

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL



**“RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE
EDIFICACIÓN Y EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN
LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN JOSÉ CARLOS
MARIÁTEGUI, NUEVO CHIMBOTE, 2016”**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTOR:

- **Bach. OLÓRTEGUI MORALES ELEAZAR SAMIR**

ASESOR:

- **Ms. MARÍA JESÚS ESTELA DÍAZ HERNÁNDEZ**

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2018

Registro N°: _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

CONFORMIDAD DEL ASESOR

En cumplimiento con las disposiciones vigentes en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Santa, la Tesis titulada “RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACIÓN Y EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS VIVIENDAS DE LA URBANIZACIÓN JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI, NUEVO CHIMBOTE, 2016” ha sido ejecutada con el rigor científico, por lo que, en mi condición de asesor, doy la conformidad para su sustentación.

Ms. MARÍA JESÚS ESTELA DÍAZ HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

Los profesores que suscriben, Miembros del Jurado Evaluador, declaran que la Tesis para Optar el Grado de Maestro en Gestión Ambiental ha cumplido con los requisitos formales y fundamentales, siendo aprobado por.....

Ms. ABNER ITAMAR LEON BOBADILLA
PRESIDENTE (A)

Ms. MARÍA JESUS DÍAZ HERNÁNDEZ
SECRETARIA (O)

MS. PEDRO ENRIQUE PAREDES GONZALES
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios que me ha brindado el más maravilloso regalo: “la vida” y por estar siempre junto en mi camino; dándome la fuerza para querer y hacer las cosas.

A mis padres, hermanos por el apoyo y comprensión para seguir adelante y a mis profesores que me motivaron y guiaron.

SAMIR

AGRADECIMIENTO

A DIOS nuestro señor ya que sin su guía y protección no habría sido posible alcanzar esta meta trazada en el largo camino de superación. A la “Universidad Nacional del Santa” por abrirme las puertas y darme los estudios necesarios.

Un agradecimiento especial a profesora Ms. María Jesús Díaz Hernández, asesora del presente informe y Dra. América Odar Rosario, asesora en el campo de estadística y a los profesores que me formaron en la Escuela de Postgrado, quienes con sus sugerencias y aportes hicieron posible la elaboración y culminación del presente informe.

Un agradecimiento especial a la empresa Hidrandina S.A., prestadora del servicio de luz, generosamente me apoyo con datos de los consumos de energía, así mismo a las familias de las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, tuvieron la voluntad de ayudarme.

ÍNDICE

Conformidad del asesor	iii
Conformidad del jurado evaluador	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Lista de cuadros	viii
Lista de gráficos.....	ix
Resumen	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	1
Problema de la investigación.....	4
Marco teórico.....	10
Marco metodológico.....	22
Resultados y discusión.....	31
Conclusiones y recomendaciones	50
Referencias bibliográficas	54
Anexos	60

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Área mínima de pozo de iluminación-ventilación natural.....	14
Cuadro 2. Equivalencia de gramos CO ₂ /kWh.....	17
Cuadro 3. Tipos de focos y características	19
Cuadro 4. Operacionalización de variables	23
Cuadro 5. Características arquitectónicas, uso energético y consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016.....	32
Cuadro 6. Estadísticos descriptivos de las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016	38
Cuadro 7. Estadísticos descriptivos de las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016	39
Cuadro 8. Pruebas estadísticas de las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016	40
Cuadro 9. Pruebas estadísticas de las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Altura de techos.....	13
Gráfico 2. Lado mínimo de pozo de iluminación y ventilación natural para viviendas unifamiliares	13
Gráfico 3. Promedio de consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui desde el periodo 2016-01 al 2016-12.....	16
Gráfico 4. Uso de la energía en el hogar	17
Gráfico 5. Estratificación, 13 Manzanas de la Urb. José Carlos Mariátegui.....	27
Gráfico 6. Ampliación de zona de trabajo VI, selección sistemática	28
Gráfico 7. Relación entre el porcentaje de área libre y el consumo de energía eléctrica	41
Gráfico 8. Relación entre pozos de iluminación-ventilación y el consumo de energía eléctrica	41
Gráfico 9. Relación entre la cantidad de ambientes con iluminación natural y el consumo de energía eléctrica.....	42
Gráfico 10. Relación entre el número de habitantes permanentes y el consumo de energía eléctrica.....	44
Gráfico 11. Relación entre el uso diario total de lámparas y el consumo de energía eléctrica	44
Gráfico 12. Cantidad de luminarias por tipo de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.....	45
Gráfico 13. Relación entre el uso diario total de aparatos eléctricos y el consumo de energía eléctrica.....	45

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio es determinar la relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

Se utilizó la metodología de un diseño de investigación descriptivo correlacional, usando la técnica del método de la observación, el cual significó describir la realidad tal y conforme se presentó en una muestra de 159 viviendas la cual se obtuvo mediante la modalidad de muestreo estratificado bietápico, donde cada una de las manzanas se consideró un estrato, finalmente se hizo una selección sistemática.

Los datos del consumo de energía eléctrica de cada vivienda de la urbanización fueron proporcionados por la empresa prestadora de servicio eléctrico Hidrandina S.A. y los correspondientes a las características de edificación fueron obtenidos mediante la aplicación de una encuesta.

Finalmente se concluyó que las características de edificación tanto arquitectónicas (excepto la altura de la edificación) como de uso energético presentan relación inversa y directa respectivamente con el consumo de energía eléctrica. Así mismo las relaciones encontradas de las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica, exceptuando la altura de pisos en cuyo caso no se presentó relación, fueron notorias e inversas y en algunos casos significativas, así tenemos coeficientes de Pearson de $r_1 = -0,736$, $r_2 = -0,743$ y $r_3 = -0,469$ para el porcentaje de área libres, pozos de iluminación-ventilación y cantidad de ambientes con iluminación respectivamente ($P < 0,05$). En el caso de las relaciones entre las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica todas fueron directas y significativas, así tenemos coeficientes de Pearson de $r_5 = 0,733$, $r_6 = 0,600$ y $r_7 = 0,765$ para el número de habitantes, tiempo promedio de uso diario de lámparas y tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos respectivamente ($P < 0,05$).

Palabras claves:

Consumo de energía eléctrica

Características de edificación

ABSTRACT

The main objective of this study is to determine the relationship between building characteristics and electricity consumption in the households of the José Carlos Mariátegui Urbanization, Nuevo Chimbote, 2016.

The methodology of a descriptive correlational research design and the technique of the observation method were used, which meant describing the reality as it was presented in a sample of 159 houses which were chosen by means of the two-stage stratified sampling modality, where each of the streets was considered a stratum, finally a systematic selection was made.

The data of the electric power consumption of each household of the urbanization was provided by the electric service provider company Hidrandina S.A.; and the data corresponding to the building characteristics was obtained through a survey.

Finally, it was concluded that the building characteristics, both architectural (except the height of the building) and energy use, have an inverse and direct relationship, respectively, with the consumption of electrical energy. Likewise, the relationships of the architectural characteristics and the electric power consumption, except for the height of floors in which case there was no relationship, were notorious and inverse and in some cases, they were significant.

So we have Pearson coefficients of $r_1 = -0,736$, $r_2 = -0,743$ and $r_3 = -0,469$ for the percentage of free area, lighting-ventilation wells and number of environments with illumination respectively ($P < 0,05$). In the case of the relationships between the characteristics of energy use and electric power consumption, all were direct and significant, so we have Pearson coefficients of $r_5 = 0,733$, $r_6 = 0,600$ and $r_7 = 0,765$ for the number of inhabitants, average time of daily use of lamps and average time of daily use of electrical appliances respectively ($P < 0,05$).

Keywords:

Electric power consumption

Building characteristics

INTRODUCCIÓN

El presente estudio pretende brindar información relevante de las características de edificación (arquitectónicas, uso energético) y consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui de Nuevo Chimbote en el 2016, debido a que es de todos conocido que la situación actual exige cada vez más una necesidad de ahorro, tanto económico y energético además despierta el interés hacia un diseño de las edificaciones más acorde al ahorro de energía y al entorno climático respetando la normatividad vigente, de modo que se aproveche de forma óptima aquellas ventajas que ofrece el espacio físico y el clima, con una disminución de emisiones de gases (CO₂) de efecto invernadero al medio ambiente.

En el Perú, el consumo de energía en las edificaciones está relacionado al diseño arquitectónico, al tipo de artefactos que la edificación alberga (para iluminación, refrigeración, etc.) y a los hábitos de las familias o usuarios (NTE EM 110, 2006). El Ministerio de Energía y Minas (MEM, 2016), mediante un informe de estadística preliminar del subsector eléctrico con cifras de enero 2016, afirma que el Perú cuenta con un Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) para el abastecimiento de energía a nivel nacional, del cual el 54,2 % de la producción total es de producción hidráulica, el 38,5 % se generó con gas natural, el 2,0 % con Recursos Energéticos Renovables (RER) y el 5,3 % restante corresponde a la generación con diésel, residual y carbón. Asimismo, la Dirección General de Eficiencia Energética (DGEE, 2014), afirma que en el 2014 el sector transporte representó el 42 %, el residencial y comercial 27,9 % y la industria y minería el 26 % del consumo total de energía final en el Perú.

Tamayo, Salvador, Vásquez y Vilches (2016) mediante la encuesta residencial de consumo y usos de energía (ERCUE) 2016 determinaron que “los hogares no pobres consumen en promedio 166,2 kWh/mes, mientras que los hogares en situación de pobreza y extrema

pobreza consumen 94,1 kWh/mes y 61,2 kWh/mes, respectivamente. En comparación a 2012, estos números representaron un crecimiento de 72 %, 23 % y 44 %, respectivamente” (p.228).

Por otro lado, en la parte arquitectónica Rey y Velasco (2006) afirman que la iluminación natural desde el punto de vista del consumo energético y confort visual, reduce hasta en un 50% el consumo energético generado por iluminación artificial.

La Urbanización José Carlos Mariátegui (ex Urb. Unicreto) de la ciudad de Nuevo Chimbote, cuenta con 628 lotes para uso de viviendas, en ellas se ha observado que las características de edificación como área libre, altura de ambientes, pozos de iluminación-ventilación, abertura de vanos, no han sido respetadas acorde al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del año 2006. Esto se debe en principio a que las viviendas fueron construidas a mediados de la década de 1970, por la devastación que sufrió la ciudad de Chimbote a raíz del fuerte sismo sufrido el mismo año y sumándose a ello las condiciones climáticas que eran distintas (Municipalidad Provincial del Santa, 2012).

El presente informe consta de los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. En él se expone la descripción y se formula el problema: ¿Qué relación existe entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016? También comprende los antecedentes, justificación y los objetivos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO. En este capítulo se expone el sustento teórico en el cual se describe las características de edificación (arquitectónicas y uso energético).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO. En este capítulo se presenta la metodología empleada y se plantea la hipótesis: “A mejores características de edificación menor consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos

Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016”. El diseño de la investigación es descriptivo correlacional. Finalmente, para el análisis inferencial de prueba de hipótesis se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN. -En este capítulo se presentan las tablas y gráficos, de los diferentes indicadores con sus respectivos análisis e interpretación de los datos obtenidos. También se procede a la discusión de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. - En este capítulo se plantea las ideas claves a las cuales se ha llegado después de analizar los resultados, en donde se concluyen la existencia de relaciones estadísticas. Finalmente se propone algunas sugerencias a las conclusiones llegadas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Problema de investigación

1.1 Planteamiento y fundamentación del problema de investigación

La contaminación del medio ambiente es un problema de magnitud cada vez mayor. Meadows (1996, p.57) refiere que “el agujero de la capa de ozono está aumentando y los científicos dicen que el uso de combustibles fósiles debe bajar un 60 % para estabilizar la atmósfera global”. Por otro lado, la producción de energía eléctrica de las viviendas a nivel mundial está ligada primordialmente a los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón, diésel, otros), los cuales contaminan el medio ambiente. “La población mundial aumenta cada año en más de 90 millones de personas” (Meadows, 1996, p.57), “un tercio de ella consume un 90 % de la energía” (Lecuona, Izquierdo y Rodríguez, 2005, p.48). El despilfarro energético, está llevando al agotamiento de las fuentes naturales, produciendo grandes impactos ambientales que están ocasionando daño a nuestro planeta.

En el Perú, el consumo de energía en las edificaciones está relacionado al diseño arquitectónico, al tipo de artefactos que la edificación alberga (para iluminación, refrigeración, etc.) y a los hábitos de las familias o usuarios (NTE EM 110, 2006). El Ministerio de Energía y Minas (MEM, 2016), mediante un informe de estadística preliminar del subsector eléctrico con cifras de enero 2016, afirma que el Perú cuenta con un Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) para el abastecimiento de energía a nivel nacional, del cual el 54,2 % de la producción total es de producción hidráulica, el 38,5 % se generó con gas natural, el 2,0 % con Recursos Energéticos Renovables (RER) y el 5,3 % restante corresponde a la generación con diésel, residual y carbón. Asimismo, la Dirección General de Eficiencia Energética (DGEE, 2014), afirma que en el 2014 el sector transporte representó el 42 %, el residencial y comercial 27,9 % y la industria y minería el 26 % del consumo total de energía final en el Perú.

La Urbanización José Carlos Mariátegui (ex Urb. Unicreto) de la ciudad de Nuevo Chimbote, cuenta con 628 lotes para uso de viviendas, en ellas se ha observado que las características de edificación como área libre, altura de ambientes, pozos de iluminación-ventilación, abertura de vanos, no han sido respetadas acorde al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) del año 2006. Esto se debe en principio a que las viviendas fueron construidas a mediados de la década de 1970, por la devastación que sufrió la ciudad de Chimbote a raíz del fuerte sismo sufrido el mismo año y sumándose a ello las condiciones climáticas que eran distintas (Municipalidad Provincial del Santa, 2012).

Además, se evidencia que las viviendas han sido ampliadas por sus propietarios sin un apoyo técnico por lo que se han encontrado ambientes con espacios reducidos, lo cual significa que estas viviendas no tienen una buena ventilación interna ni suficiente iluminación natural durante el día; por ello, los usuarios utilizan más energía eléctrica durante más horas, ya sea para iluminación o por el uso de los aparatos y artefactos electrónicos, todo lo cual incrementa la tarifa mensual, afectando su gasto.

1.2 Antecedentes de la investigación

La Organización de Naciones Unidas (ONU) y el Consejo Mundial de la Energía (CME) en su Informe Mundial de la Energía (2001) informan que los países en desarrollo aún tienen que lograr una amplia reducción de la energía consumida por unidad PBI (intensidad energética).

