



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE POSGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN TURISMO**

MODALIDAD:

(TRABAJO DE TITULACIÓN/ ARTÍCULO CIENTÍFICO)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE DESTINOS TURÍSTICOS
SOSTENIBLES**

TEMA:

**ESTIMACIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO POR UTILIZACIÓN DE
TECNOLOGÍAS MÁS EFICIENTES Y ALTERNATIVAS DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN PYMES TURÍSTICAS DEL CANTÓN JUNÍN**

AUTORA:

LCDA. MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA

TUTOR:

EVIS LIZETT DIÉGUEZ MATELLÁN, DR C.

CALCETA, AGOSTO 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

EVIS LIZETT DIÉGUEZ MATELLÁN, DR C. certifica haber tutelado el trabajo de investigación **ESTIMACIÓN DEL AHORRO ENERGÉTICO POR UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS MAS EFICIENTES Y ALTERNATIVAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN PYMES TURÍSTICAS DEL CANTÓN JUNÍN**, que ha sido desarrollada por **MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA**, previa la obtención del título de Magister en Turismo, Mención Gestión Sostenible de Destinos Turístico, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

EVIS LIZETT DIÉGUEZ MATELLÁN, DR C.

AGRADECIMIENTO

“Nuestras virtudes y nuestros fracasos son inseparables, como la fuerza y la materia. Cuando se separan el hombre deja de existir”.

Nikola Tesla.

- Agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL).
- A Dios, ya que sin la voluntad de Él nada sería posible en la vida.
- A mis padres Marcelo y Teresa que han estado apoyándome siempre en las decisiones de mi vida.
- AEvis Diéguez Matellan Dr. C. que ha sido mi tutora de tesis y amiga incondicional.

MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis padres y hermanos, ya que son el motor principal para mi superación profesional y personal, a ellos que han estado a lo largo del tiempo formando parte de mi vida.

MARÍA MARCELA CARRERA MENDOZA

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS.....	x
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xi
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	xi
CONTENIDO DE TABLAS.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1. LA SITUACIÓN PROBLÉMICA	6
1.1.2. RAZÓN DE SER DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.1.3. NORMATIVAS VIGENTES QUE LA JUSTIFIQUEN	13
1.1.4. REALIZAR LA TEÓRICA DE LAS VARIABLES Y EL CONTEXTO ..	16
1.1.5. HIPÓTESIS INVESTIGATIVA	17
1.2. OBJETIVOS.....	17
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
Objetivo específico 1._.....	17

Objetivo específico 2._.....	17
Objetivo específico 3._.....	17
Objetivo específico 4._.....	18
CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO	19
2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
2.1.1. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.2. ARGUMENTACIÓN METODOLÓGICA DESDE LA TEORÍA	20
2.1.3. DESCRIPCIÓN DE ETAPAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS A UTILIZARSE	25
Etapa I.....	26
Etapa II.....	26
2.2. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA POR OBJETIVOS.....	27
Objetivo I. Analizar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas.....	27
Objetivo II. Identificar tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente.....	28
II.3 Identificación y caracterización de tecnologías más eficientes y alternativas.....	29
Objetivo III. Estimar el ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín	29
Objetivo IV. Diseñar un plan de acciones para el ahorro energético utilizando tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.....	34
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35

3.1. Etapa I. Análisis del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas.	35
I.1 Selección de las PYMES que se estudiarán a través de criterios de validación	35
I.2 Determinación del período de tiempo base para el estudio y búsqueda de los datos pertinentes (por medio de la investigación de campo).....	35
I.3 Análisis de los datos (se realizará análisis y síntesis de la información).	36
3.2. Etapa II. Identificación de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente.	38
3.3. Etapa III. Estimación del ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín	42
3.4. Etapa IV. Diseño de plan de acciones para el ahorro energético utilizando tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.	52
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	55
4.1. CONCLUSIONES	55
4.2. LIMITACIONES DE ESTUDIO.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS	65

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 1. Datos informativos que caracterizan el Cantón Junín	11
Cuadro 2. Resumen de investigaciones consultadas relacionadas con eficiencia energética.....	21
Cuadro 3 Resumen de investigaciones consultadas relacionadas con energía renovable.....	22
Cuadro 4 Auditorías energéticas.....	23
Cuadro 5 Listado de PYMES turísticas del cantón Junín.....	27
Cuadro 6 Identificación y caracterización de tecnologías más eficientes y alternativas más amigable con el medio ambiente.....	29
Cuadro 7 Comportamiento de la estacionalidad de las PYMES turísticas estudiadas (período 2016-2018).	37
Cuadro 8 Cuadro Resumen de tecnologías consumidoras de energía eléctrica en las PYMES objeto de estudio	39
Cuadro 9 Identificación y caracterización de las tecnologías ahorradoras y alternativas más amigables con el medio ambiente.	41
Cuadro 10 Consumo energético estimado de la Hostal Abigail	43
Cuadro 11 Consumo energético del Centro de Recreación Gisol.....	44
Cuadro 12 Consumo energético del Restaurante Carjuge.....	44
Cuadro 13 Consumo eficiente Hostal Abigail.....	47
Cuadro 14 Consumo eficiente centro de recreación Gisol	48
Cuadro 15 Consumo eficiente restaurante Carjuge	48
Cuadro 16 Tecnología con sustitución por tecnologías más eficientes.....	49
Cuadro 17 Estimación del consumo de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas.....	49
Cuadro 18 Ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas	50
Cuadro 19 Ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas	50

Cuadro 20 Propuesta de plan de acciones específicas desde el punto de vista de la sostenibilidad para las PYMES estudiadas.	53
--	----

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1 Etapas, actividades y técnicas	26
Figura 2. Selección aleatoria de la muestra empleando el Microsoft Excel	35

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Comparación de los consumos mensuales estimados de energía eléctrica en las PYMES inventariadas.....	45
Gráfico 2. Ahorro anual estimado de energía eléctrica en las PYMES inventariadas por sustitución de tecnologías más eficiente y uso de tecnología alternativa.....	¡Error! Marcador no definido.

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Estimación del consumo de energía eléctrica para cada tecnología inventariada en cada PYME turístico	30
Tabla 2 Estimación del consumo de energía eléctrica introduciendo tecnologías más eficientes en cada PYME turística	31

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo: estimar el ahorro energético por utilización de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en PYMES Turísticas del Cantón Junín. Es una investigación cuantitativa y cualitativa, así también exploratoria por ser la primera investigación de su tipo que se realiza en el objeto de estudio práctico. Para dar cumplimiento a los objetivos se trabajó en cuatro etapas: Análisis del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas, identificación de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente, estimación del ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas y diseño de plan de acciones para el ahorro energético utilizando tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica. Entre las técnicas y herramientas empleadas se realizó investigación de campo, análisis y síntesis de información, observación, análisis bibliográfico y uso de Microsoft Excel y *STATGRAPHICS Centurion*. Entre los principales resultados se encuentran: un análisis del consumo de energía eléctrica con tendencia creciente en 14 de las 17 PYMES turísticas estudiadas; un comportamiento estacional del consumo de energía eléctrica para nueve de las PYMES estudiadas, con el mes de menor demanda del consumo de energía eléctrica en diciembre, y el consumo de mayor demanda sin una frecuencia de aparición concentrada en un mes específico; un inventario de una muestra representativa de tres PYMES turísticas del cantón Junín en el que se evidenció oportunidades de ahorro principalmente en las áreas de iluminación, equipos electrodomésticos y climatización; la estimación del consumo de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes y alternativas de las PYMES turísticas consideradas en la muestra, determinándose que el ahorro estimado por sustitución a tecnología alternativa (solar) es superior al ahorro estimado de energía eléctrica con sustitución por tecnologías más eficientes en las tres PYMES estudiadas.

Palabras claves: tecnología eficiente, tecnología alternativa, sostenibilidad, consumo de energía, ahorro energético, pymes turísticas.

ABSTRACT

The purpose of this research project is to estimate energy savings by using more efficient and alternative electric energy technologies in Tourist SMEs in Canton Junín. It is a quantitative and qualitative research, as well as exploratory because it is the first investigation of its kind that is carried out in the object of practical study. In order to fulfill the objectives, four stages were worked on: Analysis of the consumption of electrical energy in tourist SMEs, identification of more efficient technologies and alternatives of electrical energy in relation to those currently employed, estimation of the saving of electrical energy by the implementation of technologies more efficient or alternative and design of an energy saving action plan using more efficient and alternative electric energy technologies. Among the techniques and tools used were field research, analysis and synthesis of information, observation, bibliographic analysis and use of Microsoft Excel and STATGRAPHICS Centurion. Among the main results are: an analysis of the consumption of electricity with an increasing trend in 14 of the 17 tourist SMEs studied; a seasonal behavior of electric power consumption for nine of the SMEs studied, with the month with the lowest demand for electric power consumption in December, and the highest demand consumption without a frequency of occurrence concentrated in a specific month; an inventory of a representative sample of three tourist SMEs of the Junín canton in which savings opportunities were evidenced mainly in the areas of lighting, household appliances and air conditioning; the estimation of the consumption of electric energy by implantation of more efficient and alternative technologies of the tourist SMEs considered in the sample, determining that the estimated saving by substitution to alternative technology (solar) is superior to the estimated saving of electrical energy with substitution by more technologies Efficient in the three SMEs studied.

Keywords: efficient technology, alternative technology, sustainability, energy consumption, energy saving.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. INTRODUCCIÓN

El ahorro de energía eléctrica no solo representa un beneficio económico, también ambiental, ya que disminuye el consumo de combustibles, la emisión de gases contaminantes y reduce la generación de calor, implica un cambio de hábitos y actitudes hacia incrementar la eficiencia energética lo que con lleva mejorar la economía personal y familiar y sobre todo preservar el medio ambiente. El ahorro eficiente de energía implica según Masse, (2016) apagar y desconectar equipos eléctricos, apagar las luces, aprovechar la luz del día, limpieza y mantenimiento de instalaciones eléctricas, encender lo necesario, pero sobre todo, emplear tecnología y aplicaciones para el uso eficiente de energía, lo que significa aprovechar todas las tecnologías disponibles en el mercado que ayudan a reducir, contabilizar y moderar el consumo energético, así como, las innovaciones para mejorar la energía eléctrica, en tecnología de uso empresarial de servicios, comercial, industrial y doméstico lo que incluye luminarias que se hicieron con dicho propósito. Gómez Ortiz, Ávila Gómez, y Nateras Pallares (2018). El cambio intencional del perfil de consumo de potencia eléctrica por parte del usuario final en respuesta a un estímulo externo, generalmente de tipo económico, se conoce como respuesta a la demanda y ha sido usado de distintas formas en el suministro de energía desde hace ya varias décadas. (González, Pavas, y Sánchez (2017).

La Eficiencia Energética en la producción, distribución y uso de la energía, es una de las principales áreas de oportunidad para reducir costos, proteger el medio ambiente e incrementar la competitividad de las empresas. Eficiencia Energética en el ámbito empresarial implica lograr un nivel de producción o servicios, con los requisitos de calidad establecidos por el cliente, con los menores

consumos y costos energéticos posibles, y la menor contaminación ambiental por este concepto. Montesino Pérez, Lapido Rodríguez, y Gómez Sarduy(2012).

Serrano, Escrivá y Roldán, 2018, (como citó Macas Espinosa, Hechavarría Hernández, y Torres Espinoza, 2018) indican que la eficiencia energética de los edificios se ha estudiado desde el punto de vista de los materiales de construcción, sistemas de aire acondicionado, ventilación y calor (HVAC), sistemas de iluminación, uso de energías renovables, uso de nuevos equipos con mayor rendimiento energético, gestión de la demanda, integración de la generación distribuida con energías limpias, entre otros. Uno de los más importantes esfuerzos para el mejoramiento de la eficiencia energética en los edificios es el concepto “Edificios Cero Energía”, lo cual significa que un edificio se convierte en autosuficiente en energías renovables para evitar la emisión de CO₂ al medioambiente.

Existen diversas formas de propender a que se utilice la energía del modo más eficiente posible. Desde la perspectiva del usuario doméstico, las acciones de uso eficiente de la energía pueden ser numerosas, señalando, a modo ilustrativo aquellas más básicas y obvias consistentes en aprovechar la luz natural, apagar las luces o artefactos eléctricos una vez utilizados, realizar tareas de mantenimiento en ciertos equipos. Lo que se pretende lograr con un programa de EEE (etiquetado de eficiencia energética) va más allá. Se aspira a un uso racional de la energía en virtud de la penetración en el mercado de tecnología eficiente. Romero Guzmán(2017).

Los gobiernos de muchos países están cada vez más conscientes de la urgente necesidad de hacer un uso más racional y eficiente de los recursos energéticos del mundo. El uso racional y eficiente de la energía (UREE) junto a las energías renovables (ER) es considerado como una de las herramientas económicas más adecuadas, y más fáciles de implementar para mejorar la seguridad energética y

reducir las emisiones de GEI (gases efecto invernadero). Czajkowski, Gil, & Strier (2017).

Para los expertos en eficiencia energética, mejorar la EE refleja los resultados de acciones destinadas a reducir la cantidad de energía utilizada para un determinado nivel de servicios (alumbrado público, calefacción, transporte, abastecimiento industrial, etc.) como por ejemplo: la compra de equipos eficientes, inversiones de adaptación para reducir el consumo de edificios e instalaciones industriales, o evitar el consumo innecesario de energía en la producción, transporte y distribución de la misma, entre otras. Franco Camarda (2017).

Por todo lo anterior puede decirse que el ahorro de energía eléctrica puede obtenerse del uso correcto de los electrodomésticos, no solo adquiriendo los más eficientes, sino también, reduciendo el consumo de energía eléctrica por otras medidas que disminuyan la utilización de estos equipos. Por lo que si se ahorra en el consumo de energía eléctrica también existirá un ahorro económico y lo más importante la reducción del impacto ambiental.

La EE puede entonces de acuerdo con los autores citados lograrse por al menos dos vías fundamentales:

- Disminuir la cantidad de energía utilizada para un mismo nivel de producción o de prestación de servicios, obviamente manteniendo el nivel de calidad que se necesita o evitar consumos innecesarios. Esto puede lograrse con medidas a poner en práctica en los sistemas de producción o servicios, entre las que se pueden mencionar uso de la iluminación natural, no tener encendidos innecesariamente equipos que consumen electricidad, entre otras.
- Hacer todos los cambios tecnológicos posibles para así ahorrar el máximo en consumo de energía eléctrica. Desde este punto de vista las tecnologías

más eficientes que se comercializan hoy en el mercado contribuyen a este objetivo significativamente.

