

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**ECOEficiencia ENTRE VIVIENDA  
SOSTENIBLE Y TRADICIONAL EN LA  
CAMPIÑA DE SANTA MARÍA**

**PRESENTADO POR:**

**KEVIN ARTURO ASCOY FLORES**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y  
GESTIÓN AMBIENTAL**

**ASESOR:**

**JOSE VICENTE NUNJA GARCIA**

**HUACHO - 2019**

**ECOEficiencia ENTRE VIVIENDA SOSTENIBLE Y  
TRADICIONAL EN LA CAMPIÑA DE SANTA MARÍA**

**KEVIN ARTURO ASCOY FLORES**

**TESIS DE MAESTRÍA**

**ASESOR: JOSE VICENTE NUNJA GARCIA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRO EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL  
HUACHO  
2019**



### **DEDICATORIA**

Dedicado a mis amados padres y hermanos por estar conmigo en cada segundo a pesar de la distancia.

*Kevin Arturo Ascoy Flores*

## AGRADECIMIENTO

Quiero dar mi más sincero agradecimiento a más que un asesor, un gran amigo, José Vicente Nunja García, por su apoyo incondicional y tiempo de oro.



# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>ix</b>

## **CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

<b>1.1 Descripción de la realidad problemática</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Formulación del problema</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1 Problema general</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2 Problemas específicos</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Objetivos de la investigación</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Objetivo general</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Justificación de la investigación</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Delimitaciones del estudio</b>	<b>7</b>
<b>1.6 Viabilidad del estudio</b>	<b>9</b>

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

<b>2.1 Antecedentes de la investigación</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1 Investigaciones internacionales</b>	<b>10</b>
<b>2.1.2 Investigaciones nacionales</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Bases teóricas</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Definición de términos básicos</b>	<b>37</b>
<b>2.4 Hipótesis de investigación</b>	<b>44</b>
<b>2.4.1 Hipótesis general</b>	<b>44</b>
<b>2.4.2 Hipótesis específicas</b>	<b>44</b>
<b>2.5 Operacionalización de las variables</b>	<b>45</b>

**CAPÍTULO III  
METODOLOGÍA**

<b>3.1 Diseño metodológico</b>	46
<b>3.2 Población y muestra</b>	47
<b>3.2.1 Población</b>	47
<b>3.2.2 Muestra</b>	47
<b>3.3 Técnicas de recolección de datos</b>	49
<b>3.4 Técnicas para el procesamiento de la información</b>	50

**CAPÍTULO IV  
RESULTADOS**

<b>4.1 Análisis de resultados</b>	51
<b>4.2 Contrastación de hipótesis</b>	55

**CAPÍTULO V  
DISCUSIÓN**

<b>5.1 Discusión de resultados</b>	88
------------------------------------	----

**CAPÍTULO VI  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>6.1 Conclusiones</b>	90
<b>6.2 Recomendaciones</b>	94

**REFERENCIAS**

<b>7.1 Fuentes documentales</b>	104
<b>7.2 Fuentes bibliográficas</b>	106
<b>7.3 Fuentes electrónicas</b>	107

**ANEXOS**

## RESUMEN

En la presente tesis se evaluó y determinó los niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional, siendo la unidad a analizar las viviendas por bloque de la asociación Las Poncianas de la Campiña de Santa María observando que cumplan mínimamente con criterios ecoeficientes propuestos para la forma de uso de recursos en viviendas, mediante las fichas de observación por ecoeficiencia a todas las viviendas en conjunto, a su vez se tomará una pequeña representación o sub conjunto de la población en el cual nuestra unidad de análisis es la población perenne que viven en las viviendas de la asociación Las Poncianas de la Campiña de Santa María siendo aproximadamente 600 personas, obteniendo a la vez una muestra representativa de la población de aproximadamente 315 personas; utiliza una investigación de tipo aplicada, para que se pueda utilizar los conocimientos adquiridos, con un diseño no experimental y un nivel de investigación descriptiva ya que definimos las características de la variable a investigar, para luego analizarla bajo los indicadores enfocados de una manera cualitativa a cuantitativa.

En la investigación se cumplió el objetivo principal, el cual se basa en demostrar mediante una comparación, que al utilizar ecoeficiencias de viviendas sostenibles en tradicionales, se obtendría un ahorro económico e impacto amigable con el ambiente, mediante el uso sostenible de estos recursos.

**Palabras clave: Ecoeficiencias, vivienda tradicional, vivienda sostenible.**

## ABSTRACT

In this thesis the levels of eco-efficiency between sustainable and traditional housing were evaluated and determined, being the unit to analyze the houses by block of the association Las Poncianas de la Campiña de Santa María, observing that they comply minimally with eco-efficient criteria proposed for the form of use of resources in housing, through observation sheets for eco-efficiency to all households together, in turn will take a small representation or sub-set of the population in which our unit of analysis is the perennial population living in housing of the Las Poncianas de la Campiña de Santa María association, being approximately 600 people, obtaining at the same time a representative sample of the population of approximately 315 people; uses applied research, so that the knowledge acquired can be used, with a non-experimental design and a level of descriptive research, since we define the characteristics of the variable to be investigated, and then analyze it under the indicators focused in a qualitative way to quantitative way.

In the research, the main objective was met, which is based on demonstrating through a comparison that, by using sustainable eco-efficiencies in traditional dwellings, economic savings and friendly impact with the environment would be obtained through the sustainable use of these resources.

Keywords: **Eco-efficiencies, traditional housing, sustainable housing.**

## INTRODUCCIÓN

Al tratar de conocer la verdadera situación de las ecoeficiencias entre la vivienda tradicional y sostenible, se pretende tener una visión real y actual de los problemas en las características, metodología, comportamiento del uso y reuso de los recursos básicos en viviendas (energía eléctrica y recurso hídrico).

Por tanto como tema central del proyecto de tesis es el ecoeficiencia en los sistemas para el uso de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018.

La presente investigación nos muestra cómo utilizan los recursos rutinariamente las personas en sus viviendas, y con lo cual podemos proponer una metodología para el analizar de manera rápida y sencilla el consumo y ahorros respectivos en cada equipo estableciendo su nivel de prioridad de ecoeficiencia, que actualmente no presenta las Normas Peruanas.

Los pocos estudios a profundidad encontrados acerca del tema en el Perú, y con el bajo recurso económico con lo que hemos contado fueron algunas de las limitaciones que se dieron para la realización de la presente investigación.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

El World Urbanization Prospects hace referencia que más del 50% de la población a nivel mundial se encuentran situadas en áreas urbanas, bajo esto entendamos que al elevarse el índice demográfico en una zona esto genera el desarrollo de impactos negativos al ambiente, debido al desarrollo de actividades cotidianas dentro y fuera de las viviendas y sectores laborales.

Las Universidades de Yale y Columbia en el 2005 realizaron un estudio a fin de conocer el índice de sustentabilidad ambiental, considerando al Perú en el puesto 16, después de medir 21 indicadores y 76 variables en su estudio a 146 países; sin embargo existe un crecimiento sustancial del consumo de energía eléctrica y recurso hídrico dentro de las viviendas bajo el desarrollo de las actividades cotidianas.

El sector hídrico se presenta colapsado por las grandes demandas de agua, sin poder abastecerse y recurriendo a diversos mecanismos de captación de agua, y dejando de lado la implementación de técnicas y sistemas alternos de uso de aguas en menor y mayor escala.

La aplicación de sistemas constructivos nocivos para el ambiente es muy frecuente, evidenciándose estos en las construcciones ilegales sin criterios profesionales y sin normas de rigidez ambiental, debido al movimientos de masas

desde sectores rurales a urbanos por la expectativa de una mejora en la calidad de vida, sin embargo la gran mayoría de las familias se forman antes de concretarse el hecho habitacional, viviendo de manera insalubre y carencias físicas y materiales que repercuten en su desarrollo.

En nuestro país las viviendas están diseñadas bajo el criterio del monto de inversión en un punto específico de tiempo para su construcción y no del costo que este tiene durante su funcionamiento.

El crecimiento demográfico del en la provincia de Huaura ha sido durante su larga historia una variable que ha interactuado directamente con la respuesta habitacional de los distritos. La Municipalidad Provincial de Huaura, para responder a este crecimiento exponencial de déficit habitacional, resuelve estos problemas de vivienda con una limitada planeación en términos constructivos, urbanísticos y arquitectónicos. Las urbanizaciones, asociaciones, asentamientos humanos emergentes y existentes, generalmente no cumplen con los principios fundamentales para el uso sostenible de los recursos.

Ahora en una gran parte de las viviendas actuales podemos observar que el consumo de los recursos es elevado, pudiendo darle solución mediante sistemas alternativos de una arquitectura sostenible o la educación en la forma del uso de estos, y sin tener mayores costos en su implementación.

Debemos analizar las normas de edificación actuales y observar la sustentabilidad del sector donde se lo incluirá, a fin de conocer las ecoeficiencias que se pueden obtener dentro de la vivienda y poder utilizarse como instrumentos para una planificación en diversos periodos de tiempo, estas ecoeficiencias también nos darán lineamientos y principios que orienten el diseño y uso de viviendas en base a la protección del ambiente, a fin de garantizar la sostenibilidad del territorio.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema general

¿Cuáles son los niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018?

### 1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018?.
- b) ¿Cuáles son los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018?.
- c) ¿Cuáles son los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018?.
- d) ¿Cuáles son los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018?.

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar los niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- a) Evaluar los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.
- b) Evaluar los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.
- c) Evaluar los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María -2018.
- d) Evaluar los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.

## **1.4 Justificación de la investigación**

En la presente investigación se establecerán los mecanismo que permitan a la Municipalidad Provincial de Huaura, gestionar un correcto orden de los sectores de vivienda y recreación, uso adecuado de los recursos hídricos y de energía, durante todo el proceso de diseño de viviendas y su uso posterior.

### **1.4.1. Justificación teórica**

Esta investigación verifica las teorías anteriormente utilizadas por otros investigadores para contribuir en la aceptación de propuestas de sostenibilidad arquitectónica, ecología arquitectónica y bioclima arquitectónico para el país; así mismo aportará nuevos conocimientos teóricos y prácticos para establecer las ecoeficiencias que deben aplicarse en las construcciones de viviendas, y a su vez para el diseño o actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de la zona, así como base de estudios de mercado para empresas de servicios de gas natural, agua reutilizada y otros.

### **1.4.2. Justificación práctica**

Al implementar estas ecoeficiencias en los requisitos indispensables para la construcción de viviendas, se podrá lograr el mejoramiento de la calidad del habitat urbano, desarrollo sostenible de áreas urbanas, con un enfoque preventivo ya que se centran en la atención de los principales problemas ambientales de la vivienda urbana y desarrollar estímulos para la construcción ambientalmente sostenible; debido a la magnitud y el impacto de estos instrumentos de planeamiento urbano en el desarrollo de la ciudad se justificó la necesidad de construir estos mecanismos de control y seguimiento. De tal

manera que se constituyan en elementos de un protocolo local de seguimiento donde se identifiquen los elementos de control, los puntos de control y los responsables públicos y privados de la ejecución y seguimiento

#### **1.4.3. Justificación metodológica**

Se establecieron las necesidades existentes en la zona de estudio, y a su vez se establecieron los puntos de control, y seguimientos rutinarios, para medir el desempeño de las ecoeficiencias propuestas para la evaluación del desarrollo de un urbanismo sostenible.

Se diseñó fichas de observación como instrumento, en referencia a parámetros establecidos por el ministerio del ambiente en las guías de ecoeficiencia, verificándose mediante validación de instrumentos el grado de aceptación del contenido de las fichas de observación propuestas.

#### **1.4.4. Justificación legal**

La investigación pretende cumplir con lo que se busca en el Plan de Acondicionamiento Territorial, 2013 - 2022: Este instrumento tiene como objetivo, lograr una adecuada articulación y ocupación del territorio, fortalecer las actividades económicas que la evaluación de la aptitud del territorio lo permita, sin descuidar el medio ambiente natural, es decir, orientando el desarrollo territorial de la provincia de Huaura hacia el modelo de desarrollo sostenible.

## **1.5 Delimitaciones del estudio**

### **1.5.1. Delimitación del estudio**

El presente proyecto de tesis comprende la variable ECOEFICIENCIA, dentro de una comparación entre las viviendas sostenibles y tradicionales de la campiña de Santa María, en base a las formas de racionalización del uso de energía eléctrica y recurso hídrico, sustituyendo con sistemas alternativos a los existentes y/o manejando el uso adecuado controlando el nivel de impacto ambiental que se genere, en la medida que diseña y mantiene una vivienda.

### **1.5.2. Delimitación del área y lugar de estudio**

Las investigaciones de esta naturaleza son pocos en esta provincia de Huaura y, hay un desconocimiento respecto del tema y a los criterios que se deben usar dada su complejidad y magnitud.

En la Provincia en considerable aumento poblacional y creación de nuevos Centros Urbanos y Asentamientos Humanos, merece que se desarrolle un estudio de criterios de ecoeficiencia ambiental en las viviendas para mejorar la calidad de habitabilidad conjunta a la conservación del ambiente que lo rodea.

En la asociación de viviendas Las Poncianas de la Campiña de Santa María, la cual seleccionada para el presente trabajo, geomorfológicamente se ubican en una superficie ligeramente inclinada, alimentada por diferentes fuentes de canales de irrigación. Litológicamente el terreno se compone básicamente de arenas con limos y gravas redondeadas y subangulosas, así

mismo se tienen cantos y bolones angulosos aislados. El riesgo de geodinámica que se observa es probable inundación por el río Huaura en épocas como el fenómeno del Niño. La topografía urbana de la zona es semiplano, con pendientes moderadas en sentido Sur a Norte que varía entre 0,5 a 1,0%. Las viviendas son de material noble y rústico. Utilizan ladrillo, adobe, tapial o piedra con barro. Los techos son principalmente encofrados de madera o calamina, existen pocas casas que utilizan material rústico de la zona.

### **1.5.3. Delimitación del periodo de estudio**

El periodo de estudio en el que se realizarán las investigaciones, toma de muestras y otras actividades que sustentan la tesis serán desarrolladas en los años 2017 y 2018.

## 1.6 Viabilidad del estudio

El tema de investigación es viable o factible porque toma en cuenta la disponibilidad de:

Recursos Financieros: pasajes, copias, impresiones, libros, alquiler de internet y gastos alimentarios.

Recursos Humanos: Asesor, Encuestadores, Ingenieros, Metodólogos, Estadistas.

Recursos tecnológicos: computadora, cámara digital, laptop, impresora, celular, USB.

Recursos Materiales: lápiz, borrador, lapiceros, resaltador, libreta de notas, papel, fichas, winchas, reglas, que determinan en última instancia los alcances de la investigación.

También se tomó en cuenta la forma de acceder al lugar o sector donde se dio a cabo la investigación, para lo cual es de facilidad acceder a la Campiña de Santa María, por diferentes calles transitables, para realizar las disposiciones pertinentes en cuanto a la recolección de datos de las viviendas existentes y encuesta a los pobladores. Con todo lo mencionado será posible llevar a cabo la investigación con el único fin de determinar parámetros de ecoeficiencia para lograr el desarrollo de una gestión del ambiente, a fin de desarrollar una adecuada sostenibilidad de nuestro medio provincial y local.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Investigaciones internacionales

A continuación se detallarán las Tesis e investigaciones referentes al título: Ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María.

A continuación se presentan las tesis internacionales, según la metodología del estado del arte:

(**Matute Oleas, 2014**), realizó la investigación: *Tecnología sostenible y eficiente energética aplicada al diseño de una vivienda, Ecuador - 2014*, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca.

El objetivo de la investigación es el de diseñar una vivienda unifamiliar mediante la aplicación de conceptos de arquitectura bioclimática y sistemas y tecnologías sostenibles buscando la eficiencia energética, el respeto al entorno y generar conciencia ecológica.

Como instrumento utilizó propuestas de diseño de viviendas mediante la Norma Ecuatoriana.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Al finalizar el trabajo de tesis a través de una gran investigación he podido formular una guía para diseñar una vivienda con criterios sostenibles y bioclimáticos basado en un estudio de los capítulos 13 y 14 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción con la finalidad de impulsar una arquitectura que mejore la calidad de vida de los seres humanos y respete y se integre al entorno, aprovechando los recursos naturales para lograr eficiencia energética en el diseño arquitectónico.
2. He logrado conocer sistemas y tecnologías que se pueden aplicar en la arquitectura de nuestro medio para lograr viviendas sostenibles.
3. Finalmente esta investigación me permitió realizar el diseño de una vivienda unifamiliar mediante la aplicación de conceptos de arquitectura bioclimática y sistemas y tecnologías sostenibles promoviendo eficiencia energética, respetando al entorno, en definitiva, generando conciencia ecológica.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en guiar en el diseño de viviendas de arquitectura sostenible según criterios ambientes escogidos por el autor, e inclusión de metodologías para la descripción de los criterios que se quieren analizar.

(Sandó Marval, 2011), realizó la investigación: *Hacia la construcción de una arquitectura sostenible de Venezuela, Barcelona - España – 2011*, en la Escuela Politécnica Superior d'Edificació de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Como instrumento utilizó propuestas de diseño de viviendas mediante las teorías sobre sostenibilidad.

La investigación llegó a las siguientes conclusión: que las políticas internacionales del sector de la construcción debería contener tratados o convenios de disminución

mundial del uso de energías y agua, reducción de la contaminación en los procesos de producción de materiales y ciclo de vida de las edificaciones, así como brindar mayor acogida en los mercados a los productos que cumplan con los requisitos de calidad y más partidarios del concepto de preservación del ambiente.

La investigación llegó a las siguientes principales recomendaciones:

1. Las ventanas de vidrio doble aprovechan la luz y bloquean cargas calóricas para las fachadas de norte y sur, acompañado de protección de lamas (ventilación y control de calentamiento para la fachada sur). Paredes de mampostería con protección de doble piel para evitar recalentamiento al interior. Planta techo con celdas solares y cubierta ajardinada para aliviar las cargas térmicas, producir agua caliente y generar electricidad de manera sostenible.
2. El uso de sistemas prefabricados, que se pueden desarmar, trasladar y montar nuevamente en otra localización para un nuevo uso, construcción en base a elementos que permitan el reciclaje, desmontaje parcial o total para ser reutilizados. Materia prima proveniente de fuentes renovables y/o bajo consumo energético para su producción.
3. Los apartamentos con tabiquerías y puertas de lamas (para permitir la mejor circulación de aire) y áreas comunes sin tabicar. Las zonas públicas del edificio (escaleras, pasillos, entradas a los apartamentos) serán abiertas y techadas para proteger de la radiación directa del sol, Los sótanos estarán abiertos hacia las fachadas para ventilar de manera natural. Evitar la construcción de espacios cerrados que ameriten la disposición de elementos de ventilación mecánica.
4. Los sistemas de aprovechamiento de aguas de lluvia para riego de jardines y lavamanos con filtro del agua para ser reutilizadas en la descarga de la cisterna.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en la caracterización de las ecoeficiencias que se deben tener para lograr un desarrollo de una vivienda sostenible, e inclusión de metodologías para la descripción de los criterios que se quieren analizar.

(Abreu Plata & Niño Becerra, 2010), realizó la investigación: *Criterios para una valoración ambiental de las viviendas de interés social en Bucaramanga, Barrio Claveriano - Colombia – 2010*, en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Industrial de Santander.

El objetivo de la investigación es el de determinar una serie de criterios para valoración ambiental en las viviendas de interés social, teniendo como caso de estudio al Barrio Claveriano en Bucaramanga.

Como instrumento utilizó propuestas de diseño de viviendas mediante las teorías sobre sostenibilidad.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Son escasos los indicadores de calidad que fortalecen la inclusión del tema ambiental en términos de planeamiento, escogencia e implantación de un proyecto; ni en los procesos constructivos de la edificación y mucho menos en transferir la información al usuario para el uso eficiente y mantenimiento de sus viviendas.
2. Durante el diseño de un proyecto se puede y debe prever, con suma atención, los problemas vinculados con el impacto ambiental que causara el edificio en todo su ciclo de vida. Por tal motivo, es necesario que el proceso de diseño se lleve a través de una serie de lineamientos de sostenibilidad.

3. Estas recomendaciones deben ser ampliadas a partir de los nuevos requerimientos de normas sobre la utilización de energías alternativas en edificios de mediana y alta complejidad. Como es el caso de los certificadores de construcción verde, donde se tasa la calidad medioambiental interior, la eficiencia energética, la eficiencia del consumo de agua, el desarrollo sostenible del sitio y la selección de materiales.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en la caracterización de las ecoeficiencias que se deben tener para lograr un desarrollo de una vivienda sostenible, e inclusión de metodologías para la descripción de los criterios que se quieren analizar.

(Francisco Menseses, 2009), realizó la investigación: *Propuesta de una vivienda unifamiliar con sistema sustentable para un clima tropical, Puerto la Cruz - 2009*, en la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui.

Como instrumento utilizó propuestas de diseño de viviendas donde específicamente predomine un clima tropical, con consideraciones de diseño que fueron tomadas.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. La arquitectura de la vivienda propuesta, presenta un nuevo estilo de confort para sus habitantes, ya que su diseño está estructurado con ventanales permitirán a los propietarios un sistema de iluminación natural diurna y de ventilación.
2. El sistema sustentable presente en este trabajo de grado se basa principalmente en el tratamiento de aguas grises a través de sistemas de tratamientos naturales para su futura reutilización para riego, también en captar energía solar a través

de paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica, y adoptar una nueva forma de vida amigable con el ambiente.

3. El sistema de tratamiento natural elegido, presenta ventaja, de que en él intervienen procesos y operaciones, los cuales permiten alcanzar un nivel de tratamiento eficiente de las aguas residuales.
4. La energía que nos brinda el sol es un medio renovable gratuita y su forma de obtención es fácil y sencilla, solo depende de las horas de asoleamiento del lugar elegido.

La investigación llegó a las siguientes principales recomendaciones:

1. La reutilización del efluente de aguas grises, es un campo que presenta grandes expectativas para futuros tratamientos, por lo que se cree que desde las viviendas unifamiliares, hasta conjuntos residenciales debería de tener un sistema de tratamiento de aguas grises para riego de jardines o áreas verdes, y así se podría minimizar el alto consumo de agua potable.
2. Debe evitarse la compactación del terreno donde se construirá el pozo séptico y campo de absorción, ya que reduce la capacidad de absorción y evapotranspiración del suelo.
3. Debe mantenerse una capa de césped y arbustos sobre el campo de drenaje. La vegetación elimina una buena cantidad de agua del sistema.
4. No utilizar artefactos que consuman mucha energía en horas nocturnas, ya que esto provocaría el agotamiento de la energía almacenada en la batería. Se recomienda usarlos en horas donde el sol esté en resplandor, para luego cargar la batería.
5. Se recomienda realizarle mantenimiento al panel solar una vez al mes, ya que no se necesita un mantenimiento constante.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en guiar en el diseño de viviendas de arquitectura sostenible según criterios ambientes escogidos por el autor en un clima tropical, e inclusión de metodologías para la descripción de los criterios que se quieren analizar.

A continuación se presentan los artículos internacionales, según la metodología del estado del arte:

**Situación de la Edificación Sostenible en América Latina (2014)**, realizado por **(Téllez Martínez, Villareal Ugarte, Armenta Menchaca, Porsen Oveergard, & Bremer Bremer, 2014)**, en la Sustainable Buildings and Climate Initiative de la United Nations Environment Programme.- México.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Perú centra sus esfuerzos en políticas que promueven el uso racional de energía y el agua, mostrándose algo rezagados en materia de programas que incorporen normativas y marcos regulativos de construcción sostenible. Un ejemplo de lo que se está realizando en la materia es la Certificación Ambiental, la cual es indispensable para todos los proyectos que impliquen un impacto para el medio ambiente.
2. Perú se ha apoyado en alianzas de cooperación para el desarrollo de sus capacidades técnicas y el intercambio de experiencias en materia de construcción sostenible. Algunas de las iniciativas de cooperación vigentes más importantes son: el proyecto, Desarrollo e Implementación de un Código para Viviendas Sostenibles en Perú, la plataforma para promoción de desarrollo bajo en carbono, InterCLIMA.

La investigación llegó a las siguientes principales recomendaciones:

1. Deben ingresar la aplicación de las edificaciones ecológicas en la agenda de la política pública nacional y sub nacional, desarrollando una estrategia o plan nacional que integre y direcciona acciones con el objetivo de incentivar la construcción sostenible y contar con una adecuada planeación para ello.
2. Participación en foros Latinoamericanos e internacionales de construcción sostenible, en donde países más desarrollados en la materia compartan experiencias con los países que aún se encuentran desarrollando su estructura institucional.

Esta investigación apoyará a la presente en aportar información sobre la realidad actual social y política, descripción de las normativas e Instituciones encargadas de desarrollar programas de viviendas sostenibles dentro del país.

#### **Desarrollo de criterios e indicadores ambientales para construcción en la región**

**NEA – Hacia una arquitectura sustentable**, realizado por **(Pilar de Zalazar & Guillermo José)**, en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Nordeste y el Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano (ITDaHu) – Argentina.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Se requiere realizar un diseño correcto de la planta arquitectónica basados en su efecto urbano en el ambiente, la cantidad de materiales a utilizar, la cantidad de recursos eléctricos y residuos que se tendrán que utilizar y generar, para mitigar esto puede aplicarse con criterios de naturaleza ambiental los correspondientes a la maximización durante la etapa de ejecución y la minimización durante la etapa del uso de la vivienda.