López (2006), determinó en una muestra de 6 edificios de la Universidad Politécnica de Cataluña que el consumo energético de una edificación es función principal del perfil de uso (ocupación, gestión) como factor determinante, asimismo considera que la forma de la edificación no es un factor independiente, sino que forma parte de los elementos que condicionan el consumo de energía. Adicionalmente a ello

Torres (2014) analizó cuatro edificaciones de tipo medio las cuales poseían el segundo mayor consumo y facturación de energía en la ciudad de Guayaquil, Ecuador enfocándose en el análisis de las consecuencias de la orientación, el diseño arquitectónico, la forma del edificio, la ventilación natural y la ganancia y protección solar como factores que determinan el ahorro de energía, la reducción de emisiones de CO₂ y el confort térmico, determinó que “además del número de personas que habitan en la vivienda, inciden también sobre la eficiencia energética de la edificación los hábitos de consumo y la eficiencia de los electrodomésticos”.

Tamayo, Salvador, Vásquez y Vilches (2016) mediante la encuesta residencial de consumo y usos de energía (ERCUE) 2016 determinaron que “los hogares no pobres consumen en promedio 166,2 kWh/mes, mientras que los hogares en situación de pobreza y extrema pobreza consumen 94,1 kWh/mes y 61,2 kWh/mes, respectivamente. En comparación a 2012, estos números representaron un crecimiento de 72 %, 23 % y 44 %, respectivamente” (p.228).

Por otro lado, en la parte arquitectónica Rey y Velasco (2006) afirman que la iluminación natural desde el punto de vista del consumo energético y confort visual, reduce hasta en un 50 % el consumo energético generado por iluminación artificial.

Además, Pascual (2014), afirma que “El aprovechamiento de la iluminación natural en combinación con las estrategias adecuadas de iluminación artificial beneficia la reducción del consumo energético. Un diseño adecuado permite la reducción del consumo de luz y contribuye al ahorro energético y económico” (p.159).

1.3 Formulación del problema

¿Qué relación existe entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016?

1.4 Delimitación del estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la Urbanización José Carlos Mariátegui de Nuevo Chimbote, en el transcurso del año 2016.

1.5 Justificación e importancia de la investigación

La investigación se justifica y es importante, debido a que está orientada desde el punto de vista arquitectónico, social y económico a brindar información científica y relevante acerca de la relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica, en este sentido da a conocer el modo inadecuado de construcción y desde el punto ambiental la manera como se ha desarrollado la Urbanización José Carlos Mariátegui de Nuevo Chimbote respecto al medio ambiente, tomando en cuenta que éste se ve perjudicado aún más cuando se consume energía eléctrica de manera excesiva (despilfarro energético), lo cual afecta la calidad del ambiente y la economía del poblador.

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo general

- Determinar la relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

1.6.2 Objetivos específicos

- Identificar las características arquitectónicas de edificación en las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

- Identificar las características de uso energético en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.
- Identificar el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.
- Establecer la relación entre las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.
- Establecer la relación entre las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico

2.1 Fundamentación teórica de la investigación

2.1.1 Enfoque teórico

El estudio se sumerge en el planteamiento teórico: desarrollo sostenible, término que aparece en 1987 dentro del informe Brundtland bajo el título de «Nuestro Futuro Común» (Aragonés, 2003), el cual se establece como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (CMMAD, 1988, p. 67), y toma parte de tres dimensiones importantes; ambiental, social y económica (Winchester, 2006).

“El desarrollo sostenible no es una meta si no una forma de viajar” (Novo, 2002, p.234), para avanzar hacia esa forma de viaje Gilberto (2003) se necesita eliminar las rigideces y obstáculos acumulados, identificar, proteger conocimientos y experiencia acumulados, sostener bases sociales y naturales de adaptación y renovación, e identificar y aumentar la capacidad de renovación, estimular la innovación, experimentación y la creatividad social. Bajo este contexto, estamos obligados a replantear el modelo de gestión, con el objetivo de reducir la dependencia de las fuentes energéticas de origen no renovable (fósil o nuclear) garantizando un uso adecuado (López, 2006).

Esto se traduce en, reducir emisiones de efecto invernadero, principalmente el dióxido de carbono (CO₂), producto de la combustión fósil. Dado que la mayoría de la energía procede de este proceso, se impone una reducción del consumo energético en las viviendas (Lecuona et al., 2005). La reducción de este combustible incluye diversas medidas tecnológicas y cambios de actitudes de la población.

En cuanto a la arquitectura, ésta debe ser responsable de respetar los derechos naturales de los habitantes y el hábitat directamente relacionados a su quehacer profesional (Biondi, 2007), teniendo en cuenta que condiciona a los usuarios a satisfacer

sus necesidades de confort interactuando de una determinada manera con el entorno (López, 2006). Es decir, la tendencia debe ser desarrollar una arquitectura sustentable, cuyo “principal objetivo es diseñar y construir espacios ecológicamente concebidos, que respondan de manera integral y armónica a la acción de los factores ambientales de su entorno, para lograr las óptimas condiciones de confort y bienestar” (Del Toro, 2009, p.22-23).

2.1.2 Fundamentos técnicos de la investigación

2.1.2.1 Características de edificación

“Un sistema de bajo consumo energético debe basarse en primer lugar en un diseño espacial que favorezca la iluminación natural” (Rey y Velasco, 2006, p.12), de acuerdo a ello la NTE A.020 (2006) establece que la vivienda debe permitir el desarrollo de las actividades humanas en condiciones de higiene y salud para sus ocupantes, concibiendo espacios seguros para la familia que la habita, proyectando una solución acorde con el medio ambiente.

2.1.2.1.1 Dimensión: Arquitectónica

Las edificaciones deben contar con dimensiones mínimas, (Condiciones generales de diseño A.010 (A.010, 2009)), para realizar las funciones para las que son destinadas, albergar al número de personas propuestas para dichas funciones, tener el volumen de aire requerido y garantizar su renovación natural o artificial, contando con iluminación suficiente. En el Perú las características arquitectónicas las define la NTE A.010 (2009), dentro de las cuales figuran:

- Altura (m)

Los ambientes con techos horizontales, deben tener una altura mínima de piso terminado a cielo raso de 2,30 m. Las partes más bajas de los techos

inclinados podrán tener una altura menor. En climas calurosos la altura deberá ser mayor (Art. 22 de la NTE A.010, 2009).

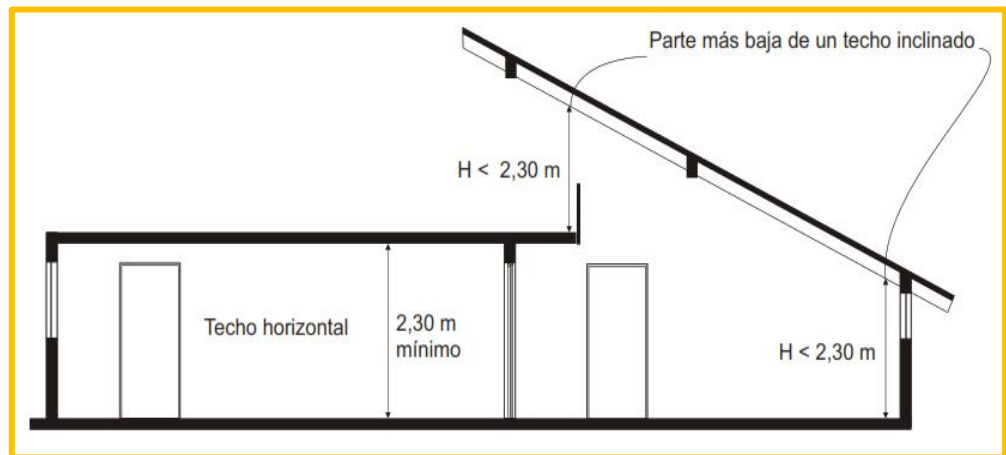


Gráfico 1. Altura de techos. (Fuente: Art. 22 NTE A.010, 2009)

- Pozos de iluminación - ventilación natural

“Mientras exista luz solar, se puede desarrollar cualquier tipo de actividades en cualquier parte de la vivienda, sin necesidad de iluminación artificial, aumentando la eficiencia energética de la edificación” (Cubillo, 2014, p.90). La dimensión mínima por lado medido entre las caras de los paramentos que definen el pozo será de 2,0 m y 2,20 m, para viviendas unifamiliares y multifamiliares respectivamente (Art.19 de la NTE A.010, 2009).

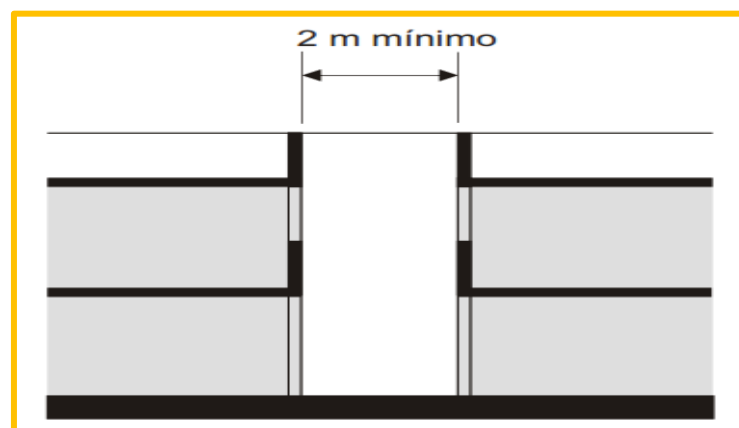


Gráfico 2. Lado mínimo de pozo de iluminación y ventilación natural para viviendas unifamiliares. (Fuente: Art. 19 NTE A.010, 2009)

Por lo tanto:

Cuadro 1. Área mínima de Pozo de iluminación-ventilación natural

Tipo de vivienda	Área (m ²)
Unifamiliar	4,00
Multifamiliar	4,84

- Porcentaje de área libre

$$\text{Porcentaje de área libre} = (\text{área libre}/\text{área de terreno}) * 100 \quad \dots (1)$$

El Reglamento de Zonificación Urbana (RZU, 2013) del Plan de Desarrollo Urbano de Nuevo Chimbote, establece que el área libre no techada dentro del lote será como mínimo 30 % del área total de lote en uso unifamiliar y bifamiliar; y de 40 % para uso multifamiliar.

- Iluminación natural

Los ambientes de las edificaciones contarán con componentes que aseguren la iluminación natural, necesaria para el uso por sus ocupantes (Art.19 de la NTE A.010, 2009).

2.1.2.1.2 Dimensión: Uso Energético

“Las edificaciones se clasifican en función del uso que reciben ya que este supedita su funcionamiento, puesto que los consumos de energía y formas de uso no son iguales” (Nogueira, 2015, p.18). En nuestro caso se tratará de edificación de uso residencial el cual es destinado a alojamiento permanente, cualquiera sea el tipo de edificio (unifamiliar, bifamiliar o multifamiliar).

Es necesario definir que el uso de un edificio está referido no sólo al conjunto de actividades que se desarrollan en él (ocupación de espacios), sino también a la utilización de los sistemas y aparatos que consumen los recursos energéticos que emplea para realizar dichas actividades (López,

2006). Solo un porcentaje pequeño del número de personas de la edificación es el que en verdad actúa o profesa conductas activas de protección del medio ambiente (Morales, 2015).

La estimación de la demanda energética en cuanto al uso, se relaciona de un lado con el uso de los espacios (ocupación) y de otro con los recursos que se consumen en el edificio (López, 2006), es decir se hace hincapié a el número de aparatos y/o equipos, así como luminarias que se usan dentro de la edificación con sus respectivas horas de uso.

2.1.2.2 Energía eléctrica:

2.1.2.2.1 Consumo de energía

La energía eléctrica es un servicio que para ser consumido requiere el uso de luminarias y aparatos eléctricos, “gran parte de la energía que se emplea en el edificio, tiene como objetivo asegurar el confort adecuado para realizar las actividades (habitabilidad)” (López, 2006, p.31). Morales (2015) Los altos consumos de energía eléctrica domiciliaria son un reflejo del actual estilo de vida de nuestras sociedades en las que los desarrollos tecnológicos son cada vez más accesibles para el consumidor. Así lo afirma Rey y Velasco (2006) cuando mencionan que el aumento del consumo de energía, deriva del crecimiento económico y de la tendencia a satisfacer un mayor número de necesidades.

“La evaluación de la demanda energética de una edificación puede realizarse de diferentes maneras en función de la información disponible de todos los factores que la condicionan y los objetivos del análisis que se pretenda realizar” (López, 2006, p.23). La urbanización José Carlos Mariátegui respecto a la demanda de consumo de energía eléctrica presenta el siguiente comportamiento.

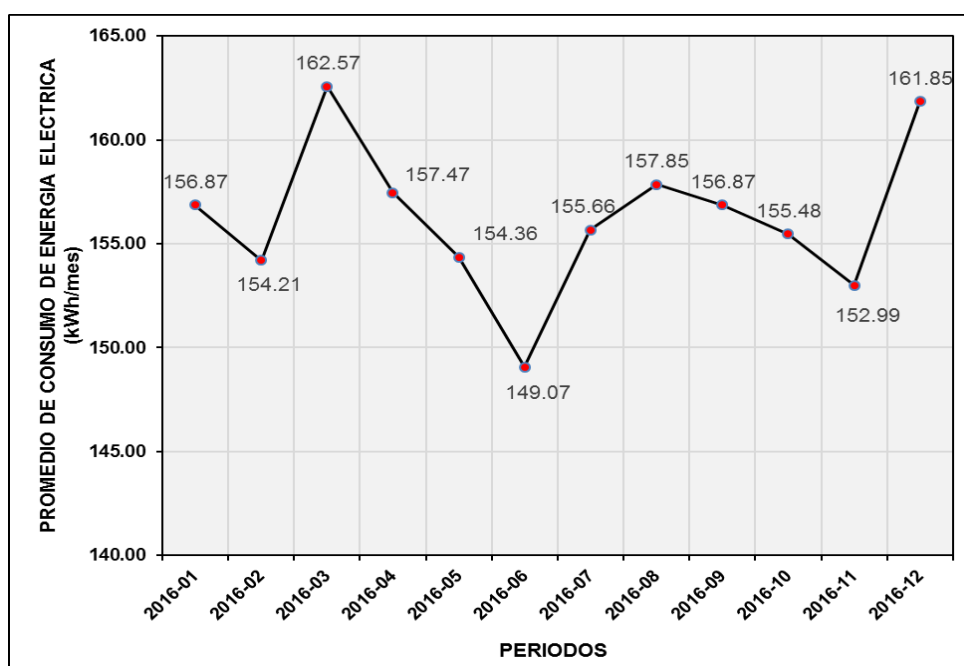


Gráfico 3. Promedio de consumo de energía eléctrica de las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui desde el periodo 2016-01 al 2016-12. (Fuente: Hidrandina S.A.)