La EE contribuye al ahorro de energía eléctrica, así como también el uso de energías alternativas. Tanto la EE como el uso de energías alternativas conllevan a mejorar la economía personal y familiar y sobre todo a preservar el medio ambiente.

En las decisiones relacionadas con el uso de tecnologías más eficientes para el uso de energía eléctrica o la sustitución por tecnologías alternativas conllevan a una inversión en las empresas u organizaciones donde se pretendan aplicar. En este sentido “las decisiones de inversión resultan cada día más problemáticas debido a la complejidad actual de los sistemas socioeconómicos y a las particularidades del sector que se evalúe. Dentro de los objetivos prioritarios en el sector energía se encuentra diversificar la matriz energética con el uso de fuentes de energía renovables” (Navarro, 2017), pues ellas “han demostrado sus beneficios para la sociedad. A pesar de las críticas que ha suscitado la inversión en este sector por sus altos costos, los beneficios a mediano y largo plazos son elementos medulares a tener en cuenta”. Martín Barroso y Leyva Ferreiro (2017).

Las energías renovables resultan atractivas para los sistemas eléctricos de países que cuentan con las condiciones naturales e idóneas para su incorporación, estas son la radiación solar, fuentes hídricas o potencial eólico; recursos que se encuentran en varios países de Centro y Sur América. Cortés y Arango Londoño (2017). Por su parte Medina (2017) manifiesta que “existen diferentes fuentes de energía renovables, según los recursos utilizados para la generación de energía: Biomasa, Eólica, Geotérmica, Mareomotriz, Hidráulica, Solar Fotovoltaica y Solar Termoeléctrica.

De acuerdo con ONUDI, 2011 como citó Correa Álvarez, González González, y Pacheco Alemán (2016), la participación de las energías renovables en la matriz energética del Ecuador considera los siguientes aspectos: a) generación de electricidad, a través del aprovechamiento de recursos naturales en proyectos hidroeléctricos, eólicos, biomasa (con-generación) y solares (fotovoltaicos); b) obtención de gas combustible (biogás), utiliza residuos orgánicos producidos por la agroindustria; c) uso de biocombustibles para el transporte, a través de la sustitución parcial del consumo de la gasolina extra con etanol (proyecto piloto en la ciudad de Guayaquil); d) calentamiento de agua con energía solar, para reemplazar el uso de electricidad o de gas licuado de petróleo. Por otro lado, en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida se establece como Meta a 2021 incrementar de 68,8% al 90% la generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables a 2021. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida (2017).

En línea con lo anterior desde el punto de vista empresarial actualmente en Ecuador existe una base legal favorable para la utilización de energía solar como energía alternativa mediante la instalación de paneles solares a partir que ya desde la propia Constitución de la República (2008) se promueve el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. Otro de los elementos favorables es lo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida en su Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria, dentro de las políticas declaradas en este objetivo se señala: en la Política 5.7 trabajar con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de la transformación productiva y social y la Política 5.8 en la que se fomenta la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad.

1.1.1. LA SITUACIÓN PROBLÉMICA

De acuerdo con Garzón e Ibarra (2014 p. 58) por definición, para Bradley y Parrish (2005) las empresas sostenibles se centran en el desarrollo de una fórmula de rentabilidad a escala humana que, mediante la conexión con todos los grupos de interés (*stakeholders*) y el medio natural, operan en sintonía con el progreso social y en armonía con los límites planetarios centrándose en retornos razonables y beneficios, en lugar de un crecimiento constante. De esta manera, la empresa busca garantizar el éxito empresarial a largo plazo, contribuir al desarrollo económico y social y proteger el medio ambiente. Estos mismos autores coinciden en identificar tres dimensiones de la sostenibilidad empresarial: económico, social y medio ambiental.

La eficiencia energética constituye, junto con las energías renovables, un potencial importante para mitigar los efectos negativos del consumo energético, inducidos tanto por el crecimiento económico, como por la transformación de las sociedades hacia modelos más intensivos en energía. Martínez Garcia, Valero Delgado, Aranda Usón , Zalbaza Bribián, & Scarpellini. (2006)

Según Mikatía, Santosb Armentac, & Armentac, (2012) las energías renovables tienen numerosas ventajas, pero también presentan ciertos desafíos importantes al sistema de suministro. Una de las características más exigentes es la variabilidad incontrolable de la fuente. No es posible garantizar las condiciones ambientales con anticipación y, en consecuencia, tampoco el suministro. Este problema se puede solventar almacenando energía durante épocas de generación de potencia excesiva y utilizándola cuando la generación de potencia es moderada. También se pueden usar múltiples fuentes renovables de manera que la intensidad de las fuentes esté desfasada en el tiempo.

En Ecuador, la eficiencia energética es fundamental manteniendo como objetivo prioritario el de reducir la necesidad de inversiones en suministro de energía y utilizar de mejor manera las capacidades de oferta existentes, para proveer el

suministro a una mayor cantidad de consumidores con igual capacidad de producción de electricidad, hacer más lento el crecimiento de la demanda de electricidad y reducir las emisiones contaminantes asociadas a las cadenas energéticas. Jara & Isaza (2014). De acuerdo con Toro (2007) “el desarrollo sostenible es, en el momento actual, la alternativa más plausible al modelo de desarrollo dominante, cuestionado y criticado por su responsabilidad en la crisis ecológica global y en el acrecentamiento de las desigualdades sociales planetarias” (p.151).

Por otra parte, Brundtland (como se citó en Rivas Garcia & Magadán Diaz, 2007) plantea que el desarrollo sostenible apareció por primera vez en el informe de Brundtland, llevado a cabo por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987. En el contexto turístico este mismo autor manifiesta que el modelo turístico tradicional ha sido muy agresor del entorno en el que se ha desarrollado, lo que genera una imagen muy negativa del turismo. En línea con lo anterior Wight (citado por Guillén, 2001) plantea que “la industria turística entre otros aspectos relacionados con el medio ambiente utiliza en forma ineficiente (...) la energía” (p. 64).

En el contexto nacional y de acuerdo con el (PND Toda una Vida, (2017) según el Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC, por sus siglas en inglés), en 2016 el turismo contribuyó de manera total en 5,15% al Producto Interno Bruto del Ecuador, con lo que este rubro se ubicó en cuarto lugar dentro de las exportaciones no petroleras después del banano, plátano y camarón, ascendiendo a US \$ 1.449 millones de ingresos generados en el mismo año; de igual manera, las inversiones de capital fueron US \$ 1.013 millones en el sector turístico y tuvo un superávit en la balanza turística durante los últimos cinco años con un saldo de US \$ 415 millones a 2016. Según cifras del Banco Central del Ecuador, en el mismo año, los ingresos por turismo con respecto a las exportaciones de servicios

totales fueron de 67,73%, valor superior en 10,2 puntos porcentuales con respecto a 2012 (57,5%).

Con los elementos antes expuestos se evidencia, por un lado, la importancia de la sostenibilidad empresarial y sus respectivas dimensiones, por otro, como han sido abordados estos elementos en el PND2017-2021-Toda una Vida (2017) desde la perspectiva de la sostenibilidad y la importancia del turismo para Ecuador. Se evidencia cuán importante resulta la sostenibilidad de las empresas turísticas en el país. Desde esta perspectiva el desarrollo turístico sostenible ha de ser responsable ecológicamente y a largo plazo, viable económicamente y equitativo desde una perspectiva estética y social para la comunidad receptora (OMT, 1997) citado por (Monge y Yagüe, (2016).

En Ecuador según el Plan Nacional Para el Buen Vivir. SENPLADES, Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2017), la sostenibilidad energética del país y el incremento de generación de energía renovable va en un ritmo mayor al crecimiento de la demanda anual. La demanda energética depende principalmente de las necesidades del proceso de transformación de la matriz productiva, de la propia dinámica del desarrollo económico, del incremento poblacional y de los efectos mismos de la gestión de la demanda.

El saber el consumo de energía eléctrica a través del control de lectura mensual, verificando la tarifa y ver que el medidor no esté en mal estado son muchas de las accesibilidades para estudiar claramente el consumo los productos y servicios energéticos, así como en el ahorro, el uso eficiente de la energía lo que conlleva a un consumo con eficiencia económica y sostenibilidad para las empresas. Otra de las medidas para crear conciencia del ahorro energético es “colocar información visual alusiva al ahorro de energía para que las personas visitantes y colaboradoras del restaurante sean partícipes activas del esfuerzo que realiza el local por reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia del lugar. Vaughn Gómez, Vetrani Chavarría, Murrell Blanco, & Bermúdez Hidalgo 2016 (p.19)

La Corporación Nacional de Electricidad de Manabí, contiene entre sus políticas, incrementar la oferta de generación y transmisión eléctrica, incrementar el uso y producción eficiente de la energía eléctrica, incrementar el nivel de modernización, investigación y desarrollo tecnológico en el sector eléctrico, incrementar la cobertura y la prestación del servicio de energía eléctrica, y reducir los impactos socio-ambientales del sistema eléctrico. A nivel de territorio las políticas son incrementar la eficiencia, suficiencia y renovabilidad energética, incrementar la cobertura de los servicios públicos de electricidad, tecnologías de la información y comunicación y agua para sus diferentes usos, incrementar la protección de ecosistemas naturales y los servicios ambientales, reducir la contaminación ambiental proveniente del uso de los recursos naturales a los límites permisibles, e incrementar el consumo consciente, sostenible y eficiente dentro de los límites del planeta. (CNEL EP, 2017). Ríos (2017) afirma. “El estudio del marco normativo relacionado con la eficiencia energética (...) exige analizar, por un lado, las exigencias mínimas de ahorro de energía que derivan de la normativa reguladora” (p.358).

En el contexto del turismo para una correcta gestión energética del sector hotelero, es necesario conocer los aspectos que determinan cuáles son los elementos más importantes a la hora de lograr la optimización energética, conocimiento que nos permitirá un mejor aprovechamiento de nuestros recursos y un ahorro tanto en el consumo como en el dimensionamiento de las instalaciones. De la diversidad de instalaciones que puede acoger el sector, así como del catálogo de servicios que se ofrece depende el suministro de energía. (Guedes García (2018). De acuerdo con lo investigado por Ortiz-Solórzano, (2017) la iluminación, por ejemplo, representa entre el 15 y 25 % del consumo de energía eléctrica de los hoteles y como también produce calor repercute en la demanda de aire acondicionado, actualmente los avances tecnológicos en el área de iluminación ofrecen opciones más eficientes como los son los focos fluorescentes compactos y la extremadamente eficiente luz emitida por diodos (LEDs) es un producto verde y la solución en iluminación más avanzada. También indica que las

habitaciones consumen la mayor parte de la energía que el hotel demanda, en promedio del 18-40% del total de la energía.

Por otro lado, los equipos de aire acondicionado, ventilación y calefacción, consumen energía eléctrica en función del clima, entre más extremo el clima local mayor, será el consumo de energía (International Tourism Partnership, 2008, p. 60). Así mismo, las cocinas representan el 15 % o más del consumo de energía en un hotel. De acuerdo con (International Tourism Partnership, 2008, pp. 61-64) las principales áreas de consumo son la electricidad utilizada por el equipo de refrigeración y las máquinas productoras de hielo, los implementos para cocinar, las máquinas lavavajillas, los calentadores de agua y las máquinas de café, la iluminación, el equipo para la preparación de la comida y los aparatos procesadores de basura.

En este orden de análisis, Vásquez y Torres (2015), plantean, entre otros aspectos, que refrigerantes comúnmente llamados R12 o R22, en base a clorofluorocarbonos (CFC) son perjudiciales a la capa de ozono y al medio ambiente y, en este sentido, deben ser reemplazados o sustituidos. Así como también recomiendan en base a regulaciones no trabajar con equipos que no cumplan con los parámetros de Relación de Eficiencia Energética. A partir de los criterios establecidos por estos autores y en concordancia con Muñoz, Pinto, & Fuentes (2017). “El primer paso para poder razonar sobre el consumo de energía de una aplicación es identificar aquellos elementos que de forma recurrente pueden tener un mayor impacto en su consumo energético”.

Según la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2014) el cantón Junín, Provincia de Manabí se encuentra en la Zona 4 de planificación, cuenta con una parroquia, representa el 1.3% del territorio de la provincia de Manabí (aproximadamente 0.2 mil km²), su población es básicamente rural, representando el 71.5 %, las PYMES turísticas que se dedican a actividades de

alojamiento y servicio de comidas representan el 1.6% del total de actividades comerciales registradas en el cantón.(Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos informativos que caracterizan el Cantón Junín

POBLACIÓN	18.9 mil hab. (1.4% respecto a la provincia de MANABÍ)
URBANA	28.5%
RURAL	71.5%
MUJERES	48.5%
HOMBRES	51.5%
PEA	41.1% (1.3% de la PEA de la provincia de MANABÍ)

Fuente: INEC - Censo de Población y Vivienda 2010

A pesar de los antecedentes expuestos respecto a la importancia del uso eficiente de la energía eléctrica y del uso de energía renovable para la sostenibilidad, no se conocen las potencialidades que presentan las PYMES turísticas del cantón Junín en este sentido. En entrevista realizada al jefe del Departamento de Turismo y al responsable del Departamento de Medio Ambiente del cantón Junín se determinó que en dicho cantón existen 17 PYMES turísticas registradas oficialmente, sin embargo, no se han realizado estudios de consumo de energía eléctrica que permitan establecer las reservas de ahorro de energía eléctrica sea por su uso más eficiente o por el uso de energía renovable.

Desde este punto de vista el uso de tecnologías más eficientes o alternativas pueden ser vías que contribuirían a lograr estos objetivos, ya que en Junín no se tiene claro este tema de estimar un ahorro de consumo de energía eléctrica. De acuerdo con los elementos anteriores se plantea como objetivo de la investigación: Realizar una caracterización de las PYMES turísticas del cantón Junín, así como las fuentes consumidoras de energía eléctrica presentes en estas para detectar otras fuentes más eficientes y alternativas que permitan el ahorro de energía eléctrica como contribución a la sostenibilidad de estas empresas.

1.1.1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Las PYMES turísticas del cantón Junín pueden obtener un ahorro de energía eléctrica a partir de la utilización de tecnologías más eficientes y alternativas de forma tal que se contribuya a la sostenibilidad de estas?