2. El análisis cuantitativo a las edificaciones en base a criterios ambientales debe darse necesariamente para ejecutar su diseño.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en guiar en el diseño de viviendas de arquitectura sostenible según criterios ambientes escogidos por el autor, e inclusión de metodologías cuantitativas para la descripción de los criterios que se quieren analizar.

### 2.1.2 Investigaciones nacionales

A continuación se presentan la tesis nacional, según la metodología del estado del arte:

**Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible (2007)**, realizado por (Unidad de Desarrollo Sostenible Región de América Latina y el Caribe , 2007), en la Unidad de Desarrollo Sostenible Región de América Latina y el Caribe y el Banco Mundial en Perú.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Los grandes costos generados en el país son en base a los siguientes aspectos: inadecuado abastecimiento de agua; sanidad e higiene; contaminación atmosférica urbana; desastres naturales; exposición al plomo; contaminación del aire en locales cerrados; degradación de la tierra; deforestación e inadecuada recolección municipal de desechos. Combinados, estos problemas ambientales cuestan 8,2 billones de soles, ó 3,9 por ciento del PBI.
2. Implementar criterios basados en normativa de edificación para la adecuación de tecnologías sostenibles al ambiente, la educación basada en normativas del uso racional de recursos para las poblaciones más pobres.

Esta investigación apoyará a la presente en aportar información sobre la realidad actual social y política, en referencia a los temas ambientales que afectan al país en todos los sectores de trabajo.

(Galarza, Gómez, & Gonzales , 2001), realizó la investigación: *Rutas hacia el desarrollo sostenible del Perú, Lima – Perú- 2001*, en el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Al querer el país tener un crecimiento sustancial a su economía se desliga de todo tipo de norma para la conservación de ciertos recursos naturales, en efecto y debido a esto no se puede establecer firmemente un proceso de avance sostenible, y esto llevó de la mano una contrariedad debido a la reducción del capital de los recursos de nuestro país.
2. Necesariamente tenemos que establecer indicadores amigables con el ambiente y que a su vez generen un aumento en el capital económico del país.

Esta investigación apoyará a la presente tesis en brindar la descripción real del Perú sobre el desarrollo sostenible en el que se encuentra, y ante esto buscar las soluciones para fomentar la utilización de recursos.

A continuación se presentan los artículos nacionales, según la metodología del estado del arte:

**Perú hacia la construcción sostenible en escenarios de cambio climático (2014)**, realizado por (Miranda Sara, Neira Avalos, Torres Méndez, & Vladivia Sisniegas, 2014), financiado por La cooperación Belga al desarrollo, operado por Consorcio de

Investigación Económica y social (CIES), con la participación de APCI y CTB; y avalado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones:

1. Los materiales, residuos sólidos de la construcción, residuos domésticos, calidad ambiental exterior y relación con la movilidad, son indicadores generales para todo el país y sobre los cuales se dispone de mayor información; en tanto que los tres últimos: energía, eficiencia hídrica y residuos sólidos domésticos varían de acuerdo a cada sector dentro del país, y sus criterios deben ser dirigidos por el indicador climático para cada caso.
2. La variedad de climas en el país hacen que los profesionales diseñadores sean muy cuidadosos en valorar los resultados formales de los edificios de otras latitudes y, al mismo tiempo, ser consecuentes con las particularidades climáticas de las diversas zonas del país (Wieser 2011). Lo cual implica que los arquitectos, ingenieros y constructores deben ser lo suficientemente versátiles para desarrollar modelos constructivos adaptados a cada región del país.

La investigación llegó a las siguientes principales recomendaciones:

1. Es necesario promover la formulación de normas nacionales, regionales y locales que promuevan modelos de construcción y desarrollo sostenible, incluyendo la formación de un Sistema de Gestión Ambiental del sector de la Construcción. Asimismo, se sugiere fortalecer espacios de coordinación inter-sectorial mediante el establecimiento de una Mesa Técnica para llevar un registro de las normas nacionales, regionales y locales, dar a conocer los avances de cada sector, proponer nuevas ideas, coordinar la formulación e implementación de normas e involucrar a otros actores estatales en la promoción de modelos de desarrollo sostenible.

2. Implantación de modelos de edificaciones sostenible bajo certificaciones internacionales moldeándolas a los sectores a efectuar.

Esta investigación apoyará a la presente en aportar información sobre la realidad actual social y política, y sobre la actual normativa y el trabajo que se realiza en ella, con la falta de difusión y control de las normativas en municipios y gobiernos regionales.

**El ecodiseño de viviendas, clave para garantizar el desarrollo sostenible y una adecuada calidad de vida en Perú (2012)**, realizado por (Corral, Vergara, & Lacarra, 2012), en el XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos de las Universidades de la Rioja y Universidad Politécnica de Madrid.

La investigación llegó a la conclusión que obtener una vivienda confortable y amigable con el ambiente, posterior a un daño natural, se puede conseguir con la implicación de todos los actores sociales y políticos, estableciendo las pautas de un trabajo coordinado y comprometido con el establecimiento de un hábitat seguro para todos. La idea básica es proporcionar una respuesta rápida y viable a problemas que se presentan en estos casos con la utilización de sistemas locales mejorados, de bajo coste y asimilables por la población, evitando construcciones improvisadas de carácter temporal y poco resistente que, en la mayoría de los casos, se vuelven definitivas. Ya que estas construcciones son adaptables a muchos tipos de sectores o territorios en países con deficiencias similares, y con altos recursos alternativos.

Esta investigación apoyará a la presente en aportar información sobre soluciones reales ante desastres naturales en las cuales se implementaron sistemas de ecodiseño que sirvieron eficientemente para una rapidez y bajo costos de las construcciones de urgencia.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1. Ecoeficiencia

#### 2.2.1.1. Diagnóstico de ecoeficiencia

##### A) Línea Base e identificación de consumo general

##### a) Línea Base e identificación de consumo de energía eléctrica:

Se obtiene mediante la información presentada en recibos de la empresa ENEL DISTRIBUCIÓN PERÚ S.A.A. para cada vivienda, la sugerencia es de un periodo de 1 año, pero si es difícil la obtención se puede tener mínimamente la información de 4 meses. (Ministerio del Ambiente, 2012)

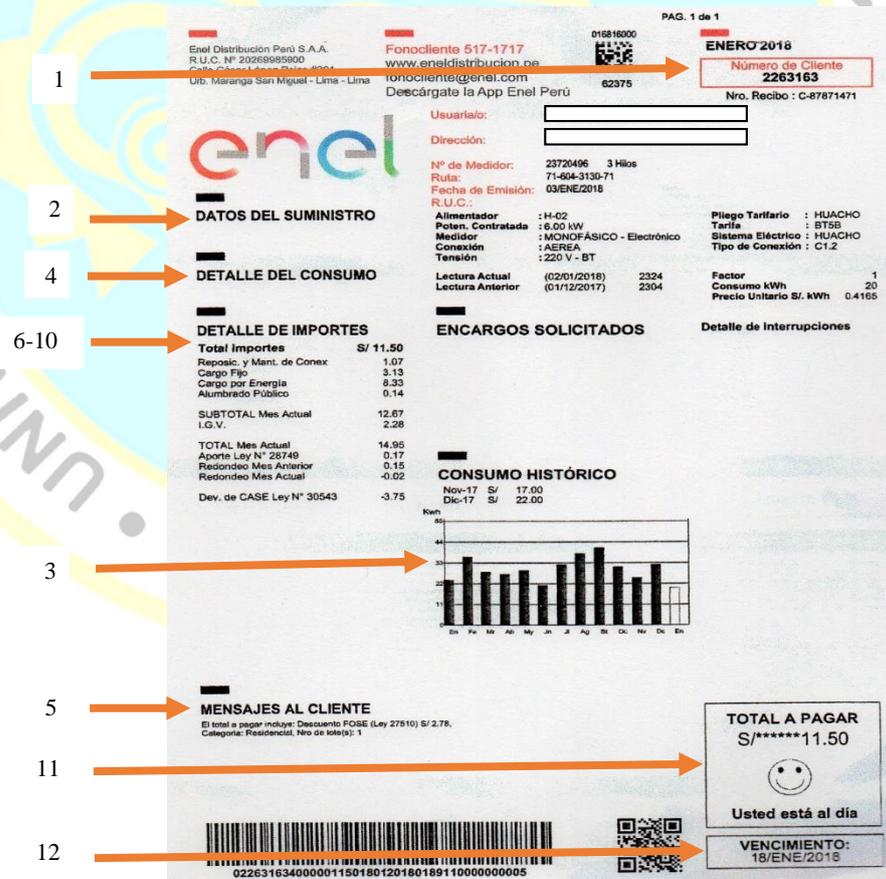


Figura N° 01: Descripción del recibo de Energía Eléctrica.

Fuente: Prestación de recibos clásicos de un poblador.

Leyenda:

1. Número del suministro.
2. Datos del suministro.
3. Historia de consumo.
4. Detalle de demanda/consumo.
5. Mensaje al cliente.
6. Cargo fijo.
7. Mantenimiento y reposición de conexión.
8. Cargo fijo
9. Cargo por Energía.
10. Alumbrado público.
11. Total o subtotal del mes (S/.)
12. Fecha del vencimiento de la boleta.

El indicador para el consumo del recurso eléctrico lo dan por (kW.h) en el periodo de un año:

**Cuadro N° 01:** Indicador de desempeño de energía eléctrica.

Indicador: consumo de energía (kW.h)/colaborador/año	Total anual (kW.h)/N <sub>promedio</sub>
---	--

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 21.

Ahora dicha guía trabaja bajo el consumo por persona en un mes, desprendiéndose un cuadro de acuerdo al número de personas dentro de la institución.

**Tabla N° 01:** Consumo de energía.

Tipo de tarifa:

Mes	N° de personas (N)	Total o sub total del mes (S/.) (P)	Hora punta (HP) (kW.h) (A)	Fuera de punta (HFP) (kW.h) (B)	Total (kW.h) (A+B)	(kW.h/ persona) (A+B)/N
Meses						

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 22.

Posterior a los datos obtenidos de la tabla N° 01, se procesan bajo el cuadro siguiente del que derivan los resultados finales de consumo:

**Cuadro N° 02:** Reporte de consumo de energía – Línea base de energía.

Total anual (kW.h)	$\sum (A+B)_{\text{enero - diciembre}}$
Total anual (S/.)	$\sum P_{\text{enero - diciembre}}$
Promedio anual (kW.h)	$[\sum (A+B)_{\text{enero - diciembre}}]/12$
Promedio anual (S/.)	$[\sum P_{\text{enero - diciembre}}]/12$
Número de trabajadores	$N_{\text{promedio}}$
Indicador: consumo de energía (kW.h)/colaborador/año	$[\text{Total anual}(\text{kW.h})/N_{\text{promedio}}]$
Indicador: consumo de energía (S./)/colaborador/año	$[\text{Total anual}(\text{S./})/N_{\text{promedio}}]$
Indicador: consumo de energía (kW.h)/colaborador/mes	$[\text{Total mensual}(\text{kW.h})/N_{\text{mensual}}]$
Indicador: consumo de energía (S./)/colaborador/mes	$[\text{Total mensual}(\text{S./})/N_{\text{mensual}}]$

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 22.

b) Línea Base e identificación de consumo del recurso hídrico:

Se obtiene mediante la información presentada en recibos de la empresa EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A. para cada vivienda, la sugerencia es de un periodo de 1 año, pero si es difícil la obtención se puede tener mínimamente la información de 4 meses. (Ministerio del Ambiente, 2012)

**1** → EPS EMAPA HUACHO S.A.  
EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
R.U.C. N° 20158820260

**2 - 4** →

MEDIDOR	Periodo	LECTURAS	Cód.
Nro. 6662019	12/12/17	Anterior 398	
Consumo F 15 m3	12/01/18	Actual 413	
		Difer. 15	

**5 - 6** →

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS	NO IMPONIBLE	IMPORTE
201 SERVICIO DE AGUA		17.10
301 SERVICIO DESAGUE		5.61
200 CARGO FIJO		2.74

**7** →

SUBTOTAL 25.45  
I.G.V. 18% 4.58  
Redondeo -0.03  
**TOTAL A PAGAR S/.\*\*\*\*\*30.00**  
**TREINTA CON 00/100 SOLES**

Al vencimiento de su segundo recibo o de una cuota de convenio se procederá al CORTE del servicio. ¡ TAMBIEN PAGUE EN PLAZA S O L I !

FECHA DE EMISION 23/01/18 ULTIMO DIA DE PAGO 09/02/18

ESTIMADO CLIENTE SE HACE DE CONOCIMIENTO QUE A PARTIR DE LA FECHA NUESTRA RAZON SOCIAL SERA. EPS AGUAS DE LIMA NORTE S.A.

Inscripción: 00217158 1-4207461-25 S/.\*\*\*\*\*30.00  
PALOMARES RETUERTO, ALEXANDER JHONATAN

Av. Puquío Cano 5ta. Cuadra - Hualmay - Huaura Lima Teléfonos - 239-6000 232-1072

Figura N° 02: Descripción del recibo de Agua Potable

Fuente: Prestación de recibos clásicos de un poblador.

Legenda:

1. Número del suministro.
2. Cargo por servicio de agua (S/).
3. Cargo por servicio de alcantarillado (S/).
4. Cargo fijo.
5. I.G.V.
6. Sub total del mes (S/.)
7. Importe total (S/.)

**Tabla N° 02:** Estructura tarifaria del servicio de agua potable y alcantarillado.

ESTRUCTURA TARIFARIA																																																																									
OFICIO N° 217- 2016 - SUNASS - 030 INCREMENTO CUMPLIMIENTO DE METAS 2do. AÑO REG 5.24 %																																																																									
RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 014 - 2017 - EPS - EMAPA - GG																																																																									
a) Cargo por Volumen de Agua Potable CARGO FIJO 2.74		b) Cargo por el servicio de Alcantarillado		Procedimiento de atención de Reclamos de usuarios del Servicio de Agua y Alcantarillado RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 066-2006 SUNASS -CD VIGENTE 01/01/08																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CATEGORÍAS</th> <th>RANGO</th> <th>COSTO M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"><b>Residencial</b></td> </tr> <tr> <td>Social</td> <td>0 a más</td> <td>1,0206</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Doméstico</td> <td>0 a 10</td> <td>1,0206</td> </tr> <tr> <td>10 a 20</td> <td>1,3797</td> </tr> <tr> <td>20 a más</td> <td>2,6060</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>No Residencial</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Comercial</td> <td>0 a 30</td> <td>2,6060</td> </tr> <tr> <td>30 a más</td> <td>5,1749</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industrial</td> <td>0 a 60</td> <td>3,6505</td> </tr> <tr> <td>60 a más</td> <td>5,1749</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estatal</td> <td>0 a 50</td> <td>1,7932</td> </tr> <tr> <td>50 a más</td> <td>2,6060</td> </tr> </tbody> </table>		CATEGORÍAS	RANGO	COSTO M3	<b>Residencial</b>			Social	0 a más	1,0206	Doméstico	0 a 10	1,0206	10 a 20	1,3797	20 a más	2,6060	<b>No Residencial</b>			Comercial	0 a 30	2,6060	30 a más	5,1749	Industrial	0 a 60	3,6505	60 a más	5,1749	Estatal	0 a 50	1,7932	50 a más	2,6060	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CATEGORÍAS</th> <th>RANGO</th> <th>COSTO M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"><b>Residencial</b></td> </tr> <tr> <td>Social</td> <td>0 a más</td> <td>0,3351</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Doméstico</td> <td>0 a 10</td> <td>0,3351</td> </tr> <tr> <td>10 a 20</td> <td>0,4526</td> </tr> <tr> <td>20 a más</td> <td>0,8541</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>No Residencial</b></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Comercial</td> <td>0 a 30</td> <td>0,8541</td> </tr> <tr> <td>30 a más</td> <td>1,6952</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industrial</td> <td>0 a 60</td> <td>1,1958</td> </tr> <tr> <td>60 a más</td> <td>1,6952</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Estatal</td> <td>0 a 50</td> <td>0,5876</td> </tr> <tr> <td>50 a más</td> <td>0,8541</td> </tr> </tbody> </table>		CATEGORÍAS	RANGO	COSTO M3	<b>Residencial</b>			Social	0 a más	0,3351	Doméstico	0 a 10	0,3351	10 a 20	0,4526	20 a más	0,8541	<b>No Residencial</b>			Comercial	0 a 30	0,8541	30 a más	1,6952	Industrial	0 a 60	1,1958	60 a más	1,6952	Estatal	0 a 50	0,5876	50 a más	0,8541	<b>COMERCIAL RELATIVO A LA FACTURACIÓN</b> 	
CATEGORÍAS	RANGO	COSTO M3																																																																							
<b>Residencial</b>																																																																									
Social	0 a más	1,0206																																																																							
Doméstico	0 a 10	1,0206																																																																							
	10 a 20	1,3797																																																																							
	20 a más	2,6060																																																																							
<b>No Residencial</b>																																																																									
Comercial	0 a 30	2,6060																																																																							
	30 a más	5,1749																																																																							
Industrial	0 a 60	3,6505																																																																							
	60 a más	5,1749																																																																							
Estatal	0 a 50	1,7932																																																																							
	50 a más	2,6060																																																																							
CATEGORÍAS	RANGO	COSTO M3																																																																							
<b>Residencial</b>																																																																									
Social	0 a más	0,3351																																																																							
Doméstico	0 a 10	0,3351																																																																							
	10 a 20	0,4526																																																																							
	20 a más	0,8541																																																																							
<b>No Residencial</b>																																																																									
Comercial	0 a 30	0,8541																																																																							
	30 a más	1,6952																																																																							
Industrial	0 a 60	1,1958																																																																							
	60 a más	1,6952																																																																							
Estatal	0 a 50	0,5876																																																																							
	50 a más	0,8541																																																																							
c) Asignaciones Máximas de Consumo		<b>Y ADEMÁS RECUERDE .....</b> * El procedimiento de RECLAMO es GRATUITO * La empresa tiene la obligación de darle mayor información y de recibir su reclamo. * Cumplir con los plazos y etapas de procedimiento establecidos en la normativa vigente de SUNASS. * Todas las resoluciones o respuestas le serán notificadas al usuario en el domicilio del predio reclamante.																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">VOLUMEN ASIGNADO m<sup>3</sup>/mes</th> </tr> <tr> <th>Social</th> <th>Doméstico</th> <th>Comercial</th> <th>Industrial</th> <th>Estatal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>		VOLUMEN ASIGNADO m <sup>3</sup> /mes					Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	15	20	20	30	85					45																																																				
VOLUMEN ASIGNADO m <sup>3</sup> /mes																																																																									
Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal																																																																					
15	20	20	30	85																																																																					
				45																																																																					

**Fuente:** Lado posterior del recibo de agua potable.

De la tabla N° 02 obtenemos una tarifa correspondiente a las dotaciones de agua y emisiones de alcantarillado dependiendo de factores de acuerdo a sectores, para las viviendas la tarifa es de S/ 0.851/m3. El indicador para el consumo del recurso hídrico es en m3 para el periodo de un año.

**Cuadro N° 03:** Indicador de desempeño de agua.

Indicador: consumo de agua (m <sup>3</sup> )/colaborador/año	Total anual (m <sup>3</sup> )/N <sub>promedio</sub>
---	---

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 29.

Ahora dicha guía trabaja bajo el consumo por persona en un mes, desprendiéndose un cuadro de acuerdo al número de personas dentro de la institución.

**Tabla N° 03:** Consumo de agua.

N° de suministro				
Mes	N° de personas (N)	Consumo total (S./) (P)	Consumo total (m <sup>3</sup> ) (C)	m <sup>3</sup> /personas (C/N)
Meses				

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 30.

Posterior a los datos obtenidos de la tabla N° 03, se procesan bajo el cuadro siguiente del que derivan los resultados finales de consumo:

**Cuadro N° 04:** Reporte de consumo de agua – Línea base de agua.

Total anual (m <sup>3</sup> )	$\sum C_{\text{enero-diciembre}}$
Total anual (S./)	$\sum P_{\text{enero-diciembre}}$
Promedio anual (m <sup>3</sup> )	$[\sum C_{\text{enero-diciembre}}]/12$
Promedio anual (S./)	$[\sum P_{\text{enero-diciembre}}]/12$
Número de trabajadores	N <sub>promedio</sub>
Indicador: consumo de agua (m <sup>3</sup> )/colaborador/año	[Total anual(m <sup>3</sup> )/N <sub>promedio</sub> ]
Indicador: consumo de agua (S./)/colaborador/año	[Total anual(S./)/N <sub>promedio</sub> ]
Indicador: consumo de agua (m <sup>3</sup> )/colaborador/mes	[Total mensual(m <sup>3</sup> )/N <sub>mensual</sub> ]
Indicador: consumo de agua (S./)/colaborador/mes	[Total mensual(S./)/N <sub>mensual</sub> ]

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 30.

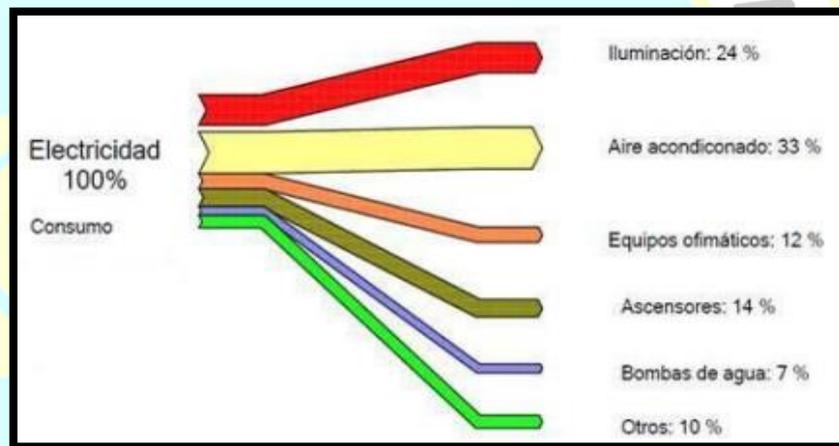
## B) Identificación de oportunidades de mejora

### a) Oportunidad de mejora para ahorro del recurso eléctrico:

Se tienen que seguir las siguientes recomendaciones:

#### *Inventario de equipos:*

Se realiza en todos los ambientes del sector escogido, de acuerdo a pisos y exteriores, para posteriormente observar y determinar las de mayor demanda del recurso eléctrico, así como se muestra en la siguiente figura:



**Figura N° 03:** Proporción de consumo de energía dentro de oficinas.

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 41.

#### *Tarifa para el recurso eléctrico:*

Tenemos las tarifas de baja tensión y media tensión de acuerdo a datos de OSINERGMIN. (OSINERGMIN, 2008).

#### *Equipos y electrodomésticos:*

Se debe considerar el consumo de acuerdo a la siguiente figura:

$$\left( \begin{array}{c} \text{Número de} \\ \text{Equipos} \\ \text{A} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Potencia de} \\ \text{Equipos} \\ \text{B} \\ \text{(kW)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Número de} \\ \text{Horas} \\ \text{C} \\ \text{(h)} \end{array} \right) = \begin{array}{c} \text{Consumo de} \\ \text{Energía} \\ \text{Total} \\ \text{(kWh)} \end{array}$$

**Figura N° 04:** Consumo de energía total por equipos.

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 43.

Se deberá trabajar con una tabla de inventariado:

**Tabla N° 04:** Inventariado y consumo de recursos eléctrico de equipos y electrodomésticos.

N°	Descripción de equipos	Piso y área	Número de equipos	Potencia (kW)	Operación (Horas/día)	Consumo de energía total (kW.h)	Observ.

**Fuente:** MINEM, 2008.

En las observaciones de la Tabla N° 04 se pueden citar algún desperfecto identificado dentro del inventariado de los equipos y electrodomésticos.

*Iluminación:*

Para el cálculo del consumo de energía correspondiente al uso de luminarias se debe de realizar lo siguiente:

$$\left( \begin{array}{c} \text{Número de} \\ \text{Luminarias} \\ \text{A} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Potencia de} \\ \text{Luminaria} \\ \text{B} \\ \text{(kW)} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Número de} \\ \text{Horas} \\ \text{C} \\ \text{(h)} \end{array} \right) = \begin{array}{c} \text{Consumo de} \\ \text{Energía} \\ \text{Total} \\ \text{(kWh)} \end{array}$$

**Figura N° 05:** Consumo de energía total de luminarias.

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 43.

Se deberá trabajar con una tabla de inventariado:

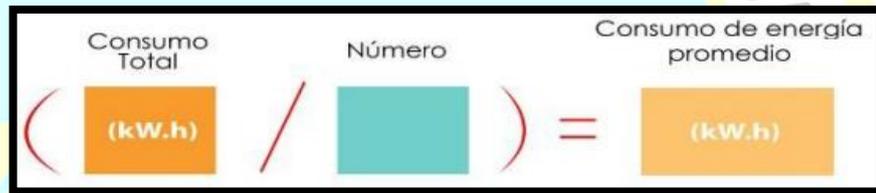
**Tabla N° 05:** Inventariado y consumo del recurso eléctrico en iluminarias.