En el gráfico 3. Se puede apreciar el promedio de consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui en el periodo 2016-01 al 2016-12, presentando un comportamiento no sostenible a través de los meses.

2.1.2.2.2 Uso de la energía en el hogar

El uso de la electricidad en los hogares por nivel de situación de pobreza, se registra en el gráfico 4 donde “se observa que el uso para alumbrado disminuye conforme las condiciones de pobreza se reducen. Por el contrario, el uso para las actividades del hogar y alimentación se incrementa a medida que disminuyen las condiciones de pobreza” (Tamayo, Salvador, Vásquez y Vilches, 2016, p. 229).

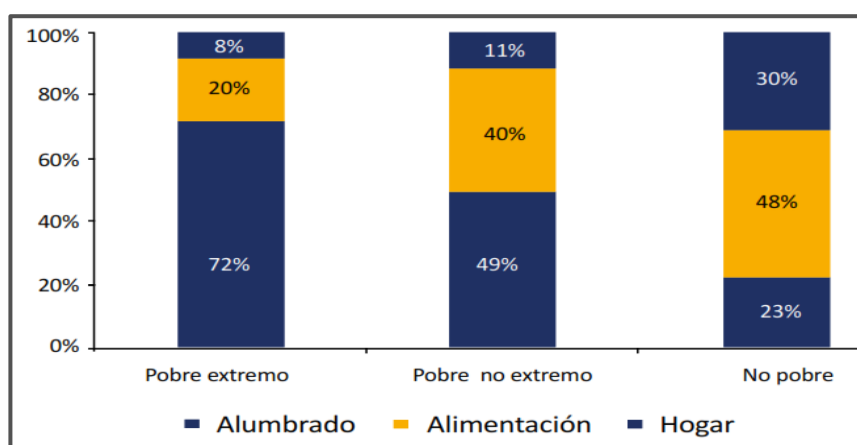


Gráfico 4. Uso de la energía en el hogar (Fuente: ERCUE-Osinerming.)

2.1.2.2.3 Emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂)

Para el cálculo de las emisiones de Dióxido de Carbono, asociadas a la generación de energía eléctrica para el Perú, se presenta a continuación un cuadro de equivalencia.

Cuadro 2. Equivalencia de gramos CO₂/kWh

Año	1990	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CO ₂ /kWh	184	186	154	152	212	209	183	199	240	253	289

Fuente: International Energy Agency (2012, p.113), CO₂ Emissions from Fuel Combustion “Highlights”

Tomando como referencia el promedio del año 2008 al 2010, años consecutivos con valores de CO₂/Kwh más vigentes:

$$1 \text{ kWh} = 261 \text{ g CO}_2 \text{ (0,000261 t CO}_2\text{)} \dots (2)$$




2.1.2.2.4 Iluminación artificial


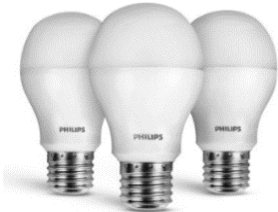
“La iluminación artificial es responsable del 19 % del consumo global de electricidad, que equivale al 2,4 % del consumo mundial de toda la energía primaria empleada. El 70 % de la energía empleada para la iluminación artificial es consumida por bombillas tradicionales, para las que, sin lugar a dudas, hay alternativas más eficientes” (Gutiérrez, H., 2016, p. 12).

La tendencia actual de ahorro energético ha popularizado el uso de sistemas de iluminación que contienen gases peligrosos ambientalmente, como son los tubos fluorescentes que contienen mercurio; por esta razón la iluminación con este tipo de fuentes luminosas será reemplazada por fuentes más amigables con la naturaleza como los LEDs. La eficiencia energética de la iluminación con LEDs es la mejor que existe actualmente; a pesar que los costos de esta tecnología están por encima 4 veces o más respecto a la fluorescente se ha demostrado que los retornos sobre la inversión hacen viable la instalación de iluminación con LEDs (Fillipo, V., Cano, H. y Chaves, J., 2010).

A continuación, se presenta un cuadro matriz entre los tipos de focos; incandescentes estándares, tubo fluorescente, fluorescentes compactos y LED.

Cuadro 3. Tipos de focos y características

TIPO DE FOCOS	CARACTERISTICAS	IMAGEN
<p>FOCO INCANDESCENTE ESTANDAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dispositivo que produce luz mediante el calentamiento por efecto Joule de un filamento metálico, en concreto wolframio, hasta ponerlo al rojo blanco, mediante el paso de corriente eléctrica. - Actualmente se considera poco eficiente, ya que el 85 % de la electricidad que consume la transforma en calor y solo el 15 % restante en luz. 	
<p>TUBO FLOURESCENTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se utilizan comúnmente en aplicaciones comerciales, oficinas, comercios, etc. - Están entrando bastante fuerte en aplicaciones de alto montaje, como naves industriales y bodegas. - Es una fuente confiable en cuanto a calidad de luz y vida útil, además tienen un considerable ahorro de energía contra las luminarias de HID. - Encendido y reencendido no inmediato. 	
<p>FOCOS FLOURESCENTES COMPACTOS (AHORRADORES)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En comparación con las lámparas incandescentes convencionales, disponen de una impresionante vida útil hasta 20 veces más larga y registran un consumo de energía considerablemente menor, hasta en un 80 %. - Debido a su mayor eficiencia, pueden disfrutar de un funcionamiento muy económico y rentabilizarse enseguida. 	

	<ul style="list-style-type: none"> - reducen las emisiones de CO₂ hasta en un 80 %, en comparación con lámparas incandescentes convencionales. 	
<p>FOCOS LED</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ecológico; sin mercurio ni materiales contaminantes, no emite UV ni infrarrojos. - Los LEDs no se ven afectados por ciclos rápidos de encendido y apagado, a diferencia de las lámparas fluorescentes o de descarga. - La iluminación LED se diferencia de las demás bombillas por consumir entre un 80 % y 90 % menos de electricidad que una bombilla incandescente tradicional y un 65 % menos de electricidad que una bombilla de bajo consumo de tecnología fluorescente. - Debido a su formato semiconductor, soportan perfectamente vibraciones y golpes; seguirá funcionando, aunque se rompa la carcasa, al contrario de las otras tecnologías. - Tienen extremadamente larga vida útil, algunos fabricantes estiman su duración entre 100,000 y 1000,000 horas. 	 

(Fuentes: Medrano, E., 2010; Gutiérrez, H., 2016)

2.2 Marco Conceptual

Recursos Energéticos Renovables: Son el tipo de energía renovable los cuales no se agotan como; energía solar, hidráulica, eólica, biomasa y geotérmica.

Área libre: Es la superficie de terreno donde no existen proyecciones de áreas techadas. Se calcula sumando las superficies comprendidas fuera de los linderos de las poligonales definidas por las proyecciones de las áreas techadas sobre el nivel del terreno, de todos los niveles y hasta los límites de propiedad (RNE, 2006).

Pozos de iluminación- ventilación natural: Área libre, cuya función es la dotar a los ambientes de su alrededor de iluminación y ventilación natural (G.040, 2006).

NTE: Norma técnica de edificación publicada en el diario oficial el Peruano.

Vivienda Unifamiliar: Unidad de vivienda sobre un lote único (G.040, 2006).

Vivienda Multifamiliar: Cuando se trate de dos o más viviendas en una sola edificación y donde el terreno es de propiedad común (A.020, 2006).

Energía final: Es la energía tal y como se usa en los puntos de consumo; por ejemplo, la electricidad o el gas natural que utilizamos en las viviendas.

Eficiencia energética: Cantidad de energía indispensable para satisfacer los requerimientos vinculados a un uso convencional, manteniendo un determinado nivel de confort (Torres, 2014).

PBI: Producto Bruto Interno, valor total de bienes y servicios producidos en un país durante un periodo determinado.

Coefficiente de correlación de Pearson: Medida de la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3. Marco metodológico

3.1 Hipótesis de la investigación

A mejores características de edificación menor consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

3.2 Variables e indicadores de la investigación

- Características de edificación.

- Consumo de energía eléctrica.

Cuadro 3. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional			
		Dimensiones	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Características de edificación	Aspectos que configuran el estado e identidad de una edificación en particular.	Arquitectónica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de área libre = $\frac{\text{área libre} * 100}{\text{área de terreno}}$. • Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2,4\text{m}$. • Pozos de iluminación-ventilación natural. • Cantidad de ambientes con iluminación natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • % • % • (m²) • % 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica • Numérica
		Uso energético	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que habitan permanentemente. • Tiempo promedio de uso diario de lámparas. • Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • und • h • h 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica
Consumo de energía eléctrica	Cantidad de energía eléctrica utilizada y medida por la empresa Hidrandina S.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Gasto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • kWh /mes 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica

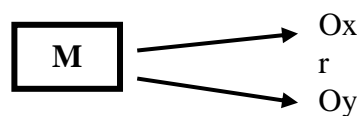
3.3 Método de la investigación

Se utilizó el método de la observación, el cual significó describir la realidad tal y conforme se presentó en la realidad.

3.4 Diseño o esquema de la investigación

El diseño de investigación fue descriptivo correlacional, permitió analizar y estudiar la relación de hechos y fenómenos de la realidad (variables), asimismo buscó determinar el grado de relación entre las variables (Carrasco, 2006).

El diagrama del diseño correlacional es el siguiente:



Donde:

M: Representa la muestra a tomar.

Ox: Características de la edificación.

Oy: Consumo de energía eléctrica.

r: Representa el grado de relación entre las variables.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población inicialmente constituida fue de 628 viviendas, estas se registran en el plano alcanzado por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI), sin embargo, las viviendas habilitadas con energía eléctrica y destinadas a uso familiar, según Hidrandina S.A., son de 543 viviendas, por lo que se optó trabajar con estas últimas, siendo estas un 86,46 % respecto a la población inicial.

3.5.2 Muestra

Se obtuvo una muestra de 159 viviendas (ver anexo 04), en donde se aplicó:

Tipo de muestreo: Probabilístico, el mismo que garantizó la elección de la muestra, teniendo en cuenta que cada uno de los lotes de cada manzana tengan la misma probabilidad de ser elegidos.

Modalidad de muestreo: Estratificado, en este caso, cada una de las 13 manzanas se consideró como un estrato.

Número de etapas de selección de muestreo: Bietápico, en la primera etapa se realizó la muestra a la población total, en la segunda etapa se procedió a la selección de las viviendas por cada uno de los estratos.

Fórmula empleada: La primera selección presentó la utilización de la siguiente expresión matemática, (muestra finita):

$$\text{Si: } n/N < 0,05: \quad n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad \dots (3)$$

$$\text{Si: } n/N \geq 0,05: \quad n_a = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \quad \dots (4)$$

Donde:

N = Tamaño de la población.

Z = nivel de confianza.

P = Proporción esperada (probabilidad).

q = 1 – P (probabilidad).

d = Margen de error muestral.

Distribución de la muestra: El método aplicado para la distribución de la muestra en cada una de las 13 manzanas será el método de afijación proporcional, el cual toma en cuenta la distribución total de los elementos en forma proporcional a los tamaños de los estratos.

$$n_h = n \left(\frac{N_h}{N} \right) \quad \dots (5)$$

Donde:

n_h = Tamaño de la muestra en el estrato h.

n = Tamaño de la muestra determinado por (3) o (4).

N_h = Tamaño de cada estrato.

N = Tamaño total de la población.

Selección de la muestra: Sistemático.



Gráfico 5. Estratificación, 13 Manzanas de la Urb. José Carlos Mariátegui (Fuente: 019 – COFOPRI – 2000 – Chimbote)

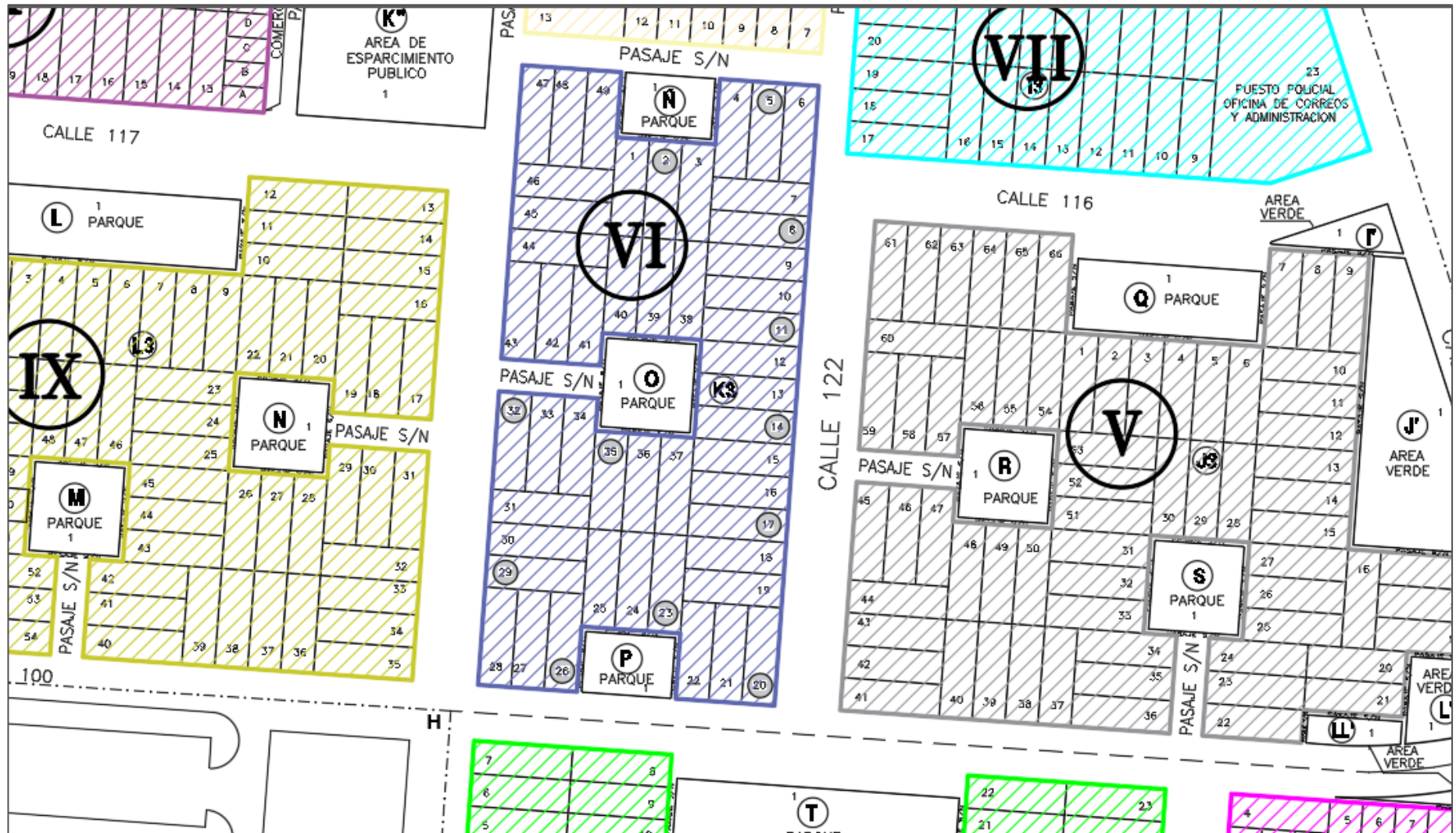


Grafico 6. Ampliación de zona de trabajo VI, selección sistemática.