1.1.2. RAZÓN DE SER DE LA INVESTIGACIÓN

Según Barbieri 2011 (como cito Miranda Junior y de Oliveira Licório, 2019) en la actualidad, el medio ambiente es un tema que ha ganado las calles, y forma parte de los vocabularios de políticos, empresarios y ciudadanos de un modo general. Conforme a este autor, para la mayoría de las empresas esa preocupación aún no se ha transformado en prácticas administrativas y operacionales efectivas, pues, si eso ya estaba ocurriendo, la acumulación de problemas ambientales que pone en riesgo los seres vivos no sería visto con tanta intensidad. La globalización de los problemas ambientales es un hecho incontestable y las empresas están, desde su origen, en el centro del proceso.

El Centro de Estudios para la Planificación y Desarrollo Sustentable del Turismo, 2007 (como se citó en Torres, 2018) indica que la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de 1987, señala que el desarrollo social y la sustentabilidad pueden ser aplicadas a cualquier aspecto de la sociedad humana, sobre la cual se sustentan los principios básicos del ámbito turístico. A partir de esta instancia, se aprueban medidas como la Agenda 21 y el Código Ético Mundial para el Turismo promulgados por la Organización Mundial de Turismo en 1999.

Es por ello que, desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER, 2017) la eficiencia energética juega un papel importante en la competitividad y los aspectos sociales, en tanto una de las maneras más efectivas de abordar el cambio climático, así como en la seguridad del abastecimiento energético. Sin embargo, presenta importantes barreras que no permiten alcanzar el potencial existente. En Ecuador, estas

barreras consisten principalmente en inversiones iniciales elevadas, bajo involucramiento de actores claves, falta de información, acceso limitado a tecnologías eficientes, dificultad de cuantificar y medir los beneficios asociados a la eficiencia energética. De acuerdo con esta misma fuente citando al Balance Energético Nacional (BEN 2015), del 2004 al 2014 en Ecuador, la energía eléctrica en la estructura del consumo de energía por energético es la que más se consume. En el desarrollo de esta investigación si se logra detectar otras fuentes más eficientes y alternativas del uso de energía eléctrica en la PYMES estudiadas se contribuirá a bajar el consumo de este portador energético.

Desde el punto de vista teórico-metodológico esta investigación aporta nuevos elementos a lo que se conoce con el término de auditoría energética tratada por autores tales como Vásquez y Torres Samuel (2015); International Tourism Partnership, 2008, como citó Ortiz-Solórzano (2017) y Yakimchuk, Zurlo, Arsuaga, y Lima (2018). La propuesta de la presente investigación tomará de referencia estas investigaciones, pero la contextualizará a la PYMES turísticas del cantón Junín y a las necesidades de los objetivos propuestos relacionados con la energía eléctrica.

Desde el punto de vista práctico la investigación se justifica al aplicar una metodología que estima el ahorro de energía eléctrica por utilización de tecnologías más eficientes y alternativas en PYMES turísticas del Cantón Junín, para que se contribuya a la sostenibilidad de estas, aspecto desconocido en la actualidad, sin referentes en este sector en dicho cantón.

1.1.3. NORMATIVAS VIGENTES QUE LA JUSTIFIQUEN

En Ecuador en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, PDN (2017) se plantea que el Programa de Gobierno establece que “la Revolución Ecológica debe ser la consolidación del cambio de la matriz productiva y de la matriz energética, como base para la generación de empleo y riqueza, reduciendo las emisiones que contribuyen al cambio climático y garantizando la conservación

y el mantenimiento de nuestro patrimonio natural” (Movimiento Alianza PAIS, 2017, 57).

En este plan el Objetivo 3 establece: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones y específicamente en su Política 3.4. Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. (2017)

En su Objetivo 5 este plan establece: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria. Dentro de este objetivo la política 5.8 plantea Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. (2017)

Por su parte, en el Objetivo 9: Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo, se plantea en la política 9.4 Posicionar y potenciar a Ecuador como un país mega diverso, intercultural y multiétnico, desarrollando y fortaleciendo la oferta turística nacional y las industrias culturales; fomentando el turismo receptivo como fuente generadora de divisas y empleo, en un marco de protección del patrimonio natural y cultural.(Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. (2017).

El Informe Medio Ambiente: la sostenibilidad es un elemento clave de las políticas de turismo, elaborado por la Organización Mundial del Turismo (OMT) en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) y el apoyo del Gobierno de Francia, constituye la primera evaluación mundial de los factores de consumo y producción sostenibles (CPS) en

las políticas nacionales de turismo. El análisis determinó que “todas las políticas turísticas analizadas hacen referencia a la sostenibilidad como parte de sus objetivos o planteamientos y el 55 % la abordan como un elemento transversal. Al mismo tiempo, el 67 % de las políticas de turismo hablan del uso eficiente de los recursos y el 64 % relacionan la sostenibilidad con la competitividad del sector” OMT (2019). De acuerdo con la propia OMT (2019) “es imprescindible impulsar las prácticas de consumo y producción sostenibles en el sector turístico para contribuir de forma eficaz al desarrollo sostenible y a la Agenda 2030”.

El consumo de energía eléctrica en el turismo, también, ha sido documentado por diversos autores; Molina González, Borroto Nordelo, Monteagudo Yanes, Velarde Bedrega, y Santiesteban Toca (2017) manifiestan que “el sector está siendo monitorizado por altos consumos energéticos y su aporte al calentamiento global”. En el contexto de una investigación en el sector hotelero también ha sido comprobado esto. Por otro lado, según (Guedes, 2018) en su trabajo Acciones para mejorar la gestión energética en el Hotel Los Pinos los establecimientos hoteleros utilizan una notable cantidad de energía para suministrar los servicios y el confort que ofrece a sus clientes. Es por ello que, los imperativos de control de la demanda y el ahorro de energía se convierten en compromisos que debe asumir el sector hotelero, donde existe todavía un gran potencial para el ahorro energético.

Para mejorar la rentabilidad de una empresa, contribuyendo con el entorno ambiental, es necesario adquirir el compromiso de involucrarse en todas las acciones del proceso de gestión del ahorro de energía. Por otra parte, la instalación del proceso de gestión de energía implica la sensibilización y capacitación del personal, de forma que la meta será el cambio de paradigma de consumo, haciéndose necesaria un aporte de valores que puede retomar los elementos metodológicos de la educación ambiental. Rodríguez Barrera (2017).

El consumo de energía en el sector hotelero es diverso y a menudo difícil de entender y obtener un control detallado. En numerosos hoteles solo se supervisa el gasto total de energía sin una atención detallada a los diferentes usos finales. A pesar de que ello es posible con equipos comerciales, sensores en línea y tecnología inalámbrica, todavía resulta caro y técnicamente complejo, principalmente en instalaciones antiguas Shi-Ming y Burnett, 2000 y Priyadarsini, 2009 (como citó Álvarez Guerra Plasencia, y otros, 2016).

1.1.4. REALIZAR LA TEÓRICA DE LAS VARIABLES Y EL CONTEXTO

1.1.4.1. Análisis de variables

1.1.4.1.1. Variables independientes:

- Consumo de energía eléctrica actual (Kwh)
- Consumo de energía eléctrica por utilización de tecnologías más eficientes y alternativas (Kwh)

1.1.4.1.2. Variable dependiente:

- Ahorro de energía eléctrica (Kwh)

Desde este punto de vista el análisis del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas pudiera aportar reservas que permitieran ahorrar esta importante energía y así contribuir a las sostenibilidad y sustentabilidad del turismo.

El ahorro de energía eléctrica en las PYMES turísticas puede alcanzarse por varias vías:

- Capacitación y socializaciones
- Artefactos ahorradores
- Uso de tarifas energéticas
- Plan de acción que conlleve al ahorro energético, entre otras.

En esta investigación se estudiará la variable, ahorro estimado de energía eléctrica de las Pymes turística por introducción de tecnologías más

eficientes y alternativas operacionalizada como la diferencia entre el consumo estimado actual de energía eléctrica de una PYMES turísticas al momento de realizar la investigación y el consumo de energía eléctrica estimado de estas Pymes si introdujeran tecnologías más eficientes y alternativa (solar) de energía eléctrica.

1.1.5. HIPÓTESIS INVESTIGATIVA

Si se introdujera tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica por tecnologías usadas actualmente en las PYMES turísticas del cantón Junín se podrá alcanzar un ahorro significativo de consumo de energía eléctrica en estas empresas que contribuyera a su sostenibilidad.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar el ahorro energético por utilización de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en PYMES turísticas del Cantón Junín, para que se contribuya a la sostenibilidad de estas.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A continuación, se detallará cada objetivo específico.

Objetivo específico 1._ Analizar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas.

Objetivo específico 2._ Identificar tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente.

Objetivo específico 3._ Estimar el ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas en las PYMES turistas seleccionadas del cantón Junín.

Objetivo específico 4._ Diseñar un plan de acciones para la implementación de la propuesta en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.

CAPÍTULO II. DESARROLLO METODOLÓGICO

2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación se trabajó en cuatro etapas, cada una de las cuales contiene un conjunto de actividades que contribuyen a su vez a lograr el objetivo general de esta investigación.

La selección de las PYMES que se estudiarán a través de criterios de validación se realizará con el catastro del cantón en el que se listan 15 establecimientos dedicados al expendio de alimentos y bebidas (restaurantes), un hostel y un balneario. Se decide incluir el hostel y el balneario en la muestra por ser los únicos de su tipo, y obtener una muestra representativa por muestreo aleatorio simple para las instalaciones de alimentos y bebidas en el que el criterio a considerar sería la probabilidad de que tengan tecnologías consumidoras de energía eléctrica que puedan ser sustituidas por fuentes más eficientes y alternativas de energía eléctrica. Cálculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{(N-1) \times E^2 + (Z^2 \times p)} \quad [1]$$

Donde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de la población (15)

Z: Factor de distribución normal para un determinado nivel de confianza (para un nivel de confianza del 95 % Z= 1.96)

E: Error tolerable (5 %)

p, q: Proporción de elementos que poseen la característica de interés (0.5)

Aplicando la fórmula correspondiente se obtiene un $n=0.43=1$

2.1.1. EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación puede considerarse tanto cuantitativa como cualitativa, de acuerdo con los objetivos de investigación propuestos. Al analizar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas, estimar el consumo de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes y alternativas (energía solar) y determinar las diferencias significativas del ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías más eficientes y alternativas (energía solar) puede decirse que se está en presencia de una investigación cuantitativa que, además, al establecer posibles fuentes de ahorro de energía eléctrica de acuerdo a las tecnologías usadas actualmente y socializar los resultados obtenidos toma características de investigación cualitativa.

Por otro lado, es conveniente señalar que se considera exploratoria por ser la primera investigación de su tipo que se realiza en el objeto de estudio práctico y descriptivo al precisamente describir el comportamiento que toman las variables de estudio.

2.1.2. ARGUMENTACIÓN METODOLÓGICA DESDE LA TEORÍA

2.1.2.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Eficiencia energética significa hacer más con menos energía lo cual beneficia a la población, la economía y el ambiente de manera global. La eficiencia energética y la conservación energética son consideradas como factores claves para reducir las emisiones de gas de invernadero y alcanzar otros objetivos de la política energética. La eficiencia energética se considera como una solución clave dentro de la política energética para contestar los altos costos energéticos y las amenazas de cambios climáticos. Badii, Guillen, & Abreu. (2016).

Cuadro 2. Resumen de investigaciones consultadas relacionadas con eficiencia energética

AUTOR	TITULO	INVESTIGACIONES REALIZADAS
Poveda (2007)	Eficiencia Energética: Recurso no Aprovechado	La creación de un entorno favorable para la penetración de la eficiencia es indispensable aún si se considera que los altos precios de la energía determinan rentabilidad de las medidas
Álvarez Abad (2015)	Evaluación de los impactos en el consumo de energía eléctrica asociados al uso de refrigeradores eficientes en el Ecuador: "Programa Renova Refrigerador".	Es imprescindible incorporar nuevas tecnologías aplicadas a la generación de energía para contribuir con la eficiencia energética
Hernández y otros (2017)	Nuevas Estrategias para un Plan de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica	Hasta hace pocos años, en la implementación de planes de uso racional de energía se abarcaba el correcto uso de la energía eléctrica, es decir el uso eficiente de la misma, pero en la mayoría de las ocasiones no se contemplaba la exploración de otros tipos de energía, y si la contemplaba, no se establecía la necesidad de coexistencia de dichas formas de energías con la generación tradicional; menos aún se consideraban la incorporación de tecnologías y metodologías

Fuente: Elaboración propia

Energía Renovable

Energías renovables son aquellas cuyo recurso no se destruye y no genera gases de efecto invernadero durante el proceso de producción de electricidad. Entre los recursos renovables se encuentran solar, viento, geotérmica, oceánica y en algunos casos la bioenergía que contempla la biomasa y los biocombustibles. El caso de la generación hidroeléctrica corresponde a una fuente convencional y renovable de energía eléctrica. Moreno, López, & C Quispe. (2018). Cuadro 3.

Cuadro 3 Resumen de investigaciones consultadas relacionadas con energía renovable

AUTOR	TÍTULO	INVESTIGACIONES REALIZADAS
Cruz Ardila, Cardona, & Hernández Porras (2013)	Aplicación electrónica para el ahorro de energía eléctrica utilizando una energía alternativa	Al profundizar en cada una de las energías renovables se observa que uno de los principales tipos de energía a partir de la radiación solar es la energía solar fotovoltaica, cuyo efecto fue reconocido por primera vez en 1839, por el físico francés Alexandre Edmon Becquerel y sus estudios sobre el espectro solar. La electricidad, la óptica y el magnetismo son los pilares científicos de esta energía.
Lastra Bravo, Coloma Martínez, Espinosa Jarrín, & Herrera Ronquil (2015)	Las energías renovables en la actividad turística. Innovaciones hacia la sostenibilidad	El uso de energía procedente de fuentes renovables está íntimamente ligado al desarrollo sostenible, ya que para alcanzarlo y obtener avances ante los problemas ambientales existentes, la sociedad precisa de un suministro sostenible de recursos energéticos y de un uso eficaz y eficiente de los mismos.
Gómez-Ramírez, Murcia-Murcia, & Cabeza-Rojas (2016)	La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas	Las energías renovables han venido creciendo con relevancia en el mundo, hoy en día la mayor parte de las empresas han querido implementar estos sistemas de generación; los consumos energéticos que se realizan diariamente se hacen en forma de calor, electricidad, movimiento, etc.