N°	Descripción de luminarias	Piso y área	Número de luminarias	Potencia de la luminarias (kW)	Operación (Horas /día)	Consumo de energía total (kW.h)

**Fuente:** MINEM, 2008.

*Determinar el nivel de consumo energético de una vivienda:*

Nos basamos a trabajar el consumo total entre el número de personas que habita la vivienda de la siguiente forma:



**Figura N° 06:** Consumo del recurso eléctrico promedio/personas (vivienda)/año

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 45.

**Tabla N° 06:** Proporción de consumo total del recurso eléctrico.

N°	Descripción de áreas	Consumo de energía promedio anual (kW.h)	Número de personas por área	Consumo promedio per cápita (kW.h/persona/año)

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 45.

*b) Oportunidad de mejora para ahorro del recurso hídrico:*

*Inventariar los equipos sanitarios:*

Se realiza en todos los ambientes del sector escogido, de acuerdo a pisos y exteriores, para posteriormente observar y determinar las de mayor demanda del recurso hídrico.

**Tabla N° 07:** Inventariado de equipos de consumo del recurso hídrico.

ÁREA	CANTIDAD/CARACTERÍSTICAS (l)			
	Inodoro	Urinario	Lavamanos	Ducha

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 48.

### **2.2.1.2. Plan de ecoeficiencia**

Permite establecer medidas de ecoeficiencia dentro de una vivienda y buscan ante todo minimizar y prevenir la contaminación ambiental haciendo lo más eficiente posible el uso de materiales e insumos que necesitamos para nuestras labores diarias. Se debe procurar que todas las medidas de ecoeficiencia estén acompañadas de un ahorro económico y evidentemente de un impacto ambiental positivo. (Ministerio del Ambiente, 2012).

#### **2.2.1.2.1. Medidas de ecoeficiencia**

**A) Medidas de uso ecoeficiente del recurso eléctrico:**

**a) Iluminación:**

*Buenas prácticas y mantenimiento:*

Se puede tomar en referencia para viviendas según las normativas del ministerio del ambiente como por ejemplo:

La Limpieza rutinaria de los lugares de iluminación permanente, así como el diseño de ambientes con mayor

iluminación, reutilizar si aún se puede las lámparas quemadas, y normativas bajo un encargado para la minimización del consumo de energía eléctrica durante la noche.

*Medidas de implementación tecnológica:*

Estas medidas son adicionales ya que conllevan una inversión hacia la vivienda:

Implementar ahorradores o luminarias LEDs así como controladores de detección para iluminar los lugares que se usan constantemente.

*b) Equipos y electrodomésticos*

*Buenas prácticas y mantenimiento:*

Se puede tomar en referencia para viviendas según las normativas del ministerio del ambiente como por ejemplo:

No encender repetidamente equipos y electrodomésticos, así mismo mantenerlos desenchufados.

*Medidas de implementación tecnológica:*

Estas medidas son adicionales ya que conllevan una inversión hacia la vivienda:

Indagar sobre los consumos de energía de cada equipo por adquirir, y en caso de encontrar equipos de menor consumo pero a un costo mayor, de preferencia adquirirlos.

*B) Medidas de minimización de consumo de recurso hídrico*

*a) Servicios higiénicos:*

*Buenas prácticas y mantenimiento:*

Se puede tomar en referencia para viviendas según las normativas del ministerio del ambiente como por ejemplo:

Tener un plan de prevención ante fugas de agua, tener una normativa bajo un responsable para el uso racional del recurso hídrico; para los baños contar con tachos para el desecho de papeles, evitando atoros en los inodoros que solo generan que se utilice una mayor cantidad de agua para su eliminación.

*Medidas de implementación tecnológica:*

Estas medidas son adicionales ya que conllevan una inversión hacia la vivienda:

Utilizar en griferías tecnología de ahorro aplicando aireadores o restrictores de flujo de caudal, otra opción es temporizadores de descarga. Así mismo tenemos inodoros de doble descarga y que sean bajo trabajo por gravedad.

*b) Otros sistemas de agua:*

*Buenas prácticas y mantenimiento:*

Se puede tomar en referencia para viviendas según las normativas del ministerio del ambiente como por ejemplo:

Regar, evitando usar manguera, jardines en horas de baja intensidad solar.

*Medidas de implementación tecnológica:*

Estas medidas son adicionales ya que conllevan una inversión hacia la vivienda:

Aplicar sistemas alternos de irrigación por mecanismos.

*2.2.1.2.2. Plan de ecoeficiencia*

Para la implementación de medidas de minimización de recursos eléctricos e hídricos deben categorizarse según la priorización en plazos:

**Cuadro N° 05:** Priorización de medidas de Ecoeficiencia.

Leyenda	Descripción
Alto	Alta prioridad debido a su impacto en el corto plazo, facilidad de implementación y retorno de la inversión en el corto plazo.
Medio	Media prioridad debido a su moderado impacto y proyección de implementación hasta 1 año con periodo de retorno de la inversión a mediano plazo.
Bajo	Baja prioridad puesto implican inversiones significativas en equipamiento con tasas de retorno a largo plazo.

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 75.

### **2.2.1.3. Monitoreo del plan de ecoeficiencia**

Se podrán cuantitativamente controlar los beneficios logrados tras la implementación de las medidas de minimización de acuerdo a la categoría establecida. (Ministerio del Ambiente, 2012).

#### **2.2.1.3.1. Indicadores ambientales de seguimiento**

Los indicadores ambientales permiten presentar el comportamiento ambiental de una vivienda de una manera cuantificable y exhaustiva. Uno de los principales puntos fuertes de los indicadores ambientales es el hecho de que cuantifican importantes evoluciones en la protección ambiental y las hacen comparable años tras año. Si se determinan de forma periódica, los indicadores ambientales permiten detectar rápidamente tendencias opuestas y, por consiguiente, también pueden utilizarse como un sistema de alerta temprana. (Ministerio del Ambiente, 2012).

##### **A) Indicador de desempeño ambiental de energía:**

Este dado por:

Consumo de energía eléctrica (k.W.h)

# Personas

Generación de emisiones (CO<sub>2</sub>eq)

# Personas

##### **B) Indicador de desempeño ambiental de agua:**

Este dado por:

Consumo de agua (m3)

# Personas

2.2.1.3.2. *Monitoreo de medidas de ecoeficiencia implementadas*

Para ello se sugiere que se complete el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 6:** Formato de implementación de medidas de ecoeficiencia.

N°	Medida de ecoeficiencia implementada	Avance (alto, medio, bajo)	Indicador	Responsable	Foto

**Fuente:** Guía de Ecoeficiencia, Ministerio del Ambiente, 2012, p. 86.

El grado de avance de la implementación varía de acuerdo a lo siguiente:

Si la medida ha sido implementada en la última semana (bajo nivel de avance).

Si la medida ha sido implementada desde hace 3 meses (medio nivel de avance).

Si la medida ha sido implementada desde hace 6 meses (alto nivel de avance).

## 2.3 Definición de términos básicos

### 2.3.1. Definiciones conceptuales

1. *Aguas grises:*

“Es el agua generada por los procesos de un hogar, tales como el lavado de utensilios y de ropa así como el baño de las personas”. (Matute Oleas, 2014).

2. *Aguas negras:*

“Es el agua contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales” (Matute Oleas, 2014).

3. *Aguas Pluviales*

“Son las aguas provenientes de las lluvias que escurren superficialmente por cunetas o por alcantarillas” (Matute Oleas, 2014).

4. *Energía alternativa:*

“Energía que se renueva siempre o se regeneran” (Rafael, 2006).

5. *Energía fósil:*

“Es la materia prima de la energía, la que está almacenada en la tierra y que se formó hace millones de años de restos de animales y plantas. Se encuentra sólo en cantidades limitadas y no se puede renovar” (Rafael, 2006).

6. *Energía renovable:*

“Son aquellas que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o

porque son capaces de regenerarse por medios naturales” (Matute Oleas, 2014).

7. *Gas natural:*

“Mezcla inflamable de hidrocarburos gaseosos compuesta principalmente por metano”. (Rafael, 2006).

8. *Impacto ambiental:*

“Es la repercusión de las modificaciones en los factores del medio ambiente, sobre la salud y bienestar humano” (Rafael, 2006).

9. *Minimización:*

“Conjunto de medidas organizativas, operativas y tecnológicas necesarias para disminuir hasta el menor nivel económico y ambientalmente factible la cantidad y grado de toxicidad de los subproductos generados de los procesos industriales” (Ariosa Roche & Camacho Barreiro, 2000).

10. *Mitigación:*

“Disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente”. (Rafael, 2006).

11. *Prevención:*

“Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar una cosa” (Rafael, 2006).

12. *Reciclar:*

“El reciclaje es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento

total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto”  
(Matute Oleas, 2014).

*13. Renovación:*

“Cambiar o sustituir una cosa por otra nueva o más moderna, cambiar una cosa que ya no es válida o efectiva por otra de la misma clase” (Larousse Editorial, S.L., 2007).

*14. Restitución:*

“Se trata del proceso y el resultado de restituir (pone algo en el estado en el cual se encontraba con anterioridad)” (Pérez Porto & Gardey, 2015)

*15. Uso:*

“Actividad humana que implica una relación con un organismo, un ecosistema o recurso no renovable beneficiosos para la población” (Ariosa Roche & Camacho Barreiro, 2000).

*16. Ventilación natural:*

“La ventilación es primordial en la vivienda, ya que permite la renovación del aire y el incremento del confort térmico en días calurosos” (Matute Oleas, 2014).

*17. Vivienda adecuada:*

Es la que hace referencia a la construcción o el edificio adecuado para que habiten las personas, entendiéndose como adecuado, aquel que reúne condiciones ambientales sanas y confortables para el desarrollo de actividades básicas como: descanso, cocción, alimentación, higiene personal y relación social. (Matute Oleas, 2014)

### 2.3.2. Definiciones operacionales

#### 1. Aguas grises:

Consumen un 70% de la cantidad total del agua. La reutilización de aguas grises consiste en la depuración del agua procedente de duchas, bañeras y lavabos convirtiéndola en agua no potable, pero apta para usos domésticos como lavar la ropa, rellenar la cisterna del inodoro, utilizar en la limpieza doméstica y para riego del jardín. (Matute Oleas, 2014).

#### 2. Aguas negras:

“Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación” (Matute Oleas, 2014).

#### 3. Aguas pluviales:

“La recuperación del agua pluvial consiste en filtrar el agua de lluvia captada en una superficie determinada, generalmente el tejado o azotea, y almacenarla en un depósito” (Matute Oleas, 2014).

#### 4. Energía alternativa:

“La energía solar, el viento. La fuerza hidráulica, la madera, la geotermia (calor de las profundidades), el biogás, e incluso el calor de los alrededores que se puede utilizar gracias a bombas de calor” (Rafael, 2006).

#### 5. Energía fósil:

“Turba (que es una mezcla de restos de plantas, parecido al humus), carbón, petróleo y gas natural. Se utilizan para transformar la energía” (Rafael, 2006).

6. *Energía renovable:*

“Pueden sustituir a los combustibles fósiles en la calefacción, refrigeración o ventilación de los edificios” (Matute Oleas, 2014).

7. *Gas natural*

Tiene grandes ventajas en relación con los demás combustibles fósiles, ya que es de fácil utilización y control, no produce contaminación y tiene un elevado rendimiento energético. Se utiliza especialmente para fines domésticos y comerciales (cocina, agua caliente, calefacción) e industriales (centrales térmicas, calderas, etc.). (Rafael, 2006)

8. *Impacto ambiental*

“Donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, concepciones estéticas, etc., con elementos de valoración del impacto” (Rafael, 2006).

9. *Minimización*

“Reducción hasta donde sea posible de los residuos riesgosos que se generan o posteriormente se tratan, clasifican o tiran” (Rafael, 2006).

10. *Mitigación*

“Acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente” (Rafael, 2006).

### *11. Prevención*

“Acto de eliminar un contaminante o las fuentes de riesgo antes de que se generen” (Rafael, 2006).

### *12. Reciclar:*

“Reciclar no sólo ayuda a conservar los recursos naturales y reduce la cantidad de residuos sino que también contribuye a reducir la contaminación y la demanda de energía” (Matute Oleas, 2014).

### *13. Renovación*

“Referido a cambiar recursos de gran impacto ambiental como los materiales de construcción que no cumplan las normas ambientales del país, por otros recursos que no generan impactos o son mínimos en el ambiente, como la madera, bambú, corcho, barro cocido, etc.” (Rafael, 2006).

### *14. Restitución*

“Además de los sistemas que pueden utilizarse para reutilizar, es importante implementar accesorios que nos permitan ahorrar agua y energía sin disminuir su eficiencia, y materiales de construcción que tengan un menor impacto en el ambiente” (Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible, 2012).

### *15. Uso*

“Se trabajaron 4 ejes temáticos como el uso del agua, uso del suelo, uso de la energía y uso de los materiales de construcción” (Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible, 2012).

#### *16. Ventilación natural*

“Se consigue al realizar aperturas en los muros de las fachadas opuestas de la vivienda, sin obstáculos. De esta forma el viento ingresa y crea corrientes de aire al interior” (Matute Oleas, 2014).

#### *17. Vivienda adecuada:*

Significa algo más que tener un techo, es disponer de un lugar privado, espacio suficiente, accesibilidad física, seguridad adecuada, seguridad de tenencia, estabilidad y durabilidad estructurales, iluminación, calefacción y ventilación suficientes, una infraestructura básica adecuada que incluya servicios de abastecimiento de agua, saneamiento y eliminación de desechos, factores apropiados de calidad del medio ambiente y relacionados con la salud, y un emplazamiento adecuado y con acceso al trabajo y a los servicios básicos, todo a un costo razonable. (Declaración de Estambul sobre los Asentamientos Humanos, 1996, citado en (Abreu Plata & Niño Becerra, 2010)

## **2.4 Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

Existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

- a) Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018.
- b) Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.
- c) Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.
- d) Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.

## 2.5 Operacionalización de las variables

**Cuadro N° 12:** Cuadro de operacionalización de variable.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
ECOEFICIENCIA	Es la ciencia que combina los principios de la ecología con la economía para generar alternativas de uso eficiente de las materias primas e insumos; así como para optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios. (Ministerio del Ambiente, 2016)	Es la práctica de utilizar procedimientos que sean ambientalmente responsables y eficientes en el uso de los recursos a lo largo del ciclo de vida de la vivienda durante la operación, mantenimiento, remodelación y demolición, mejorando el diseño tradicional de vivienda en lo que se refiere a economía, utilidad, durabilidad y comodidad.	Racionalización de recursos en viviendas	Uso adecuado de la energía eléctrica (kW).
				Uso adecuado del recurso hídrico (m <sup>3</sup> ).
			Remodelación para el uso de recursos en viviendas	Uso alternativo de la energía eléctrica (kW).
				Uso alternativo del recurso hídrico (m <sup>3</sup> ).

**Fuente:** Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1 Diseño metodológico**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

La presente tesis utiliza el tipo de investigación aplicada o práctica, pues “busca la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos que se adquieren; busca el conocer para hacer, para actuar, para construir y para modificar” (Zorrilla & Arena, 1993).

#### **3.1.2. Diseño de investigación**

La presente tesis utiliza el diseño de investigación no experimental, debido a que “no se manipula deliberadamente las variables, ni se varía intencionalmente las variables independientes, pues se observa al fenómeno tal y como se da en su contexto natural para después analizarlo” (Kerlinger & Lee, 1979).

#### **3.1.3. Nivel de investigación**

##### ***Investigación descriptiva***

La presente tesis utiliza el nivel de investigación descriptiva porque “consiste en especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas,

grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómenos que se someta a un análisis; siendo útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

#### **3.1.4. Método de investigación**

La presente tesis utiliza el enfoque de investigación cuantitativo porque “utiliza la recolección de datos, con medición numérica, para descubrir o afinar preguntas en el proceso de interpretación y a su vez parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco teórico. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas, se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas y se establecen una serie de conclusiones respecto a la hipótesis” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

### **3.2 Población y muestra**

#### **3.2.1 Población**

Para la evaluación la unidad de análisis es la población perenne que vive en las viviendas de la asociación Las Poncianas de la Campiña de Santa María, la cual asciende aproximadamente a 600 personas, esta nos dará el origen a los datos de la investigación para las viviendas a evaluar.

#### **3.2.2 Muestra**

Para la presente investigación se tomará una pequeña representación o sub conjunto

de la población.

El tipo de muestra que se tomará es de probabilística – aleatoria simple, porque “cada miembro de la población tiene una probabilidad igual e independiente de ser seleccionado como parte de la muestra y las características de la muestra deberán ser muy parecidas a las de la población”. (Salkind, 1999).

Para hallar la muestra aplicamos la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \delta^2 \cdot N}{e^2 \cdot N + Z^2 \cdot \delta^2}$$

**N** = Número de personas (población).

**Z** = Valor de la tabla Z nominal estándar para 99% de confianza para estimar la proporción

**P (éxito):** En la población = 2,58.

**δ** = Varianza supuesta de personas = 0,10 que tienen o no participación.

**e** = Error del muestreo dada por el investigador /p-p/=0,01

Reemplazando valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado:

$$n = \frac{(2,58)^2 (0,1)^2 (600,00)}{(0,01)^2 (600) + (2,58)^2 (0,10)^2}$$

$$n = \frac{(6,66) (0,01) (600,00)}{0,0001 (600,00) + 6,66 (0,01)}$$

$$n = \frac{(0,0666) (600,00)}{0,06 + 0,0666}$$

$$n = \frac{39,96}{0,1266}$$

n = 315.63

Para la presente investigación se tomarán en estudio como muestra, 315 personas de la asociación Las Poncianas de la Campiña de Santa María.

### **3.3 Técnicas de recolección de datos**

#### **3.3.1. Descripción de los instrumentos**

Se elaboró una tabla de datos, utilizando de referencia la metodología de evaluación de criterios ambientales según los niveles de Ecoeficiencia propuesta para esta investigación como fuente para recolectar datos sobre las variables de cada una de las viviendas en estudio, mediante la realización de un conjunto de preguntas cuidadosas a los habitantes sobre los aspectos que interesan de la investigación, este instrumento “registra la descripción detallada de lugares, personas, etc., que forman parte de la investigación” (Bernal, 2006). Esta tabla se diseñó en referencia a las fichas por dos ejes temáticos elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en su guía de consulta técnica “Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público, las cuales sirven de gran apoyo para facilitar la elaboración de este instrumento.

#### **3.3.2. Estrategia de análisis**

Cada vivienda se evaluarán primero mediante la tabla de datos propuesta para esta investigación de acuerdo a las ecoeficiencias establecidas, posteriormente al obtener los resultados cuantitativos por parte de los habitantes, se procederá al análisis de los usos recomendados de la vivienda, con los existentes, para luego ubicar a la vivienda en una escala diseñada para dar con la medida de ecoeficiencia que necesita, y el retorno anual previsto.

### 3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

#### A) La observación

Se utilizará esta técnica para observar descriptivamente en el área de estudio, se evidenciará si las viviendas cumplen con los parámetros para un nivel de Ecoeficiencia propuesta, siendo “una técnica que consisten en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis”. Con una observación directa,” el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar”; participante, porque “para obtener los datos el investigador se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado, para conseguir la información desde adentro”; estructurada, “en la que se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados tales como fichas, cuadros, tablas, etc.”; y de campo, porque “se realiza en los lugares donde ocurren los hechos o fenómenos investigados” (Ferrer, 2010).

#### B) La encuesta

Se utilizará esta técnica de recolección de datos en función de una tabla de ingreso de datos, para lograr obtener el consumo y costos de energía eléctrica y recurso hídrico dentro de las viviendas, así como datos de educación ambiental y conocimiento de tecnologías amigables con el ambiente, “es realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población” (García Ferrando, 1992), en un periodo de tiempo determinado.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1 Análisis de resultados

**Tabla N° 08:** Línea de tiempo de uso de dispositivos vs gasto generado por energía eléctrica en una vivienda en un año.

Viviendas: 70

	DIMENSIONES EVALUADAS			DIMENSIONES POR EVALUAR					RESULTADOS DE AHORROS (A-B-X+X-Y+Y+Z)	
	REMODELACIÓN	RACIONALIZACIÓN		REPARACIÓN		RESTITUCIÓN	REUTILIZACIÓN			
<b>VIVIENDA SOSTENIBLE</b>	Gasto inicial por inclusión del sistema alternativo. (B)	Consumo de los recursos.	Ahorro de dinero. (A)	Gasto por mantenimiento.	Mayor duración del dispositivo.	Gasto por cambio de dispositivo.	Duración total del producto.	Venta como chatarra.		
	S/. 12,500.00	7,640,304.00 kW.min	S/. 40,987.10	-X	+X	-Y	+Y	+Z	S/. 28,487.10	
	-	12,111,624.00 kW.min	-	-	-	-Y	+Y	-	S/. 0.00	
<b>VIVIENDA TRADICIONAL</b>	Gasto inicial por falta de dispositivo tradicional.	Consumo de los recursos.	Ahorro de dinero.	Gasto por mantenimiento.	Mayor duración del dispositivo.	Gasto por cambio de dispositivo	Duración total del producto.	Se elimina como desperdicio.	RESULTADOS DE AHORROS (-Y+Y)	
	EXISTENTE	CONSUMO REGULAR		REPARACIÓN		RESTITUCIÓN	ELIMINACIÓN			
		DIMENSIONES EVALUADAS			DIMENSIONES POR EVALUAR					

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 08, de la variable Ecoeficiencia respecto a una vivienda sostenible y una vivienda tradicional podemos observar los resultados que muestran de acuerdo a las dimensiones son los siguientes:

- Para la dimensión de racionalización observamos que para una vivienda sostenible la cantidad de energía eléctrica consumida es menor considerablemente respecto a una vivienda tradicional en aproximadamente, 4,471,320.00 kW.min al año.

Así mismo el ahorro de energía eléctrica obtenido por una vivienda sostenible se ve reflejado en un costo aproximado de S/. 40,987.10 a favor de los pobladores.

- Para la dimensión de remodelación observamos que para una vivienda sostenible se desarrolla un gasto inicial por inclusión del sistema alternativo de aproximadamente S/. 10,500.00 respecto a una vivienda tradicional la cual se están considerando el uso de los dispositivos existentes, debido a que no se incluirá ningún sistema alternativo para el ahorro de recursos, estos aspectos no se consideran para una vivienda tradicional.

En referencia a los aspectos de reparación, sustitución y reutilización son dimensiones que se han considerado en la formulación de la línea de tiempo debido a que intervienen en la variación de costos y tiempos del uso de los recursos tanto para una vivienda tradicional y una vivienda sostenible, sin embargo, estas dimensiones deberán ser evaluadas en un proceso de investigación experimental ya que es necesario la implementación del sistema alternativo propuesto para obtener datos e incluirlos en la formulación dada.

De las dimensiones evaluadas bajo el sistema propuesto en comparación con el tradicional obtenemos un ahorro en costos de aproximadamente S/. 28,487.10 a favor de los pobladores.

Tabla N° 09: Línea de tiempo de uso de dispositivos vs gasto generado por recurso hídrico.

Viviendas: 70

VIVIENDA	DIMENSIONES EVALUADAS			DIMENSIONES POR EVALUAR					RESULTADOS DE AHORROS (A-B-X+X-Y+Y+Z)
	REMODELACIÓN	RACIONALIZACIÓN		REPARACIÓN	RESTITUCIÓN		REUTILIZACIÓN		
	Gasto inicial por inclusión del sistema alternativo. (B)	Consumo de los recursos.	Ahorro de dinero. (A)	Gasto por mantenimiento.	Mayor duración del dispositivo.	Gasto por cambio de dispositivo.	Duración total del producto.	Venta como chatarra.	
SOSTENIBLE	S/. 9,800.00	6,789.83 m <sup>3</sup>	S/. 22,959.97	-X	+X	-Y	+Y	+Z	S/. 13,159.97
	-	23,690.80 m <sup>3</sup>	-	-	-	-Y	+Y	-	S/. 0.00
TRADICIONAL	Gasto inicial por falta de dispositivo tradicional.	Consumo de los recursos.	Ahorro de dinero.	Gasto por mantenimiento.	Mayor duración del dispositivo.	Gasto por cambio de dispositivo.	Duración total del producto.	Se elimina como desperdicio.	RESULTADOS DE AHORROS (-Y+Y)
	EXISTENTE	CONSUMO REGULAR		REPARACIÓN		RESTITUCIÓN	ELIMINACIÓN		
	DIMENSIONES EVALUADAS			DIMENSIONES POR EVALUAR					

Fuente: Elaboración propia.

## **Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 09, de la variable Ecoeficiencia respecto a una vivienda sostenible y una vivienda tradicional podemos observar los resultados que muestran de acuerdo a las dimensiones son los siguientes:

- Para la dimensión de racionalización observamos que para una vivienda sostenible la cantidad del recurso hídrico consumido es menor considerablemente respecto a una vivienda tradicional en aproximadamente, 16,900.97 m<sup>3</sup> al año.

Así mismo el ahorro del recurso hídrico obtenido por una vivienda sostenible se ve reflejado en un costo aproximado de S/. 22,959.97 a favor de los pobladores.

- Para la dimensión de remodelación observamos que para una vivienda sostenible se desarrolla un gasto inicial por inclusión del sistema alternativo de aproximadamente S/. 9,800.00 respecto a una vivienda tradicional la cual se están considerando el uso de los dispositivos existentes, debido a que no se incluirá ningún sistema alternativo para el ahorro de recursos, estos aspectos no se consideran para una vivienda tradicional.