3.6 Actividades del proceso investigativo

Las actividades realizadas para el proceso de investigación se detallan a continuación:

Primera etapa

Recopilación de información y datos del tema elegido.

Segunda etapa

Realización del instrumento de recolección de datos.

Tercera etapa

Recolección, procesamiento y análisis de datos.

Cuarta etapa

Obtención de resultados y discusión.

Quinta etapa

Conclusiones, recomendaciones y redacción del informe final.

3.7 Técnicas e instrumentos de la investigación

3.7.1 Técnicas de recolección de datos

La Encuesta: Se formuló preguntas de indagación a los sujetos que constituyeron la unidad de análisis de estudio investigativo.

3.7.2 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos fue el cuestionario, el cual fue validado mediante juicio experto, representada por tres profesionales en la materia.

3.8 Procedimiento para la recolección de datos

De acuerdo a la muestra se procedió a encuestar y registrar las características de arquitectura y uso energético de las viviendas.

Todos los datos fueron plasmados de manera ordenada y resumida en cuadros, gráficos con su respectiva descripción.

3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.9.1 Técnicas de procesamiento

Haciendo uso del programa SPSS V.21, se determinó la r de relación de muestras, las gráficas fueron realizadas en el programa Microsoft Excel V.2016.

3.9.2 Análisis de datos

De acuerdo a los resultados obtenidos y procesados, se analizó la información teniendo en cuenta:

- a) La escala de medida; la cual fue intervalo para todos los indicadores.
- b) El modelo estadístico fue inferencial y se aplicó la medida de relación lineal entre variables cuantitativa (Coeficiente de correlación de Pearson); debido a que se trabajó con variables cuantitativas y se buscó relacionarlas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados y discusión

4.1 Resultados

Con la aplicación de la encuesta durante el año 2016, que incluyó 9 preguntas formuladas (ver anexo 02), en la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016, se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.1 Características arquitectónicas, uso energético y consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui

En el cuadro 5, se presenta las características arquitectónicas, uso energético y consumo de energía eléctrica en base a la muestra de 159 viviendas encuestadas.

Cuadro 5. Características arquitectónicas, uso energético y consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético			
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	
Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
1	18,71	100,00	27,50	100,00	6	28	36,00	94,75
2	24,49	100,00	36,00	80,00	9	48	74,17	139,08
3	16,33	50,00	24,00	76,92	10	36	84,17	154,42
4	18,37	100,00	27,00	62,50	12	48	69,50	252,33
5	20,41	100,00	30,00	100,00	2	12	35,00	85,33
6	25,51	50,00	37,50	87,50	8	40	51,17	80,42
7	24,15	50,00	35,50	77,78	7	32	49,33	105,33
8	13,27	0,00	19,50	70,00	6	20	33,00	137,25
9	24,49	0,00	36,00	70,00	9	46	73,83	96,17
10	17,01	100,00	25,00	83,33	5	24	31,17	73,00
11	20,58	100,00	30,25	80,00	10	48	54,50	125,00
12	26,53	0,00	39,00	81,82	9	52	56,00	130,08
13	17,01	100,00	25,00	70,00	11	48	52,00	73,42
14	24,32	100,00	35,75	80,00	4	16	32,00	86,42
15	9,18	0,00	13,50	60,00	10	52	77,00	254,92
16	25,51	50,00	37,50	87,50	8	45	51,17	94,67

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético				
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Vivienda	Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
17	23,81	0,00	35,00	83,33	9	44	51,00	108,75	
18	28,57	100,00	42,00	80,00	8	36	49,50	99,50	
19	15,24	0,00	22,40	70,00	10	48	80,50	170,08	
20	19,05	100,00	28,00	66,67	8	36	63,00	146,58	
21	24,49	100,00	36,00	83,33	7	44	65,00	139,00	
22	20,41	100,00	30,00	72,73	8	42	63,50	115,17	
23	26,53	100,00	39,00	81,82	6	40	58,50	149,50	
24	17,96	100,00	26,40	70,00	9	48	72,83	132,75	
25	19,05	100,00	28,00	66,67	10	56	77,17	88,92	
26	24,49	100,00	36,00	100,00	4	27	38,00	137,00	
27	14,29	66,67	21,00	80,00	13	52	110,67	257,00	
28	23,81	50,00	35,00	83,33	8	36	51,67	126,00	
29	20,41	100,00	30,00	72,73	7	40	60,00	114,58	
30	26,53	100,00	39,00	90,00	7	36	42,67	124,67	
31	22,45	100,00	30,00	100,00	3	20	33,50	102,17	
32	25,17	100,00	37,00	100,00	5	32	39,50	97,42	
33	19,05	100,00	28,00	80,00	7	48	62,83	134,75	
34	17,69	50,00	26,00	73,33	11	51	77,50	154,00	
35	13,27	66,67	19,50	81,25	15	56	89,50	254,17	
36	14,29	66,67	21,00	87,50	10	50	85,00	197,75	
37	20,82	100,00	29,40	83,33	9	48	79,33	154,75	
38	24,32	50,00	35,75	92,86	8	48	39,00	70,08	
39	24,83	100,00	36,50	84,62	10	44	50,50	105,67	
40	17,35	66,67	21,00	75,00	14	55	91,50	298,00	
41	16,33	100,00	24,00	88,24	11	56	93,83	283,92	
42	22,45	66,67	33,00	93,33	10	43	95,50	226,00	
43	17,69	100,00	26,00	80,00	12	52	101,50	221,00	
44	16,50	50,00	24,25	83,33	7	48	70,50	165,75	
45	20,41	100,00	30,00	75,00	8	40	49,33	147,33	
46	17,01	100,00	25,00	75,00	7	48	69,00	145,33	
47	18,37	100,00	27,00	91,67	6	44	45,67	123,42	
48	19,73	50,00	29,00	83,33	9	48	41,00	135,24	
49	24,49	0,00	36,00	81,82	9	52	50,50	135,03	
50	23,47	100,00	34,50	100,00	8	50	67,67	132,00	
51	22,11	50,00	32,50	76,92	8	40	47,50	126,33	

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético				
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Vivienda	Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
52	10,88	50,00	16,00	63,64	13	44	78,00	273,00	
53	15,31	66,67	22,50	64,29	12	52	89,58	253,08	
54	16,33	100,00	24,00	69,23	13	52	91,50	244,42	
55	10,20	100,00	15,00	66,67	10	49	73,67	200,67	
56	17,01	50,00	25,00	75,00	9	48	76,17	196,63	
57	19,05	100,00	28,00	71,43	9	42	68,00	174,33	
58	20,41	100,00	30,00	80,00	7	36	59,67	148,42	
59	11,56	0,00	17,00	70,00	6	28	54,00	141,00	
60	25,03	50,00	36,80	75,00	8	45	47,67	99,83	
61	25,51	100,00	37,50	77,78	7	33	49,25	111,25	
62	18,37	100,00	27,00	66,67	9	45	71,50	129,17	
63	22,79	100,00	33,50	100,00	5	28	34,50	92,00	
64	20,41	100,00	30,00	80,00	7	44	60,50	123,17	
65	24,97	50,00	36,70	81,82	8	41	52,17	103,08	
66	25,03	100,00	36,80	81,82	7	31	46,50	115,25	
67	24,49	100,00	36,00	83,33	7	39	48,83	101,92	
68	18,78	100,00	27,60	71,43	6	36	59,33	160,83	
69	9,52	100,00	14,00	66,67	9	45	77,17	252,16	
70	14,63	50,00	21,50	75,00	9	42	74,83	219,83	
71	24,22	50,00	35,60	80,00	8	39	48,17	109,88	
72	15,99	0,00	23,50	76,92	6	35	66,00	138,58	
73	19,90	100,00	29,25	70,00	8	40	68,67	134,88	
74	16,78	50,00	24,66	63,64	6	48	61,00	157,83	
75	12,04	66,67	17,70	60,00	9	55	68,50	213,58	
76	21,02	100,00	30,90	70,00	7	45	64,83	171,58	
77	10,88	100,00	16,00	66,67	12	46,5	76,75	259,83	
78	11,90	100,00	17,50	69,23	10	56	76,50	238,96	
79	23,95	50,00	34,80	76,92	7	35	72,17	162,69	
80	24,56	100,00	36,10	75,00	7	32	50,67	102,50	
81	24,69	100,00	36,30	75,00	5	36	44,08	125,00	
82	24,15	100,00	35,50	70,00	6	36,5	44,00	126,13	
83	13,27	0,00	19,50	70,00	6	26	37,50	146,75	
84	22,99	100,00	27,00	62,50	7	44	66,00	130,25	
85	23,40	0,00	34,40	81,82	8	44	48,00	140,00	
86	20,30	100,00	29,84	66,67	8	38,5	61,50	126,67	

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético				
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Vivienda	Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
87	21,09	100,00	31,00	85,71	6	25,5	33,50	99,08	
88	19,39	100,00	28,50	80,00	7	33,5	66,17	138,08	
89	20,17	100,00	29,65	72,73	8	27	68,00	130,92	
90	19,39	100,00	28,50	83,33	7	37,5	71,50	156,96	
91	23,35	0,00	34,32	70,00	5	36	46,33	115,15	
92	18,78	100,00	27,60	63,64	8	47	70,50	157,50	
93	19,46	100,00	28,60	76,92	8	49	71,00	174,75	
94	11,56	100,00	17,00	75,00	10	55	73,50	212,21	
95	22,71	50,00	33,38	80,00	8	44	68,00	125,42	
96	19,05	100,00	28,00	72,73	8	36	69,50	140,67	
97	25,88	100,00	38,04	90,00	5	32,5	40,00	85,21	
98	21,67	100,00	31,85	90,91	7	40	62,17	124,22	
99	14,97	100,00	22,00	80,00	9	40	64,33	161,17	
100	19,39	100,00	28,50	90,00	6	35	62,00	123,67	
101	11,16	100,00	16,40	69,23	11	58	73,67	242,75	
102	21,77	50,00	32,00	83,33	7	39	61,50	103,08	
103	20,07	100,00	29,50	70,00	6	37	63,33	137,21	
104	13,61	66,67	20,00	76,47	14	55	84,67	283,25	
105	19,73	100,00	29,00	80,00	9	45,5	68,33	156,08	
106	19,59	100,00	28,80	81,82	6	40	62,00	139,56	
107	23,31	100,00	36,10	87,50	7	33	53,00	113,17	
108	14,61	66,67	21,48	80,00	10	52	83,50	256,58	
109	28,37	0,00	41,70	90,00	7	37	43,50	116,00	
110	11,90	0,00	17,50	60,00	11	41	76,00	233,08	
111	12,93	50,00	19,00	83,33	10	43	70,83	184,58	
112	24,35	100,00	35,80	100,00	7	38	63,50	95,42	
113	10,88	100,00	16,00	75,00	10	44	87,00	240,25	
114	16,10	100,00	23,66	76,92	9	45	72,33	175,71	
115	17,35	0,00	25,50	60,00	6	28	46,00	146,67	
116	17,55	100,00	25,80	85,71	7	41	45,67	120,83	
117	15,44	0,00	22,70	73,33	10	38	75,83	167,67	
118	10,48	100,00	15,40	66,67	12	59	87,00	256,17	
119	23,47	100,00	34,50	100,00	10	30	60,20	101,75	
120	19,05	50,00	28,00	83,33	9	43	44,33	125,08	

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético				
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Vivienda	Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
121	20,41	100,00	30,00	83,33	8	35	41,75	120,25	
122	15,88	50,00	23,35	71,43	9	45,5	73,00	172,67	
123	24,38	100,00	35,84	71,43	7	37	44,33	123,54	
124	17,55	100,00	25,80	81,82	5	38	42,67	150,58	
125	22,04	50,00	32,40	75,00	10	49,5	79,00	158,58	
126	27,89	100,00	41,00	84,62	9	46	68,33	114,25	
127	25,85	100,00	38,00	87,50	8	44	64,00	117,50	
128	14,29	50,00	21,00	76,92	9	39	70,17	177,00	
129	18,71	0,00	27,50	76,92	7	41	64,83	144,42	
130	27,21	100,00	40,00	100,00	4	28	39,17	88,33	
131	15,31	100,00	22,50	91,67	6	40	65,50	136,42	
132	8,16	100,00	13,50	71,43	11	45,5	70,50	223,17	
133	9,39	100,00	13,80	66,67	10	46	77,17	233,92	
134	17,35	100,00	25,50	80,00	8	39	69,67	167,00	
135	14,46	50,00	21,25	75,00	7	42,5	70,33	161,58	
136	19,05	100,00	28,00	75,00	8	29	48,00	153,25	
137	18,57	100,00	27,30	62,50	11	50	78,17	260,08	
138	23,67	100,00	34,80	76,92	6	39	40,17	111,33	
139	22,35	100,00	34,80	71,43	6	38	47,50	110,33	
140	18,53	100,00	27,24	62,50	7	44	66,50	145,92	
141	16,22	100,00	23,85	88,89	5	31	39,17	114,17	
142	13,47	100,00	19,80	66,67	10	46	81,00	237,25	
143	11,16	100,00	16,40	68,75	11	56	74,83	275,83	
144	17,73	100,00	26,06	70,00	6	42,5	58,00	159,33	
145	9,66	100,00	14,20	66,67	12	45,5	76,67	280,75	
146	21,12	100,00	31,05	80,00	6	40	38,50	112,33	
147	20,75	100,00	30,50	70,00	7	41	44,50	135,00	
148	12,99	100,00	19,10	66,67	5	35,5	42,83	157,08	
149	21,31	100,00	31,32	77,78	6	35	36,67	118,71	
150	17,35	50,00	25,50	68,75	7	43,5	60,50	147,92	
151	9,93	100,00	14,60	66,67	11	45	84,33	234,08	
152	15,24	50,00	22,40	76,92	9	42,5	71,17	175,00	
153	23,67	0,00	34,80	77,78	4	36	40,00	109,63	
154	13,61	50,00	20,00	71,43	10	48	77,50	198,00	
155	18,70	100,00	27,49	73,33	9	46	76,00	209,00	

VARIABLE	CARACTERISTICAS DE EDIFICACION							CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA	
Dimensión	Arquitectónica				Uso energético				
Indicador	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
Vivienda	Und	%	%	m ²	%	und	h	h	kWh / mes
156		23,81	100,00	35,00	83,33	5	28	34,17	93,75
157		22,65	100,00	33,30	80,00	5	32	36,50	102,50
158		12,24	50,00	18,00	73,33	10	42,5	75,33	176,17
159		23,06	100,00	33,90	78,57	7	32	64,50	110,85

LEYENDA	
Item	Descripción
P1.	Área libre de la vivienda.
P2.	Cumplimiento de altura de pisos ($H \geq 2,4$ m).
P3.	Pozos de iluminación-ventilación.
P4.	Cantidad de ambientes con iluminación natural.
P5.	Número de habitantes permanentes.
P6.	Uso diario total de lámparas.
P7.	Uso diario total de aparatos eléctricos.