Elaboración propia

Auditoría energética

De acuerdo con (International Tourism Partnership, 2008, p. 43 como citó Ortiz-Solórzano (2017) “La auditoría del consumo de energía es una parte esencial de la implementación de un programa de gestión profesional de la energía. Representa el primer paso para el diseño de un programa de administración energética. El objetivo es analizar y evaluar la información recabada para determinar el desempeño energético de un edificio y qué es lo que consume más energía.”

Vásquez y Torres (2015) en una investigación realizada en hoteles de Madrid, España manifiestan que “los usuarios en general, y los alojamientos turísticos en particular, tienen la necesidad de poner en marcha estrategias adecuadas que

conlleven al uso eficiente de la energía, y por consiguiente, a la optimización de los recursos energéticos empleados. Realizar una auditoría energética es el primer paso que deben llevar a cabo para poder elaborar los programas o planes de Uso Racional y Eficiente de la Energía.” Estos mismos autores plantean que “Una auditoría energética se puede definir como un procedimiento sistemático para obtener un adecuado conocimiento del perfil del consumo de energía existente en una instalación industrial y/o de servicio, público o privado, determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía desde el punto de vista técnico y económico, y elaborar un informe al respecto. La auditoría permite saber qué consumos son los más importantes y sobre cuáles hay mayores posibilidades de ahorro. Además, una auditoría energética permite conocer el potencial de ahorro y la rentabilidad de diferentes actuaciones.”

Esta investigación toma de referencia las propuestas metodológicas para realizar auditorías energéticas de tres autores que la realizaron en diferentes contextos. (Ver Cuadro 4).

Cuadro 4 Auditorías energéticas

AUTOR	ETAPA/FASE 1	ETAPA/FASE 2	ETAPA/FASE 3
(International Tourism Partnership, 2008, p. 43 como cito Ortiz-Solórzano (2017).	Recolectar información sobre el consumo histórico, sus costos, los contratos con los proveedores de energía, la descripción técnica del equipo utilizado e información sobre los patrones del clima local.	Cálculo de los consumos de energía: Es necesario trabajar con los elementos que consumen más energía en el edificio, el consumo de los equipos analizados y de la iluminación deberá ser calculado sobre un día de operaciones.	
Yakimchuk, Zurlo, Arsuaga, y Lima (2018).	Levantamiento de datos. Consiste en realizar el registro de toda la información necesaria para conocer qué hay en la instalación y cómo funciona. Incluye el estudio de la envolvente arquitectónica.	Contabilidad energética. Consiste en analizar el comportamiento energético del establecimiento, supervisar el flujo de energía e identificar debilidades para luego seleccionar medidas de mejora adecuadas. En este	Identificación y cálculo de medidas de mejora de eficiencia energética (MMEE). Consiste en identificar las principales MMEE para iluminación, climatización, etcétera. Así, en esta fase se

	<p>Para este trabajo, además de los datos provenientes del relevamiento de los edificios (en el que se utilizaron planillas específicamente confeccionadas para tal fin), se incluyeron otros recabados mediante documentación técnica, consultas al personal no docente y consultas a fabricantes y vendedores de equipos</p>	<p>trabajo, se utilizó como insumo las facturas de electricidad de cada edificio. También se incluyó el análisis de la potencia eléctrica diaria consumida. Solo se analizó la energía eléctrica, ya que no existen consumos mediante otras fuentes de energía. –</p>	<p>calcula el porcentual de mejora del desempeño energético y el ahorro de costos derivado de la implementación de las MMEE. Para este trabajo, en esta fase se establecieron indicadores de consumo y recomendaciones a las autoridades encargadas de la ejecución de las siguientes etapas del PURE. Para llevar a cabo las AE se tomó la unidad de estudio.</p>
Vásquez y Torres Samuel (2015)	<p>Información del estado actual de las instalaciones. Es la etapa más laboriosa de la auditoría y consiste en recopilar toda la información necesaria para obtener el conocimiento detallado de la situación actual de la empresa con respecto al análisis de los suministros energéticos. Entre los elementos considerados se encuentran: Las condiciones contractuales del servicio eléctrico: tipo de tarifa, la demanda asignada contratada, el perfil de carga diario, la factura y el consumo eléctrico de los últimos 12 meses consecutivos disponibles. • La lista de los principales equipos consumidores. En la fase del análisis de la producción, se debe llevar a cabo un análisis de las distintas operaciones de la empresa así como de cada uno de los equipos</p>	<p>Elaboración del balance energético. Tiene como objetivo la asignación del consumo de energía a equipos, sistemas, operaciones o cualquier otra división de la empresa que se considere efectiva a fin de conseguir los objetivos de la auditoría energética. El resultado del balance energético debe corresponder a un año tipo o de referencia en cuanto a consumo de energía y sus costos, y si es posible, su relación con la producción. De esta manera, se pueden calcular índices energéticos, que relacionen el consumo energético de la fábrica durante un periodo con algún parámetro representativo, como puede ser la cantidad de materia prima procesada o la cantidad de producto elaborado. Así mismo, se podrá valorar la magnitud de ahorro energético que las futuras mejoras</p>	<p>Análisis de las propuestas de mejora. En esta etapa de la auditoría se deben proponer planes de Uso Racional y Eficiente de la Energía cuyo propósito sean: • Reducir el consumo de energía: electricidad y combustible. • El aumento de la eficiencia o la reducción del consumo específico de algún equipo, sistema, servicio, operación, línea de proceso, etc. de la empresa. • El uso o implantación de tecnologías eficientes económicamente viables. La diversificación de la forma de energía consumida hacia formas más baratas, más limpias, de menor impacto ambiental, de origen endógeno y/o de abastecimiento más seguro, que permita</p>

	<p>consumidores de energía que intervienen en la misma. Conocer el horario de operación de la planta de fabricación y de los principales sistemas y consumidores de energía que la conforman. • Conocer el número de empleados, distribución de trabajo, turnos y horarios, calendario laboral. • Registro, y en su defecto cálculo o estimación, y análisis de los consumos con el mayor detalle posible de los principales equipos, sistemas o partes del proceso. •</p>	<p>tendrán sobre los consumos de cada proceso o equipo.</p>	<p>aumentar la eficiencia en su consumo final. El informe presentado resultará básico en la obtención de ayudas económicas para la inversión en medidas de eficiencia energética.</p>
--	--	---	---

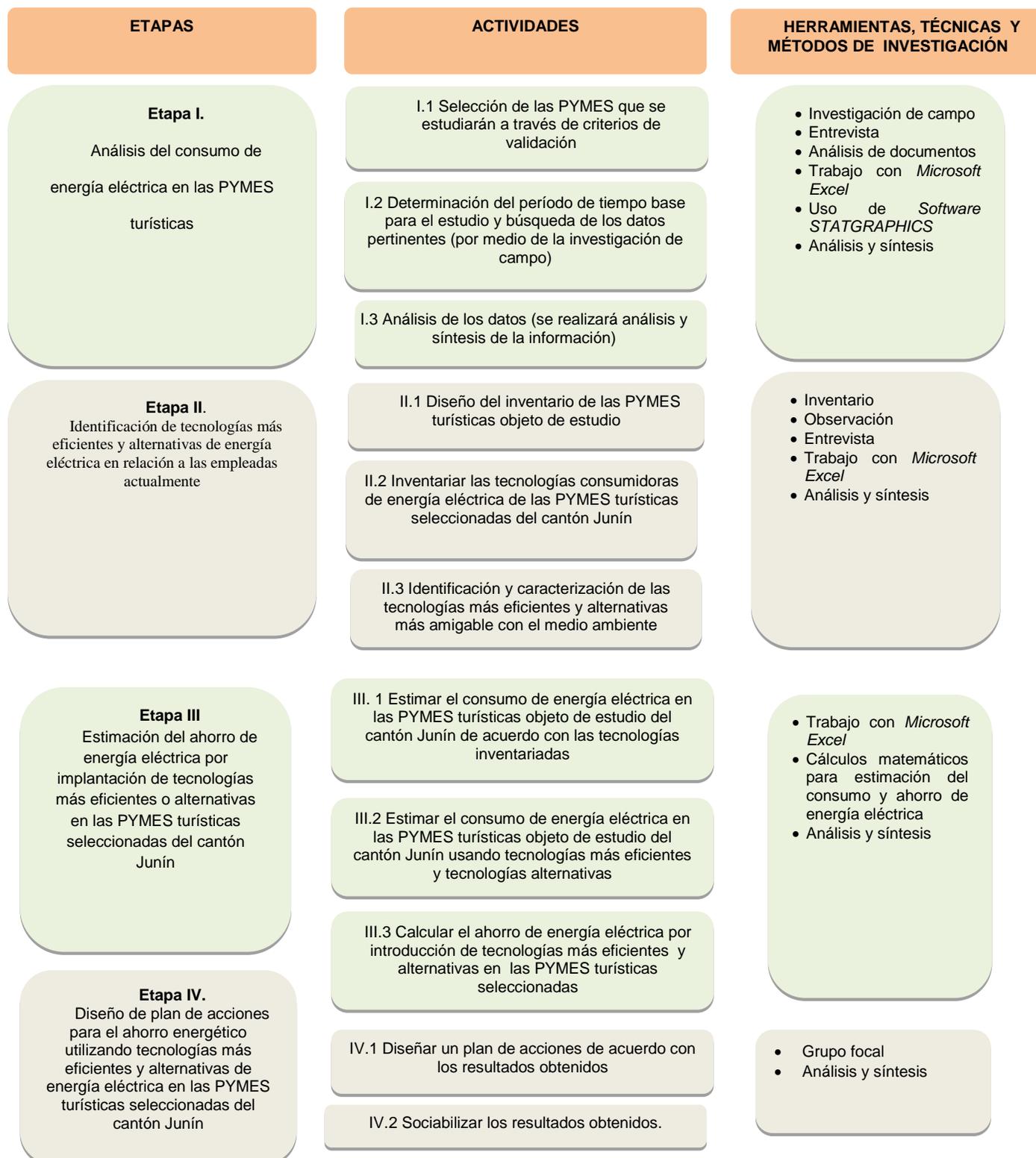
Elaboración propia

Del análisis del cuadro anterior se concluye que entre las etapas o fases consideradas por estos autores, a pesar de denominarlas de forma diferente se encuentran: la recolección o levantamiento de datos para la descripción del estado actual de las instalaciones como primera fase o etapa, en la segunda proponen el cálculo de los consumos de energía, contabilidad energética o balance energético en el que se realiza un análisis del comportamiento energético del establecimiento o empresa y por último se identifican y calculan medidas de mejora de eficiencia energética (MMEE) o propuestas de mejora.

2.1.3. DESCRIPCIÓN DE ETAPAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS A UTILIZARSE

Para cumplir con los objetivos de investigación se trabajó en 4 etapas a las que se les asoció actividades, técnicas y métodos de investigación (figura 1).

Figura 1 Etapas, actividades y técnicas



Fuente: Elaboración propia

2.2. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA POR OBJETIVOS

Objetivo I. Analizar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas.

I.1 Selección de las PYMES que se estudiarán a través de criterios de validación.

Se realizará por recolección de información en el GAD municipal y visita a las PYMES turísticas del cantón Junín. Se realizará un listado inicial de PYMES objeto de estudio y de ellas cuáles formarán parte de la muestra. Se realizará una entrevista al Jefe del Departamento de Medio Ambiente del cantón Junín y análisis de documentos para recogida de información. (Ver anexo 1 y Cuadro 5). Guía de entrevista y recogida de información en formato Excel.

Cuadro 5 Listado de PYMES turísticas del cantón Junín

CLIENTE CÓDIGO	CLIENTE NOMBRE	ACTIVIDAD ECONÓMICA	RAZÓN SOCIAL	ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN

I.2 Determinación del período de tiempo base para el estudio y búsqueda de los datos pertinentes (por medio de la investigación de campo).

Se determinará el consumo de energía eléctrica de las PYMES por medio del Sistema Comercial SICO de la empresa CNEL E.P. en una data de tres años 12 meses por cada uno de los establecimientos turísticos.

I.3 Análisis de los datos (se realizará análisis y síntesis de la información).

Esta actividad se desarrollará a partir de la obtención de una serie de tiempo de al menos 36 meses en el Sistema Comercial SICO de CNEL EP, con los datos obtenidos y la utilización del software STATGRAPHICS Centurion se detectarán los componentes de la serie de tiempo más interesantes a tener en consideración en el estudio (tendencia y estacionalidad). En sentido general tendencia es el componente de la serie que ocurre cuando esta sigue un curso ascendente o descendente Gacía y Cáceres , (2014), de acuerdo con Baca U., y otros, (2014), si una tendencia es identificable en los datos lo mejor es utilizar métodos como el

análisis de regresión, que ajusta los datos a una línea recta. Por otro lado, la estacionalidad es corroborada a través de picos y valles que se repiten a lo largo de la serie cada cierto intervalo de tiempo, Gacía y Cáceres , (2014), Por lo que también se utilizará el Microsoft Excel para con el uso de gráficos de los datos recolectados, se determinará la tendencia del consumo de energía eléctrica de las PYMES estudiadas ya que las salidas gráficas de Excel son mejores que las proporcionadas por el software STATGRAPHICS Centurion.

Objetivo II. Identificar tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente.

Para el desarrollo de este objetivo se realizaron las siguientes actividades:

II.1 Diseño del inventario de las PYMES turísticas objeto de estudio.

Para esta fase de la investigación se estudiarán por medio del análisis bibliográfico varias investigaciones que contengan experiencias de recopilación de información mediante fichas que permitirán determinar los componentes del consumo de energía eléctrica en instalaciones de diversos tipos y en específico con fines turísticos.

II.2 Inventario de las tecnologías consumidoras de energía eléctrica de las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.

Con el apoyo de las fichas diseñadas (Anexo 1) se procedió a realizar el inventario a las tecnologías usadas en las Pymes, estas fichas constituyeron la guía para obtener información a partir de observación in situ. La información que se buscaba estuvo orientada a conocer el número de plantas y de equipos consumidores que contaba cada PYMES .Se realizó visita de campo en los meses de agosto y septiembre de 2018, donde es importante señalar que se estuvo todo el tiempo acompañado por los dueños de las mismas.

II.3 Identificación y caracterización de tecnologías más eficientes y alternativas más amigable con el medio ambiente.

Se analizó y sintetizó la información recopilada mediante las fichas respecto a las tecnologías consumidoras de energía eléctrica de las PYMES turísticas del cantón Junín y se compararán con otras tecnologías existentes identificadas mediante análisis bibliográfico. La síntesis de los hallazgos detectados se realizará mediante cuadros comparativos. (Cuadro 6).