En referencia a los aspectos de reparación, sustitución y reutilización son dimensiones que se han considerado en la formulación de la línea de tiempo debido a que intervienen en la variación de costos y tiempos del uso de los recursos tanto para una vivienda tradicional y una vivienda sostenible, sin embargo, estas dimensiones deberán ser evaluadas en un proceso de investigación experimental ya que es necesario la implementación del sistema alternativo propuesto para obtener datos e incluirlos en la formulación dada.

De las dimensiones evaluadas bajo el sistema propuesto en comparación con el tradicional obtenemos un ahorro en costos de aproximadamente S/. 13,159.97 a favor de los pobladores.

## 4.2 Contrastación de hipótesis

### 4.4.1. Contrastación de hipótesis general

#### Hipótesis general

Existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

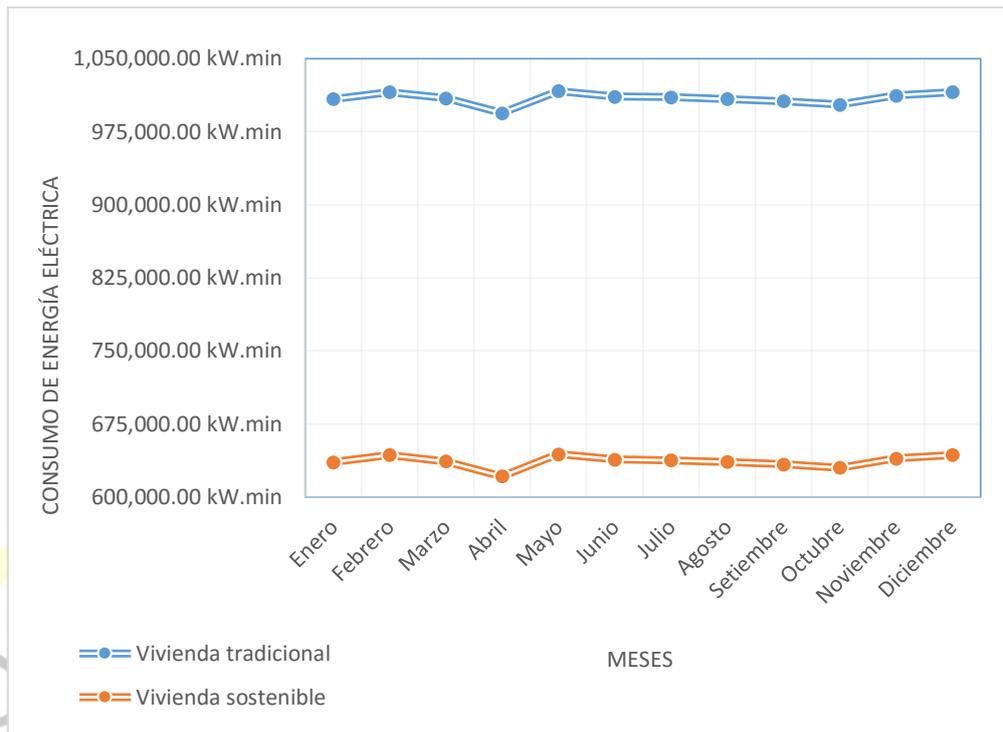
#### a) Análisis de resultados:

**Tabla N° 10:** Comparación del consumo y costo de energía anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesta.

Viviendas: 70

Mes	Consumo de energía en viviendas evaluadas (kW.min)	Costo total de energía en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo de energía propuesto (kW.min)	Costo total de energía propuesto (S/.)
Enero	1,008,434.00 kW.min	S/. 9,243.98	635,824.00 kW.min	S/. 5,828.39
Febrero	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	643,160.00 kW.min	S/. 5,895.63
Marzo	1,009,400.00 kW.min	S/. 9,252.83	636,790.00 kW.min	S/. 5,837.24
Abril	994,000.00 kW.min	S/. 9,111.67	621,390.00 kW.min	S/. 5,696.08
Mayo	1,016,750.00 kW.min	S/. 9,320.21	644,140.00 kW.min	S/. 5,904.62
Junio	1,011,150.00 kW.min	S/. 9,268.88	638,540.00 kW.min	S/. 5,853.28
Julio	1,010,450.00 kW.min	S/. 9,262.46	637,840.00 kW.min	S/. 5,846.87
Agosto	1,008,700.00 kW.min	S/. 9,246.42	636,090.00 kW.min	S/. 5,830.83
Setiembre	1,006,250.00 kW.min	S/. 9,223.96	633,640.00 kW.min	S/. 5,808.37
Octubre	1,002,750.00 kW.min	S/. 9,191.88	630,140.00 kW.min	S/. 5,776.28
Noviembre	1,012,200.00 kW.min	S/. 9,278.50	639,590.00 kW.min	S/. 5,862.91
Diciembre	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	643,160.00 kW.min	S/. 5,895.63
<b>Sumatorias =</b>	<b>12,111,624.00 kW.min</b>	<b>S/. 111,023.22</b>	<b>7,640,304.00 kW.min</b>	<b>S/. 70,036.12</b>

Fuente: Elaboración propia.

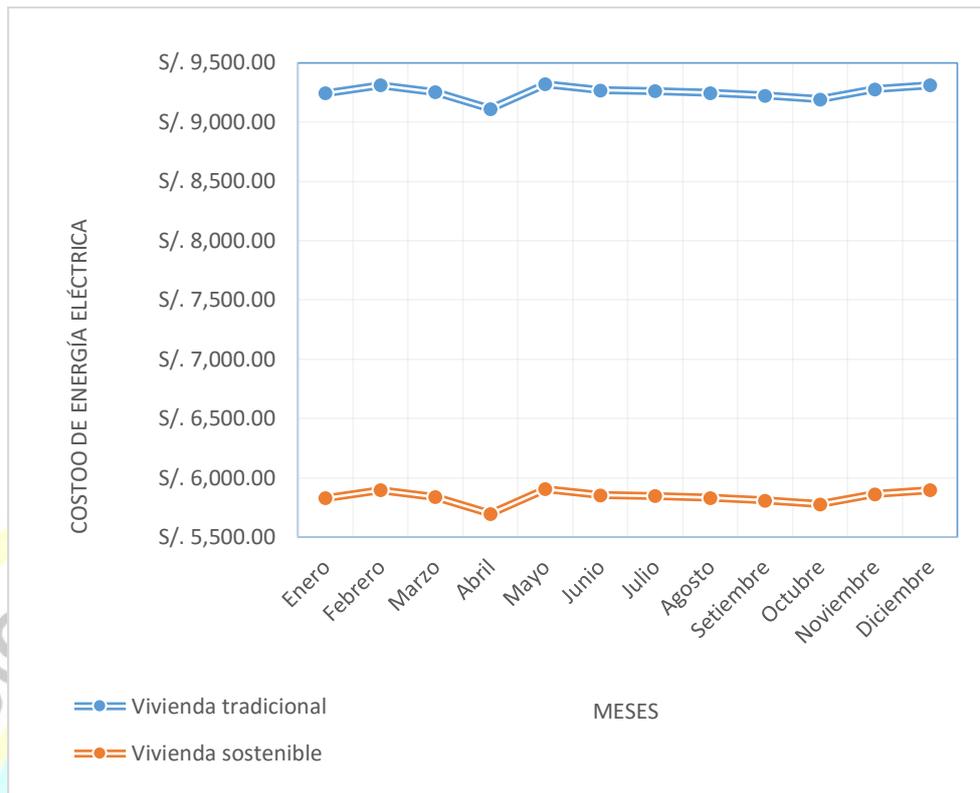


**Gráfico N° 01:** Comparación del consumo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

En el gráfico N° 01 se muestra el consumo de energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo de energía eléctrica por mes utilizando una propuesta alternativa sostenible para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta alternativa sostenible una mayor aceptación de uso ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 4,471,320.00 kW.min al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 02:** Comparación del costo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesta..

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

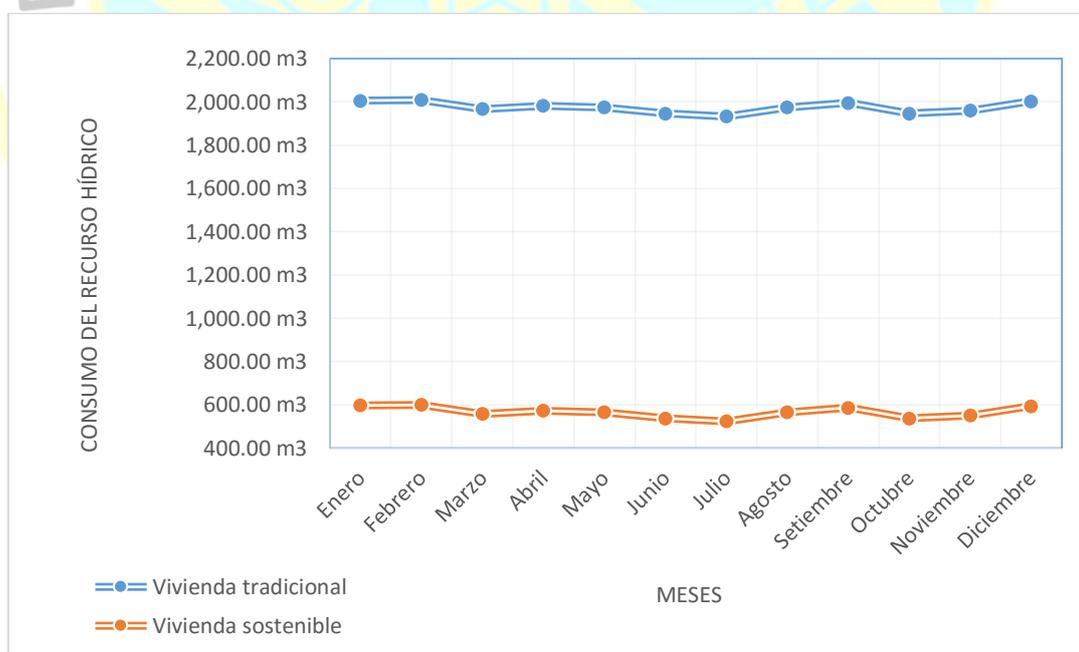
En el gráfico N° 02 se muestra el costo por consumo de energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo por consumo de energía eléctrica por mes utilizando una propuesta alternativa sostenible para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta alternativa sostenible una mayor aceptación de uso ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 40,987.10 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

**Tabla N° 11:** Comparación del consumo del recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta.

Viviendas: 70

Mes	Consumo del recurso hídrico en viviendas evaluadas (m <sup>3</sup> )	Costo total del recurso hídrico en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo del recurso hídrico propuesto (m <sup>3</sup> )	Costo total del recurso hídrico propuesto (S/.)
<b>Enero</b>	2,005.50 m <sup>3</sup>	S/. 2,916.27	596.92 m <sup>3</sup>	S/. 1,002.72
<b>Febrero</b>	2,009.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,921.03	600.60 m <sup>3</sup>	S/. 1,007.72
<b>Marzo</b>	1,967.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,863.97	558.60 m <sup>3</sup>	S/. 950.66
<b>Abril</b>	1,981.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,882.99	572.60 m <sup>3</sup>	S/. 969.68
<b>Mayo</b>	1,974.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,873.48	565.60 m <sup>3</sup>	S/. 960.17
<b>Junio</b>	1,946.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,835.44	537.60 m <sup>3</sup>	S/. 922.13
<b>Julio</b>	1,932.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,816.42	523.60 m <sup>3</sup>	S/. 903.11
<b>Agosto</b>	1,974.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,873.48	565.60 m <sup>3</sup>	S/. 960.17
<b>Setiembre</b>	1,995.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,902.01	586.60 m <sup>3</sup>	S/. 988.70
<b>Octubre</b>	1,946.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,835.44	537.60 m <sup>3</sup>	S/. 922.13
<b>Noviembre</b>	1,959.30 m <sup>3</sup>	S/. 2,853.51	550.90 m <sup>3</sup>	S/. 940.20
<b>Diciembre</b>	2,002.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,911.52	593.60 m <sup>3</sup>	S/. 998.21
<b>Sumatorias =</b>	<b>23,690.80 m<sup>3</sup></b>	<b>S/. 34,485.55</b>	<b>6,789.83 m<sup>3</sup></b>	<b>S/. 11,525.58</b>

Fuente: Elaboración propia.

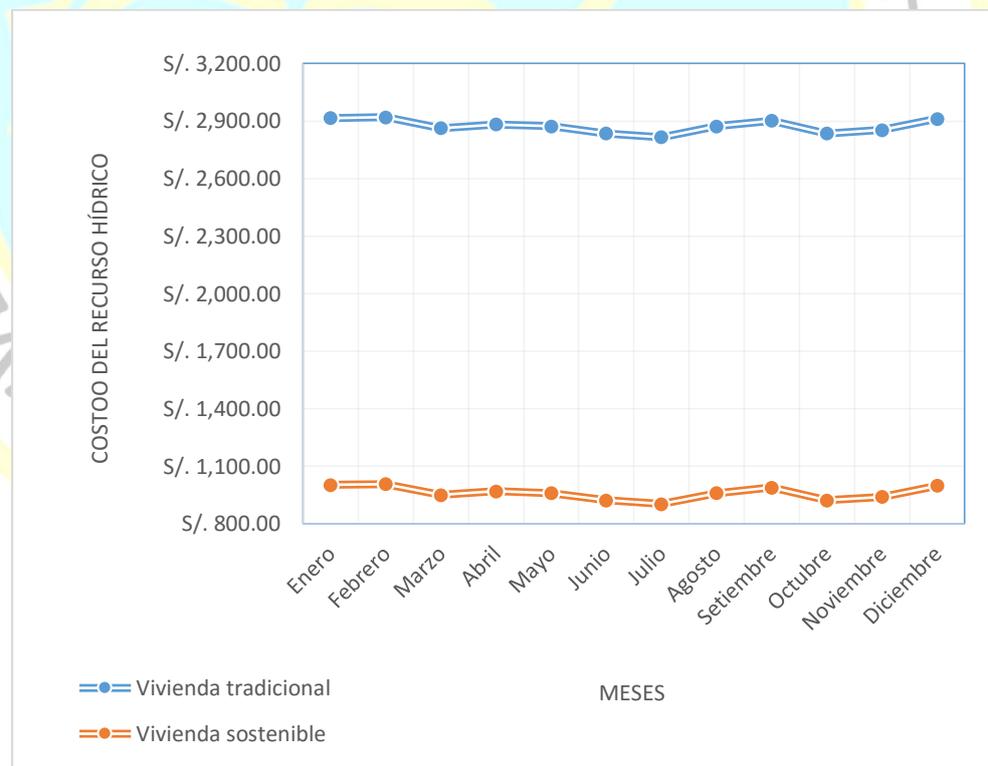


**Gráfico N° 03:** Comparación del consumo de recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En el gráfico N° 03 se muestra el consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta alternativa sostenible para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta alternativa sostenible una mayor aceptación de uso ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 16,900.97 m<sup>3</sup> al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 04:** Comparación del costo de recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

En el gráfico N° 04 se muestra el costo por consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo por consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta alternativa sostenible para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta alternativa sostenible una mayor aceptación de uso ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 22,959.97 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

#### **b) Comprobación de la hipótesis general mediante estadística inferencial:**

Para comprobar estadísticamente los resultados obtenidos para la hipótesis, a la variable Ecoeficiencia, la estudiaremos desde el punto de vista de las medidas de ecoeficiencia que se deben tomar para lograr niveles de ecoeficiencia altos, además agregamos una variable intermitente llamada “costos de inversión y ahorro”, para medir el grado de relación existente o no entre las medidas de ecoeficiencia impuestas y los costos en medida de inversión y ahorro, de acuerdo a datos obtenidos de la población.

#### **1) Análisis de Normalidad:**

**Tabla N° 12: Análisis de normalidad para la hipótesis general**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Ecoeficiencia</b>	.246	315	.000	.793	315	.000
<b>Costos de inversión y ahorro</b>	.266	315	.000	.874	315	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### **Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 12, de las variables **Ecoeficiencia y Costos de inversión y ahorro** obtenemos un valor de **Sig. = 0,000**, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es **NO NORMAL** e indica generalmente que **NO ES PARAMÉTRICA** y se aplicará el método de **Correlación de Spearman**.

### **2) Coeficiente de Correlación de Spearman:**

#### **Hipótesis Nula $H_0 > 0,01$ :**

**$H_0$**  = No existe relación entre la ecoeficiencia y los costos de inversión y ahorro.

#### **Hipótesis Alternativa $H_1 < 0,01$ :**

**$H_1$**  = Hay relación entre la ecoeficiencia y los costos de inversión y ahorro.

**Nivel de Significancia:**  $\alpha = 0,01$

**Nivel de Confianza:** 99%

**Estadístico de prueba:**

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{i=n} d_i^2}{n^3 - n}$$

Tabla N° 13: Correlación de Spearman para la hipótesis general

		Costos de inversión y ahorro	
Rho de Spearman	Medidas de ecoeficiencia	Coefficiente de correlación	,686**
		Sig. (bilateral)	.000
		N	315

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (02 colas)

#### Interpretación:

Basándonos en los resultados de la tabla N° 13, de las variables **Ecoeficiencia** y **costos de inversión y ahorro** se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (**Sig. = 0,000**) por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada ( **$r = 0,686$** ) y relación directa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

#### 4.4.2. Contrastación de hipótesis específica N° 01

##### Hipótesis específica N° 01

Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018.

### a) Análisis de resultados:

**Tabla N° 14:** Comparación del consumo y costo de energía anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesto para el indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: 70

Mes	Consumo de energía en viviendas evaluadas (kW.min)	Costo total de energía en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo de energía propuesto (kW.min)	Costo total de energía propuesto (S/.)
<b>Enero</b>	1,008,434.00 kW.min	S/. 9,243.98	980,784.00 kW.min	S/. 8,990.52
<b>Febrero</b>	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	988,120.00 kW.min	S/. 9,057.77
<b>Marzo</b>	1,009,400.00 kW.min	S/. 9,252.83	981,750.00 kW.min	S/. 8,999.38
<b>Abril</b>	994,000.00 kW.min	S/. 9,111.67	966,350.00 kW.min	S/. 8,858.21
<b>Mayo</b>	1,016,750.00 kW.min	S/. 9,320.21	989,100.00 kW.min	S/. 9,066.75
<b>Junio</b>	1,011,150.00 kW.min	S/. 9,268.88	983,500.00 kW.min	S/. 9,015.42
<b>Julio</b>	1,010,450.00 kW.min	S/. 9,262.46	982,800.00 kW.min	S/. 9,009.00
<b>Agosto</b>	1,008,700.00 kW.min	S/. 9,246.42	981,050.00 kW.min	S/. 8,992.96
<b>Setiembre</b>	1,006,250.00 kW.min	S/. 9,223.96	978,600.00 kW.min	S/. 8,970.50
<b>Octubre</b>	1,002,750.00 kW.min	S/. 9,191.88	975,100.00 kW.min	S/. 8,938.42
<b>Noviembre</b>	1,012,200.00 kW.min	S/. 9,278.50	984,550.00 kW.min	S/. 9,025.04
<b>Diciembre</b>	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	988,120.00 kW.min	S/. 9,057.77
<b>Sumatorias =</b>	<b>12,111,624.00 kW.min</b>	<b>S/. 111,023.22</b>	<b>11,779,824.00 kW.min</b>	<b>S/. 107,981.72</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 15:** Resumen de elementos que modifican el uso de la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

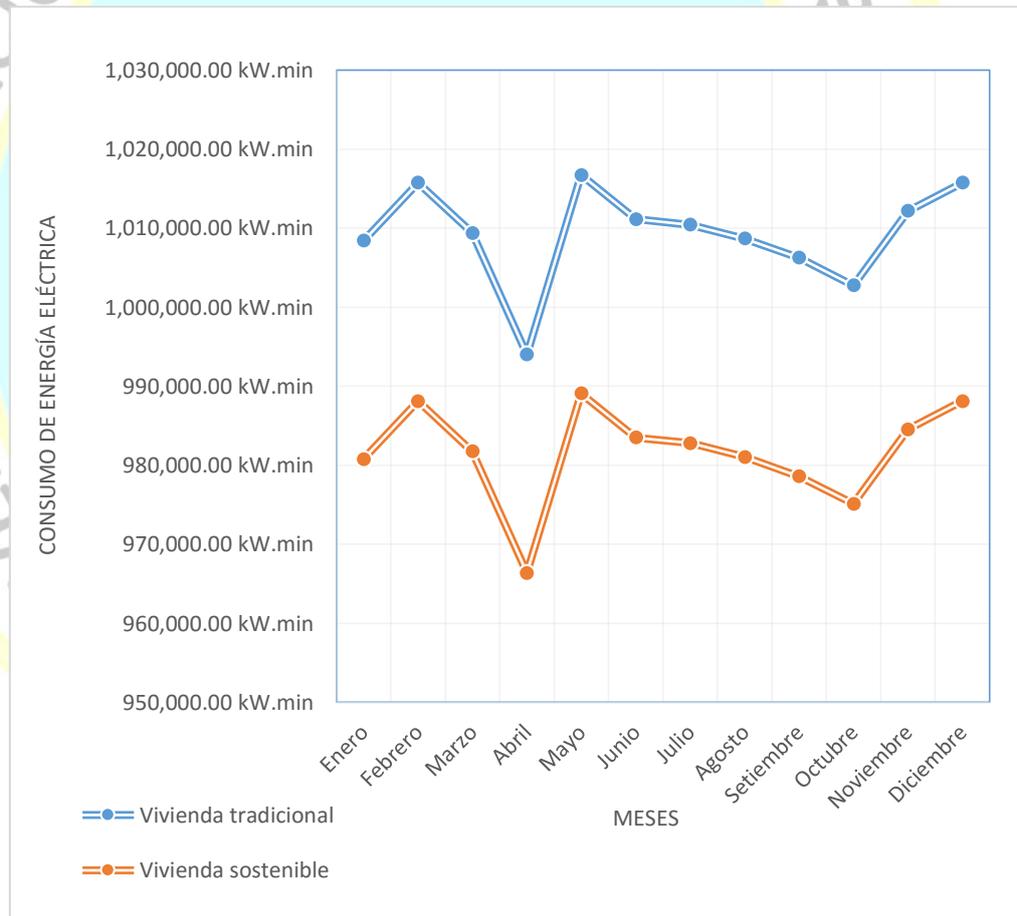
Viviendas: 70

Elementos por ambientes	Costo de inversión en soles.	Ahorro en kW.min	Ahorro en soles.
<b>Lavandería</b>	-	331,800.00 kW.min	S/. 3,041.50
Electrobomba 0.5 HP (Ahorro de agua)	S/. 0.00		
<b>Sala</b>	-		
Ventilador (Configuración estructural)	S/. 0.00		
<b>Estudio</b>	-		
Ventilador (Configuración estructural)	S/. 0.00		

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En la tabla N° 15 se muestra el ahorro final en 331,800.00 kW.min al año de energía eléctrica correspondiente principalmente de la mejora de los elementos por ambientes que contienen la mayor demanda de energía dentro de la vivienda evaluada gracias al uso adecuado de este, con un ahorro de S/. 3,041.50 el cual no se encuentra disminuido ya que el costo de inversión de implementación de algún sistema alternativo es S/. 0.00 debido a que el ahorro en kW.min es referido al uso adecuado de la energía eléctrica.

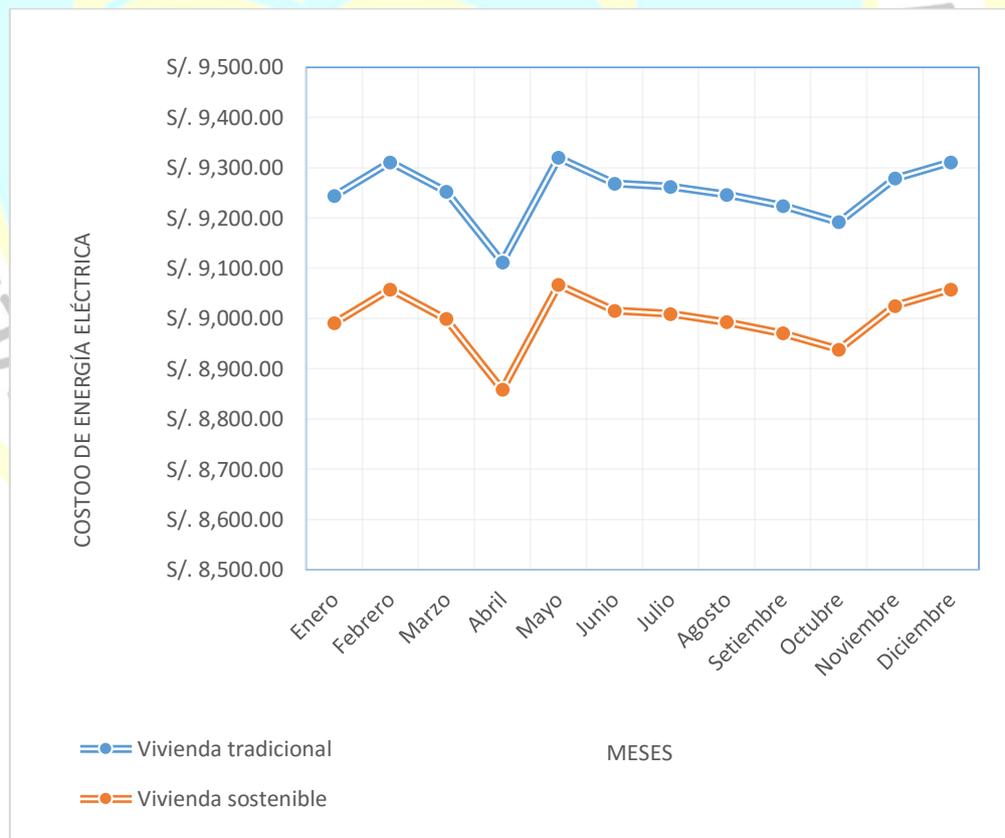


**Gráfico N° 05:** Comparación del consumo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesto para la indicador 1 de la dimensión 1.