Estadísticos descriptivos de las características arquitectónicas, uso energético y consumo de energía eléctrica

Referente a los coeficientes de variación correspondientes al porcentaje de área libre, pozos de iluminación-ventilación y cantidad de ambientes con iluminación natural (25,18 %, 25,23 % y 12,35 % respectivamente), estos valores son menores al 30 % esto evidencia poca heterogeneidad en la variabilidad de los datos de estos indicadores. Por otro lado, la cantidad de ambientes con iluminación natural promedio se registró en un 77,67 % por debajo del valor ideal (100 %), así mismo el porcentaje de área libre de las viviendas presentó un promedio de 19,14 %, dándose un máximo de 28,27 %, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. Estadísticos descriptivos de las características arquitectónicas y consumo de energía eléctrica de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016.

Indicador	Promedio (\bar{X})	Desviación Estándar (S)	Coefficiente de variación (%)	Mín. - Máx.
Porcentaje de área libre (%)	19,14	4,82	25,18	8,16 - 28,57
Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2,4$ m (%)	77,36	34,08	44,05	0,00 - 100,00
Pozos de iluminación-ventilación (m ²)	28,06	7,08	25,23	13,50 - 42,00
Cantidad de ambientes con iluminación natural (%)	77,67	9,59	12,35	60,00 - 100,00
Consumo de energía eléctrica (kWh/mes)	153,99	53,89	35,00	70,08 - 298,00

Fuente: SPSS. V. 21

Respecto a los coeficientes de variación correspondiente al número de habitantes permanentes, tiempo promedio de uso diario de lámparas y tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos (27,99 %, 20,73 % y 26,75 % respectivamente) se registran menores al 30 %, por lo que se evidencia poca heterogeneidad en la variabilidad de los datos de estos indicadores. Por otra parte, el tiempo promedio de uso diario de lámparas se registró en 41,24 horas, mientras que el tiempo promedio

de uso diario de aparatos eléctricos se presentó en 61,72 horas, como se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7. Estadísticos descriptivos de las características de uso energético y consumo de energía eléctrica de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016.

Indicador	Promedio (\bar{X})	Desviación Estándar (S)	Coefficiente de variación (%)	Mín. - Máx.
Número de habitantes permanentes (und)	8,11	2,27	27,99	2,00 - 15,00
Tiempo promedio de uso diario de lámparas (h)	41,24	8,55	20,73	12,00 - 59,00
Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos (h)	61,72	16,51	26,75	31,17 - 110,67
Consumo de energía eléctrica (kWh/mes)	153,99	53,89	35,00	70,08 - 298,00

Fuente: SPSS. V. 21

4.1.2 Pruebas estadísticas de las características arquitectónicas y uso energético con el consumo de energía eléctrica

En el análisis del cuadro 8 se observa lo siguiente:

1. La prueba del Coeficiente de Correlación de Pearson, en relación al porcentaje de área libre y consumo de energía eléctrica resultó significativa, se obtuvo un valor de $r_1 = -0,736$ con un P (sig.) = 0,000 ($P < 0,05$), por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación negativa alta, esto indica que a mayor porcentaje de área libre menor consumo de energía y/o viceversa.
2. En el análisis de la relación del cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2,4$ m y consumo de energía eléctrica se obtuvo un valor de $r_2 = -0,019$ con un P (sig.) = 0,816 ($P > 0,05$), por lo que debemos aceptar H_0 , es decir podemos concluir que no existe correlación entre la altura de pisos $H \geq 2,4$ m y consumo de energía eléctrica.
3. Se encontró relación estadística significativa entre los pozos de iluminación-ventilación y consumo de energía eléctrica con un valor de $r_3 = -0,743$ con un P

(sig.) = 0,000 ($P < 0,05$), por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación negativa alta, siendo a mayor abertura de pozos de iluminación-ventilación menor consumo de energía.

4. En la relación cantidad de ambientes con iluminación natural y consumo de energía eléctrica se obtuvo un valor de $r_4 = -0,469$ con un P (sig.) = 0,000, por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación negativa moderada, siendo a mayor cantidad de ambientes con iluminación natural menor consumo de energía.

Cuadro 8. Pruebas estadísticas de las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016.

Prueba de correlación : Coeficiente de correlación de Pearson				
Relaciones planteadas	Hipótesis estadística	Resultado de la Prueba ($\alpha=0,05$)	Significancia (Valor P)	Decisión
1. Porcentaje de área libre y consumo de energía eléctrica.	$H_0: r = 0$, no existe correlación. $H_a: r \neq 0$, si hay correlación.	$r_1 = -0,736$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.
2. Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2,4m$ y consumo de energía eléctrica.		$r_2 = -0,019$	$P = 0,816$	$P > 0,05$, se acepta H_0.
3. Pozos de iluminación-ventilación y consumo de energía eléctrica.		$r_3 = -0,743$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.
4. Cantidad de ambientes con iluminación natural y consumo de energía eléctrica.		$r_4 = -0,469$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.

Fuente: SPSS V. 21

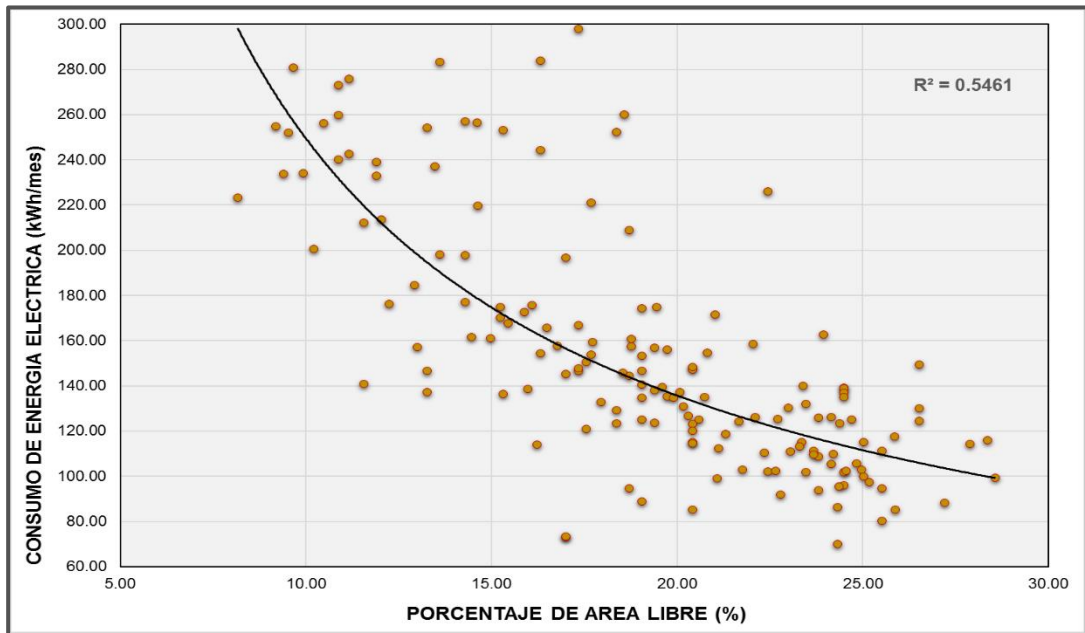


Gráfico 7. Relación entre el porcentaje de área libre y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 7, se observa la relación inversa que existe entre el porcentaje de área libre (%) y consumo de energía eléctrica (kWh/mes), esto hace evidente que a mayor porcentaje de área libre el consumo de energía eléctrica tenderá a disminuir. Así mismo se verifica que la relación de dependencia lineal entre ambos indicadores es elevada, pues muestra un Coeficiente de Correlación de Pearson de -0,736.

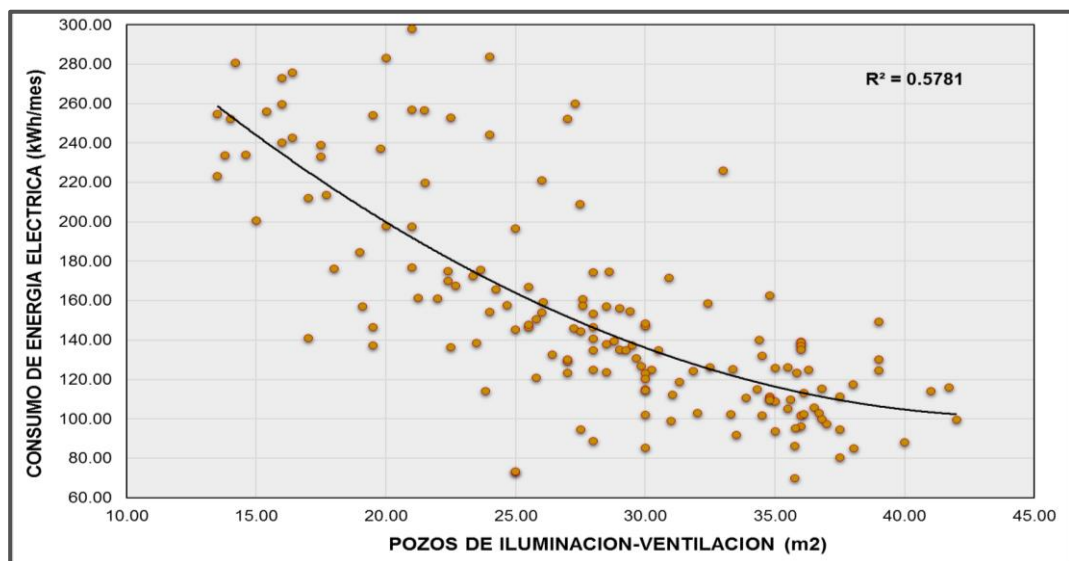


Gráfico 8. Relación entre pozos de iluminación-ventilación y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 8, se observa la relación inversa que existe entre los pozos de iluminación-ventilación (m^2) y el consumo de energía eléctrica (kWh/mes), es decir a mayores pozos de iluminación-ventilación menor consumo de energía eléctrica. Así mismo se verifica que la relación de dependencia lineal entre ambos indicadores es elevada, pues muestra un Coeficiente de Correlación de Pearson de -0,743.

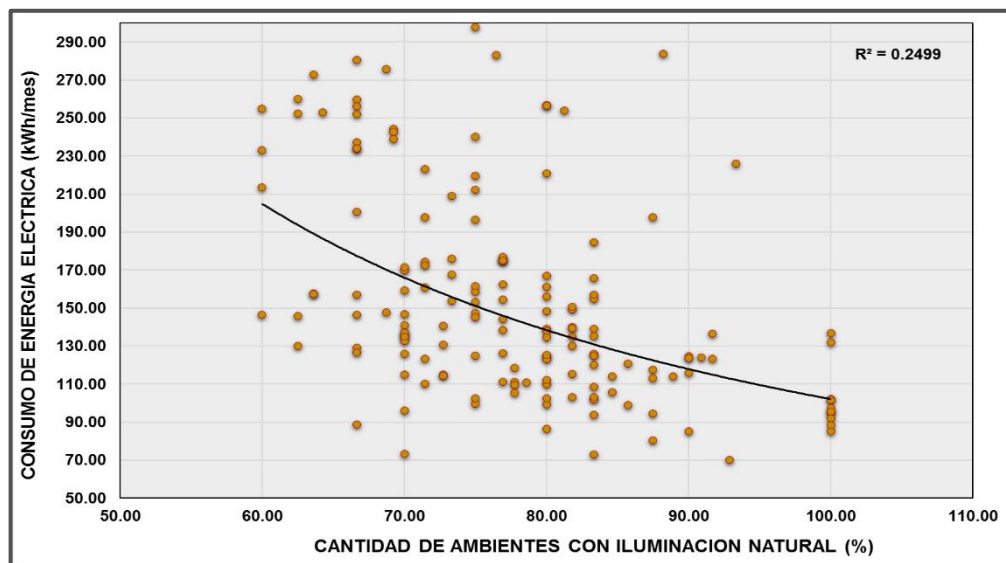


Gráfico 9. Relación entre la cantidad de ambientes con iluminación natural y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 9. Se observa la relación inversa existente entre la cantidad de ambientes con iluminación natural (%) y el consumo de energía eléctrica (kWh/mes), sin embargo, se aprecia dispersión de datos lo cual obedece a una relación de dependencia lineal entre ambos indicadores moderada, pues muestra un coeficiente de correlación de Pearson de -0,469.

En el cuadro 9, se presenta las pruebas estadísticas que nos permitieron contrastar las hipótesis estadísticas de existencia de relación entre las variables de la investigación:

1. Los resultados de la prueba que relaciona el número de habitantes permanentes y el consumo de energía eléctrica, dio un valor de $r_5 = 0,733$ con un $P(\text{sig.}) = 0,000$,

($P < 0,05$) por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación positiva alta, lo cual nos permite concluir que a mayor número de habitantes permanentes mayor es el consumo de energía.