Cuadro 6 Identificación y caracterización de tecnologías más eficientes y alternativas más amigable con el medio ambiente

TECNOLOGÍA CONSUMIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA INVENTARIADA	CARACTERÍSTICAS	TECNOLOGÍAS MÁS EFICIENTES Y ALTERNATIVAS	CARACTERÍSTICAS

Elaboración propia

Objetivo III. Estimar el ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín

III.1 Estimar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín de acuerdo con las tecnologías inventariadas.

La estimación del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín de acuerdo con las tecnologías inventariadas se realizará mediante el Microsoft Excel (Ver Tabla 1). Los datos primarios de la tabla se obtienen del inventario realizado y posteriormente se programó la hoja en Excel para obtener el resto de la información presentada.

Días de uso/ mes: Estimado de días que como promedio en el mes se utiliza el electrodoméstico de acuerdo con entrevista con el propietario de la PYME

Consumo en una hora: Estimado del consumo de energía eléctrica en una hora (Kwh)

Consumo mensual: Estimado del consumo de energía eléctrica en un mes (Kwh/mes)

De acuerdo con las tecnologías alternativas a la energía eléctrica consideradas se decide seleccionar para esta estimación la energía solar por varias razones:

1. El artículo 15 de la Constitución de la República preceptúa que “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. ARCONEL.(2018)
2. Así mismo, el uso de energía alternativa está siendo potenciada por el país como se establece en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida en su Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria, dentro de las políticas declaradas en este objetivo se señala:

Política 5.7 Garantizar el suministro energético con calidad, oportunidad, continuidad y seguridad, con una matriz energética diversificada, eficiente, sostenible y soberana como eje de la transformación productiva y social.

Política 5.8 Fomentar la producción nacional con responsabilidad social y ambiental, potenciando el manejo eficiente de los recursos naturales y el uso de tecnologías duraderas y ambientalmente limpias, para garantizar el abastecimiento de bienes y servicios de calidad. En este mismo plan, además, se establece como Meta a 2021 incrementar de 68,8% al 90% la generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables a 2021. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. (2017).

3. De acuerdo con la Resolución No. 042/2018 de ARCONEL “Microgeneración fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica” cuyo objetivo es:

Establecer las condiciones para el desarrollo, implementación y participación de consumidores que cuenten con sistemas de microgeneración fotovoltaica –uSFV- hasta 100 Kw de capacidad nominal instalada, ubicados en techos, superficies de viviendas o en edificaciones para las categorías residencial y general determinados en el pliego tarifario en bajo o medio voltaje. ARCONEL. (2018).

Con lo que se concluye que están dadas las condiciones para considerar a la microgeneración fotovoltaica como una forma de sustitución de la energía eléctrica a partir del uso de la energía solar. La estimación del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín usando tecnologías alternativas se realizará con los datos de oferta de un sistema fotovoltaico de una empresa especializada para cada una de las PYMES objeto de estudio.

III.3 Calcular el ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías más eficientes y alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas

A partir de la estimación del consumo de energía eléctrica para cada tecnología inventariada en las PYMES turísticas seleccionada y el estimado del consumo de energía eléctrica introduciendo tecnologías más eficientes y alternativas se calculará el ahorro de energía en ambos casos. Con los valores obtenidos se realizará una valoración de la significación de la reducción del consumo de energía eléctrica.

Objetivo IV. Diseñar un plan de acciones para el ahorro energético utilizando tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.

IV.1 Diseñar un plan de acciones de acuerdo con los resultados obtenidos.

El diseño del plan de acciones se realizará a partir de las soluciones más viables desde el punto de vista de la sostenibilidad. Para realizar la propuesta del plan se estudiaron planes de acción respecto al ahorro de energía eléctrica de autores tales como: Hernández y otros (2017), Navarro Gómez. (2017) y Yakimchuk, Zurlo, Arsuaga, y Lima (2018).

Por lo que, la propuesta a realizar deberá contener al menos los elementos siguientes:

- Área de oportunidad detectada
- Objetivo específico
- Estrategia planteada
- Línea de acción

IV.2 Sociabilizar los resultados obtenidos.

Los resultados analizados se sociabilizarán con los dueños de las Pymes objeto de estudio.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Etapa I. Análisis del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas.

I.1 Selección de las PYMES que se estudiarán a través de criterios de validación

- La selección de la PYME se realiza aplicando un muestreo aleatorio simple por medio de Microsoft Excel de acuerdo a como se representa en la Figura 2, quedando seleccionado el establecimiento número 9 correspondiente a la PYME turística el restaurant Carjuge.4

Figura 2 Selección aleatoria de la muestra empleando el Microsoft Excel

J	K	J	K
RESTAURANTES	SELECCIÓN ALEATORIA	RESTAURANTE	SELECCIÓN ALEATORIA
1	0,44659208	9	0,03173943
2	0,84854802	13	0,04694699
3	0,56180492	14	0,12844208
4	0,63420854	10	0,21717227
5	0,9572259	7	0,36302361
6	0,82755345	15	0,41196292
7	0,36302361	1	0,44659208
8	0,58935501	11	0,48900323
9	0,03173943	3	0,56180492
10	0,21717227	8	0,58935501
11	0,48900323	4	0,63420854
12	0,80226727	12	0,80226727
13	0,04694699	6	0,82755345
14	0,12844208	2	0,84854802
15	0,41196292	5	0,9572259

Fuente: Elaboración propia.

I.2 Determinación del período de tiempo base para el estudio y búsqueda de los datos pertinentes (por medio de la investigación de campo).

A pesar que en la actividad 1.1 se seleccionan tres PYMES para el estudio, se decide realizar el análisis del consumo de energía eléctrica para las 17 PYMES que constituyen la población de PYMES turísticas del cantón Junín. Se determinó una data de 36 meses correspondiente a los años 2016 – 2018 para las 17

PYMES de la población objeto de estudio. Los datos fueron suministrados por CNEL EP Manabí en visita realizada a la Agencia Junín.

I.3 Análisis de los datos (se realizará análisis y síntesis de la información).

El análisis de los datos se realizó por salidas del *software STATGRAPHICS Centurión* y uso de gráficos en Microsoft Excel, el Anexo 2, específicamente el 2.1 un primer gráfico con la representación del consumo de energía eléctrica de las PYMES turísticas estudiadas, constituye una primera aproximación al análisis, en el anexo 2.2 se muestra una pantalla de trabajo en el *software STATGRAPHICS Centurion* y el uso de la opción del análisis de estacionalidad para una PYME en específico. Los anexos del 2.3 al 2.19 presentan las salidas del *software* en el estudio de la estacionalidad y el gráfico en Excel de los consumos de energía eléctrica en el periodo considerado para cada PYME estudiada.

Del estudio de tendencia se puede decir que se ha observado una tendencia creciente del consumo de energía eléctrica de 14 de las 17 PYMES, solo dos de ellas presentan una tendencia decreciente: Bar Casa, con una data de 36 meses, la tendencia no es muy pronunciada, pero es negativa y Restaurante Yenyca, que tiene una data de cinco meses. El restaurante Pollo Ales no se considerará en este análisis porque en los dos últimos períodos tiene un consumo “cero”, por otra parte la data consta de siete meses de marzo a septiembre de 2018.

El componente estacional de las series de tiempo fue analizado con la opción *Seasonal Descompositions* del *software STATGRAPHICS Centurion*. Se obtuvo un comportamiento estacional del consumo de energía eléctrica para nueve de las PYMES estudiadas (ver cuadro 7), el resto de las PYMES presentaban una data insuficiente (Picantería Caamaño 2, Restaurante La Isla, Restaurante Rustic House, Pollo Ales, Restaurante Yenyca) o a pesar de tener suficientes datos no

presentó estacionalidad en su comportamiento (Picantería Caamaño 1, Restaurante Dayana y Restaurante Arantza).

Del análisis del Cuadro 7 se puede considerar que el mes de menor demanda del consumo de energía eléctrica es el mes de diciembre, con una frecuencia de aparición de seis establecimientos con este comportamiento. Por otro lado, el consumo de mayor demanda no tiene una frecuencia de aparición concentrada en un mes específico, sino, que están presentes los meses de febrero y abril con un establecimiento cada uno y marzo con tres establecimientos.

Cuadro 7 Comportamiento de la estacionalidad de las PYMES turísticas estudiadas (período 2016-2018).

PERIODOS	REST. CASA	REST. HORMIGUITA	PISCINAS GISOL	REST. CARJUGE	HOSTAL ABIGAIL	REST. LAS ESTRELLAS	PICANTERÍA EL PAVO	PICANTERÍA NAYESCA	REST. ROSITA
ENERO	95,7718	113,422	128,592	108,217	107,746	96,4147	97,331	103,497	96,6074
FEBRERO	85,043	123,799	100,4	110,488	115,43	143,008	100,789	102,853	102,751
MARZO	97,1219	130,493	128,627	95,9021	106,764	87,7506	113,091	98,7409	100,928
ABRIL	101,985	120,304	107,484	97,164	116,959	100,322	101,499	102,82	98,5829
MAYO	114,185	122,218	109,707	95,3643	105,751	104,904	104,309	104,467	103,329
JUNIO	114,453	112,636	95,5238	123,479	104,097	112,134	104,228	104,008	97,827
JULIO	97,6416	107,582	76,7133	48,1253	98,6926	100,875	109,67	111,046	97,4061
AGOSTO	107,84	95,2974	81,4952	66,442	87,2508	97,1018	97,5859	98,156	100,499
SEPTIEMBRE	95,4571	87,6767	103,495	124,333	96,3434	89,5217	93,3052	94,6713	106
OCTUBRE	103,123	76,2141	89,3988	108,144	88,7142	90,0426	92,2189	94,1741	99,8251
NOVIEMBRE	106,525	88,6372	101,154	117,691	87,688	90,5145	101,843	103,863	106,025
DICIEMBRE	80,8538	21,7195	77,4091	104,651	84,5637	87,4114	84,1294	81,7041	90,2185

Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

3.2. Etapa II. Identificación de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en relación a las empleadas actualmente.

II.1 Diseño del inventario de las PYMES turísticas objeto de estudio.

Para esta fase de la investigación se estudiarán por medio de análisis bibliográfico varias investigaciones que contengan experiencias de recopilación de información mediante fichas que permitirán determinar los componentes del consumo de energía eléctrica en instalaciones de diversos tipos y en específico con fines turísticos ver Anexo 3. Se comenzó la búsqueda bibliográfica por estudios turísticos, concluyendo que se enfocaban más a la descripción de las características físicas de la instalación, facilidades que presentaban, atracciones de diferentes índoles.

Se estudiaron las propuestas Toapanta (2014) y de Lluglla Luna, Sablón Cossío, Arévalo Haro, & Cuétara Sánchez (2016). Al no detectarse informaciones relevantes a los equipos de consumo de energía eléctricas en estas fichas se decide buscar experiencias de fichas más específicas como las obtenidas para realizar auditorías energéticas. La auditoría energética es un estudio de eficiencia energética según el cual se evalúa el estado actual del consumo energético de una instalación, tanto de las tecnologías horizontales como los procesos empleados, permitiendo identificar posibilidades de ahorro de energía, el plan de mejoras e inversiones asociado, y el estudio de la viabilidad económica de las mismas. Asociación de Empresas de Eficiencia Energetica. (2016). Una de las fichas consultadas es la establecida por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Hacienda y la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid en la que se obtienen datos que son de interés para este estudio.

A partir de todo este análisis y teniendo en cuenta que ninguna de las fichas consultadas satisfacía plenamente los objetivos de esta investigación ya que las primeras recogían datos generales y las segundas eran muy extensas con datos que no eran de interés por lo que, se diseña una ficha que toma en cuenta varios aspectos del primer y segundo grupo de fichas y que se ajusta el diseño propuesto a las necesidades de información de la investigación.

II.2 Inventariar las tecnologías consumidoras de energía eléctrica de las PYMES turísticas del cantón Junín.

Los principales resultados obtenidos a partir de la ficha de observación empleada se muestran en el Cuadro 8, donde se especifica por cada PYME objeto de estudio las tecnologías consumidoras de energía eléctrica. Se determina entonces que existe un total de ocho tecnologías consumidoras de energía eléctrica inventariadas, siendo la de mayor presencia, por la cantidad, los bombillos led, le sigue los bombillos ahorradores y reflectores ahorradores, los televisores y los ventiladores.

Cuadro 8 Cuadro Resumen de tecnologías consumidoras de energía eléctrica en las PYMES objeto de estudio

TECNOLOGÍA CONSUMIDORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	PYME HOSTAL ABIGAIL	PYME GISOL	PYME CARJUGE	TOTAL INVENTARIADA EN LA MUESTRA
Bombillos LED	30	19		49
Bombillos ahorradores y reflectores ahorradores		12	7	19
Nevera	1	3	1	5
Congelador		1	1	2
Aire acondicionado Split	2			2
Ventilador	10		1	11
Televisor	12		1	13
Bomba	1	1		2

Fuente: Ficha de inventario

Un análisis más detallado concluye que se inventariaron un total de 49 bombillos led, 19 bombillos ahorradores, cinco neveras, dos congeladores, dos aires acondicionados, dos ventiladores 11 televisores 13 y dos bombas. En la etapa III se utilizarán los datos recabados en las fichas de cada una de las PYMES de la muestra para los cálculos correspondientes.

II.3 Identificación y caracterización de las tecnologías más eficientes y alternativas más amigables con el medio ambiente.

De acuerdo con el inventario realizado se determinó las fuentes consumidoras de energía eléctrica en cada PYME estudiada. Se identificaron cinco grandes grupos de tecnologías consumidoras de energía eléctrica cuya caracterización se presentan en el (Cuadro 9).

Cuadro 9 Identificación y caracterización de las tecnologías ahorradoras y alternativas más amigables con el medio ambiente.