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En el gráfico N° 05 se muestra el consumo de energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo de energía eléctrica por mes utilizando una propuesta del uso adecuado del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta del uso adecuado una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 331,800.00 kW.min al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 06:** Comparación del costo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesto para la indicador 1 de la dimensión 1.

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

En el gráfico N° 06 se muestra el costo del consumo de energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo del consumo de energía eléctrica por mes utilizando una propuesta del uso adecuado del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta del uso adecuado una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 3,041.50 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

### **b) Comprobación de la hipótesis específica N° 01 mediante estadística inferencial:**

Para comprobar estadísticamente los resultados obtenidos para la hipótesis, al indicador “uso adecuado de la energía eléctrica”, lo estudiaremos desde el punto de vista de las medidas de ecoeficiencia que se deben tomar para lograr niveles de ecoeficiencia altos, además utilizando la variable intermitente “costos de inversión y ahorro”, mediremos el grado de relación existente o no entre las medidas de ecoeficiencia impuestas y los costos en medida de inversión y ahorro, de acuerdo a datos obtenidos de la población.

## 1) Análisis de Normalidad:

Tabla N° 16: Análisis de normalidad para la hipótesis específica N° 01

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso adecuado de la energía eléctrica	.313	315	.000	.733	315	.000
Costos de inversión y ahorro	.266	315	.000	.874	315	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### Interpretación:

Basándonos en los resultados de la tabla N° 16, del indicador **Uso adecuado de la energía eléctrica y Costos de inversión y ahorro** obtenemos un valor de **Sig. = 0,000**, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es **NO NORMAL** e indica generalmente que **NO ES PARAMÉTRICA** y se aplicará el método de **Correlación de Spearman**.

## 2) Coeficiente de Correlación de Spearman:

### Hipótesis Nula $H_0 > 0,01$ :

$H_0$  = No existe relación entre el uso adecuado de la energía eléctrica y los costos de inversión y ahorro.

### Hipótesis Alternativa $H_1 < 0,01$ :

$H_1$  = Hay relación entre el uso adecuado de la energía eléctrica y los costos de inversión y ahorro.

**Nivel de Significancia:**  $\alpha = 0,01$

**Nivel de Confianza:** 99%

**Estadístico de prueba:**

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{i=n} d_i^2}{n^3 - n}$$

**Tabla N° 17: Correlación de Spearman para la hipótesis específica N° 01**

			Alto (Sin inversión y mayor ahorro)	Medio (Inversión módica y mayor ahorro)	Bajo (Inversión mayor y módico ahorro)
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Uso adecuado de la energía eléctrica</b>	Coefficiente de correlación	.677**	.078	.023
		Sig. (bilateral)	.000	.166	.690
		N	315	315	315

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (02 colas)

**Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 17, de las variables **Uso adecuado de la energía eléctrica y costos de inversión y ahorro** se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (**Sig. = 0,000**) para el Nivel Alto, por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada (**r = 0,677**) y relación directa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza, para el caso del Nivel Medio y Bajo, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  por ser mayor a 0,01.

#### 4.4.3. Contrastación de hipótesis específica N° 02

##### Hipótesis específica N° 02

Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

##### a) Análisis de resultados:

**Tabla N° 18:** Comparación del consumo y costo del recurso hídrico (m3) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 1.

Viviendas: 70

Mes	Consumo del recurso hídrico en viviendas evaluadas (m3)	Costo total del recurso hídrico en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo del recurso hídrico propuesto (m3)	Costo total del recurso hídrico propuesto (S/.)
Enero	2,005.50 m3	S/. 2,916.27	1,294.13 m3	S/. 1,949.87
Febrero	2,009.00 m3	S/. 2,921.03	1,297.80 m3	S/. 1,954.86
Marzo	1,967.00 m3	S/. 2,863.97	1,255.80 m3	S/. 1,897.80
Abril	1,981.00 m3	S/. 2,882.99	1,269.80 m3	S/. 1,916.82
Mayo	1,974.00 m3	S/. 2,873.48	1,262.80 m3	S/. 1,907.31
Junio	1,946.00 m3	S/. 2,835.44	1,234.80 m3	S/. 1,869.28
Julio	1,932.00 m3	S/. 2,816.42	1,220.80 m3	S/. 1,850.26
Agosto	1,974.00 m3	S/. 2,873.48	1,262.80 m3	S/. 1,907.31
Setiembre	1,995.00 m3	S/. 2,902.01	1,283.80 m3	S/. 1,935.84
Octubre	1,946.00 m3	S/. 2,835.44	1,234.80 m3	S/. 1,869.28
Noviembre	1,959.30 m3	S/. 2,853.51	1,248.10 m3	S/. 1,887.34
Diciembre	2,002.00 m3	S/. 2,911.52	1,290.80 m3	S/. 1,945.35
<b>Sumatorias =</b>	<b>23,690.80 m3</b>	<b>S/. 34,485.55</b>	<b>15,156.23 m3</b>	<b>S/. 22,891.33</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 19:** Resumen de elementos que modifican el uso del recurso hídrico- Propuesta del indicador 2 de la dimensión 1.

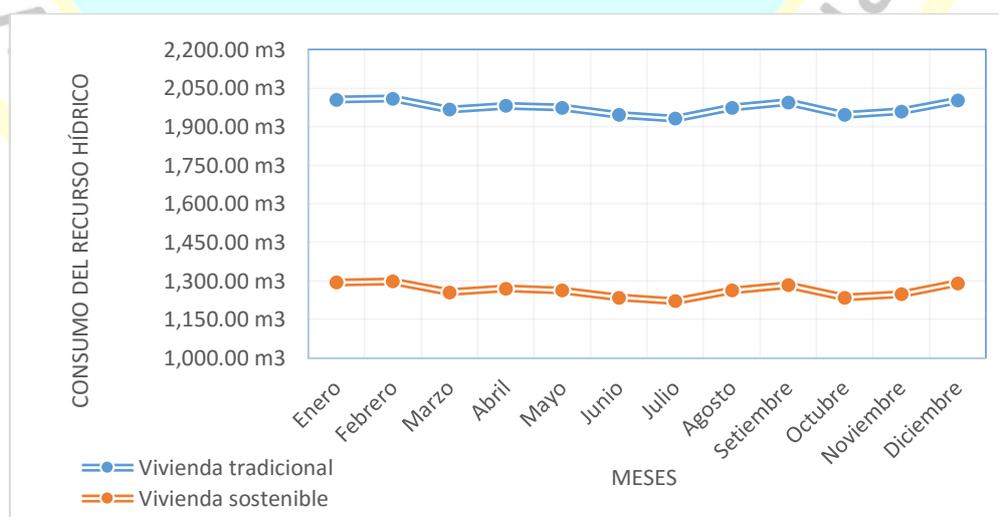
Viviendas: 70

Elementos por ambientes	Costo de inversión en soles.	Ahorro en m3	Ahorro en soles.
<b>Cocina</b>	-		
Grifería	0.00		
<b>Lavandería</b>	-		
Grifería	0.00	8,534.58 m3	S/. 11,594.22
<b>Baño</b>	-		
Grifería	0.00		
Ducha	0.00		

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En la tabla N° 19 se muestra el ahorro final en 8,534.58 m<sup>3</sup> al año del recurso hídrico correspondiente principalmente de la mejora de los elementos por ambientes que contienen la mayor demanda del recurso hídrico dentro de la vivienda evaluada gracias al uso adecuado de este, con un ahorro de S/. 11,594.22 el cual no se encuentra disminuido ya que el costo de inversión de implementación de algún sistema alternativo es S/. 0.00 debido a que el ahorro en m<sup>3</sup> es referido al uso adecuado del recurso hídrico.

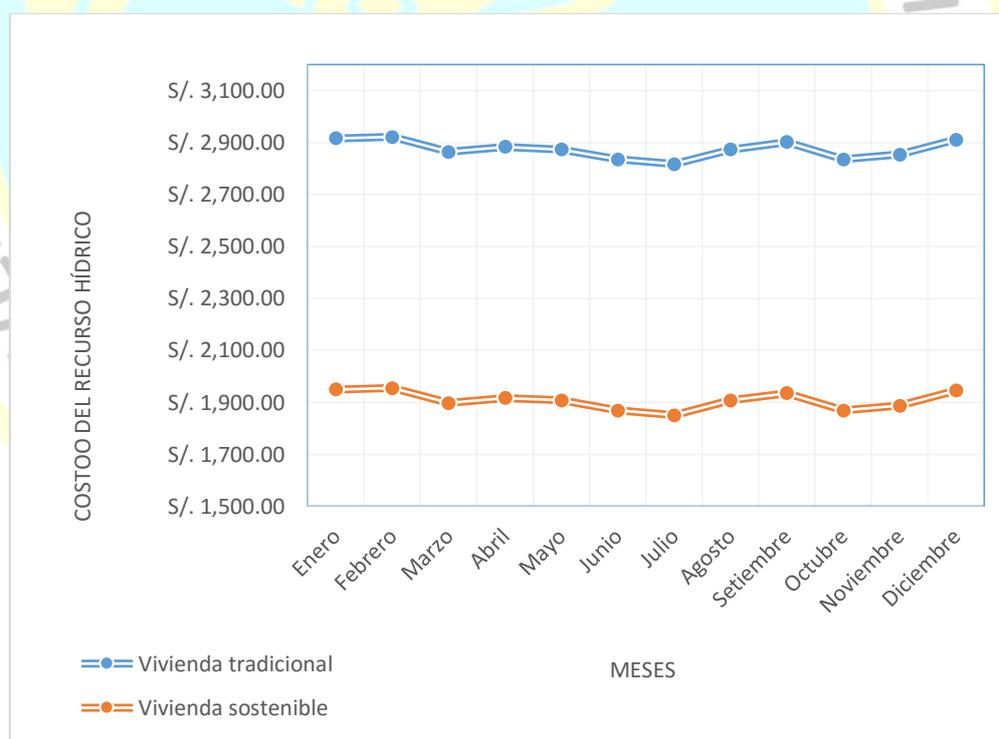


**Gráfico N° 07:** Comparación del consumo del recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 1.

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En el gráfico N° 07 se muestra el consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta del uso adecuado del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta del uso adecuado una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 8,534.58 m<sup>3</sup> al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 08:** Comparación del costo del recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 1.

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

En el gráfico N° 08 se muestra el costo del consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo del consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta del uso adecuado del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta del uso adecuado una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 11,594.22 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

### **b) Comprobación de la hipótesis específica N° 02 mediante estadística inferencial.**

Para comprobar estadísticamente los resultados obtenidos para la hipótesis, al indicador “uso adecuado del recurso hídrico”, lo estudiaremos desde el punto de vista de las medidas de ecoeficiencia que se deben tomar para lograr niveles de ecoeficiencia altos, además utilizando la variable intermitente “costos de inversión y ahorro”, mediremos el grado de relación existente o no entre las medidas de ecoeficiencia impuestas y los costos en medida de inversión y ahorro, de acuerdo a datos obtenidos de la población.

## 1) Análisis de Normalidad:

Tabla N° 20: Análisis de normalidad para la hipótesis específica N° 02

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso adecuado del recurso hídrico	.259	315	.000	.766	315	.000
Costos de inversión y ahorro	.265	315	.000	.874	315	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### Interpretación:

Basándonos en los resultados de la tabla N° 20, del indicador **Uso adecuado del recurso hídrico y Costos de inversión y ahorro** obtenemos un valor de **Sig. = 0,000**, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es **NO NORMAL** e indica generalmente que **NO ES PARAMÉTRICA** y se aplicará el método de **Correlación de Spearman**.

## 2) Coeficiente de Correlación de Spearman:

### Hipótesis Nula $H_0 > 0,01$ :

$H_0$  = No existe relación entre el uso adecuado del recurso hídrico y los costos de inversión y ahorro.

### Hipótesis Alternativa $H_1 < 0,01$ :

$H_1$  = Hay relación entre el uso adecuado del recurso hídrico y los costos de inversión y ahorro.

**Nivel de Significancia:**  $\alpha = 0,01$

**Nivel de Confianza:** 99%

**Estadístico de prueba:**

$$r_s = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{i=n} d_i^2}{n^3 - n}$$

**Tabla N° 21: Correlación de Spearman para la hipótesis específica ° 02**

			<b>Alto (Sin inversión y mayor ahorro)</b>	<b>Medio (Inversión módica y mayor ahorro)</b>	<b>Bajo (Inversión mayor y módico ahorro)</b>
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Uso adecuado del recurso hídrico</b>	Coefficiente de correlación	,684**	.098	.040
		Sig. (bilateral)	.000	.083	.480
		N	315	315	315

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (02 colas)

**Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 21, de las variables **Uso adecuado del recurso hídrico y costos de inversión y ahorro** se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (**Sig. = 0,000**) para el Nivel Alto, por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada (**r = 0,684**) y relación directa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza, para el caso del Nivel Medio y Bajo, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  por ser mayor a 0,01.

#### 4.4.3. Contrastación de hipótesis específica N° 03

##### Hipótesis específica N° 03

Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

##### a) Análisis de resultados:

**Tabla N° 22:** Comparación del consumo y costo de energía anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: 70

Mes	Consumo de energía en viviendas evaluadas (kW.min)	Costo total de energía en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo de energía propuesto (kW.min)	Costo total de energía propuesto (S/.)
<b>Enero</b>	1,008,434.00 kW.min	S/. 9,243.98	663,474.00 kW.min	S/. 6,081.85
<b>Febrero</b>	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	670,810.00 kW.min	S/. 6,149.09
<b>Marzo</b>	1,009,400.00 kW.min	S/. 9,252.83	664,440.00 kW.min	S/. 6,090.70
<b>Abril</b>	994,000.00 kW.min	S/. 9,111.67	649,040.00 kW.min	S/. 5,949.53
<b>Mayo</b>	1,016,750.00 kW.min	S/. 9,320.21	671,790.00 kW.min	S/. 6,158.08
<b>Junio</b>	1,011,150.00 kW.min	S/. 9,268.88	666,190.00 kW.min	S/. 6,106.74
<b>Julio</b>	1,010,450.00 kW.min	S/. 9,262.46	665,490.00 kW.min	S/. 6,100.33
<b>Agosto</b>	1,008,700.00 kW.min	S/. 9,246.42	663,740.00 kW.min	S/. 6,084.28
<b>Setiembre</b>	1,006,250.00 kW.min	S/. 9,223.96	661,290.00 kW.min	S/. 6,061.83
<b>Octubre</b>	1,002,750.00 kW.min	S/. 9,191.88	657,790.00 kW.min	S/. 6,029.74
<b>Noviembre</b>	1,012,200.00 kW.min	S/. 9,278.50	667,240.00 kW.min	S/. 6,116.37
<b>Diciembre</b>	1,015,770.00 kW.min	S/. 9,311.23	670,810.00 kW.min	S/. 6,149.09
<b>Sumatorias =</b>	<b>12,111,624.00 kW.min</b>	<b>S/. 111,023.22</b>	<b>7,972,104.00 kW.min</b>	<b>S/. 73,077.62</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 23:** Resumen de elementos que modifican el uso de la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

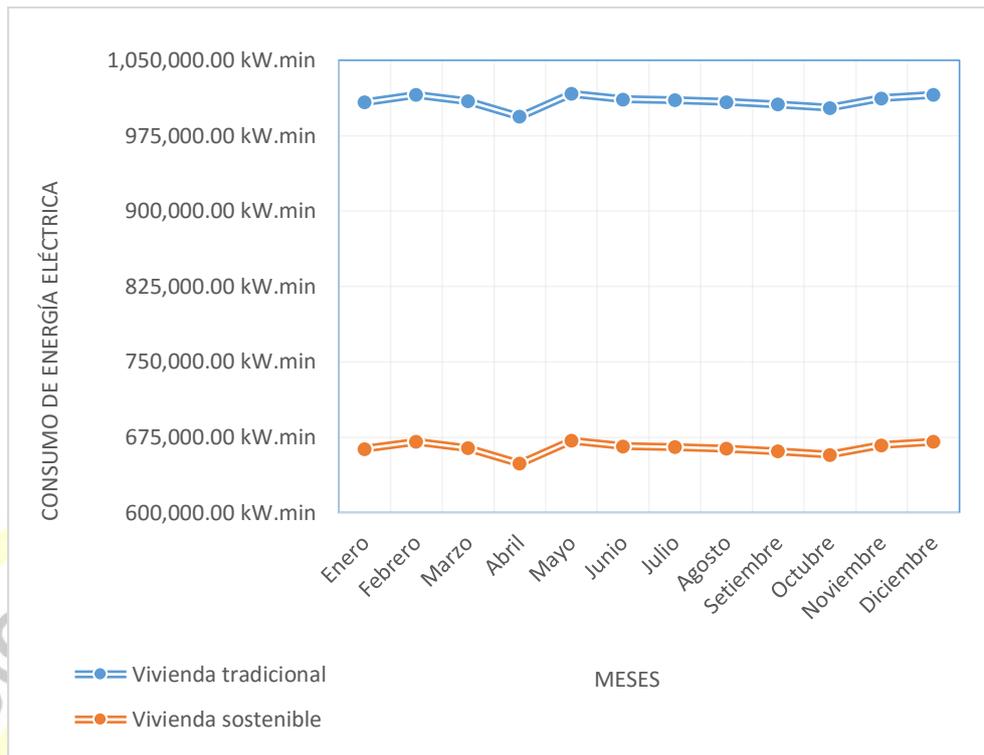
Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Costo de inversión en soles.	Ahorro en kW.min	Ahorro en soles.
<b>Cocina</b>	-	4,139,520.00 kW.min	S/. 25,445.60
Luminarias de bajo consumo	S/. 1,050.00		
<b>Lavandería</b>	-		
Luminarias de bajo consumo	S/. 1,050.00		
<b>Sala</b>	-		
Luminarias de bajo consumo	S/. 3,150.00		
<b>Baño</b>	-		
Luminarias de bajo consumo	S/. 1,050.00		
<b>Estudio</b>	-		
Luminarias de bajo consumo	S/. 1,050.00		
<b>Dormitorio</b>	-		
Luminarias de bajo consumo	S/. 3,150.00		

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

En la tabla N° 23 se muestra el ahorro final en 4,139,520.00 kW.min al año de la energía eléctrica correspondiente principalmente de la mejora de los elementos por ambientes que contienen la mayor demanda de la energía eléctrica dentro de la vivienda evaluada gracias al uso alternativo de este, con un ahorro de S/. 37,945.60 el cual se encuentra disminuido ya que el costo de inversión de implementación de algún sistema alternativo es S/. 12,500.00 aproximadamente debido a que el ahorro en kW.min es referido al uso alternativo de la energía eléctrica, por ello el ahorro final es de S/. 25,445.60.

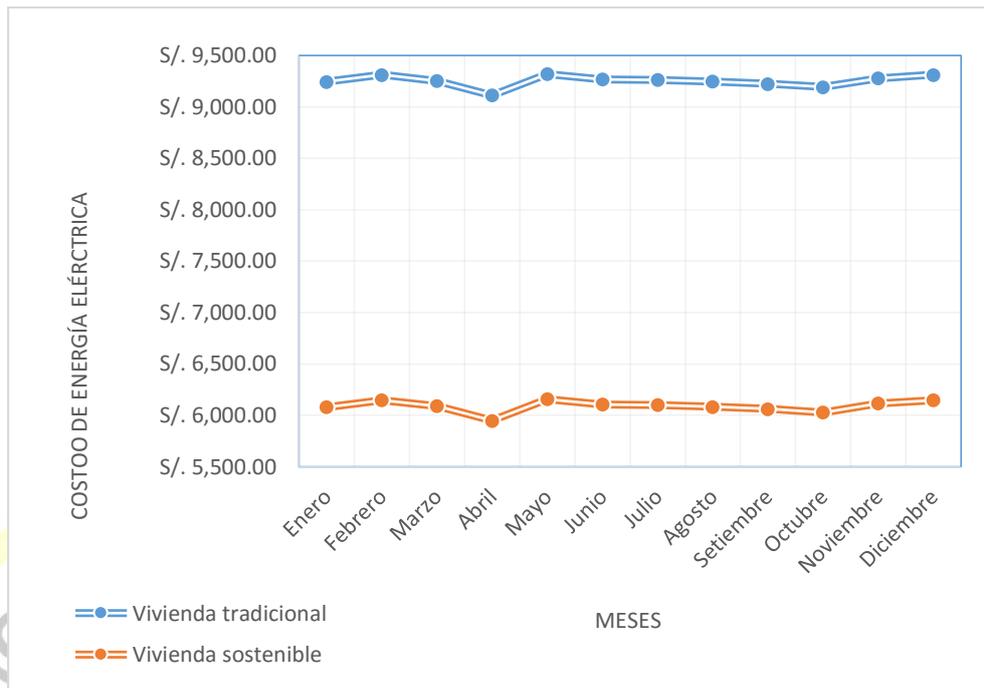


**Gráfico N° 09:** Comparación del consumo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesta para la indicador 1 de la dimensión 2.

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

En el gráfico N° 09 se muestra el consumo de la energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo de la energía eléctrica por mes utilizando una propuesta del uso alternativo del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta del uso alternativo una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 4,139,520.00 m<sup>3</sup> al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 10:** Comparación del costo de energía eléctrica anual (kW.min) en viviendas evaluadas y propuesto para la indicador 1 de la dimensión 2.

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:**

En el gráfico N° 10 se muestra el costo del consumo de la energía eléctrica por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo del consumo de la energía eléctrica por mes utilizando una propuesta del uso alternativo del recurso para estas viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta del uso adecuado una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 37,945.60 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

**b) Comprobación de la hipótesis específica N° 03 mediante estadística inferencial.**

Para comprobar estadísticamente los resultados obtenidos para la hipótesis, al indicador “uso alternativo de la energía eléctrica”, lo estudiaremos desde el punto de vista de las medidas de ecoeficiencia que se deben tomar para lograr niveles de ecoeficiencia altos, además utilizando la variable intermitente “costos de inversión y ahorro”, mediremos el grado de relación existente o no entre las medidas de ecoeficiencia impuestas y los costos en medida de inversión y ahorro, de acuerdo a datos obtenidos de la población.

**1) Análisis de Normalidad:**

**Tabla N° 24: Análisis de normalidad para la hipótesis específica N° 03**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Uso alternativo de la energía eléctrica</b>	.309	315	.000	.739	315	.000
<b>Costos de inversión y ahorro</b>	.266	315	.000	.874	315	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 24, del indicador **Uso alternativo de la energía eléctrica y Costos de inversión y ahorro** obtenemos un valor de **Sig. = 0,000**, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es **NO NORMAL** e indica generalmente que **NO ES PARAMÉTRICA** y se aplicará el método de **Correlación de Spearman**.

## 2) Coeficiente de Correlación de Spearman:

### Hipótesis Nula $H_0 > 0,01$ :

$H_0$  = No existe relación entre el uso alternativo de la energía eléctrica y los costos de inversión y ahorro.

### Hipótesis Alternativa $H_1 < 0,01$ :

$H_1$  = Hay relación entre el uso alternativo de la energía eléctrica y los costos de inversión y ahorro.

Nivel de Significancia:  $\alpha = 0,01$

Nivel de Confianza: 99%

Estadístico de prueba:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{i=n} d_i^2}{n^3 - n}$$

Tabla N° 25: Correlación de Spearman para la hipótesis específica ° 03

			Alto (Sin inversión y mayor ahorro)	Medio (Inversión módica y mayor ahorro)	Bajo (Inversión mayor y módico ahorro)
Rho de Spearman	Uso alternativo de la energía eléctrica	Coefficiente de correlación	,745**	.050	.040
		Sig. (bilateral)	.000	.373	.080
		N	315	315	315

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (02 colas)

### Interpretación:

Basándonos en los resultados de la tabla N° 25, de las variables **Uso alternativo de la energía eléctrica y costos de inversión y ahorro** se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (**Sig. = 0,000**) para el Nivel Alto, por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación moderada (**r = 0,745**) y relación directa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza, para el caso del Nivel Medio y Bajo, se acepta la hipótesis nula  $H_0$  por ser mayor a 0,01.