2. En relación al tiempo promedio de uso diario de lámparas y el consumo de energía eléctrica los resultados fueron $r_6 = 0,600$ con un P (sig.) = $0,000$ ($P < 0,05$), por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación positiva moderada, a mayor tiempo de uso diario de lámparas mayor consumo de energía eléctrica.
3. Respecto al tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos y consumo de energía eléctrica se encontró relación estadística significativa con resultados de $r_7 = 0,765$ con un P (sig.) = $0,000$ ($P < 0,05$), por lo que se acepta H_a , es decir existe correlación positiva alta, siendo a mayor tiempo de uso diario de aparatos eléctricos mayor consumo de energía.

Cuadro 9. Pruebas estadísticas de las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica de las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote 2016.

Prueba de correlación : Coeficiente de correlación de Pearson				
Relaciones planteadas	Hipótesis estadística	Resultado de la Prueba ($\alpha=0,05$)	Significancia (Valor P)	Decisión
1. Número de habitantes permanentes y consumo de energía eléctrica.	$H_0: r = 0$, no existe correlación. $H_a: r \neq 0$, si hay correlación.	$r_5 = 0,733$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.
2. Tiempo promedio de uso diario de lámparas y consumo de energía eléctrica.		$r_6 = 0,600$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.
3. Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos y consumo de energía eléctrica.		$r_7 = 0,765$	$P = 0,000$	$P < 0,05$, se acepta H_a.

Fuente: SPSS V. 21

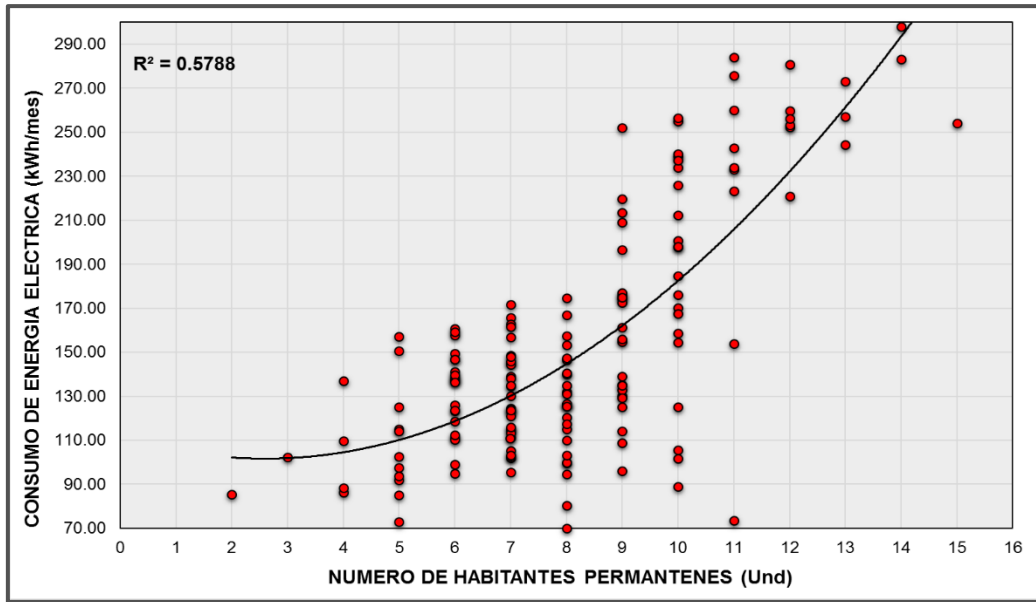


Gráfico 10. Relación entre el número de habitantes permanentes y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 10. Se observa la relación directa existente entre el número de habitantes y el consumo de energía eléctrica, se presenta una fuerte dependencia, pues presenta un coeficiente de correlación de Pearson de 0,733.

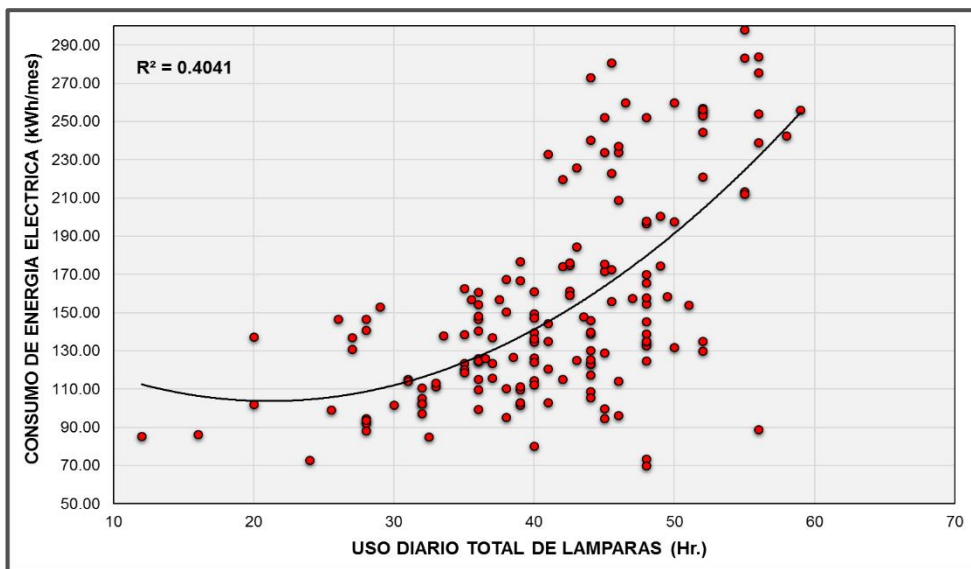


Gráfico 11. Relación entre el uso diario total de lámparas y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 11. Se observa la relación directa existente entre el uso diario total de lámparas y el consumo de energía eléctrica, se presenta el coeficiente de correlación de Pearson con 0,600.

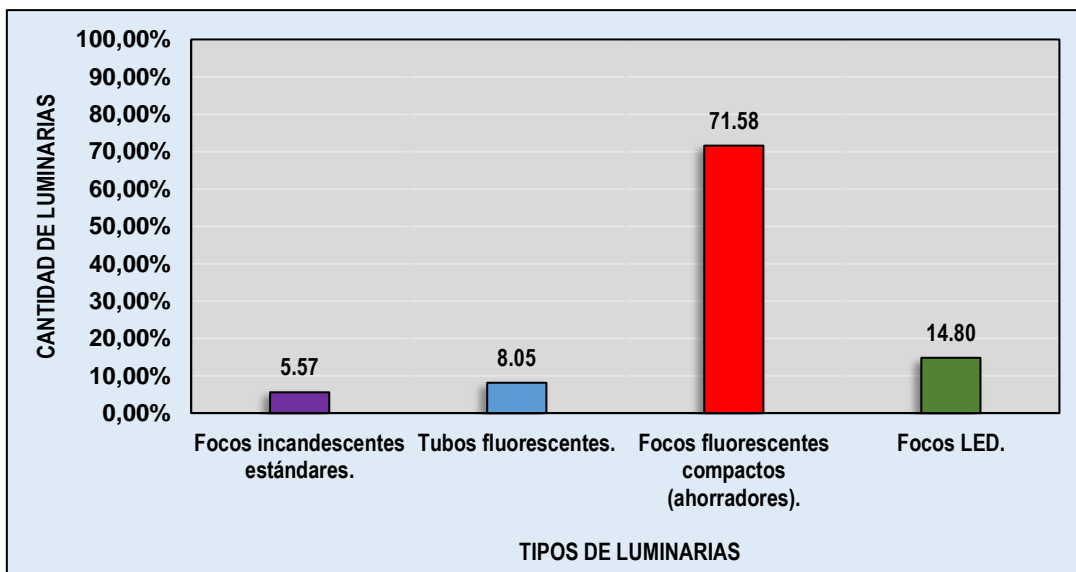


Gráfico 12. Cantidad de luminarias por tipo de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

En el gráfico 12, de acuerdo a los resultados, en la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote se encontró que, en el transcurso del año 2016, el 71,58 % de los focos que se utilizan corresponden a fluorescentes compactos (ahorradores), mientras que sólo un 14,80 % de los focos corresponden a LED y el resto 13,62 % a focos incandescentes estándares y tubos fluorescentes.

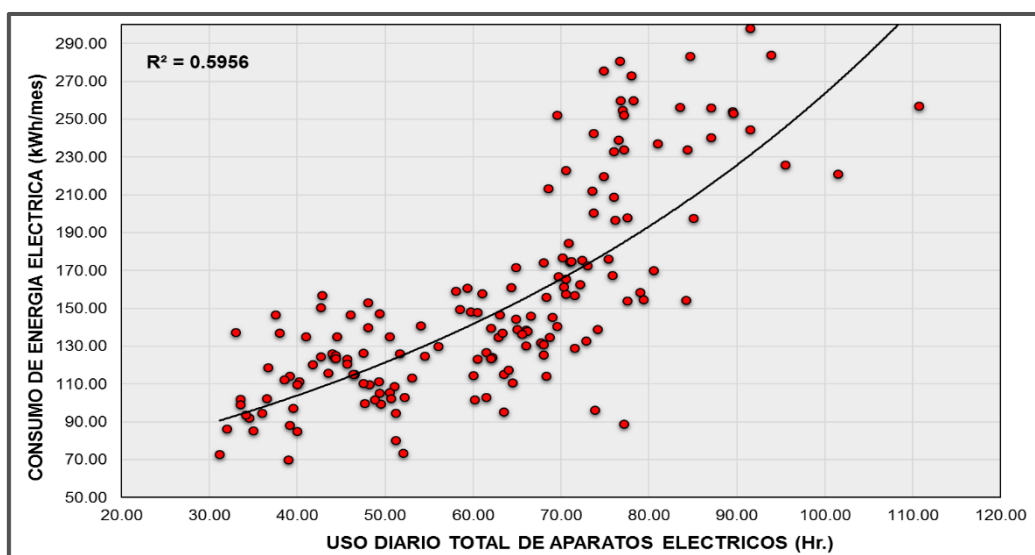


Gráfico 13. Relación entre el uso diario total de aparatos eléctricos y el consumo de energía eléctrica.

En el gráfico 13. Se observa la relación directa existente entre el uso diario total de aparatos eléctricos y el consumo de energía eléctrica, se presenta una fuerte dependencia puesto que el coeficiente de correlación de Pearson es de 0,765.

4.2 Discusión

El consumo de energía eléctrica excesiva constituye un problema importante que enlaza temas ambientales y económicos, en el presente trabajo de investigación descriptivo correlacional se determinó las relaciones entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016.

Probablemente, a causa que las viviendas fueron construidas bajo un mismo criterio, periodicidad y estilo de vida se ve reflejada la poca heterogeneidad hallada en los datos de los indicadores de las características arquitectónicas y uso energético (coeficiente de variación menor a 30 %) de las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui de Nuevo Chimbote.

El promedio del consumo de energía eléctrica de las viviendas de la Urbanización José Carlos Mariátegui de Nuevo Chimbote, 2016 está representada por un valor de 153,99 kWh/mes cercano al promedio de 166,20 kWh/mes correspondiente a hogares no pobres del Perú (Tamayo, Salvador, Vásquez y Vilches, 2016), sin embargo, observando la gráfica 4, se podría bajar el consumo en el ahorro de energía en cuanto al alumbrado el cual representa 23 % cambiando a tecnología LED (ver cuadro 3), el cual permite consumir entre un 80 % y 90 % menos de electricidad que una bombilla incandescente tradicional y un 65 % menos de electricidad que una bombilla de bajo consumo de tecnología fluorescente. Así mismo en cuanto al uso de energía correspondiente a hogar y alimentación el cual representa 73 % del total, se podría bajar adecuando un diseño espacial de edificación acorde a la normatividad existente aprovechando la iluminación natural (Rey y Velasco, 2006) además actuar con conductas activas

de protección del medio ambiente (Morales,2015) para permitir el desarrollo de las actividades humanas en condiciones de higiene y salud, acorde con el medio ambiente.

En lo concerniente a los resultados estadísticos descriptivos de las características arquitectónicas y consumo de energía eléctrica (ver cuadro 6), se muestra el promedio y dato máximo del porcentaje de área libre como 19,14 % y 28,57 % respectivamente, es decir las viviendas no cumplen con lo mínimo establecido (30 %) en el reglamento de zonificación urbana del plan de desarrollo urbano de Nuevo Chimbote, y esto es debido a que muchas de ellas se han construido antes de que esta se haya elaborado, además sin supervisión técnica.

Así mismo respecto al consumo de energía eléctrica mensual en la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote en bienestar del medio ambiente y economía debería ser decreciente, sin embargo, presenta una fluctuación mensual variable (ver gráfico 3) entre subidas y bajadas, siendo como promedio 153,99 kWh/mes, es decir tomando como referencia la ecuación (2) en la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote en el 2016 por cada vivienda se emite un equivalente de 40,19 kg CO₂/mes (0,04 t CO₂/mes). Por otro lado, si sumamos el consumo mensual de todas las viviendas de la urbanización durante el año 2016 y lo llevarías a una cifra anual esto vendría a ser 1 018 263,26 kWh/año, es decir toda la urbanización emite una cifra equivalente y significativa de 265 766,71 kg CO₂/año (265,77 t CO₂/año).

Según los resultados obtenidos de las relaciones establecidas de las características arquitectónicas y el consumo de energía eléctrica, exceptuando la altura de pisos en cuyo caso no se presentó relación, se observó que fueron notorias e inversas y en algunos casos significativas, así tenemos Coeficientes de

Correlación de Pearson de $r_1 = -0,736$, $r_2 = -0,743$ y $r_3 = -0,469$ para el porcentaje de área libre, pozos de iluminación-ventilación y cantidad de ambientes con iluminación natural respectivamente ($P < 0,05$). Así mismo en el caso de las relaciones entre las características de uso energético y el consumo de energía eléctrica todas fueron directas y significativas, así tenemos coeficientes de Pearson de $r_5 = 0,733$, $r_6 = 0,600$ y $r_7 = 0,765$ para el número de habitantes, tiempo promedio de uso diario de lámparas y tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos respectivamente ($P < 0,05$), esto indican que asumiendo una ecuación de dependencia tomando como elemento independiente al consumo de energía eléctrica, las características arquitectónicas y de uso energético podrían desempeñar un rol importante y significativo en dicha ecuación, esto corrobora lo dicho por López (2006) cuando menciona que el consumo energético no solo está basado con el perfil de uso (ocupación, gestión) sino con la forma de la edificación y otros elementos como pueden ser según Torres (2014) los hábitos de consumo y la eficiencia de los electrodomésticos.