TECNOLOGIA CONSUMIDORA DE ENERGIA ELECTRICA INVENTARIADA	ACTUAL	CARACTERISTICAS	CON SUSTITUCION	CARACTERISTICAS
ILUMINACION	LUMINARIAS INCANDESCENTES	Son las de mayor consumo eléctrico, las más baratas y las de menor duración (1.000 horas).	FLUORESCENTES Y LED	<p>La eficacia luminosa resulta mucho mayor que en el caso de la incandescencia puesto que en este proceso se produce un menor calentamiento y la electricidad se destina, en mayor proporción, a la obtención de la propia luz.</p> <p>Son más caros que las bombillas corrientes, pero consumen hasta un 80% menos de electricidad que las bombillas incandescentes para la misma emisión luminosa y tienen una duración entre 8 y 10 veces superior.</p> <p>Los tubos del tipo trifósforo o multifósforo dan entre un 15 y 20% más de iluminación que los tubos estándar para un mismo consumo eléctrico.</p>
EQUIPOS DE CONSERVACIÓN Y ENFRIAMIENTO PRODUCTOS	REFRIGERADORAS, CONGELADORES Y FRIGORIFICOS	Su tiempo de duración es de más de 10 años, hacen escarcha y su motor es muy grande	REFRIGERADORAS CONGELADORES Y FRIGORIFICOS MAS EFICIENTES	<p>Para los frigoríficos y congeladores se han aprobado dos nuevas clases de eficiencia la Clase A y la mas A++.</p> <p>La Clase A+ engloba todos aquellos aparatos con un consumo inferior al 42% del consumo medio de un aparato equivalente y la Clase A++ a los que consuman por debajo del 30%</p>
LAVADORAS	LAVADORAS	La mayor parte de la energía que consumen (entre el 80 y el 85%) se utiliza para calentar el agua, por lo que es muy importante recurrir a los programas de baja temperatura.	LAVADORAS CON SISTEMA DE AHORRO	Con los lavadores termos eficientes se consigue reducir el tiempo de calentamiento del agua consiguiendo una importante reducción del impacto ambiental.
EQUIPOS DE CLIMATIZACION	AIRE ACONDICIONADO DE VENTANA	Comúnmente también conocido como sistema autónomo. En tanto son de descarga directa,.	SPLIT	Son equipos llamados también descentralizados. Se diferencian en que la unidad formada por el compresor y el condensador está situada en el exterior, Se comunican entre sí por las líneas de refrigerante y conexiones eléctricas. Hay diferentes tipos de unidades evaporadoras, la diferencia principal está en la forma de instalación buscar datos de ahorro mas específico y quitar el resto
	VENTILADORES DE CORRIENTE ALTERNA	Ruidosos, se calientan más	VENTILADOR CENTRIFUGO PARA PLAFÓN	Poseen ruedas centrifugas inclinadas hacia adelante para emitir poco ruido y una mayor eficiencia. Porque ojo buscar

Fuente: Elaboración propia

En un primer momento por los resultados del cuadro 9 se podría pensar en que el grupo de los refrigeradores, congeladores y frigoríficos son los que mas se podrían enfatizar una estrategia de ahorro, ya que son los que mayor consumo energético tienen. No obstante el cálculo de la estimación es el que determinará cuál debe ser el grupo que sustente el plan de acción propuesto.

3.3. Etapa III. Estimación del ahorro de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes o alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín

Se trabajó con los datos obtenidos en la etapa anterior. Se utilizó Microsoft Excel para estimar ambos consumos: estimación del consumo de energía eléctrica para cada tecnología inventariada en las PYMES turísticas y el estimado del consumo de energía eléctrica introduciendo tecnologías más eficientes y tecnologías alternativas, el período de estimación fue de un mes en los tres casos. Con los valores obtenidos se realizó una valoración de la significación de la reducción del consumo de energía eléctrica por la introducción de tecnologías más eficientes y por la introducción de tecnología alternativa.

III.1 Estimar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín de acuerdo con las tecnologías inventariadas

Para realizar la estimación del consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín de acuerdo con las tecnologías inventariadas (Hostal Abigail, Restaurant Carjuge y Centro de Recreación Gisol) se diseñó una plantilla de Excel en la que se incluyó la cantidad de electrodomésticos inventariados, su potencia (kW), y a partir de una estimación del uso diario de cada electrodoméstico se estimó, a su vez, el consumo mensual de electricidad, considerando una media de 30 días al mes. Por otra parte, en una tabla similar, pero considerando la sustitución de los electrodomésticos por otros que cumplieran la misma función, pero tenían tecnologías más eficientes de consumo de energía eléctrica de acuerdo con los resultados obtenidos en la etapa de Identificación y

caracterización de las tecnologías eficientes y alternativas más amigables con el medio ambiente se calculó por estimación el consumo considerando las sustituciones realizadas. Como resultado en los Cuadros 10, 11, 12 se detalla la estimación del consumo de energía eléctrica para cada PYME estudiada a partir de las fuentes consumidoras inventariadas en cada empresa. Estos cuadros dan a conocer el consumo estimado en una hora y mensual que han tenido cada una de las pymes seleccionadas, se detalla la cantidad de electrodomésticos, la potencia en watts descripción del electrodoméstico, horas, días y mes de uso obteniendo.

De acuerdo con las estimaciones realizadas el Hostal Abigail y el Centro de Recreación Gisól presentan consumos estimados de energía eléctrica similares de 934.56 y 966 KW al mes respectivamente, en el caso del Restaurante Carjuge su consumo estimado está por debajo de ambos representando el 56.83 % del consumo del Centro de Recreación Gisól.

Cuadro 10 Consumo energético estimado de la Hostal Abigail

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS	DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
1	NEVERA	250 W	MEDIANA	24	30	0,25	180
30	FOCOS	6 W	LED	4	30	0,18	21,6
12	TV	100 W	LED 32 "	4	30	1,2	144
2	LAVADORA	600 W	DIGITAL MEDIANA	4	16	1,2	76,8
0	COMPUTADORA	150 W	LAPTOP	0	0	0	0
0	CONGELADOR	300 W	NORMAL	0	0	0	0
2	AIRE ACONDICIONADO 1	1000 W	12000 BTU	6	30	2	360
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000 W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000 W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500 W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500 W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
10	VENTILADOR	60 W	PEQUEÑO	6	30	0,6	108
1	BOMBA DE AGUA	736 W	1 HP	2	30	0,736	44,16
TOTAL							934,56

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

Cuadro 11 Consumo energético del Centro de Recreación Gisol

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS	DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
3	NEVERA	400 W	GRANDE O NORMAL EN MAL ESTADO	24	30	1,2	864
19	FOCOS	8 W	LED	5	6	0,152	4,56
4	REFLECTORES	40 W	AHORRADORES	5	6	0,16	4,8
8	FOCOS AHORRADORES	40 W	AHORRADORES	5	6	0,32	9,6
0	COMPUTADORA	150 W	LAPTOP	0	0	0	0
1	CONGELADOR	300 W	NORMAL	12	20	0,3	72
0	AIRE ACONDICIONADO 1	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000 W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000 W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500 W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500 W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
0	VENTILADOR	60 W	PEQUEÑO	0	0	0	0
1	BOMBA DE AGUA	736 W	1 HP	3	5	0,736	11,04
TOTAL							966

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

Cuadro 12 Consumo energético del Restaurante Carjuge

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS	DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
1	NEVERA	400 W	GRANDE O NORMAL EN MAL ESTADO	24	30	0,4	288
7	FOCOS	20 W	AHORRADORES	5	30	0,14	21
1	TV	100 W	LED 32 "	5	30	0,1	15
0	LAVADORA	600 W	DIGITAL MEDIANA	0	0	0	0
0	COMPUTADORA	150 W	LAPTOP	0	0	0	0
1	CONGELADOR	300 W	NORMAL	24	30	0,3	216
0	AIRE ACONDICIONADO 1	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000 W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000 W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500 W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500 W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
1	VENTILADOR	60 W	PEQUEÑO	5	30	0,06	9
0	BOMBA DE AGUA	368 W	1/2 HP	0	0	0	0
TOTAL							549

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

Estos resultados son coherentes con los equipos inventariados. Una comparación de los consumos mensuales estimados de energía eléctrica en las PYMES inventariadas se observa en el Gráfico 1, respecto a los consumos estimados para iluminación las tres PYMES presentan un comportamiento similar (desde 18.96 Kwh, correspondiente a Gisol hasta 21.6 Kwh del Hostal Abigail). El consumo estimado por equipos de conservación y enfriamiento es muy superior en el Centro

de recreación Gisol, con 936 Kwh, casi en la mitad de este consumo Carjuge con 504 Kwh y por último Hostal Abigail con 180 Kwh. En cuanto a equipos de climatización, Hostal Abigail presenta un consumo estimado de 468 Kwh, muy diferente al de Carjuge, con un consumo estimado de 9 Kwh. En el grupo otros equipos el consumo estimado de 188.16 Kwh del Hostal Abigail se encuentra muy por encima de los 15 Kwh para Carjuge y de los 11.4 Kwh para el Centro de Recreación Gisol. Por último en equipos de lavado el Hostal Abigail es la que más consume, las otras PYMES estudiadas no presentan consumos en este apartado.

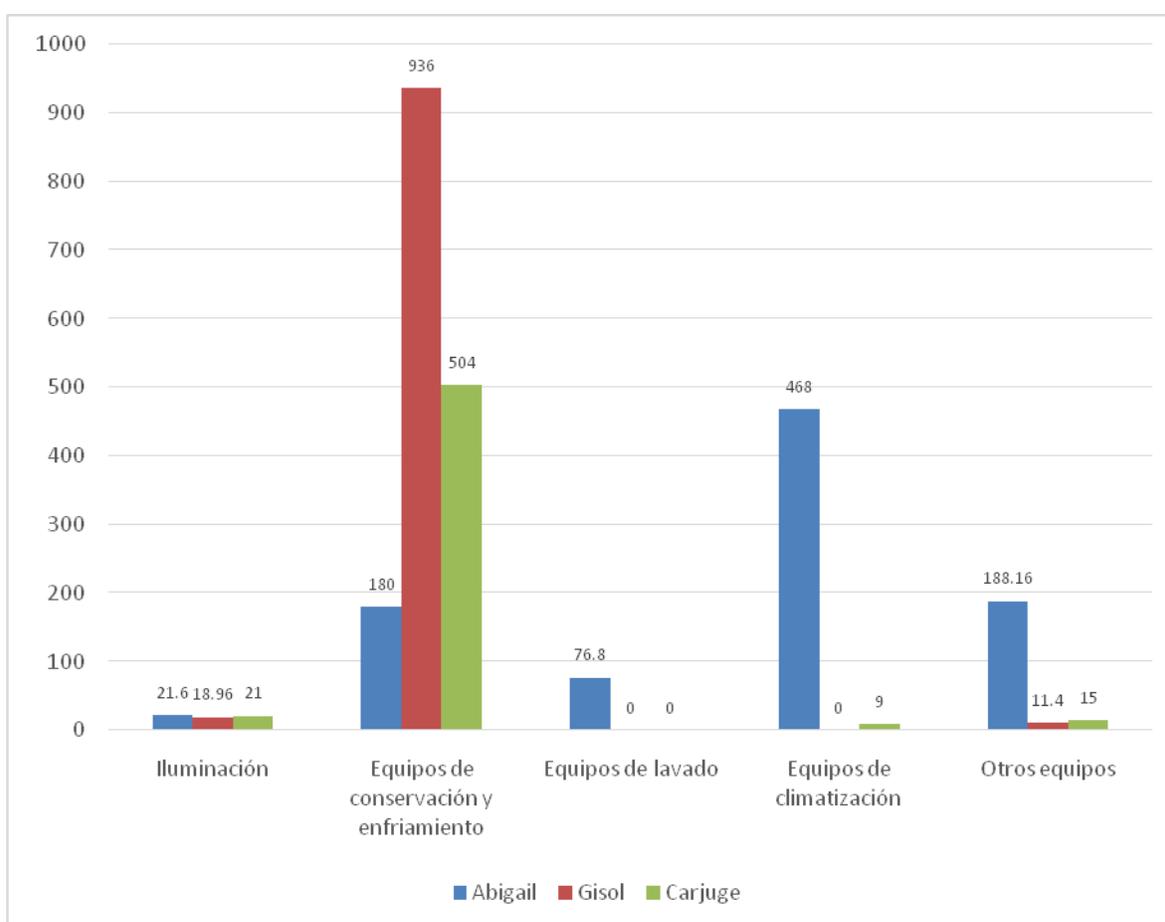


Gráfico 1. Comparación de los consumos mensuales estimados de energía eléctrica en las PYMES inventariadas.

III.2 Estimar el consumo de energía eléctrica en las PYMES turísticas objeto de estudio del cantón Junín usando tecnologías más eficientes y tecnologías alternativas.

La estimación de consumo de energía eléctrica a partir del uso de tecnologías más eficientes en cada PYME se obtuvo considerando:

Para la PYME turística Hostal Abigail la sustitución de los electrodomésticos por electrodomésticos más eficientes.

- Una nevera grande y obsoleta por una nevera que sea ahorradora de energía con su respectiva etiqueta.
- Sustitución de 30 focos ahorradores por 30 focos Led.
- Televisores grandes antiguos por sustitución de televisores Smart o Led
- Dos Lavadoras secadores por dos lavadoras con etiqueta de ahorro de energía.
- Dos aires acondicionados por dos aires Split a elección del administrador.
- Los ventiladores comunes por ventiladores ahorradores
- El cambio de la bomba es opcional deben de controlar las horas de uso, aprovechar el agua potable.

Para la Centro de Recreación Gisol se consideró la sustitución de electrodomésticos menos eficientes por electrodomésticos más eficientes.

- Tres neveras obsoletas por neveras más eficientes con etiqueta de ahorro de energía
- 19 focos led y 12 focos ahorradores se le aconsejo cambiar los 12 focos ahorradores a doce focos led quedando así 31 focos led
- Un congelador obsoleto por un congelador moderno con etiqueta de ahorro de energía

Para la PYME turística Restaurant Carjuge se consideró la sustitución de tecnología menos eficiente por tecnología más eficiente:

- Una nevera grande obsoleta por una nevera ahorradora de energía
- Siete focos ahorradores por siete focos led
- Un congelador obsoleto por un congelador con etiqueta de ahorro de energía
- Un ventilador por uno más eficiente

Con las sustituciones propuestas se estima nuevamente el consumo mensual de cada PYME en la misma plantilla de Excel, de acuerdo con lo que se presenta en los Cuadros 13, 14 y 15.