#### 4.4.4. Contrastación de hipótesis específica N° 04

##### Hipótesis específica N° 04

Existen altos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

**Tabla N° 26:** Comparación del consumo del recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: 70

Mes	Consumo del recurso hídrico en viviendas evaluadas (m <sup>3</sup> )	Costo total del recurso hídrico en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo del recurso hídrico propuesto (m <sup>3</sup> )	Costo total del recurso hídrico propuesto (S/.)
Enero	2,005.50 m <sup>3</sup>	S/. 2,916.27	1,308.30 m <sup>3</sup>	S/. 1,969.13
Febrero	2,009.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,921.03	1,311.80 m <sup>3</sup>	S/. 1,973.88
Marzo	1,967.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,863.97	1,269.80 m <sup>3</sup>	S/. 1,916.82
Abril	1,981.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,882.99	1,283.80 m <sup>3</sup>	S/. 1,935.84
Mayo	1,974.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,873.48	1,276.80 m <sup>3</sup>	S/. 1,926.33
Junio	1,946.00 m <sup>3</sup>	S/. 2,835.44	1,248.80 m <sup>3</sup>	S/. 1,888.29

**Tabla N° 26:** Comparación del consumo del recurso hídrico (m3) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: 70

Mes	Consumo del recurso hídrico en viviendas evaluadas (m3)	Costo total del recurso hídrico en viviendas evaluadas (S/.)	Consumo del recurso hídrico propuesto (m3)	Costo total del recurso hídrico propuesto (S/.)
<b>Julio</b>	1,932.00 m3	S/. 2,816.42	1,234.80 m3	S/. 1,869.28
<b>Agosto</b>	1,974.00 m3	S/. 2,873.48	1,276.80 m3	S/. 1,926.33
<b>Setiembre</b>	1,995.00 m3	S/. 2,902.01	1,297.80 m3	S/. 1,954.86
<b>Octubre</b>	1,946.00 m3	S/. 2,835.44	1,248.80 m3	S/. 1,888.29
<b>Noviembre</b>	1,959.30 m3	S/. 2,853.51	1,262.10 m3	S/. 1,906.36
<b>Diciembre</b>	2,002.00 m3	S/. 2,911.52	1,304.80 m3	S/. 1,964.37
<b>Sumatorias =</b>	<b>23,690.80 m3</b>	<b>S/. 34,485.55</b>	<b>15,324.40 m3</b>	<b>S/. 23,119.80</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla N° 27:** Resumen de elementos que modifican el uso del recurso hídrico- Propuesta del indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: 70

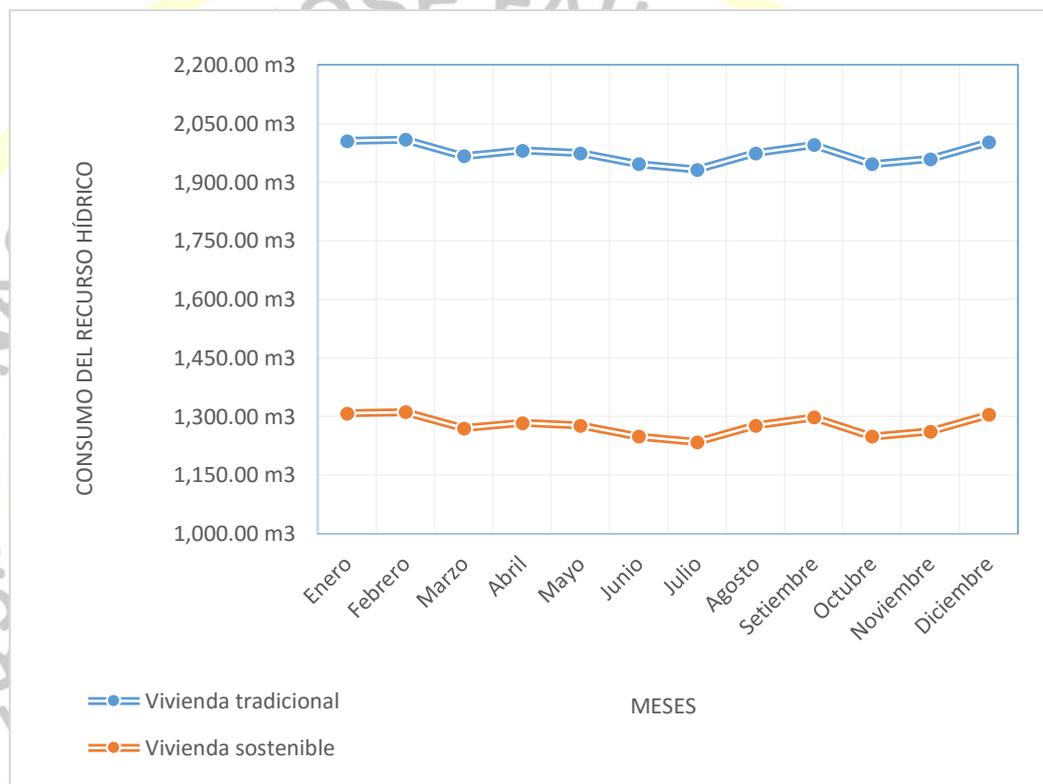
Elementos por ambientes	Costo de inversión en soles.	Ahorro en m3	Ahorro en soles.
<b><u>Cocina</u></b>	-	8,366.40 m3	S/. 1,565.75
Grifería (Bajo consumo)	1750.00		
<b><u>Lavandería</u></b>	-		
Grifería (Bajo consumo)	1750.00		
<b><u>Baño</u></b>	-		
Grifería (Bajo consumo)	1750.00		
Inodoro (Bajo descarga)	1750.00		
Ducha (Bajo consumo)	2800.00		

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En la tabla N° 27 se muestra el ahorro final en 8,366.40 m3 al año del recurso hídrico correspondiente principalmente de la mejora de los elementos por

ambientes que contienen la mayor demanda del recurso hídrico dentro de la vivienda evaluada gracias al uso alternativo de este, con un ahorro de S/. 11,365.75 el cual se encuentra disminuido ya que el costo de inversión de implementación de algún sistema alternativo es S/. 9,800.00 aproximadamente debido a que el ahorro en m<sup>3</sup> es referido al uso alternativo del recurso hídrico, por ello el ahorro final es de S/. 1,565.75.



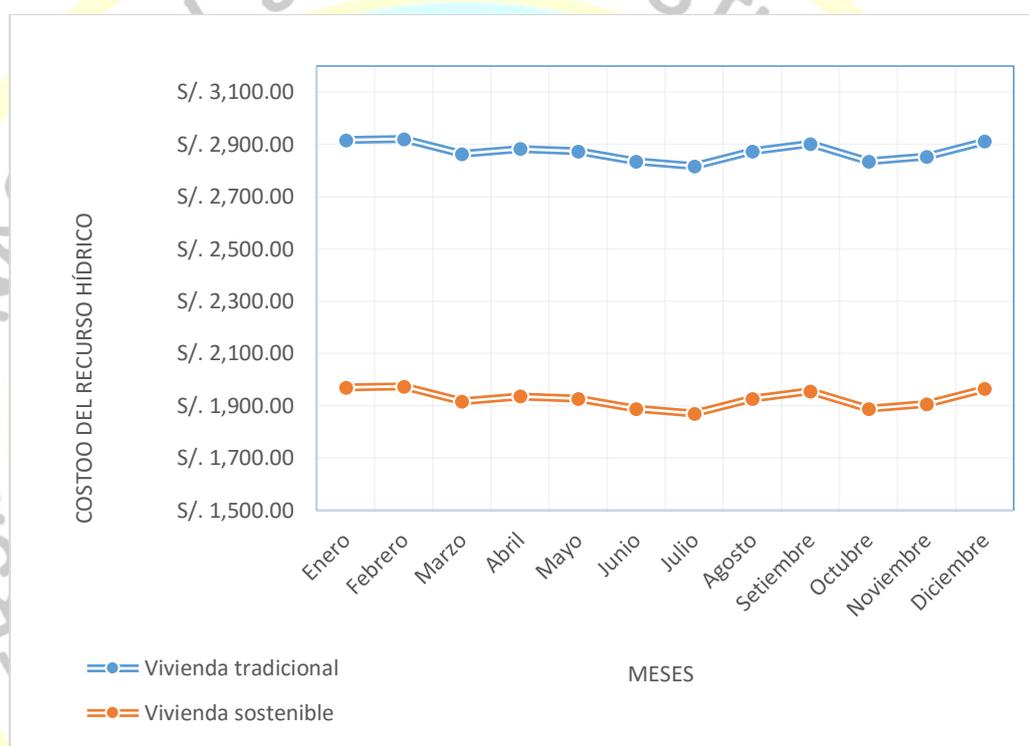
**Gráfico N° 11:** Comparación del consumo de recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 2.

Fuente: Elaboración propia.

### Interpretación:

En el gráfico N° 11 se muestra el consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta del uso alternativo del recurso para estas viviendas,

observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de consumo, dándole a la propuesta del uso alternativo una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente 8,366.40 m<sup>3</sup> al año a favor de la sostenibilidad. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen medianos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.



**Gráfico N° 12:** Comparación del costo de recurso hídrico (m<sup>3</sup>) en viviendas evaluadas y propuesta para el indicador 2 de la dimensión 2.

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación:**

En el gráfico N° 12 se muestra el costo del consumo del recurso hídrico por mes de las viviendas tradicionales evaluadas y el costo del consumo del recurso hídrico por mes utilizando una propuesta del uso alternativo del recurso para estas

viviendas, observamos una diferencia sustancial entre ambas líneas de costos, dándole a la propuesta del uso alternativo, una mayor aceptación ya que se diferencia de la tradicional en aproximadamente S/. 1,565.75 al año a favor de la población. Por ello se puede afirmar mediante la comparación de resultados que existen medianos niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María – 2018.

**b) Comprobación de la hipótesis específica N° 04 mediante estadística inferencial.**

Para comprobar estadísticamente los resultados obtenidos para la hipótesis, al indicador “uso alternativo del recurso hídrico”, lo estudiaremos desde el punto de vista de las medidas de ecoeficiencia que se deben tomar para lograr niveles de ecoeficiencia altos, además utilizando la variable intermitente “costos de inversión y ahorro”, mediremos el grado de relación existente o no entre las medidas de ecoeficiencia impuestas y los costos en medida de inversión y ahorro, de acuerdo a datos obtenidos de la población.

**1) Análisis de Normalidad:**

**Tabla N° 28: Análisis de normalidad para la hipótesis específica N° 04**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<b>Uso alternativo de la energía eléctrica</b>	.308	315	.000	.739	315	.000
<b>Costos de inversión y ahorro</b>	.266	315	.000	.874	315	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

### **Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 28, del indicador **Uso alternativo del recurso hídrico y Costos de inversión y ahorro** obtenemos un valor de **Sig. = 0,000**, lo que indica que es menor a 0,05, por tanto es **NO NORMAL** e indica generalmente que **NO ES PARAMÉTRICA** y se aplicará el método de **Correlación de Spearman**.

### **2) Coeficiente de Correlación de Spearman:**

#### **Hipótesis Nula $H_0 > 0,01$ :**

**$H_0$**  = No existe relación entre el uso alternativo del recurso hídrico y los costos de inversión y ahorro.

#### **Hipótesis Alternativa $H_1 < 0,01$ :**

**$H_1$**  = Hay relación entre el uso alternativo del recurso hídrico y los costos de inversión y ahorro.

**Nivel de Significancia:**  $\alpha = 0,01$

**Nivel de Confianza:** 99%

**Estadístico de prueba:**

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^{i=n} d_i^2}{n^3 - n}$$

Tabla N° 29: Correlación de Spearman para la hipótesis específica ° 04

			Alto (Sin inversión y mayor ahorro)	Medio (Inversión módica y mayor ahorro)	Bajo (Inversión mayor y módico ahorro)
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Uso alternativo del recurso hídrico</b>	Coefficiente de correlación	.805**	.231**	.301**
		Sig. (bilateral)	.000	.000	.000
		N	315	315	315

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (02 colas)

**Interpretación:**

Basándonos en los resultados de la tabla N° 29, de las variables **Uso alternativo del recurso hídrico y costos de inversión y ahorro** se encontró una asociación lineal estadísticamente significativa bilateral (**Sig. = 0,000**) para los tres niveles, por tanto se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  por ser menor a 0,01, con un valor de correlación alta (**r = 0,805 a .231**) y relación directa, demostrando con ellos el cumplimiento de la hipótesis general de la investigación con un 99% de intervalo de confianza.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 Discusión de resultados

Respecto a la normativa que se deberían plantear para el uso adecuado de los recursos naturales sobre todo para la obligación del uso de equipos alternativos de bajo consumo en cada vivienda, este postulado se relaciona al del autor (Sandó Marval, 2011), el cual concluyó que **“las políticas internacionales del sector de la construcción debería contener tratados o convenios de disminución mundial del uso de energías y agua, reducción de la contaminación en los procesos de producción de materiales y ciclo de vida de las edificaciones, así como brindar mayor acogida en los mercados a los productos que cumplan con los requisitos de calidad y más partidarios del concepto de preservación del ambiente”**, (Francisco Menseses, 2009), también sugiere que se debe **“captar energía solar a través de paneles fotovoltaicos para generar energía eléctrica, y adoptar una nueva forma de vida amigable con el ambiente”**.

De la misma forma se deben aprovechar el agua de las lluvias en zonas de alta esorrentía, ya que mediante una filtración química serviría para el aseo personal y posteriormente mediante el sistema de descarga única del inodoro se elimina, este postulado se relaciona al del autor (Sandó Marval, 2011), el cual concluyó que los

**“sistemas de aprovechamiento de aguas de lluvia para riego de jardines y lavamanos con filtro del agua para ser reutilizadas en la descarga de la cisterna”.**

La configuración arquitectónica de una vivienda es fundamental para la ventilación e iluminación de esta, ya que al tener como priorización estos dos componentes al diseñar la vivienda se garantiza un ahorro significativo de la energía eléctrica, este postulado se relaciona al del autor (Francisco Menseses, 2009), en la que concluyó que **“la arquitectura de la vivienda propuesta, presenta un nuevo estilo de confort para sus habitantes, ya que su diseño está estructurado con ventanales permitirán a los propietarios un sistema de iluminación natural diurna y de ventilación”.**

Debemos tener en cuenta que al realizar cada investigación las condiciones de la zona de estudio respecto las variables de temperatura, viento, recursos hídricos deben ser consideradas variables, puesto que las cantidades de estos recursos varían por geografía y estación, este postulado se relaciona al del autor (Miranda Sara, Neira Avalos, Torres Méndez, & Vladivia Sisniegas, 2014), en la que concluye que **“en tanto que los tres últimos indicadores: energía, eficiencia hídrica y residuos sólidos domésticos varían de acuerdo a las condiciones específicas de cada región del país, y por tanto sus valores deberán ser precisados por zona climática y caso por caso”.**

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

1. Los niveles de ecoeficiencia que existe entre vivienda sostenible y tradicional en la campaña de Santa María - 2018 son significativamente altos; la manera en las que se han evaluado los niveles de ecoeficiencia es por dimensiones:

Racionalización de recursos en viviendas, la cual contempla los indicadores de:

- Uso adecuado de la energía eléctrica, del cual el nivel de ecoeficiencia entre una vivienda sostenible y tradicional se ha obtenido altamente significativo.
- Uso adecuado del recurso hídrico, del cual el nivel de ecoeficiencia entre una vivienda sostenible y tradicional se ha obtenido altamente significativo.

Remodelación para el uso de recursos en viviendas, la cual contempla los indicadores de:

- Uso alternativo de la energía eléctrica, del cual el nivel de ecoeficiencia entre una vivienda sostenible y tradicional se ha obtenido altamente significativo.
- Uso alternativo del recurso hídrico, del cual el nivel de ecoeficiencia entre una vivienda sostenible y tradicional se ha obtenido medianamente significativo.

**Tabla N° 30:** Resumen del nivel de ecoeficiencia entre vivienda sostenible y tradicional.

Ecoeficiencia	Racionalización de recursos en viviendas				Remodelación para el uso de recursos en viviendas			
	Uso adecuado de la energía eléctrica		Uso adecuado del recurso hídrico		Uso alternativo de la energía eléctrica		Uso alternativo del recurso hídrico	
<b>Ahorro</b>	331,800.00 kW.min	S/. 3,041.50	8,534.58 m <sup>3</sup>	S/. 11,594.22	4,139,520.00 kW.min	S/. 37,945.60	8,366.40 m <sup>3</sup>	S/. 11,365.75
<b>Inversión</b>		S/. 0.00		S/. 0.00		S/. 12,500.00		S/. 9,800.00
<b>Nivel de ecoeficiencia</b>	Alto		Alto		Alto		Medio	

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

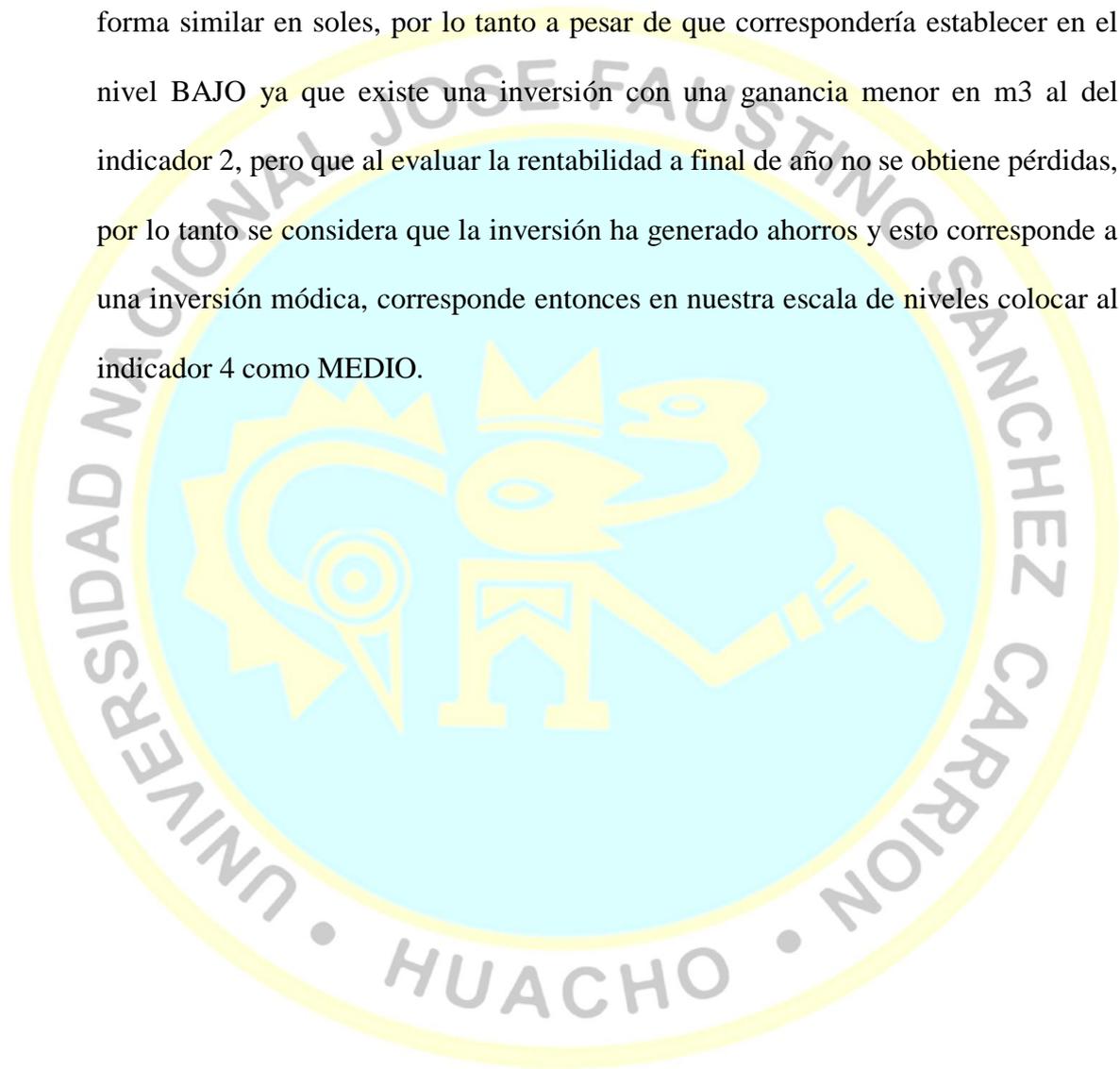
Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Fuente: Elaboración propia.

2. Los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado de la energía eléctrica que existe entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018 son significativamente altos; la manera en la que se ha evaluado este indicador como se describe en la Tabla N° 30, es que al existir un mayor ahorro en kW.min y en soles al año, sin efectuar ningún tipo de inversión más que la educación de acuerdo a como debe de utilizarse adecuadamente la energía eléctrica, corresponde en nuestra escala de niveles al de ALTO.
3. Los niveles de ecoeficiencia para el uso adecuado del recurso hídrico que existe entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018 son significativamente altos; la manera en la que se ha evaluado este indicador como se describe en la Tabla N° 30, es que al existir un mayor ahorro en m<sup>3</sup> y en soles al año, sin efectuar ningún tipo de inversión más que la educación de acuerdo a como debe de utilizarse adecuadamente el recurso hídrico, corresponde en nuestra escala de niveles al de ALTO.
4. Los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo de la energía eléctrica que existe entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018 son significativamente altos; la manera en la que se ha evaluado este indicador como se describe en la Tabla N° 30, es que al existir un mayor ahorro en kW.min y en soles al año, aun efectuando una inversión, este ahorro es aproximadamente doce veces mayor en kW.min al del indicador 1, y ocho veces mayor en soles, por lo tanto a pesar de que correspondería establecer en el nivel MEDIO ya que existe una inversión módica, al evaluar la rentabilidad a final de año no se obtiene pérdidas y es más las ganancias son considerablemente elevadas respecto al indicador 1, por lo tanto si el indicador 1 es establecido como nivel ALTO, corresponde en nuestra escala de niveles colocar al indicador 3 como ALTO.

5. Los niveles de ecoeficiencia para el uso alternativo del recurso hídrico que existe entre vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María - 2018 son significativamente medianos; la manera en la que se ha evaluado este indicador como se describe en la Tabla N° 30, es que al existir un mayor ahorro en m<sup>3</sup> y en soles al año, aun efectuando una inversión, este ahorro es menor al del indicador 2, y de igual forma similar en soles, por lo tanto a pesar de que correspondería establecer en el nivel BAJO ya que existe una inversión con una ganancia menor en m<sup>3</sup> al del indicador 2, pero que al evaluar la rentabilidad a final de año no se obtiene pérdidas, por lo tanto se considera que la inversión ha generado ahorros y esto corresponde a una inversión módica, corresponde entonces en nuestra escala de niveles colocar al indicador 4 como MEDIO.



## 6.2 Recomendaciones

**Primero.-** De acuerdo a los datos obtenidos para el indicador 1, se debe implementar en las viviendas de la asociación las Poncianas de Santa María la enseñanza del uso adecuado de la energía eléctrica mediante la racionalización y las características mínimas de una configuración arquitectónica sostenible para sus viviendas, de esta forma se garantiza el ahorro de este recurso generando una sostenibilidad para el ambiente, y a su vez un ahorro individual o colectivo en soles a beneficio de los habitantes.

**Segundo.-** De acuerdo a los datos obtenidos para el indicador 2, se debe implementar en las viviendas de la asociación las Poncianas de Santa María la enseñanza del uso adecuado del recurso hídrico mediante la racionalización, de esta forma se garantiza el ahorro de este recurso generando una sostenibilidad para el ambiente, y a su vez un ahorro individual o colectivo en soles a beneficio de los habitantes.

**Tercero.-** De acuerdo a los datos obtenidos para el indicador 3, se debe implementar en las viviendas de la asociación las Poncianas de Santa María la enseñanza del uso alternativo de la energía eléctrica mediante la implementación de elementos de bajo consumo y de nuevas fuentes de alimentación de energía, se recomienda adoptar este tipo de indicador ya se garantiza un ahorro elevado de este recurso generando una sostenibilidad alta para el ambiente, y a su vez un ahorro individual o colectivo alto en soles a beneficio de los habitantes.

**Cuarto.-** De acuerdo a los datos obtenidos para el indicador 4, puede implementarse en las viviendas de la asociación las Poncianas de Santa María la enseñanza del uso alternativo del recurso hídrico mediante la implementación de elementos de bajo consumo y descarga, podría adoptarse este tipo de indicador ya se garantiza un ahorro

de este recurso generando una sostenibilidad para el ambiente, y a su vez un ahorro individual o colectivo en soles a beneficio de los habitantes, pero no es tan impactante como los anteriores indicadores, es por ello que se recomienda primero implementar estos, y posteriormente evaluar si aún es factible una inversión para este indicador o mejorar la forma del control de los anteriores.