Para Pascual (2014) el aprovechamiento de la iluminación natural adecuado beneficia la reducción del consumo de energía, así lo confirma Rey y Velasco (2006) el cual establece que la iluminación natural reduce en un 50 % el consumo generado por la iluminación artificial, en concordancia a los resultados obtenidos a la existencia de relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica resulta beneficioso minimizar la utilización de las luminarias durante el día por ausencia de luz natural debido a; la falta, escasa y mala distribución de los pozos de iluminación así como evitar los espacios reducidos en los vanos de los ambientes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- ✓ Las características arquitectónicas porcentaje de área libre (%), pozos de iluminación-ventilación (m^2), y cantidad de ambientes con iluminación natural (%) presentan un promedio de 19,14, 28,06 y 77,67 respectivamente, encontrándose así mismo que existe poca heterogeneidad en los datos de estos indicadores (coeficiente de variación menor a 30 %).
- ✓ En cuanto a las características de uso energético número de habitantes permanentes (und), tiempo promedio de uso diario de lámparas (h) y tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos (h) presentan un promedio de 8,11, 41,24 y 61,72 respectivamente, contando con poca heterogeneidad en sus datos (coeficiente de variación menor a 30 %).
- ✓ Por otro lado, el consumo de energía eléctrica presenta un promedio de 153,99 kWh/mes correspondiente a una zona urbana, contando con mayor heterogeneidad en sus datos (coeficiente de variación mayor a 30 %).
- ✓ En cuanto a las características de edificación arquitectónicas porcentaje de área libre, pozos de iluminación-ventilación y cantidad de ambientes con iluminación natural presentan relación estadística negativa o inversa con el consumo de energía eléctrica ($P < 0,05$), con excepción de la altura de pisos que no mostró relación estadística con el consumo de energía eléctrica ($P > 0,05$).
- ✓ Respecto a las características de uso energético número de habitantes permanentes, tiempo promedio de uso diario de lámparas y tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos presentan relación estadística directa con el consumo de energía eléctrica ($P < 0,05$).
- ✓ Una mala proporcionalidad y distribución entre el área libre y el área de terreno de vivienda puede contribuir a un mayor consumo energético, como es el caso de

las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote donde se presentan inadecuadas características arquitectónicas como el porcentaje de área libre cuyo promedio y dato máximo es 19,14 % y 28,57 % no cumpliendo con lo mínimo establecido (30 %) en el reglamento de zonificación urbana del plan de desarrollo urbano de Nuevo Chimbote.

- ✓ En La urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote en el 2016 por cada vivienda cuyo promedio de consumo energético fue de 153,99 kWh/mes se emitió un equivalente de 40,19 kg CO₂/mes (0,04 t CO₂/mes). Así mismo todas las viviendas de la urbanización durante el año 2016 consumió 1 018 263,26 kWh/año, es decir toda la urbanización emite una cifra equivalente y significativa de 265 766,71 kg CO₂/año (265,77 t CO₂/año).

5.2 Recomendaciones

- ✓ Las viviendas deben contar con proporcionalidad y distribución adecuada de los pozos de iluminación-ventilación, esto permitirá una buena iluminación natural para todo ambiente evitando el uso excesivo de las luminarias durante el día.
- ✓ Respecto a las luminarias se recomienda a los usuarios el cambio de estas hacia la tecnología LED, la cual es ecológica y eficiente energéticamente contribuyendo a un consumo menor de cantidad de kWh y siendo más duraderas.
- ✓ A los investigadores que opten por hacer estudios similares, plantear otras opciones de relaciones del consumo de energía eléctrica con otras variables, así mismo usar otros métodos de recojo de información para tener mayor precisión en las correlaciones.
- ✓ El propietario de la edificación a construir debe tener la responsabilidad de requerir los servicios de un profesional calificado para evitar perjuicios energéticos y por ende mayor contaminación al medio ambiente.
- ✓ Las entidades públicas deben supervisar con seriedad los futuros proyectos de edificaciones a construir, solicitando documentos técnicos (planos, memorias de cálculo y otros).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- Aragonés, J. I., Izurieta, C., y Raposo, G. (2003). Revisando el concepto de desarrollo sostenible en el discurso social. *Psicothema*, 15(2), 221-226. Recuperado de <http://www.psicothema.com/pdf/1049.pdf>
- Biondi, S. (2007). *Hacia una arquitectura de tercera generación*. Recuperado de http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/28682/arquitectura_tercera.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Perú: San Marcos.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (1988). *Nuestro futuro Común*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Consejo Mundial de Energía (2001). *Informe Mundial de Energía*. Recuperado de http://www.undp.org/content/dam/aplaws/publication/en/publications/environment-energy/www-ee-library/sustainable-energy/spanish/world-energy-assessment-overview-2004-update--spanish/WEA_Update_2004_sp.pdf
- Del Toro, M., (2009). *Edificación Sustentable en Jalisco*. Recuperado de <http://siga.jalisco.gob.mx/multi/EdificacionSustentable.pdf>
- Dirección General de Eficiencia Energética. (2014). *Balance de energía 2014*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=518
- Fillipo, V., Cano, H. y Chaves, J. (2010). Aplicaciones de iluminación con leds. *Scientia Et Technica*, 16 (45), 13-18.

- Gilberto, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. CEPAL. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1
- Gutiérrez, H. (2003). *Iluminación LED, ahorro, eficiencia e innovación. Proyecto de mejora de la iluminación de un hotel*. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1142/ILUMINACION%20LED.%20AHORRO.%20EFICIENCIA%20E%20INNOVACION.%20%BFPROYECTO%20DE%20MEJORA%20DE%20LA%20ILUMINACION%20DE%20UN%20HOTEL%BF.pdf?sequence=1>
- International Energy Agency (2012). CO₂ Emissions from Fuel Combustion “Highlights”. Recuperado de <http://large.stanford.edu/courses/2013/ph240/rajavi2/docs/co2highlights.pdf>
- Lecuona, A., Izquierdo, M. y Rodríguez, P. (2005). *Investigación e Impacto Ambiental de los Edificios. La Energía*. Recuperado de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/2536/1/impacto.pdf>
- López, F. (2006). *Sobre el uso y la gestión como los factores principales que determinan el consumo de energía en la edificación. Una aportación para reducir el impacto ambiental de los edificios*. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, España. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/6122>
- Meadows, D. (1996). Más allá de los límites. *Ecología y Desarrollo*. En F. Díaz (Ed.), *Ecología y Desarrollo, Escalas y problemas de la dialéctica Desarrollo-Medio Ambiente* (pp. 57-72). Madrid, España: Complutense.
- Medrano, E. (2010). *Rediseño e implementación de un sistema de iluminación para espacios publicitarios usando led rgb*. (Tesis pre grado). Pontificia Universidad

Católica del Perú. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/509/MEDRAN_O_ARIAS_EDUARDO_SISTEMA_ILUMINACION_LED_RGB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Estadística preliminar del subsector electrónico cifras de enero 2016*. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_download.php?idTitular=7214

Morales, D. (2015). *Actitudes y conocimientos en el consumo de energía eléctrica domiciliaria: caso aplicado a una muestra del área metropolitana de Monterrey, Nuevo León* (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/9301/1/1080215128.pdf>

Municipalidad Distrital de Santa (2012). Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia del Santa 2012-2021. Recuperado de <http://www.munisanta.gob.pe/documentos/plandesarrollo.pdf>

Nogueira, A. (2015). *Estudio energético y propuestas de mejora de las demandas energéticas en edificación* (Tesis de postgrado). Universidad de A Coruña, A Coruña, España. Recuperado de http://www.4shared.com/office/HMwRI2Mkce/2015-Estudio_energico_y_propu.html?

Novo, M.V. (2002). *El desarrollo sostenible: su dimensión ambiental y educativa*. Madrid, España: Universitas, S.A.

Pascual, N. (2014). *La eficiencia energética en el uso de la vivienda. Factores incidentes* (Tesis de postgrado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.

Recuperado de

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49409/TFM_%20La%20Eficiencia%20Energ%C3%A9tica%20en%20el%20Uso%20de%20la%20Vivienda.%20Factores%20Incidentes_Natalia%20Pascual%20Rom%C3%A1n.pdf?sequence=1

Rey, F., y Velasco, E. (2006). *Eficiencia energética en edificios. Creación y auditorías energéticas*. Madrid, España: Paraninfo

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y Vilches C. (Eds.) (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*. Osinergmin. Lima, Perú.

Torres, J. (2014). *Eficiencia de las Edificaciones en el Ámbito de las Consecuencias Generadas por el Diseño Arquitectónico y el Consumo Energético* (Tesis de postgrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7657/1/TESIS%20DE%20MAEST.%20TEC.%20EDF.pdf>

Winchester, L. (2006). Desafíos para el desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y El Caribe. *EURE (Santiago)*, 32(96), 7-25. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/eure/v32n96/art02.pdf>

Normas

Condiciones generales de diseño A.010 (2014). Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda. Recuperado de

http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/DS005-2014_A.010.pdf

Confort térmico y lumínico en eficiencia energética EM.110 (2014), Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda. Recuperado de http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/D006-2014_EM.110.pdf

Definiciones G.040 (2006) Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda. Recuperado de http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/files/titulo1/RNE2006_G_040.pdf

Reglamento de Zonificación Urbana (2013). Plan de desarrollo Urbano de Nuevo Chimbote 2013-2021. Recuperado de <http://www.muninuevochimbote.gob.pe/multimedia/descargas/OBRAS-POR-IMPUESTO/1-REGLAMENTO%20DE%20ZONIFICACION%20URBANA.pdf>

Vivienda A.020 (2006). Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda. Recuperado de http://www.construccion.org.pe/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/RNE2006_A_020.pdf

ANEXOS

ANEXO 01

MUESTREO ESTRATIFICADO – SELECCIÓN DE MUESTRA

Metodología

1. Tipo de muestra: Probabilística.

2. Modalidad de muestreo: Estratificado, cada uno de las 13 manzanas se consideran como estrato.

3. Número de etapas de selección de muestreo: Bietápico (2 etapas).

3.1

Primera etapa

La fórmula utilizada para el cálculo de obtención de la muestra de la población total respectiva, es la siguiente:

$$\text{Si } n/N < 0,05: n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q} \dots(1)$$

$$\text{Si } n/N \geq 0,05: n_a = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \dots(2)$$

Donde:

N = Tamaño de la población total.

Z = nivel de confianza.

p = Proporción esperada (probabilidad).

q = 1 – P (probabilidad).

d = Margen de error muestral.

n = Tamaño de la muestra.

Na = Tamaño de la muestra reajustada.

1° Tamaño de la muestra (n)

Parámetros	Valor
Z (α=95%)	1,96
Proporción esperada (p)	0,50
Error (d)	0,05
Población total (N)	543
Tamaño muestral (n)	225
(n) Final	159 (Viviendas)

3.2 Segunda etapa

La fórmula utilizada para el cálculo de obtención de las muestras por estratos, es la siguiente:

$$n_h = n \left(\frac{N_h}{N} \right) \dots(3)$$

Donde:

N = Tamaño de la población total.

N_h = Tamaño de cada estrato (N° de viviendas en el estrato i).

n = Tamaño de la muestra determinado por (1) o (2).

n_h = Tamaño de la muestra en el estrato h.

2° Tamaño de la muestra en el estrato h (nh final)

Estratos	Mz	Nh	nh	nh final
1	S3	40	11,73	12
2	R3	32	9,38	9
3	Q3	8	2,35	2
4	T3	73	21,40	21
5	J3	53	15,54	16
6	K3	43	12,61	13
7	I3	18	5,28	5
8	G3	16	4,69	5
9	L3	78	22,87	23
10	E3	29	8,50	9
11	D3	42	12,31	12
12	F3	80	23,45	23
13	H3	31	9,09	9
Población (N)		573	Muestra (n)	159

4. Selección de muestra: Sistemático.

El primer elemento en cada estrato se elige al azar, luego se le sumará una constante (k):

Donde:

$$k = (N/nh) \dots(4)$$

N = Tamaño de la población del estrato i.

nh = Tamaño de la muestra del estrato i

3° Selección de elementos

Estratos	Mz	N	nh	k	Viviendas seleccionados											
1	S3	40	12	3	10	13	16	19	21	24	27	30	33	36	39	2
2	R3	32	9	3	16	19	22	25	28	31	1	4	7			
3	Q3	8	2	4	4	8										
4	T3	73	21	3	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	1
					4	7	10	13	16	19	22	25	28			
5	J3	53	16	3	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
					45	48	51	1								
6	K3	43	13	3	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35
					38											
7	I3	18	5	3	7	10	13	16	19							
8	G3	16	5	3	3	6	9	12	15							
9	L3	78	23	3	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56
					59	62	65	68	71	74	77	2	5	8	11	
10	E3	29	9	3	15	18	21	24	27	1	4	7	10			
11	D3	42	12	3	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	1	4
12	F3	80	23	3	78	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31
					34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	
13	H3	31	9	3	31	3	6	9	12	15	18	21	24			

ANEXO 02

CUESTIONARIO DE CARACTERÍSTICAS ARQUITECTÓNICAS Y USO DE ENERGÍA

La presente encuesta tiene como propósito recoger información respecto a las características de la edificación y el uso energético que se realiza dentro de su vivienda. Se le solicita exprese sus estimaciones con toda la veracidad.

I. DATOS GENERALES

- 1. N° de vivienda:
.....
- 2. Dirección:
.....
- 3. Propietario:
.....

II. INSTRUCCIONES

Llene y/o marque con una X las preguntas que se muestra a continuación.

- 1. Área libre de la vivienda:
.....
Área del terreno:
.....
- 2. De acuerdo al nivel o piso indicar la altura.

	Menor a 2,40m	Mayor o igual a 2,40m
- Nivel 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Nivel 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Nivel 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Nivel 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 3. Medidas de los pozos de iluminación-ventilación.

	Menor a 4,00m ²	mayor o igual a 4,00m ²
- pozo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- pozo 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- pozo 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- pozo 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 4. Indicar la cantidad total y la cantidad de ambientes con iluminación natural.

Total:

- Nivel 1	<input type="checkbox"/>
- Nivel 2	<input type="checkbox"/>
- Nivel 3	<input type="checkbox"/>
- Nivel 4	<input type="checkbox"/>

5. Número de personas que habitan permanentemente en su vivienda:
.....

ILUMINACIÓN

6. ¿Cuántas de las siguientes lámparas utiliza en el interior o exterior de su casa?

- Focos incandescentes estándares.
- Tubos Fluorescentes.
- Focos Fluorescentes compactos (ahorradores).
- Focos LED.

7. Indique el tiempo promedio de uso diario de las siguientes lámparas.

- Focos incandescentes estándares.
- Tubos Fluorescentes.
- Focos Fluorescentes compactos (ahorradores).
- Focos LED.