Cuadro 13 Consumo eficiente Hostal Abigail

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS	DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
1	NEVERA	100 W	AHORRADORA PEQUEÑA	24	30	0,1	72
30	FOCOS	6 W	LED	4	30	0,18	21,6
12	TV	100 W	LED 32 "	4	30	1,2	144
2	LAVADORA	500 W	DIGITAL PEQUEÑA	4	16	1	64
0	COMPUTADORA	150 W	LAPTOP	0	0	0	0
0	CONGELADOR	300 W	NORMAL	0	0	0	0
2	AIRE ACONDICIONADO 1	750 W	9000 BTU	6	30	1,5	270
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000 W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000 W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000 W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500 W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500 W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
10	VENTILADOR	60 W	PEQUEÑO	6	30	0,6	108
1	BOMBA DE AGUA	736 W	1 HP	2	30	0,736	44,16
TOTAL							723,76

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

Cuadro 14 Consumo eficiente centro de recreación Gisol

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS		DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
3	NEVERA	150	W	AHORRADORA NORMAL	24	30	0,45	324
19	FOCOS	8	W	LED	5	6	0,152	4,56
4	REFLECTORES	40	W	AHORRADORES	5	6	0,16	4,8
8	FOCOS	6	W	LED	5	6	0,048	1,44
0	COMPUTADORA	150	W	LAPTOP	0	0	0	0
1	CONGELADOR	200	W	PEQUEÑO	12	20	0,2	48
0	AIRE ACONDICIONADO 1	1000	W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000	W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000	W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000	W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500	W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500	W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
0	VENTILADOR	60	W	PEQUEÑO	0	0	0	0
1	BOMBA DE AGUA	736	W	1 HP	3	6	0,736	13,248
TOTAL								396,048

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

Cuadro 15 Consumo eficiente restaurante Carjuge

CANTIDAD	ELECTRODOMÉSTICOS	POTENCIA EN WATTS		DESCRIPCION	HORAS DE USO DIARIAS	DIAS DE USO /MES	CONSUMO KW/H EN 1 HORA	CONSUMO KW/H EN 1 MES
1	NEVERA	100	W	AHORRADORA PEQUEÑA	24	30	0,1	72
7	FOCOS	6	W	LED	5	30	0,042	6,3
1	TV	80	W	PEQUEÑO	5	30	0,08	12
0	LAVADORA	600	W	DIGITAL MEDIANA	0	0	0	0
0	COMPUTADORA	150	W	LAPTOP	0	0	0	0
1	CONGELADOR	200	W	PEQUEÑO	24	30	0,2	144
0	AIRE ACONDICIONADO 1	1000	W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 2	1000	W	12000 BTU	0	0	0	0
0	AIRE ACONDICIONADO 3	2000	W	24000 BTU	0	0	0	0
0	COCINA DE INDUCCION	4000	W	ENCIMERA 4 ZONAS	0	0	0	0
0	MICROONDAS	500	W	PEQUEÑO	0	0	0	0
0	CALENTADOR ELECTRICO	3500	W	DUCHA TEMP. TIBIA	0	0	0	0
1	VENTILADOR	60	W	PEQUEÑO	5	30	0,06	9
0	BOMBA DE AGUA	368	W	1/2 HP	0	0	0	0
TOTAL								243,3

Fuente: Especificaciones técnicas de los electrodomésticos considerados.

En las tres Pymes seleccionadas se detalla en los cuadros 13, 14 y 15 el consumo estimado de cada PYME de acuerdo con el inventario y el consumo mensual por introducción de tecnología eficiente. Resumen comparativo del hacer Ver (Cuadro 16)

Cuadro 16 Tecnología con sustitución por tecnologías más eficientes

PYME TURÍSTICA	CONSUMO MENSUAL (kW)	CON SUSTITUCIÓN POR TECNOLOGÍAS MÁS EFICIENTES			
		CONSUMO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (%)	AHORRO ANUAL (kW)
HOSTAL ABIGAIL	934,56	723,76	210,80	22,56	2.529,60
CENTRO DE RECREACIÓN GISOL	966,00	396,05	569,95	59,00	6.839,42
RESTAURANTE CARJUGE	549,00	243,30	305,70	55,58	3.668,40
TOTAL	2.449,56	1.363,11	1.086,45	55,65	14.300,40

Análisis de estos resultados permitió conocer cuál es la Pyme que mejor va aprovechar esas sustituciones, que en este caso resulto ser el centro de recreación Gisol con un 59%. Este es un resultado favorable tomando en consideración que fue ser la mayor gastadora de energía eléctrica (966) Kwh.

Si bien estos resultados son favorables, el análisis exhaustivo de los mismos llevo a pensar en la existencia de reserva para incrementar ese ahorro a través del uso de tecnologías alternativas como la solar. Ello se demuestra en el cálculo de lo que sería el del consumo de estas Pymes bajo la tecnología solar. (cuadro 17).

Cuadro 17 Estimación del consumo de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas.

PYME TURÍSTICA	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO DE ACUERDO CON LAS TECNOLOGÍAS INVENTARIADAS (kW)	CONSUMO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR INTRODUCCIÓN DE PANELES SOLARES (KW)
HOSTAL ABIGAIL	934,56	373,82
CENTRO DE RECREACIÓN GISOL	966,00	386,40
RESTAURANTE CARJUGE	549,00	219,60
TOTAL	2.449,56	979,82

Elaboración propia

La estimación del ahorro bajo esta nueva alternativa tecnológica arrojó los datos que se muestran en el (cuadro 18).

Cuadro 18 Ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas

PYME TURÍSTICA	CONSUMO MENSUAL (kW)	CON SUSTITUCIÓN POR TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS			
		CONSUMO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (%)	AHORRO ANUAL (kW)
HOSTAL ABIGAIL	934,56	373,82	560,74	60,00	6.728,83
CENTRO DE RECREACIÓN GISOL	966,00	386,40	579,60	60,00	6.955,20
RESTAURANTE CARJUGE	549,00	219,60	329,40	60,00	3.952,80
TOTAL	2.449,56	979,82	1.469,74	60,00	17.636,83

Elaboración propia

Como se observa en el (cuadro 19) se presenta un ahorro del 60 % mensual en cada una de las Pymes considerando el consumo en Kwh.

Cuadro 19 Ahorro de energía eléctrica por introducción de tecnologías alternativas en las PYMES turísticas seleccionadas

PYME TURÍSTICA	CONSUMO MENSUAL (kW)	CON SUSTITUCIÓN POR TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS			
		CONSUMO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (kW)	AHORRO MENSUAL (%)	AHORRO ANUAL (kW)
HOSTAL ABIGAIL	934,56	373,82	560,74	60,00	6.728,83
CENTRO DE RECREACIÓN GISOL	966,00	386,40	579,60	60,00	6.955,20
RESTAURANTE CARJUGE	549,00	219,60	329,40	60,00	3.952,80
TOTAL	2.449,56	979,82	1.469,74	60,00	17.636,83

Elaboración propia

Si bien las tres logran un aprovechamiento mayor en el consumo de energía eléctrica es la hostel Abigail es la que más se beneficia.

Realizando una comparación entre el ahorro estimado de energía eléctrica con sustitución por tecnologías más eficientes y el ahorro estimado por sustitución a tecnología alternativa seleccionada (Gráfico 2) se obtiene que en las tres PYMES estudiadas es superior al ahorro anual estimado de energía eléctrica con la utilización de tecnología alternativa (energía solar), para el Centro de Recreación Gisol los valores obtenidos son muy cercanos, con una diferencia del 1%. En el caso del Hostal Abigail y Restaurante Carjuge las diferencias en los ahorros estimados representan el 37.44% y 8.82 % respectivamente.

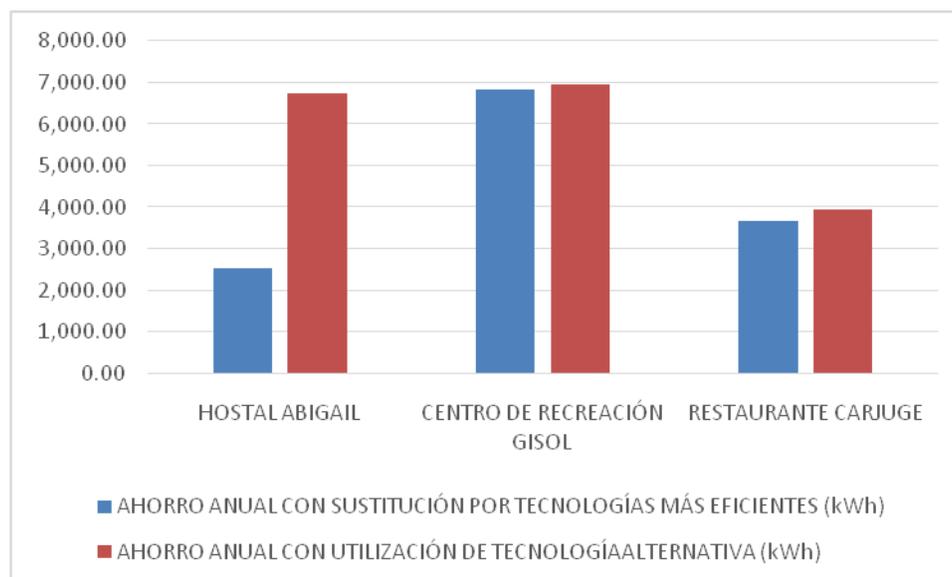


Gráfico 2. Ahorro anual estimado de energía eléctrica en las PYMES inventariadas por sustitución de tecnologías más eficiente y uso de tecnología alternativa.

Aun demostrando que la energía solar es más eficiente, existen limitaciones en cuanto a su uso:

1. En la Resolución No. 042/2018 de ARCONEL “Microgeneración fotovoltaica para autoabastecimiento de consumidores finales de energía eléctrica” se establece que en las zonas urbanas no se utilizarán las baterías solares, lo que permitiría ahorrar el 100 % de la energía eléctrica debido a que la energía almacenada en estas baterías podría ser utilizada en las horas

nocturnas o sin la presencia del sol (días nublados, invierno), obliga al uso de medidores bidireccionales en este sector. Bajo estas condiciones el ahorro estimado de consumo de energía eléctrica siempre sería de un 60 %, el 40 % restante se consumiría y pagaría de acuerdo con las tarifas establecidas. El uso de las baterías solo es permitido en las zonas rurales sin servicio de energía eléctrica, para estos sectores el ahorro estimado de energía eléctrica sería del 100 %.

2. El costo de implementación de los paneles solares es alto, así lo confirman autores tales como Carmona López, Vidal Santo, Martínez López, Conde, y Tinoco Magaña (2016) y Muñoz Vizhñay, Rojas Moncayo, & Barreto Calle (2018)

3.4. Etapa IV. Diseño de plan de acciones para el ahorro energético utilizando tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica en las PYMES turísticas seleccionadas del cantón Junín.

IV.1 Diseñar plan de acciones de acuerdo con los resultados obtenidos.

El diseño de las acciones se realizó a partir de las soluciones más viables desde el punto de vista de la sostenibilidad, por lo que se plantea un plan a partir de la variante de sustitución por tecnologías más eficientes en cada PYME. Se estructuró el plan de acción de acuerdo con el estudio de propuestas realizadas por Hernández y otros (2017), Navarro Gómez. (2017) y Yakimchuk, Zurlo, Arsuaga, y Lima (2018), además de los hallazgos obtenidos en esta investigación.

Cuadro 20 Propuesta de plan de acciones específicas desde el punto de vista de la sostenibilidad para las PYMES estudiadas.

ÁREA DE OPORTUNIDAD DETECTADA	PLAN DE ACCIONES	AÑO 2020	RESPONSABLE
HOSTAL ABIGAIL			
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Promover el uso de lámparas LED Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> Enero/ Febrero 	<ul style="list-style-type: none"> Alfredo A. Bravo Mendoza
Equipos electrodomésticos (refrigeradora, lavadoras)	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar subsidios para el cambio de electrodomésticos Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> Abril/ Septiembre 	
Climatización	<ul style="list-style-type: none"> Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> Octubre 	
Otros TV Bombas	<ul style="list-style-type: none"> Buscar proveedores empresas Buscar presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> Diciembre 	
CENTRO DE RECREACIÓN GISOL			
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Promover el uso de lámparas LED Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> Enero 	<ul style="list-style-type: none"> Sr Ángel R. Giler Bravo
Equipos electrodomésticos (Refrigeradores, congeladores, lavadoras)	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar subsidios para el cambio de electrodomésticos Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias Cambiar los tres equipos existentes por tecnología de ahorro 	<ul style="list-style-type: none"> Febrero/ Junio 	
Otros Bombas	<ul style="list-style-type: none"> Buscar proveedores empresas Buscar presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> Diciembre 	
RESTAURANT CARJUGE			
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Promover el uso de lámparas LED Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias 	<ul style="list-style-type: none"> Enero 	<ul style="list-style-type: none"> Sra. Monserrate A. Vera Cedeño
Equipos electrodomésticos (Refrigeradores, congeladores)	<ul style="list-style-type: none"> Incentivar subsidios para el cambio de electrodomésticos Buscar proveedores Buscar presupuesto Analizar áreas prioritarias Cambiar los tres equipos existentes por tecnología de ahorro 	<ul style="list-style-type: none"> Mayo 	
Climatización	<ul style="list-style-type: none"> Sustituir el ventilador inventariado por uno más eficiente Incentivar subsidios para el cambio de electrodomésticos Buscar proveedores Buscar presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> Octubre 	

Elaboración propia

IV.2 Analizar y sociabilizar los resultados obtenidos.

Los resultados analizados se sociabilizan con los dueños de las PYMES objeto de estudio. Se les explicó y se les propuso que ellos cambien e implementen nuevas maneras de ahorro de energía eléctrica para que se beneficien económicamente y a la vez se contribuya a la sostenibilidad de estas empresas.

Se considera realizar acciones de inmediato a mediano y largo plazo, sugiriendo lo siguiente.

Mejoras inmediatas: Capacitar al personal esto con el objetivo de crear cultura relacionada con el ahorro de energético para disminuir el consumo de energía de la empresa.

Mejoras a mediano plazo: Sustitución equipos viejos los cuales ya dieron su vida útil, pocos eficientes por otros más eficientes.

Mejoras de largo plazo: Implementación del uso de energías renovables (sistema fotovoltaico).

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

4.1. CONCLUSIONES

Se demuestra la hipótesis planteada al comprobar que la introducción de tecnologías más eficientes y alternativas de energía eléctrica que sustituyan a las tecnologías usadas actualmente en las PYMES turísticas del cantón Junín permitirán alcanzar un ahorro del consumo de energía eléctrica en estas empresas lo que contribuirá a la sostenibilidad de estas.