**Quinto.-** Para lograr una mejor racionalización y renovación de la energía eléctrica se recomienda seguir las siguientes medidas de ecoeficiencia de la tabla N° 21, según el nivel de ahorro e inversión que se quiera obtener por elemento en ambiente.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Equipos por ambientes	Nivel	Medida de ecoeficiencia
<b><u>Cocina</u></b>		
Refrigeradora	ALTO	No ubicar al alcance de equipos de calor. Verificar el correcto cierre de puertas.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Horno microondas	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Olla arrocera	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Cafetera	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Equipos por ambientes	Nivel	Medida de ecoeficiencia
Licuadora	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Tostadora	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Congelador	ALTO	No ubicar al alcance de equipos de calor. Verificar el correcto cierre de puertas.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Batidora	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Hervidor	ALTO	Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Cocina eléctrica	ALTO	Evitar encender repetidamente. Tapar las ollas durante la cocción.
	MEDIO	La base de las ollas debe ser menor al de las hornillas. Utilizar ollas a presión.
	BAJO	Sustituir por el horno microondas. Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Luminarias	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias ahorradoras.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

<b>Equipos por ambientes</b>	<b>Nivel</b>	<b>Medida de ecoeficiencia</b>
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
Campana extractora	ALTO	Colocar cocinas cerca de ventanas. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Disposición de ambientes.
<b><u>Lavandería</u></b>		
Lavadora - secadora	ALTO	Evitar encender repetidamente. Usar el centrifugado por la secadora.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Luminarias	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias LED.
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
Electrobomba 0.5 HP	ALTO	Utilizar el tiempo mínimo necesario. Utilizar en su máxima potencia.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Lavadora - centrifugadora	ALTO	Evitar encender repetidamente. Utilizar en su máxima potencia.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
<b><u>Sala</u></b>		
Televisión	ALTO	Evitar encender repetidamente. Activar opción ahorro de energía. Desconectar el enchufe.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Equipos por ambientes	Nivel	Medida de ecoeficiencia
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Equipo estereofónico	ALTO	Evitar encender repetidamente. Activada ahorro de energía. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Luminarias	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias LED.
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
Acondicionador de aire	ALTO	Limpieza periódica.
	MEDIO	Instalar ventiladores de techo.
	BAJO	Disposición de los ambientes.
Ventilador	ALTO	Limpieza periódica.
	MEDIO	Instalar ventiladores de techo.
	BAJO	Disposición de los ambientes.
Equipo DVD	ALTO	Evitar encender repetidamente. Activada ahorro de energía. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Nintendo	ALTO	Evitar encender repetidamente. Activada ahorro de energía. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

<b>Equipos por ambientes</b>	<b>Nivel</b>	<b>Medida de ecoeficiencia</b>
<b><u>Baño</u></b>		
Terma eléctrica (termostato)	ALTO	Utilizar el tiempo mínimo necesario. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Ducha eléctrica	ALTO	Utilizar el tiempo mínimo necesario. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Secadora de cabello	ALTO	Utilizar el tiempo mínimo necesario. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Luminarias	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias LED.
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
<b><u>Estudio</u></b>		
Computadora	ALTO	Limpieza periódica. Evitar encender repetidamente. Activar opción ahorro de energía. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Celular	ALTO	Activar opción ahorro de energía. No dejar enchufado al tener la carga completa.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

<b>Equipos por ambientes</b>	<b>Nivel</b>	<b>Medida de ecoeficiencia</b>
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Máquina de cocer	ALTO	Limpieza periódica. Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Ventilador	ALTO	Limpieza periódica.
	MEDIO	Instalar ventiladores de techo.
	BAJO	Disposición de los ambientes.
Acondicionador de aire	ALTO	Limpieza periódica.
	MEDIO	Instalar ventiladores de techo.
	BAJO	Disposición de los ambientes.
Luminarias	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias LED.
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
Impresora	ALTO	Limpieza periódica. Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
<b><u>Dormitorio</u></b>		
Plancha eléctrica	ALTO	Utilizar el tiempo mínimo necesario. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.

**Tabla N° 31:** Plan de ecoeficiencia para la energía eléctrica.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

<b>Equipos por ambientes</b>	<b>Nivel</b>	<b>Medida de ecoeficiencia</b>
Luminarias	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
	ALTO	Limpieza periódica. Retirar los accesorios quemados y/o defectuosos.
	MEDIO	Pintar de color claro las paredes. Instalar controles de detección. Sustituir por luminarias LED.
	BAJO	Disposición de los ambientes. Separar circuitos de iluminación. Altura de techo estándar 2.60 m.
Aspiradora	ALTO	Limpieza periódica. Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Lustradora	ALTO	Limpieza periódica. Evitar encender repetidamente. Desconectar el enchufe.
	MEDIO	Cambiar tomacorrientes dañados. Cambiar enchufes dañados.
	BAJO	Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Ventilador	ALTO	Limpieza periódica.
	MEDIO	Instalar ventiladores de techo.
	BAJO	Disposición de los ambientes.

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Sexto.-** Para lograr una mejor racionalización y renovación del recurso hídrico se recomienda seguir las siguientes medidas de ecoeficiencia de la tabla N° 22, según el nivel de ahorro e inversión que se quiera obtener por elemento en ambiente.

**Tabla N° 22:** Plan de ecoeficiencia para el recurso hídrico.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Equipos por ambientes	Nivel	Medida de ecoeficiencia
<b><u>Cocina</u></b>		
Grifería	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
<b><u>Lavandería</u></b>		
Grifería	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
Lavadora - secadora	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. No utilizar mayor nivel de agua al solicitado por el equipo. Cerrar totalmente después de uso
	MEDIO	Verificar accesorios dañados.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua. Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
Lavadora - centrifugadora	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. No utilizar mayor nivel de agua al solicitado por el equipo. Cerrar totalmente después de uso
	MEDIO	Verificar accesorios dañados.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua. Reemplazar el equipo dañado por uno más eficiente.
<b><u>Baño</u></b>		
Grifería	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.

**Tabla N° 22:** Plan de ecoeficiencia para el recurso hídrico.

Alto: Sin inversión y mayor ahorro.

Medio: Con una inversión módica y mayor ahorro.

Bajo: Con una inversión mayor y módico ahorro.

Equipos por ambientes	Nivel	Medida de ecoeficiencia
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
Inodoro	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
Ducha	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
Tina	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Evitar arrojar desperdicios no orgánicos. Cerrar totalmente después de uso.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.
<b><u>Jardín</u></b>		
Grifería	ALTO	Verificar medidor para alertar fugas de agua. Cerrar totalmente después de uso. Realizar el riego durante horas de menor intensidad solar.
	MEDIO	Verificar accesorios dañados. Instalar accesorios de menor consumo.
	BAJO	En caso de fuga reparar los daños mediante la verificación de un especialista. Replantear las llaves de distribución de agua.

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

## REFERENCIAS

### 7.1 Fuentes documentales

- Ariosa Roche, L., & Camacho Barreiro, A. (2000). *Diccionario de términos ambientales*. Centro Félix Varela, La Habana: Publicaciones Acuario.
- Corral, Vergara, & Lacarra. (2012). El ecodiseño de viviendas, clave para garantizar el desarrollo sostenible y una adecuada calidad de vida en Perú. Valencia.
- García Ferrando, M. (1992). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza Universidad.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (1979). *Investigación del comportamiento - métodos de investigación en ciencias sociales*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
- Larousse Editorial, S.L. (2007). *Diccionario Manual de la Lengua Española*. España: Larousse Editorial, S.L.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). Código técnico de construcción sostenible. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Guía de ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Perú.

Ministerio del Ambiente. (2009). Medidas de ecoeficiencia para el sector público. *Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM*. Lima, Perú.

Ministerio del Ambiente. (2016). *Guía de ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Perú.

Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible. (2012). *Criterios ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana*. Bogotá, D.C., Colombia: Ministerio del ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado el 2018

Miranda Sara, L., Neira Avalos, E., Torres Méndez, R., & Vladivía Sisniegas, R. (2014). *Perú hacia la construcción sostenible en escenarios de campo climático*. Lima, Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y el Foro ciudades para la vida.

Naciones Unidas. (1996). Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos*. Estambul, Turquía.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2015). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/restitucion/>

Rafael, B. G. (2006). *Un diccionario para la educación ambiental*. Punta del Este, Maldonado, Uruguay.

Salkind, N. (1999). *Métodos de investigación*. México: PRENTICE HALL.

Téllez Martínez, L. A., Villareal Ugarte, L., Armenta Menchaca, C., Porsen Oveergard, R., & Bremer Bremer, M. (2014). *Situación de la Edificación sostenible en América Latina*. México: Sustainable Buildings and Climate Initiative – United Nations Environment Programme.

Unidas, N. (1997). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: aplicación y ejecución. Río de Janeiro, Brazil.

Zorrilla, & Arena. (1993). *Introducción a la metodología de la investigación* (11 ed.). (L. y. Cal, Ed.) Aguilar, México.

## 7.2 Fuentes bibliográficas

Francisco Menseses, J. (2009). Propuesta de una vivienda unifamiliar con sistema sustentable para un clima tropical. Puerto La Cruz, Venezuela: Escuela de Ingeniería y Ciencias aplicadas de la Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui.

Galarza, E., Gómez, R., & Gonzales, L. A. (2001). Ruta hacia el desarrollo sostenible del Perú. Lima, Perú: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Matute Oleas, M. J. (2014). Tecnología sostenible y eficiencia energética aplicada al diseño de una vivienda. Cuenca, Ecuador: Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca.

Pilar de Zalazar, C. A., & Guillermo José, J. (s.f.). Desarrollo de criterios e indicadores ambientales para la construcción en la región NEA – Hacia una arquitectura sustentable. . Chaco, Argentina: Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Sandó Marval, Y. (2011). Hacia la construcción de una arquitectura sostenible en Venezuela. Barcelona, España: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona – Universitat Politècnica de Catalunya.

Unidad de Desarrollo Sostenible Región de América Latina y el Caribe . (2007). Análisis Ambiental del Perú: Retos para un desarrollo sostenible. Perú: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial, oficina de Lima. Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú 2007 – 05511.

### 7.3 Fuentes electrónicas

OSINERGMIN. (2008). *Descripción de opciones tarifarias en baja tensión*. Recuperado el 2018, de <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/OrientacionUsuario/10001.htm>

OSINERGMIN. (2008). *Descripción de opciones tarifarias en media tensión*. Obtenido de [http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/Orientacion\\_Usuario/10\\_001.html](http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/Orientacion_Usuario/10_001.html)

Ferrer, J. (2010). Conceptos básicos de metodología de la investigación. Obtenido de <http://metodologia02.blogspot.com/2010/07/la-metodologia.html>

ANEXOS

Tabla N° 01-Anexo: Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
<b>Cocina</b>	6.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeradora	-	1.00	-	1,000.00	8.00	10.00	80.00	0.35	468.00	30
Horno microondas	-	1.00	-	150.00	2.00	2.00	100.00	1.10	5.00	20
Olla arrocera	-	1.00	-	100.00	2.00	1.00	100.00	1.00	10.00	30
Cafetera	-	0.00	-	40.00	2.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Licuada	-	1.00	-	80.00	2.00	2.00	100.00	0.30	1.00	15
Tostadora	-	0.00	-	45.00	2.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Congelador	-	0.00	-	1,200.00	8.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0
Batidora	-	0.00	-	55.00	3.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0
Hervidor	-	0.00	-	50.00	1.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Cocina eléctrica	-	0.00	-	300.00	4.00	0.00	0.00	4.50	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	180.00	30
Campana extractora	-	0.00	-	3,000.00	8.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0

Tabla N° 01-Anexo: Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
<b>Lavandería</b>	3.00	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Lavadora - secadora	-	0.00	-	800.00	6.00	0.00	0.00	2.20	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	30.00	30
Electrobomba 0.5 HP	-	1.00	-	200.00	8.00	6.00	100.00	0.38	20.00	5
Lavadora - centrifugadora	-	1.00	-	800.00	6.00	4.00	100.00	0.70	120.00	5
<b>Sala</b>	12.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Televisión	-	1.00	-	800.00	5.00	4.00	100.00	0.12	300.00	30
Equipo estereofónico	-	1.00	-	450.00	8.00	6.00	100.00	0.08	120.00	10
Luminarias	-	3.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	300.00	30
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	0.00	6.00	0.00	0.99	0.00	0
Ventilador	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	180.00	10
Equipo DVD	-	1.00	-	150.00	8.00	4.00	100.00	0.02	120.00	10
Nintendo	-	0.00	-	1,500.00	0.00	8.00	0.00	0.05	0.00	0
<b>Baño</b>	4.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Terma eléctrica (termostato)	-	1.00	-	600.00	2.00	3.00	66.67	1.50	10.00	20
Ducha eléctrica	-	0.00	-	100.00	0.00	1.00	0.00	3.50	0.00	0
Secadora de cabello	-	1.00	-	80.00	2.00	3.00	66.67	1.20	3.00	15
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	60.00	30

**Tabla N° 01-Anexo:** Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
<b>Estudio</b>	6.50	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Computadora	-	1.00	-	1,000.00	8.00	3.00	100.00	0.30	180.00	30
Celular	-	2.00	-	700.00	3.00	4.00	75.00	0.01	60.00	30
Máquina de cocer	-	0.00	-	600.00	0.00	8.00	0.00	0.08	0.00	0
Ventilador	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	120.00	15
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	0.00	6.00	0.00	0.99	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	180.00	30
Impresora	-	1.00	-	700.00	2.00	3.00	66.67	0.40	20.00	15
<b>Dormitorio</b>	37.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Plancha eléctrica	-	1.00	-	150.00	5.00	3.00	100.00	1.00	5.00	10
Luminarias	-	3.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	240.00	30
Aspiradora	-	0.00	-	200.00	6.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0
Lustradora	-	0.00	-	150.00	6.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Ventilador	-	0.00	-	50.00	1.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 02-Anexo:** Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos		
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
<b><u>Cocina</u></b>	0.009167	<b>4,885.70 kW.min</b>	<b>S/. 44.79</b>	<b>977.14 kW.min</b>	<b>S/. 8.96</b>
Refrigeradora	-	<b>3,931.20</b>	<b>36.04</b>	<b>786.24</b>	<b>7.21</b>
Horno microondas	-	<b>110.00</b>	<b>1.01</b>	<b>22.00</b>	<b>0.20</b>
Olla arrocera	-	<b>300.00</b>	<b>2.75</b>	<b>60.00</b>	<b>0.55</b>
Cafetera	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Licuada	-	<b>4.50</b>	<b>0.04</b>	<b>0.90</b>	<b>0.01</b>
Tostadora	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Congelador	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Batidora	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Hervidor	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Cocina eléctrica	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Luminarias	-	<b>540.00</b>	<b>4.95</b>	<b>108.00</b>	<b>0.99</b>
Campana extractora	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b><u>Lavandería</u></b>	0.009167	<b>547.50 kW.min</b>	<b>S/. 5.02</b>	<b>109.50 kW.min</b>	<b>S/. 1.00</b>
Lavadora - secadora	-	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Luminarias	-	<b>90.00</b>	<b>0.83</b>	<b>18.00</b>	<b>0.17</b>
Electrobomba 0.5 HP	-	<b>37.50</b>	<b>0.34</b>	<b>7.50</b>	<b>0.07</b>

Tabla N° 02-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos		
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
Lavadora - centrifugadora	-	420.00	3.85	84.00	0.77
<b>Sala</b>	0.009167	<b>3,990.00 kW.min</b>	<b>S/. 36.58</b>	<b>798.00 kW.min</b>	<b>S/. 7.32</b>
Televisión	-	1,080.00	9.90	216.00	1.98
Equipo estereofónico	-	96.00	0.88	19.20	0.18
Luminarias	-	2,700.00	24.75	540.00	4.95
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	90.00	0.83	18.00	0.17
Equipo DVD	-	24.00	0.22	4.80	0.04
Nintendo	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Baño</b>	0.009167	<b>416.00 kW.min</b>	<b>S/. 3.81</b>	<b>83.20 kW.min</b>	<b>S/. 0.76</b>
Terma eléctrica (termostato)	-	200.00	1.83	40.00	0.37
Ducha eléctrica	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Secadora de cabello	-	36.00	0.33	7.20	0.07
Luminarias	-	180.00	1.65	36.00	0.33
<b>Estudio</b>	0.009167	<b>2,357.00 kW.min</b>	<b>S/. 21.61</b>	<b>471.40 kW.min</b>	<b>S/. 4.32</b>
Computadora	-	1,620.00	14.85	324.00	2.97

Tabla N° 02-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos		
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
Celular	-	27.00	0.25	5.40	0.05
Máquina de cocer	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	90.00	0.83	18.00	0.17
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	540.00	4.95	108.00	0.99
Impresora	-	80.00	0.73	16.00	0.15
<b>Dormitorio</b>	0.009167	<b>2,210.00 kW.min</b>	<b>S/. 20.26</b>	<b>442.00 kW.min</b>	<b>S/. 4.05</b>
Plancha eléctrica	-	50.00	0.46	10.00	0.09
Luminarias	-	2,160.00	19.80	432.00	3.96
Aspiradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lustradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Sumatorias =</b>		<b>14,406.20 kW.min</b>	<b>S/. 132.06</b>	<b>2,881.24 kW.min</b>	<b>S/. 26.41</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 03-Anexo:** Resumen anual del consumo y costo de energía eléctrica - Evaluación

Viviendas: Aleatoria

Mes	Consumo de energía mensual (kW.min)	Costo total de energía al mes (S/.)
<b>Enero</b>	14,406.20 kW.min	S/. 132.06
<b>Febrero</b>	14,511.00 kW.min	S/. 133.02
<b>Marzo</b>	14,420.00 kW.min	S/. 132.18
<b>Abril</b>	14,200.00 kW.min	S/. 130.17
<b>Mayo</b>	14,525.00 kW.min	S/. 133.15
<b>Junio</b>	14,445.00 kW.min	S/. 132.41
<b>Julio</b>	14,435.00 kW.min	S/. 132.32
<b>Agosto</b>	14,410.00 kW.min	S/. 132.09
<b>Setiembre</b>	14,375.00 kW.min	S/. 131.77
<b>Octubre</b>	14,325.00 kW.min	S/. 131.31
<b>Noviembre</b>	14,460.00 kW.min	S/. 132.55
<b>Diciembre</b>	14,511.00 kW.min	S/. 133.02
<b>Sumatorias =</b>	<b>173,023.20 kW.min</b>	<b>S/. 1,586.05</b>

Fuente: Tabla N° 02-Anexo Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Evaluación.

Tabla N° 04-Anexo: Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
<b><u>Cocina</u></b>	6.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeradora	-	1.00	-	1,000.00	8.00	10.00	80.00	0.35	468.00	30
Horno microondas	-	1.00	-	150.00	2.00	2.00	100.00	1.10	5.00	20
Olla arrocera	-	1.00	-	100.00	2.00	1.00	100.00	1.00	10.00	30
Cafetera	-	0.00	-	40.00	2.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Licuada	-	1.00	-	80.00	2.00	2.00	100.00	0.30	1.00	15
Tostadora	-	0.00	-	45.00	2.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Congelador	-	0.00	-	1,200.00	8.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0
Batidora	-	0.00	-	55.00	3.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0
Hervidor	-	0.00	-	50.00	1.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Cocina eléctrica	-	0.00	-	300.00	4.00	0.00	0.00	4.50	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	180.00	30
Campana extractora	-	0.00	-	3,000.00	8.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0
<b><u>Lavandería</u></b>	3	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Lavadora - secadora	-	0.00	-	800.00	6.00	0.00	0.00	2.20	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	30.00	30

Tabla N° 04-Anexo: Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
Electrobomba 0.5 HP (Ahorro de agua)	-	1.00	-	200.00	8.00	6.00	100.00	0.38	20.00	3
Lavadora - centrifugadora	-	1.00	-	800.00	6.00	4.00	100.00	0.70	120.00	5
<b>Sala</b>	12.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Televisión	-	1.00	-	800.00	5.00	4.00	100.00	0.12	300.00	30
Equipo estereofónico	-	1.00	-	450.00	8.00	6.00	100.00	0.08	120.00	10
Luminarias	-	3.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	300.00	30
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	0.00	6.00	0.00	0.99	0.00	0
Ventilador (Configuración estructural)	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	0.00	0
Equipo DVD	-	1.00	-	150.00	8.00	4.00	100.00	0.02	120.00	10
Nintendo	-	0.00	-	1,500.00	0.00	8.00	0.00	0.05	0.00	0
<b>Baño</b>	4.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Terma eléctrica (Panel solar)	-	1.00	-	600.00	2.00	3.00	66.67	1.50	0.00	0
Ducha eléctrica	-	0.00	-	100.00	0.00	1.00	0.00	3.50	0.00	0
Secadora de cabello	-	1.00	-	80.00	2.00	3.00	66.67	1.20	3.00	15
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.10	60.00	30
<b>Estudio</b>	6.5	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-

Tabla N° 04-Anexo: Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
Computadora	-	1.00	-	1,000.00	8.00	3.00	100.00	0.30	180.00	30
Celular	-	2.00	-	700.00	3.00	4.00	75.00	0.01	60.00	30
Máquina de cocer	-	0.00	-	600.00	0.00	8.00	0.00	0.08	0.00	0
Ventilador (Configuración estructural)	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	0.00	0
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	0.00	6.00	0.00	0.99	0.00	0
Luminarias	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	180.00	30
Impresora	-	1.00	-	700.00	2.00	3.00	66.67	0.40	20.00	15
<b>Dormitorio</b>	37.25	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Plancha eléctrica	-	1.00	-	150.00	5.00	3.00	100.00	1.00	5.00	10
Luminarias	-	3.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.10	240.00	30
Aspiradora	-	0.00	-	200.00	6.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0
Lustradora	-	0.00	-	150.00	6.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Ventilador	-	0.00	-	50.00	1.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

Tabla N° 05-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa	Cálculos			
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
<b><u>Cocina</u></b>	0.009167	<b>4,885.70 kW.min</b>	<b>S/. 44.79</b>	<b>977.14 kW.min</b>	<b>S/. 8.96</b>
Refrigeradora	-	3,931.20	36.04	786.24	7.21
Horno microondas	-	110.00	1.01	22.00	0.20
Olla arrocera	-	300.00	2.75	60.00	0.55
Cafetera	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Licuada	-	4.50	0.04	0.90	0.01
Tostadora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Congelador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Batidora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Hervidor	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Cocina eléctrica	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	540.00	4.95	108.00	0.99
Campana extractora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b><u>Lavandería</u></b>	0.009167	<b>532.50 kW.min</b>	<b>S/. 4.88</b>	<b>106.50 kW.min</b>	<b>S/. 0.98</b>
Lavadora - secadora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	90.00	0.83	18.00	0.17

Tabla N° 05-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Cálculos				
	Datos de empresa	General por mes		Por mes por persona	
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
Electrobomba 0.5 HP	-	22.50	0.21	4.50	0.04
Lavadora - centrifugadora	-	420.00	3.85	84.00	0.77
<b>Sala</b>	0.009167	<b>3,900.00 kW.min</b>	<b>S/. 35.75</b>	<b>780.00 kW.min</b>	<b>S/. 7.15</b>
Televisión	-	1,080.00	9.90	216.00	1.98
Equipo estereofónico	-	96.00	0.88	19.20	0.18
Luminarias	-	2,700.00	24.75	540.00	4.95
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo DVD	-	24.00	0.22	4.80	0.04
Nintendo	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Baño</b>	0.009167	<b>216.00 kW.min</b>	<b>S/. 1.98</b>	<b>43.20 kW.min</b>	<b>S/. 0.40</b>
Terma eléctrica (termostato)	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ducha eléctrica	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Secadora de cabello	-	36.00	0.33	7.20	0.07
Luminarias	-	180.00	1.65	36.00	0.33
<b>Estudio</b>	0.009167	<b>2,267.00 kW.min</b>	<b>S/. 20.78</b>	<b>453.40 kW.min</b>	<b>S/. 4.16</b>

Tabla N° 05-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Cálculos				
	Datos de empresa	General por mes		Por mes por persona	
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
Computadora	-	1,620.00	14.85	324.00	2.97
Celular	-	27.00	0.25	5.40	0.05
Máquina de cocer	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	540.00	4.95	108.00	0.99
Impresora	-	80.00	0.73	16.00	0.15
<b>Dormitorio</b>	0.009167	<b>2,210.00 kW.min</b>	<b>S/. 20.26</b>	<b>442.00 kW.min</b>	<b>S/. 4.05</b>
Plancha eléctrica	-	50.00	0.46	10.00	0.09
Luminarias	-	2,160.00	19.80	432.00	3.96
Aspiradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lustradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Sumatorias =</b>		<b>14,011.20 kW.min</b>	<b>S/. 128.44</b>	<b>2,802.24 kW.min</b>	<b>S/. 25.69</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 06-Anexo: Resumen anual del consumo y costo de energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.**

Viviendas: Aleatoria

<b>Mes</b>	<b>Consumo de energía mensual (kW.min)</b>	<b>Costo total de energía al mes (S/.)</b>
<b>Enero</b>	14,011.20 kW.min	S/. 128.44
<b>Febrero</b>	14,116.00 kW.min	S/. 129.40
<b>Marzo</b>	14,025.00 kW.min	S/. 128.56
<b>Abril</b>	13,805.00 kW.min	S/. 126.55
<b>Mayo</b>	14,130.00 kW.min	S/. 129.53
<b>Junio</b>	14,050.00 kW.min	S/. 128.79
<b>Julio</b>	14,040.00 kW.min	S/. 128.70
<b>Agosto</b>	14,015.00 kW.min	S/. 128.47
<b>Setiembre</b>	13,980.00 kW.min	S/. 128.15
<b>Octubre</b>	13,930.00 kW.min	S/. 127.69
<b>Noviembre</b>	14,065.00 kW.min	S/. 128.93
<b>Diciembre</b>	14,116.00 kW.min	S/. 129.40
<b>Sumatorias =</b>	<b>168,283.20 kW.min</b>	<b>S/. 1,542.60</b>

Fuente: Tabla N° 05-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 1.