APARATOS ELÉCTRICOS

8. Indique cuántos de los siguientes aparatos eléctricos se utilizan en su vivienda.

- Televisores.
- Bomba de cisterna.
- Terna.
- Ducha eléctrica.
- Microondas.
- Ventilador.
- Refrigeradora.
- Plancha.
- Secadora de pelo.
- Computadora.

9. Indique el tiempo promedio de uso diario de los siguientes aparatos eléctricos.

- Televisores.
- Bomba de cisterna.
- Terna.
- Ducha eléctrica.
- Microondas.
- Ventilador.
- Refrigeradora.
- Plancha.
- Secadora de pelo.
- Computadora.

ANEXO 03

VALIDACION DE INSTRUMENTO A TRAVES DE JUICIO EXPERTO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
Maestría en Gestión Ambiental**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a):
Mg. AMANCIO ROJAS FLORES
Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.**

Es grato expresarle mi saludo y hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del Programa de Maestría en Gestión Ambiental, de la Universidad Nacional del Santa, requiero validar el instrumento con el cual recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Magister.


El título de la investigación es: "**Relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016**" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar el instrumento en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas energéticos y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

1. Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.
2. Anexo 2: Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,


Olórtegui Morales Eleazar Samir
DNI: 47066643

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional			
		Dimensiones	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Características de edificación	Aspectos que configuran el estado e identidad de una edificación en particular.	Arquitectónica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de área libre = $\text{área libre} * 100 / (\text{área de terreno})$. • Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2.4\text{m}$. • Pozos de iluminación-ventilación natural. • Cantidad de ambientes con iluminación natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • % • % • (m²) • % 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica • Numérica
		Uso energético	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que habitan permanentemente. • Tiempo promedio de uso diario de lámparas. • Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Und • Hrs • Hrs 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica
Consumo de energía eléctrica	Cantidad de energía eléctrica utilizada y medida por la empresa Hidrandina S.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Gasto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • kwh/mes 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica

**ANEXO 02
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: **CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACION**

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACIÓN								
ARQUITECTONICÁ								
1	Porcentaje de área libre de la vivienda							
2	De acuerdo al nivel o piso indicar la altura Menor a 2.40m Mayor o igual a 2.40m - Nivel 1 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 2 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 3 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 4 <input type="text"/> <input type="text"/>	✓		✓		✓		
3	Medidas de los pozos de iluminación-ventilación. - Pozo 1 <input type="text"/> - Pozo 2 <input type="text"/> - Pozo 3 <input type="text"/> - Pozo 4 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
4	Indicar la cantidad total y la cantidad de ambientes con iluminación natural. Total: - Nivel 1 <input type="text"/> - Nivel 2 <input type="text"/> - Nivel 3 <input type="text"/> - Nivel 4 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
USO ENERGETICO								
5	Número de personas que habitan permanentemente.							
6	¿Cuántas de las siguientes lámparas utiliza en el interior o exterior de su vivienda? - Focos incandescentes estándares. - Tubos Fluorescentes. - Focos Fluorescentes compactos (ahorradores). - Focos LED.	✓		✓		✓		

7	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de las siguientes lámparas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focos incandescentes estándares. - Tubos Fluorescentes. - Focos Fluorescentes compactos (ahorradores). - Focos LED. 	✓		✓	✓			
8	<p>Indique cuantos de los siguientes aparatos eléctricos se utilizan en su vivienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terma. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓		✓		✓		
9	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de los siguientes aparatos eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terma. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia, porque los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

1 Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Opinión de aplicabilidad

Aplicable []

Aplicable después de corregir []

No aplicable []


JUEZ EVALUADOR

Mg. AMANCIO ROJAS FLORES

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR

TEMAS ENERGÉTICOS

Nuevo Chimbote, 06 de enero de 2016


Firma

DNI: 37805031

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
Maestría en Gestión Ambiental**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a)
Dra. AMERICA ODAR ROSARIO
Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.**

Es grato expresarle mi saludo y hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del Programa de Maestría en Gestión Ambiental, de la Universidad Nacional del Santa, requiero validar el instrumento con el cual recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Magister.

El título de la investigación es: "Relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas estadísticos y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

1. Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.
2. Anexo 2: Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Otíregui Morales Eleazar Samir
DNI: 47068843

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional			
		Dimensiones	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Características de edificación	Aspectos que configuran el estado e identidad de una edificación en particular.	Arquitectónica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de área libre = $\text{área libre} \cdot 100 / (\text{área de terreno})$. • Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2.4\text{m}$. • Pozos de iluminación-ventilación natural. • Cantidad de ambientes con iluminación natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • % • % • (m²) • % 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica • Numérica
		Uso energético	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que habitan permanentemente. • Tiempo promedio de uso diario de lámparas. • Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Und • Hrs • Hrs 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica
Consumo de energía eléctrica	Cantidad de energía eléctrica utilizada y medida por la empresa Hidrandina S.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Gasto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • kwh/mes 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica

**ANEXO 02
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: **CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACION**

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACIÓN								
ARQUITECTONICÁ								
1	Porcentaje de área libre de la vivienda.	✓		✓		✓		
2	De acuerdo al nivel o piso indicar la altura Menor a 2.40m Mayor o igual a 2.40m - Nivel 1 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 2 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 3 <input type="text"/> <input type="text"/> - Nivel 4 <input type="text"/> <input type="text"/>	✓		✓		✓		
3	Medidas de los pozos de iluminación-ventilación. - Pozo 1 <input type="text"/> - Pozo 2 <input type="text"/> - Pozo 3 <input type="text"/> - Pozo 4 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
4	Indicar la cantidad total y la cantidad de ambientes con iluminación natural. Total: - Nivel 1 <input type="text"/> - Nivel 2 <input type="text"/> - Nivel 3 <input type="text"/> - Nivel 4 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
USO ENERGETICO								
5	Número de personas que habitan permanentemente	✓		✓		✓		
6	¿Cuántas de las siguientes lámparas utiliza en el interior o exterior de su vivienda? - Focos incandescentes estándares. - Tubos Fluorescentes. - Focos Fluorescentes compactos (ahorradores). - Focos LED.	✓		✓		✓		

7	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de las siguientes lámparas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focos incandescentes estándares. - Tubos Fluorescentes. - Focos Fluorescentes compactos (ahorradores). - Focos LED. 	✓	✓	✓	✓		
8	<p>Indique cuantos de los siguientes aparatos eléctricos se utilizan en su vivienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terna. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓	✓	✓	✓		
9	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de los siguientes aparatos eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terna. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓	✓	✓	✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia, porque los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

1 Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Opinión de aplicabilidad

Aplicable []

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

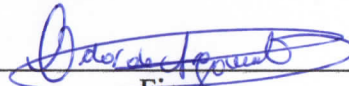
JUEZ EVALUADOR

Dra. AMERICA ODAR ROSARIO

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR

ESTADISTICA E INVESTIGACION

Nuevo Chimbote, 05 de enero de 2016



Firma

DNI: 17850879

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
ESCUELA DE POSTGRADO
Maestría en Gestión Ambiental**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a):
Ms. MARÍA JESÚS ESTELA DÍAZ HERNÁNDEZ
Presente

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.**

Es grato expresarle mi saludo y hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del Programa de Maestría en Gestión Ambiental, de la Universidad Nacional del Santa, requiero validar el instrumento con el cual recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Magister.

El título de la investigación es: "Relación entre las características de edificación y el consumo de energía eléctrica en las viviendas de la urbanización José Carlos Mariátegui, Nuevo Chimbote, 2016" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas arquitectónicos y/o investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

1. Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.
2. Anexo 2: Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,



Olórtegui Morales Eleazar Samir
DNI: 47066643

ANEXO 01

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional			
		Dimensiones	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
Características de edificación	Aspectos que configuran el estado e identidad de una edificación en particular.	Arquitectónica	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de área libre = $\text{área libre} * 100 / (\text{área de terreno})$. • Cumplimiento de altura de pisos $H \geq 2.4\text{m}$. • Pozos de iluminación-ventilación natural. • Cantidad de ambientes con iluminación natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • % • % • (m²) • % 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica • Numérica
		Uso energético	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que habitan permanentemente. • Tiempo promedio de uso diario de lámparas. • Tiempo promedio de uso diario de aparatos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Und • Hrs • Hrs 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica • Numérica • Numérica
Consumo de energía eléctrica	Cantidad de energía eléctrica utilizada y medida por la empresa Hidrandina S.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Gasto de energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • kwh/mes 	<ul style="list-style-type: none"> • Numérica

**ANEXO 02
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACION

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACIÓN								
ARQUITECTÓNICA								
1	Porcentaje de área libre de la vivienda.	✓		✓		✓		
2	De acuerdo al nivel o piso indicar la altura Menor a 2.40m Mayor o Igual a 2.40m							
	- Nivel 1 <input type="text"/>							
	- Nivel 2 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
	- Nivel 3 <input type="text"/>							
	- Nivel 4 <input type="text"/>							
3	Medidas de los pozos de iluminación-ventilación.							
	- Pozo 1 <input type="text"/>							
	- Pozo 2 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
	- Pozo 3 <input type="text"/>							
	- Pozo 4 <input type="text"/>							
4	Indicar la cantidad total y la cantidad de ambientes con iluminación natural.							
	Total:							
	- Nivel 1 <input type="text"/>	✓		✓		✓		
	- Nivel 2 <input type="text"/>							
	- Nivel 3 <input type="text"/>							
	- Nivel 4 <input type="text"/>							
USO ENERGETICO								
5	Número de personas que habitan permanentemente	✓		✓		✓		
6	¿Cuántas de las siguientes lámparas utiliza en el interior o exterior de su vivienda?							
	- Focos incandescentes estándares.							
	- Tubos Fluorescentes.							
	- Focos Fluorescentes compactos (ahorradores).	✓		✓		✓		
	- Focos LED.							

7	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de las siguientes lámparas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Focos incandescentes estándares. - Tubos Fluorescentes. - Focos Fluorescentes compactos (ahorradores). - Focos LED. 	✓		✓		✓		
8	<p>Indique cuantos de los siguientes aparatos eléctricos se utilizan en su vivienda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terna. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓		✓		✓		
9	<p>Indique el tiempo promedio de uso diario de los siguientes aparatos eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Televisores. - Bomba de cisterna. - Terna. - Ducha eléctrica. - Microondas. - Ventilador. - Refrigeradora. - Plancha. - Secadora de pelo - Computadora 	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia, porque los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

1 Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

2 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

3 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Opinión de aplicabilidad

Aplicable []

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

JUEZ EVALUADOR

Ms. MARÍA JESÚS ESTELA DÍAZ HERNÁNDEZ

ESPECIALIDAD DEL EVALUADOR

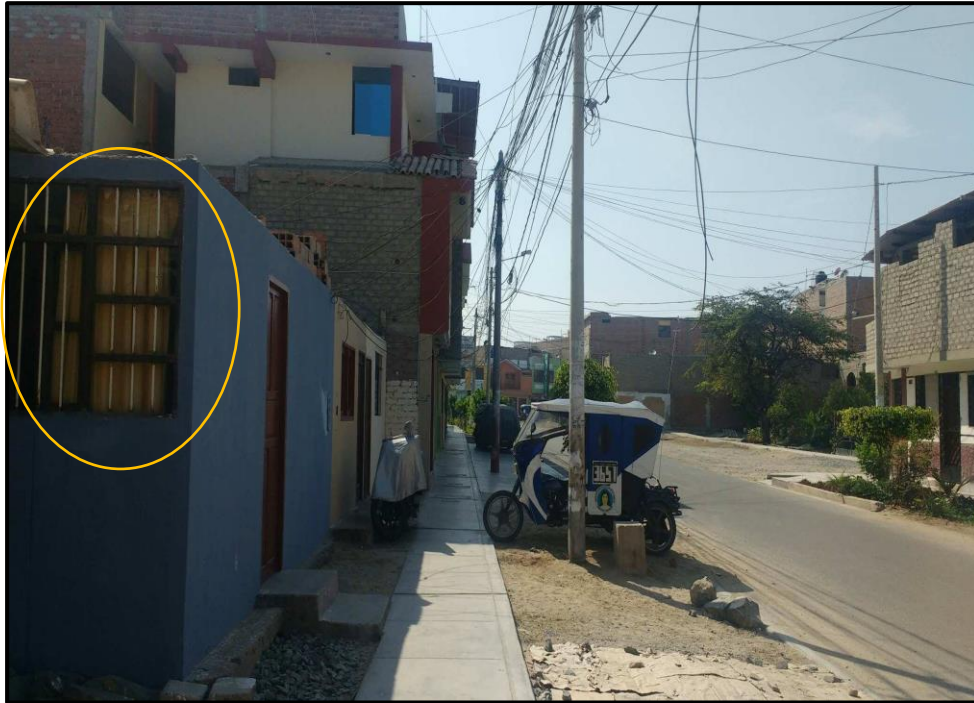
ARQUITECTURA

Nuevo Chimbote, 03 de enero de 2016


Firma

DNI: 32948890

ANEXO 04
EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS



Fotografía 01. Urb. Unicrete Mz I³, se observa diferencia entre las alturas de las viviendas, además falta de iluminación natural por una mala distribución, se realizaron aberturas de vanos en las paredes laterales.



Fotografía 02. Urb. Unicrete Mz k³ It 35, se observa el pozo de iluminación menor a 4.00m², además el baño queda sin iluminación natural suficiente por la poca abertura del vano (ventana), entonces el propietario tiende a prender la luminaria durante el día.



Fotografía 03. Urb. Unicreto Mz L³ It 32, Registro de medida respecto a la altura de piso.



Fotografía 04. Urb. Unicreto Mz L³ It 32, Registro de medida de pozo de iluminación.



Fotografía 05. Urb. Unicreteo Mz I³ It 16, Encuesta realizada a pobladora, se registró falta de iluminación natural.



Fotografía 06. Urb. Unicreteo Mz H³ It 24, Se observa ausencia de iluminación natural, por lo que se tiende a prender las luminarias durante el día.



Fotografía 07. Urb. Unicreteo Mz T³ It 47, Se observa apertura de ventana hacia la sala para brindar mayor iluminación natural.



Fotografía 08. Urb. Unicreteo Mz D³ It 4, Se observa ausencia de iluminación natural en el pasadizo.



Fotografía 09. Urb. Unicreteo Mz R³ It 1, Apoyo en medición de área libre.



Fotografía 10. Urb. Unicreteo Mz J³ It 4, Se observa baño debajo de escalera con falta de iluminación natural.