**Tabla N° 07-Anexo:** Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
<b><u>Cocina</u></b>	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Refrigeradora	-	1.00	-	1,000.00	8.00	10.00	80.00	0.35	468.00	30
Horno microondas	-	1.00	-	150.00	2.00	0.00	100.00	1.10	5.00	20
Olla arrocera	-	1.00	-	100.00	2.00	1.00	100.00	1.00	10.00	30
Cafetera	-	0.00	-	40.00	2.00	0.00	100.00	0.80	0.00	0
Licuadaora	-	1.00	-	80.00	2.00	2.00	100.00	0.30	1.00	15
Tostadora	-	0.00	-	45.00	2.00	0.00	100.00	0.80	0.00	0
Congelador	-	0.00	-	1,200.00	8.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0
Batidora	-	0.00	-	55.00	2.00	0.00	100.00	0.20	0.00	0
Hervidor	-	0.00	-	50.00	1.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Cocina eléctrica	-	0.00	-	300.00	2.00	0.00	100.00	4.50	0.00	0
Luminarias de bajo consumo	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.02	180.00	30
Campana extractora	-	0.00	-	3,000.00	2.00	0.00	100.00	0.12	0.00	0
<b><u>Lavandería</u></b>	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Lavadora - secadora	-	0.00	-	800.00	2.00	0.00	100.00	2.20	0.00	0
Luminarias de bajo consumo	-	1.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.02	30.00	30
Electrobomba 0.5 HP	-	1.00	-	200.00	2.00	0.00	100.00	0.38	20.00	5

**Tabla N° 07-Anexo:** Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
Lavadora - centrifugadora	-	1.00	-	800.00	6.00	4.00	100.00	0.70	120.00	5
<b>Sala</b>	-	-	5.00	-	2.00	0.00	100.00	-	-	-
Televisión	-	1.00	-	800.00	5.00	4.00	100.00	0.12	300.00	30
Equipo estereofónico	-	1.00	-	450.00	2.00	0.00	100.00	0.08	120.00	10
Luminarias de bajo consumo	-	3.00	-	30.00	2.00	2.00	100.00	0.02	300.00	30
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	2.00	0.00	100.00	0.99	0.00	0
Ventilador	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	180.00	10
Equipo DVD	-	1.00	-	150.00	2.00	0.00	100.00	0.02	120.00	10
Nintendo	-	0.00	-	1,500.00	0.00	8.00	0.00	0.05	0.00	0
<b>Baño</b>	-	-	5.00	-	2.00	0.00	100.00	-	-	-
Terma eléctrica (termostato)	-	1.00	-	600.00	2.00	3.00	66.67	1.50	10.00	20
Ducha eléctrica	-	0.00	-	100.00	2.00	0.00	100.00	3.50	0.00	0
Secadora de cabello	-	1.00	-	80.00	2.00	3.00	66.67	1.20	3.00	15
Luminarias de bajo consumo	-	1.00	-	30.00	2.00	0.00	100.00	0.02	60.00	30
<b>Estudio</b>	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Computadora	-	1.00	-	1,000.00	2.00	0.00	100.00	0.30	180.00	30

**Tabla N° 07-Anexo:** Datos de elementos que utilizan la energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda									
	Área (m2)	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Potencia (kW)	Minutos al día	Días al mes
Celular	-	2.00	-	700.00	3.00	4.00	75.00	0.01	60.00	30
Máquina de cocer	-	0.00	-	600.00	2.00	0.00	100.00	0.08	0.00	0
Ventilador	-	1.00	-	50.00	2.00	1.00	100.00	0.05	120.00	15
Acondicionador de aire	-	0.00	-	700.00	2.00	0.00	100.00	0.99	0.00	0
Luminarias de bajo consumo	-	1.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.02	180.00	30
Impresora	-	1.00	-	700.00	2.00	0.00	100.00	0.40	20.00	15
<b><u>Dormitorio</u></b>	-	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Plancha eléctrica	-	1.00	-	150.00	2.00	0.00	100.00	1.00	5.00	10
Luminarias de bajo consumo	-	3.00	-	30.00	2.00	1.00	100.00	0.02	240.00	30
Aspiradora	-	0.00	-	200.00	2.00	0.00	100.00	0.60	0.00	0
Lustradora	-	0.00	-	150.00	6.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0
Ventilador	-	0.00	-	50.00	2.00	0.00	100.00	0.05	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

Tabla N° 08-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa	Cálculos			
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
<b><u>Cocina</u></b>	0.009167	<b>4,453.70 kW.min</b>	<b>S/. 40.83</b>	<b>890.74 kW.min</b>	<b>S/. 8.17</b>
Refrigeradora	-	3,931.20	36.04	786.24	7.21
Horno microondas	-	110.00	1.01	22.00	0.20
Olla arrocera	-	300.00	2.75	60.00	0.55
Cafetera	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Licuada	-	4.50	0.04	0.90	0.01
Tostadora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Congelador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Batidora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Hervidor	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Cocina eléctrica	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	108.00	0.99	21.60	0.20
Campana extractora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b><u>Lavandería</u></b>	0.009167	<b>475.50 kW.min</b>	<b>S/. 4.36</b>	<b>95.10 kW.min</b>	<b>S/. 0.87</b>
Lavadora - secadora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	18.00	0.17	3.60	0.03
Electrobomba 0.5 HP	-	37.50	0.34	7.50	0.07

Tabla N° 08-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa	Cálculos			
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S./N)
Lavadora - centrifugadora	-	420.00	3.85	84.00	0.77
<b>Sala</b>	0.009167	1,830.00 kW.min	S/. 16.78	366.00 kW.min	S/. 3.36
Televisión	-	1,080.00	9.90	216.00	1.98
Equipo estereofónico	-	96.00	0.88	19.20	0.18
Luminarias	-	540.00	4.95	108.00	0.99
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	90.00	0.83	18.00	0.17
Equipo DVD	-	24.00	0.22	4.80	0.04
Nintendo	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Baño</b>	0.009167	272.00 kW.min	S/. 2.49	54.40 kW.min	S/. 0.50
Terma eléctrica (termostato)	-	200.00	1.83	40.00	0.37
Ducha eléctrica	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Secadora de cabello	-	36.00	0.33	7.20	0.07
Luminarias	-	36.00	0.33	7.20	0.07
<b>Estudio</b>	0.009167	1,965.00 kW.min	S/. 18.01	393.00 kW.min	S/. 3.60
Computadora	-	1,620.00	14.85	324.00	2.97

Tabla N° 08-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa	Cálculos			
	Costo de la energía (S/. por kW.min)	General por mes		Por mes por persona	
		Consumo de energía (kW.min)	Costo total de energía (S/.)	Consumo de energía (kW.min/N)	Costo total de energía (S/./N)
Celular	-	27.00	0.25	5.40	0.05
Maquina de cocer	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	90.00	0.83	18.00	0.17
Acondicionador de aire	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Luminarias	-	108.00	0.99	21.60	0.20
Impresora	-	120.00	1.10	24.00	0.22
<b>Dormitorio</b>	0.009167	<b>482.00 kW.min</b>	<b>S/. 4.42</b>	<b>96.40 kW.min</b>	<b>S/. 0.88</b>
Plancha eléctrica	-	50.00	0.46	10.00	0.09
Luminarias	-	432.00	3.96	86.40	0.79
Aspiradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lustradora	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilador	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Sumatorias =</b>		<b>9,478.20 kW.min</b>	<b>S/. 86.88</b>	<b>1,895.64 kW.min</b>	<b>S/. 17.38</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 09-Anexo:** Resumen anual del consumo y costo de energía eléctrica - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

<b>Mes</b>	<b>Consumo de energía mensual (kW.min)</b>	<b>Costo total de energía al mes (S/.)</b>
<b>Enero</b>	9,478.20 kW.min	S/. 86.88
<b>Febrero</b>	9,583.00 kW.min	S/. 87.84
<b>Marzo</b>	9,492.00 kW.min	S/. 87.01
<b>Abril</b>	9,272.00 kW.min	S/. 84.99
<b>Mayo</b>	9,597.00 kW.min	S/. 87.97
<b>Junio</b>	9,517.00 kW.min	S/. 87.24
<b>Julio</b>	9,507.00 kW.min	S/. 87.15
<b>Agosto</b>	9,482.00 kW.min	S/. 86.92
<b>Setiembre</b>	9,447.00 kW.min	S/. 86.60
<b>Octubre</b>	9,397.00 kW.min	S/. 86.14
<b>Noviembre</b>	9,532.00 kW.min	S/. 87.38
<b>Diciembre</b>	9,583.00 kW.min	S/. 87.84
<b>Sumatorias =</b>	<b>113,887.20 kW.min</b>	<b>S/. 1,043.97</b>

Fuente: Tabla N° 08-Anexo: Consumo y costo de energía eléctrica al mes - Propuesta del indicador 1 de la dimensión 2.

**Tabla N° 10-Anexo:** Estructura tarifaria del servicio de agua potable y alcantarillado.

<b>Concepto:</b>		<b>S/. Mes</b>		
<b>Cargo fijo:</b>		2.74		
<b>Clase</b>	<b>Categoría</b>	<b>Rangos de consumos m3/mes</b>	<b>Tarifa (S/. /m3)</b>	
			<b>Volumen de agua potable</b>	<b>Servicio de alcantarillado</b>
<b>Residencial</b>	<b>Social</b>	0 o más	1.0227	0.3358
	<b>Doméstico</b>	0 a 10	1.0227	0.3358
		10 a 20	1.3826	0.4536
		20 a más	2.6115	0.8559
<b>No residencial</b>	<b>Comercial</b>	0 a 30	2.6115	0.8559
		30 a más	5.1858	1.6988
	<b>Industrial</b>	0 a 60	3.6582	1.1983
		60 a más	5.1858	1.6988
	<b>Estatál</b>	0 a 50	1.797	0.5888
		50 a más	2.6115	0.8559

**Fuente:** Resolución de Gerencia General N° 0.65-2018-EPS-AGUAS DE LIMA NORTE S.A.GG.

**Tabla N° 11-Anexo:** Datos de elementos que utilizan el recurso hídrico - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda								
	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Salida de m3 por minuto	Minutos o usos al día	Días al mes
<b><u>Cocina</u></b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0100	25.00	30
<b><u>Lavandería</u></b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	2.00	100.00	0.0100	3.00	30
Lavadora - secadora	0.00	-	800.00	6.00	0.00	0.00	0.1800	0.00	0
Lavadora - centrifugadora	1.00	-	800.00	6.00	5.00	100.00	0.1800	10.00	2
<b><u>Baño</u></b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0100	10.00	30
Inodoro	1.00	-	150.00	8.00	5.00	100.00	0.0130	10.00	30
Ducha	1.00	-	7.00	4.00	2.00	100.00	0.0100	65.00	15
Tina	0.00	-	1000.00	8.00	0.00	0.00	0.0100	0.00	0
<b><u>Jardín</u></b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	0.00	-	2.50	2.00	0.00	0.00	0.0100	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

Tabla N° 12-Anexo: Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Evaluación.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos			
	Costo del recurso hídrico (S/. por m3)	Costo del alcantarillado (S/. por m3)	General por mes		Por mes por persona	
			Consumo del recurso hídrico (m3)	Costo total del recurso hídrico (S/.)	Consumo del recurso hídrico (m3/N)	Costo total del recurso hídrico (S/.)
<b>Cocina</b>	1.0227	0.3358	<b>7.50 m3</b>	<b>S/. 10.19</b>	<b>1.50 m3</b>	<b>S/. 2.04</b>
Grifería	-	-	7.50	10.19	1.50	2.04
<b>Lavandería</b>	1.0227	0.3358	<b>4.50 m3</b>	<b>S/. 6.11</b>	<b>0.90 m3</b>	<b>S/. 1.22</b>
Grifería	-	-	0.90	1.22	0.18	0.24
Lavadora - secadora	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lavadora - centrifugadora	-	-	3.60	4.89	0.72	0.98
<b>Baño</b>	1.0227	0.3358	<b>16.65 m3</b>	<b>S/. 22.62</b>	<b>3.33 m3</b>	<b>S/. 4.52</b>
Grifería	-	-	3.00	4.08	0.60	0.82
Inodoro	-	-	3.90	5.30	0.78	1.06
Ducha	-	-	9.75	13.25	1.95	2.65
Tina	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Jardín</b>	1.0227	0.3358	<b>0.00 m3</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>0.00 m3</b>	<b>S/. 0.00</b>
Grifería	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
			<b>Cargo fijo (S/.) =</b>	<b>S/. 2.74</b>		<b>S/. 0.55</b>
<b>Sumatorias =</b>			<b>28.65 m3</b>	<b>S/. 41.66</b>	<b>5.73 m3</b>	<b>S/. 8.33</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 13-Anexo:** Resumen anual del consumo y costo del recurso hídrico - Evaluación

Viviendas: Aleatoria

Mes	Consumo del recurso	Costo total del recurso
	hídrico (m3)	hídrico (S/.)
<b>Enero</b>	28.65 m3	S/. 41.66
<b>Febrero</b>	28.70 m3	S/. 41.73
<b>Marzo</b>	28.10 m3	S/. 40.91
<b>Abril</b>	28.30 m3	S/. 41.19
<b>Mayo</b>	28.20 m3	S/. 41.05
<b>Junio</b>	27.80 m3	S/. 40.51
<b>Julio</b>	27.60 m3	S/. 40.23
<b>Agosto</b>	28.20 m3	S/. 41.05
<b>Setiembre</b>	28.50 m3	S/. 41.46
<b>Octubre</b>	27.80 m3	S/. 40.51
<b>Noviembre</b>	27.99 m3	S/. 40.76
<b>Diciembre</b>	28.60 m3	S/. 41.59
<b>Sumatorias =</b>	<b>338.44 m3</b>	<b>S/. 492.65</b>

Fuente: Tabla N° 12-Anexo: Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Evaluación.

**Tabla N° 14-Anexo:** Datos de elementos que utilizan el recurso hídrico - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda								
	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Salida de m3 por minuto	Minutos o usos al día	Días al mes
<b>Cocina</b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0100	18.75	30
<b>Lavandería</b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	2.00	100.00	0.0100	2.25	30
Lavadora - secadora	0.00	-	800.00	6.00	0.00	0.00	0.1800	0.00	0
Lavadora - centrifugadora	1.00	-	800.00	6.00	5.00	100.00	0.1800	10.00	2
<b>Baño</b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0100	7.50	30
Inodoro	1.00	-	150.00	8.00	5.00	100.00	0.0130	10.00	30
Ducha	1.00	-	7.00	4.00	2.00	100.00	0.0100	16.25	15
Tina	0.00	-	1000.00	8.00	0.00	0.00	0.0100	0.00	0
<b>Jardín</b>	-	5.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería	0.00	-	2.50	2.00	0.00	0.00	0.0100	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 15-Anexo:** Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos			
	Costo del recurso hídrico (S/. por m3)	Costo del alcantarillado (S/. por m3)	General por mes		Por mes por persona	
			Consumo del recurso hídrico (m3)	Costo total del recurso hídrico (S/.)	Consumo del recurso hídrico (m3/N)	Costo total del recurso hídrico (S/.)
<b>Cocina</b>	1.0227	0.3358	<b>5.63 m3</b>	<b>S/. 7.64</b>	<b>1.13 m3</b>	<b>S/. 1.53</b>
Grifería	-	-	5.63	7.64	1.13	1.53
<b>Lavandería</b>	1.0227	0.3358	<b>4.28 m3</b>	<b>S/. 5.81</b>	<b>0.86 m3</b>	<b>S/. 1.16</b>
Grifería	-	-	0.68	0.92	0.14	0.18
Lavadora - secadora	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lavadora - centrifugadora	-	-	3.60	4.89	0.72	0.98
<b>Baño</b>	1.0227	0.3358	<b>8.59 m3</b>	<b>S/. 11.67</b>	<b>1.72 m3</b>	<b>S/. 2.33</b>
Grifería	-	-	2.25	3.06	0.45	0.61
Inodoro	-	-	3.90	5.30	0.78	1.06
Ducha	-	-	2.44	3.31	0.49	0.66
Tina	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Jardín</b>	1.0227	0.3358	<b>0.00 m3</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>0.00 m3</b>	<b>S/. 0.00</b>
Grifería	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
			<b>Cargo fijo (S/.) =</b>	<b>S/. 2.74</b>		<b>S/. 0.55</b>
		<b>Sumatorias =</b>	<b>18.49 m3</b>	<b>S/. 27.86</b>	<b>3.70 m3</b>	<b>S/. 5.57</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 16-Anexo:** Resumen anual del consumo y costo del recurso hídrico - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 1.

Viviendas: Aleatoria

Mes	Consumo del recurso hídrico	Costo total del recurso hídrico
	(m3)	(S/.)
<b>Enero</b>	18.49 m3	S/. 27.86
<b>Febrero</b>	18.54 m3	S/. 27.93
<b>Marzo</b>	17.94 m3	S/. 27.11
<b>Abril</b>	18.14 m3	S/. 27.38
<b>Mayo</b>	18.04 m3	S/. 27.25
<b>Junio</b>	17.64 m3	S/. 26.70
<b>Julio</b>	17.44 m3	S/. 26.43
<b>Agosto</b>	18.04 m3	S/. 27.25
<b>Setiembre</b>	18.34 m3	S/. 27.65
<b>Octubre</b>	17.64 m3	S/. 26.70
<b>Noviembre</b>	17.83 m3	S/. 26.96
<b>Diciembre</b>	18.44 m3	S/. 27.79
<b>Sumatorias =</b>	<b>216.52 m3</b>	<b>S/. 327.02</b>

Fuente: Tabla N° 15-Anexo: Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 1.

**Tabla N° 17-Anexo:** Datos de elementos que utilizan el recurso hídrico - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Elementos por ambientes	Datos de vivienda								
	Cantidad (und)	N° de personas en vivienda (N)	Costo comercial de equipo (S/.)	Tiempo de vida útil (años)	Tiempo de vida usada (años)	Rendimiento actual (%)	Salida de m3 por minuto	Minutos o usos al día	Días al mes
<b><u>Cocina</u></b>	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería (Bajo consumo)	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0070	25.00	30
<b><u>Lavandería</u></b>	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería (Bajo consumo)	1.00	-	2.50	2.00	2.00	100.00	0.0070	3.00	30
Lavadora - secadora	0.00	-	800.00	6.00	0.00	0.00	0.1800	0.00	0
Lavadora - centrifugadora	1.00	-	800.00	6.00	5.00	100.00	0.1800	10.00	2
<b><u>Baño</u></b>	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería (Bajo consumo)	1.00	-	2.50	2.00	1.00	100.00	0.0060	10.00	30
Inodoro (Baja descarga)	1.00	-	150.00	8.00	5.00	100.00	0.0052	10.00	30
Ducha (Bajo consumo)	1.00	-	7.00	4.00	2.00	100.00	0.0060	65.00	15
Tina	0.00	-	1000.00	8.00	0.00	0.00	0.0060	0.00	0
<b><u>Jardín</u></b>	-	4.00	-	-	-	-	-	-	-
Grifería (Bajo consumo)	0.00	-	2.50	2.00	0.00	0.00	0.0070	0.00	0

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 18-Anexo:** Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Equipos por ambientes	Datos de empresa		Cálculos			
	Costo del recurso hídrico (S/. por m3)	Costo del alcantarillado (S/. por m3)	General por mes		Por mes por persona	
			Consumo del recurso hídrico (m3)	Costo total del recurso hídrico (S/.)	Consumo del recurso hídrico (m3/N)	Costo total del recurso hídrico (S/.)
<b>Cocina</b>	1.0227	0.3358	5.25 m3	S/. 7.13	1.31 m3	S/. 1.78
Grifería	-	-	5.25	7.13	1.31	1.78
<b>Lavandería</b>	1.0227	0.3358	4.23 m3	S/. 5.75	1.06 m3	S/. 1.44
Grifería	-	-	0.63	0.86	0.16	0.21
Lavadora - secadora	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Lavadora - centrifugadora	-	-	3.60	4.89	0.90	1.22
<b>Baño</b>	1.0227	0.3358	9.21 m3	S/. 12.51	2.30 m3	S/. 3.13
Grifería	-	-	1.80	2.45	0.45	0.61
Inodoro	-	-	1.56	2.12	0.39	0.53
Ducha	-	-	5.85	7.95	1.46	1.99
Tina	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Jardín</b>	1.0227	0.3358	0.00 m3	S/. 0.00	0.00 m3	S/. 0.00
Grifería	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cargo fijo (S/.) =</b>				<b>S/. 2.74</b>		<b>S/. 0.69</b>
<b>Sumatorias =</b>			<b>18.69 m3</b>	<b>S/. 28.13</b>	<b>4.67 m3</b>	<b>S/. 7.03</b>

Fuente: Adaptación de la guía de orientación del uso eficiente de la energía y de diagnóstico energéticos sector residencial.

**Tabla N° 19-Anexo:** Resumen anual del consumo y costo del recurso hídrico - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 2.

Viviendas: Aleatoria

Mes	Consumo del recurso hídrico (m3)	Costo total del recurso hídrico (S/.)
<b>Enero</b>	18.69 m3	S/. 28.13
<b>Febrero</b>	18.74 m3	S/. 28.20
<b>Marzo</b>	18.14 m3	S/. 27.38
<b>Abril</b>	18.34 m3	S/. 27.65
<b>Mayo</b>	18.24 m3	S/. 27.52
<b>Junio</b>	17.84 m3	S/. 26.98
<b>Julio</b>	17.64 m3	S/. 26.70
<b>Agosto</b>	18.24 m3	S/. 27.52
<b>Setiembre</b>	18.54 m3	S/. 27.93
<b>Octubre</b>	17.84 m3	S/. 26.98
<b>Noviembre</b>	18.03 m3	S/. 27.23
<b>Diciembre</b>	18.64 m3	S/. 28.06
<b>Sumatorias =</b>	<b>218.92 m3</b>	<b>S/. 330.28</b>

Fuente: Tabla N° 18-Anexo: Consumo y costo del recurso hídrico al mes - Propuesta del indicador 2 de la dimensión 2.

## CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Mediante el uso del programa SPSS v.23 se realizó el análisis de fiabilidad obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 20 - Anexo: Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,898	24

### Interpretación:

Basándonos en los resultados de la tabla N° 20, de las variables **eficiencia y costo de inversión y ahorro** se encontró un valor lineal estadísticamente significativo moderado (**Alfa de Cronbach = 0,898**), por lo que se verifica la fiabilidad del instrumento evaluado.



## CUESTIONARIO

### UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

#### ESCUELA DE POSGRADO

**Objetivo:** Recolectar información para determinar los niveles de ecoeficiencia entre una vivienda sostenible y tradicional en la campiña de Santa María – 2018.

**Información:**

Selección la respuesta más adecuada y marque con una “X”, en caso de tener algún comentario descríballo.

Ecoeficiencia	Racionalización de recursos en viviendas	Uso adecuado de la energía eléctrica	SI	NO
		¿Considera que su hogar tiene una buena iluminación natural?		
		¿Tiene instalado algún tipo de equipo que recolecte energía del sol?		
		¿Considera que su hogar tiene una buena ventilación natural?		
		¿Desconecta los enchufes cuando no utiliza un equipo eléctrico?		
		Uso adecuado del recurso hídrico	SI	NO
		¿Verifica periódicamente si no existen fugas de agua en su vivienda con un especialista?		
		¿Ha verificado si la distribución de las llaves de cierre de agua es correcto?		
		¿Durante sus actividades de aseo personal cierra periódicamente el grifo mientras lo realiza no dejando que el agua corra desperdiciándose?		
		¿Durante sus actividades de cocina y limpieza personal cierra periódicamente el grifo mientras lo realiza no dejando que el agua corra desperdiciándose?		

<b>Renovación para el uso de recursos en viviendas</b>	<b>Uso alternativo de la energía eléctrica</b>	SI	NO
	¿Ha instalado luminarias más eficientes y menor consumo eléctrico?		
	¿Ha reemplazado los equipos eléctricos por uno más eficiente y menor consumo eléctrico?		
	<b>Uso alternativo del recurso hídrico</b>	SI	NO
	¿Ha instalado accesorios de menor consumo de agua en los caños?		
	¿Ha instalado accesorios de menor descargar de agua en inodoros?		
<b>Costos de inversión y ahorro</b>	<b>Alto (Sin inversión y mayor ahorro)</b>	SI	NO
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua no hubieran realizado algún tipo de inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos no hubiera realizado algún tipo de inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua hubieran obtenido un fuerte ahorro económico?		
	¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos hubiera obtenido un fuerte ahorro económico?		
	<b>Medio (Inversión módica y mayor ahorro)</b>	SI	NO
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua hubieran realizado alguna una módica inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos hubiera realizado una módica inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua hubieran obtenido un fuerte ahorro económico?		
	¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos hubiera obtenido un fuerte ahorro económico?		
	<b>Bajo (Inversión mayor y módico ahorro)</b>	SI	NO
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua hubieran realizado una fuerte inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos hubiera realizado una fuerte inversión económica?		
	¿Cree usted que al usar adecuadamente los equipos eléctricos y de agua hubieran obtenido un módico ahorro económico?		
¿Cree usted que al usar equipos eléctricos y de agua alternativos hubiera obtenido un módico ahorro económico?			

---

**Dr. JOSE VICENTE NUNJA GARCIA**  
**ASESOR**

---

**M(ø). JUAN MANUEL IPANAQUE ROÑA**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. GUILLERMO RAMIREZ LA ROSA**  
**MIEMBRO**

---

**Dr. FREDESVINDO FERNANDEZ HERRERA**  
**MIEMBRO**