El análisis del consumo de energía eléctrica arrojó una tendencia creciente en 14 de las 17PYMES turísticas estudiadas, solo dos de ellas presentaron una tendencia decreciente y una PYME no fue considerada por falta de datos. Respecto al componente estacional de las series de tiempo se obtuvo un comportamiento estacional del consumo de energía eléctrica para nueve de las PYMES estudiadas, de ello el mes de menor demanda del consumo de energía eléctrica es el mes de diciembre, con una frecuencia de aparición de seis establecimientos con este comportamiento, sin embargo el consumo de mayor demanda no tiene una frecuencia de aparición concentrada en un mes específico, están presentes los meses de febrero y abril con un establecimiento cada uno y marzo con tres establecimientos.

Se realizó un inventario a una muestra representativa de tres PYMES turísticas del cantón Junín para detectar posibles fuentes de ahorro de energía eléctrica de acuerdo a las tecnologías usadas actualmente. De este inventario se evidenció oportunidades de ahorro principalmente en las áreas de iluminación, equipos electrodomésticos y climatización.

Se estimó el consumo de energía eléctrica por implantación de tecnologías más eficientes y alternativas de las PYMES turísticas consideradas en la muestra, determinándose que el ahorro estimado por sustitución a tecnología alternativa

(solar) es superior al ahorro estimado de energía eléctrica con sustitución por tecnologías más eficientes en las tres PYMES estudiadas. En el Centro de Recreación Gisol los valores obtenidos son muy cercanos, con una diferencia del 1%, por el contrario, para el Hostal Abigail y Restaurante Carjuge las diferencias en los ahorros estimados son del 37.44% y 8.82 % respectivamente en comparación con el 60% de ahorro estimado obtenido con la tecnología alternativa.

Con los resultados obtenidos se realizó un plan de acciones respecto a las áreas de oportunidad identificadas: iluminación, equipos electrodomésticos y climatización y del uso de tecnología alternativa para las PYMES estudiadas de forma tal que por medio de su implementación se lograra el ahorro estimado y la contribución a la sostenibilidad de estas PYMES.

4.2. LIMITACIONES DE ESTUDIO

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra la estimación de los consumos y ahorros calculados a partir del criterio de especialistas, en particular la estimación del uso de energía alternativa. Otra de las limitaciones evidente en las PYMES turísticas del Cantón Junín es el poco conocimiento que tienen los dueños de estos negocios para saber cómo ahorrar energía eléctrica a partir de las estrategias sugeridas, especialmente las que conllevan renovación de tecnologías o sustitución por energía alternativa por lo costoso de las medidas y los escasos recursos financieros con que cuentan estas empresas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía y Hacienda y la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (s.f.). *Guía de auditorías energéticas en edificios de oficinas de la Comunidad de Madrid*. Madrid.
- Guillén Argüelles, E. (2001). PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS TURÍSTICAS DEL CARIBE MEXICANO. *Estudios y Perspectivas en Turismo*.
- Lluglla Luna, L. A., Sablón Cossío, N., Arévalo Haro, M. Y., & Cuétara Sánchez, L. M. (2016). Inventario de los productos turísticos de la provincia de Pastaza, Ecuador. *Retos Turísticos*, 3.
- Marcos, L. M. (2016). *Revisión y Optimización documental con el objetivo de su adecuación para Auditorías de Calidad y Medio Ambiente(tesis de maestría)*. Universidad de Valladolid. Escuela de Ingenierías Industriales, Valladolid.
- Álvarez Abad, D. M. (2015). *Evaluación de los impactos en el consumo de energía eléctrica asociados al uso de refrigeradores eficientes en el Ecuador : Programa Renova Refrigerador (tesis de maestría)*. Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, Ecuador.
- Álvarez Guerra Plasencia, M. A., Cabello Eras, J. J., Sousa Santos, V., Monteagudo Yanes, J. P., Lapidó Rodríguez, M. J., Valdivia Nodal, Y., . . . Madrigal, J. A. (2016). Innovación tecnológica en el sector turístico.i Proyecto de implementación de Sistemas de Gestión Energética basados en la NC ISO 50001. *Centro de Estudios de Energía y Medioambiente (CEEMA)Universidad de Cienfuegos,Cuba*.
- Asociación de Empresas de Eficiencia Energetica. (2016). *Auditorías Energeticas*. España.

- Baca U., G., Cruz V., M., Cristóbal B., M. A., Baca C., G., Gutiérrez M., J. C., Pacheco E., A. A., . . . Obregón S., M. G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Mexico: Patria.
- Badii, M. H., Guillen, A., & Abreu, J. L. (2016). Energías Renovables y Conservación de Energía (Renewable Energies and Energy Conservation). *International Journal of Good Conscience, 11*.
- CNEL EP., C. (2017). *Plan Estratégico*. Obtenido de <https://www.cnelep.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/307690277-Cnel-Plan-Estrategico-2015-2017-Final.pdf>
- Carmona López, Omar, Vidal Santo, A., Martínez López, A. G., Conde, J., & Tinoco Magaña, J. (2016). Estudio de la Viabilidad Técnica para la Implementación de un Sistema de Autoconsumo Eléctrico Basado en Paneles Fotovoltaicos para una Vivienda. *Dialnet*.
- Colocho Lopez , N. B., Daza Jimenez, P. A., & Guzmán Alvarez, M. T. (8 de Agosto de 2011). *Universidad DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO*. Obtenido de <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/06/ARQ/ADTESCM0001340.pdf>
- Correa Álvarez, P. F., González González, D., & Pacheco Alemán, J. G. (2016). ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE. SU REGULACIÓN JURÍDICA EN ECUADOR. *Scielo*.
- Cortés, S., & Arango Londoño, A. (2017). Energías renovables en Colombia: una aproximación desde la economía. *Revista Ciencias y Estrategias*.
- Cruz Ardila, J. C., Cardona, J. C., & Hernández Porras, D. M. (2013). Aplicación electrónica para el ahorro de energía eléctrica utilizando una energía alternativa. *Dialnet*.

- Czajkowski, J., Gil, S., & Strier, D. (2017). *Eficiencia Energética en la Construcción: oportunidades para incrementar el confort del hábitat, ahorrar energía y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero*. Obtenido de researchgate:
<https://www.researchgate.net>
- Franco Camarda, m. (2017). Eficiencia Energetica y Competitividad Industrial: Analisis del Sistema de Incentivos en torno al Programa Provincial Energía Eficiente (ProPEE). *Revista Adminitración Publica y Sociedad*.
- Gacia Jiménez, M. V., & Cáceres Serrano, P. A. (2014). *DISEÑOS EXPERIMENTALES DE SERIES TEMPORALES*. Uned.
- Garzón Castrillon, M. A., & Ibarra Mares, A. (2014). Revisión Sobre la Sostenibilidad Empresarial. *real revista de estudios avanzados de liderazgo*, 58.
- Gómez Ortiz, R. A., Ávila Gómez, P. R., & Nateras Pallares, D. J. (2018). Retos de gestión de un programa para el ahorro de energía eléctrica en la Ciudad de Monterrey. Monterrey, México.
- González, M. I. (2008). Modernización ecológica y activismo medioambiental: el caso de la energía eólica en España*. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 102.
- González, O., Pavas, A., & Sánchez, S. (2017). Cuantificación del ahorro de energía eléctrica en clientes residenciales mediante acciones de gestión de demanda. Bogota.
- Guedes García, D. (2018). Acciones para mejorar la gestión energética en el Hotel Los Pinos. *Acciones para mejorar la gestión energética en el Hotel Los Pinos (Trabajo de diploma)*.

- Guedes García, D. (2018). *Acciones para mejorar la gestión energética en el Hotel Los Pinos (Trabajo de titulación de Diplomado) Universidad Central Martha Abreu de las Villas. Santa Clara, Cuba.*
- Hernández, J. C., Pinto, Á. D., González, J. A., Pérez-García, N. A., Torres, J. M., & Rengel, J. E. (2017). Nuevas Estrategias para un Plan de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica. *redalyc. org.*
- IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2010). *“Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable.* Madrid: IDAE.
- INEC. (2010). *inec.* Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1307_JUNIN_MANABI.pdf
- Jara, N. G., & Isaza, C. A. (2014). Programas de Eficiencia Energética y Etiquetado en el Ecuador. *II ENCUENTRO DE TECNOLOGÍA E INGENIERIA & X SIMPOSIO INTERNACIONAL EN ENERGÍAS* (pág. 1). Medellín: Institución Universitaria Pascual Bravo.
- Lastra Bravo, X., Coloma Martínez, J. G., Espinosa Jarrín, D., & Herrera Ronquillo, F. (2015). *Las energías renovables en la actividad turística. Innovaciones hacia la sostenibilidad.* Quito: UCE.
- Macas Espinosa, V., Hechavarría Hernández, J. R., & Torres Espinoza, J. C. (2018). *GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EDIFICACIONES DEL ECUADOR.* *opuntiabrava.*
- Maciel, A. D., Poggi, E., Gutierrez, F., & Hazuda, Y. (2015). Uso Racional y Eficiencia Energética aplicado a Hoteles. *edicionesfhycs.*

- Martín Barroso, A. M., & Leyva Ferreiro, G. L. (2017). Análisis crítico de la inversión en energías renovables. Enfoque socioeconómico. *Cofin Habana*.
- Martínez García, A., Valero Delgado, A., Aranda Usón, A., Zalbaza Bribián, I., & Scarpellini, S. (2006). *Disminución de Costes Energéticos en la Empresa eTcnologías y estrategias para el ahorro y la eficiencia energética*. Madrid-España: Fundación Confemetal.
- Medina Cabrera, C. (2017). Viabilidad de las empresas de energía renovables en Canarias. *tesis de grado UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO*. España.
- Mikatia, M., Santosb C. Armentac, m., & Armentac, C. (2012). Modelado y Simulación de un Sistema Conjunto de Energía Solar. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 268.
- Miranda Junior, J. J., & de Oliveira Licório, A. M. (2019). AGENDA AMBIENTAL EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (A3P): ANÁLISIS DE LA APLICABILIDAD EN UN INSTITUTO FEDERAL. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. En línea: .*
- Molina González, A., Borroto Nordelo, A. E., Monteagudo Yanes, J. P., Velarde Bedrega, H. R., & Santiesteban Toca, C. E. (2017). Nuevos índices de consumo energético para hoteles tropicales . *Revista de Ingeniería Energética*.
- Monge, J. G., & Yagüe Perales, R. M. (2016). El desarrollo turístico sostenible. *Scielo*.
- Monteagudo Yanes, J. P., & Gaitan R, O. G. (2005). HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN ENERGÉTICA EMPRESARIAL. *Dialnet*.

- Montesino Pérez, M., Lapidó Rodríguez, M., & Gómez Sarduy, J. (2012). Vinculación de los resultados de investigación en la eficiencia energética y energía renovable en la formación del ingeniero mecánico. *Editorial universitaria Félix Varela*.
- Moreno, R., López, Y. U., & C Quispe, E. (2018). Escenario de Desarrollo Energético Sostenible en Colombia 2017-2030. *Dialnet*.
- Muñoz Vizhñay, J.P., Rojas Moncayo, M.V., & Barreto Calle, C.R. (2018). Incentivo a la Generación Distribuida en el Ecuador. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*.
- Muñoz. (2013).
- Muñoz, D., Pinto, M., & Fuentes, L. (13 de 07 de 2017). *HADAS: Asistente de eco-eficiencia con repositorio de consumo energético*. Obtenido de <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/14469/jisbd17.pdf?sequence=1>
- Navarro Gómez, J. C. (2017). *Propuesta metodológica para la elaboración de planes nacionales de eficiencia energética para los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)*. Mexico.
- Ortiz, & Solorzano. (2017). Estrategias de ahorro de energía eléctrica aplicables a la industria hotelera mexicana.
- Ortiz-Solórzano, C. L. (2017). Estrategias de ahorro de energía eléctrica aplicables a la industria hotelera mexicana. (*Tesis de Maestría*) . Mexico.
- Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Quito.
- Poveda, M. (2007). Eficiencia Energética: Recurso no Aprovechado. *olade.org*.
- Ríos González, I. (2017). Actuales desafíos en ahorro y eficiencia energética en español: incidencia en la protección ambiental. *Scielo*.

- Rivas Garcia, J. I., & Magadán Diaz, M. (2007). Los indicadores de sostenibilidad en el turismo. *Revista de Economía, Sociedad, Turismo y Medio Ambiente*.
- Rodríguez Barrera, J. (2017). ESTUDIO DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL IBEROSTAR GRAND HOTEL TRINIDAD (trabajo de Diplomado) UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS, Cuba.
- Romero Guzmán, J. J. (2017). REGULACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA: el caso de etiquetado. *Revista Derecho Administrativo Economico*.
- Ruiz, M., & García, M. (2015). Interoperabilidad entre mdidores inteligentes de energía electrica residencial. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de hhttp
- Sardón de Taboada, M. I., & García de Frutos, D. (2014). Rehabilitación Energética en la Edificación. *Axa Una revista de arte y arquitectura*.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Quito- Ecuador: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades 2017.
- SENPLADES. (2014). *Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1307_JUNIN_MANABI.pdf
- SENPLADES. (2017). Secretaria Nacional de Planidicacion y Desarrollo. Ecuador.
- Toapanta Defaz, J. A. (2014). *LEVANTAMIENTO DEL INVENTARIO DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS DEL CANTÓN SAQUISILÍ, PARAPROMOVERLOS MEDIANTE LA CREACIÓN DE UN CATÁLOGO TURÍSTICO*. universidad de la Fuerzas Armadas extensión Latacunga ESPE, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y DEL COMERCIO, Latacunga.

Toro Sánchez, F. (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía.

Torres Merlo, O. X. (2018). Prácticas ecoeficientes en las empresas hoteleras de la ciudad.

UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Torres, & Torres. (s.f.).

Vasquez. (s.f.).

Vásquez, C. L., & Torres Samuel, M. (2015). *GUÍA PARA EL USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EL SECTOR TURÍSTICO DEDICADO AL HOSPEDAJE*. Obtenido de <http://www.mindefensa.gob.ve/UGEFANB/wp-content/uploads/2017/10/sector-turistico-WEB.pdf>

Vaughn Gómez, E., Vetrani Chavarría, K., Murrell Blanco, M., & Bermúdez Hidalgo, L. (2016). <http://dx.doi.org/10.15359/rca.49-2.2>.

Yakimchuk, T. K., Zurlo, H. D., Arsuaga, S., & Lima, A. A. (2018). PLAN DE USO RESPONSABLE DE LA ENERGÍA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE (UNNE), ARGENTINA: AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EL CAMPUS RESISTENCIA. *X Congreso Regional de Tecnología en Arquitectura (X CRETA)*.

ANEXOS

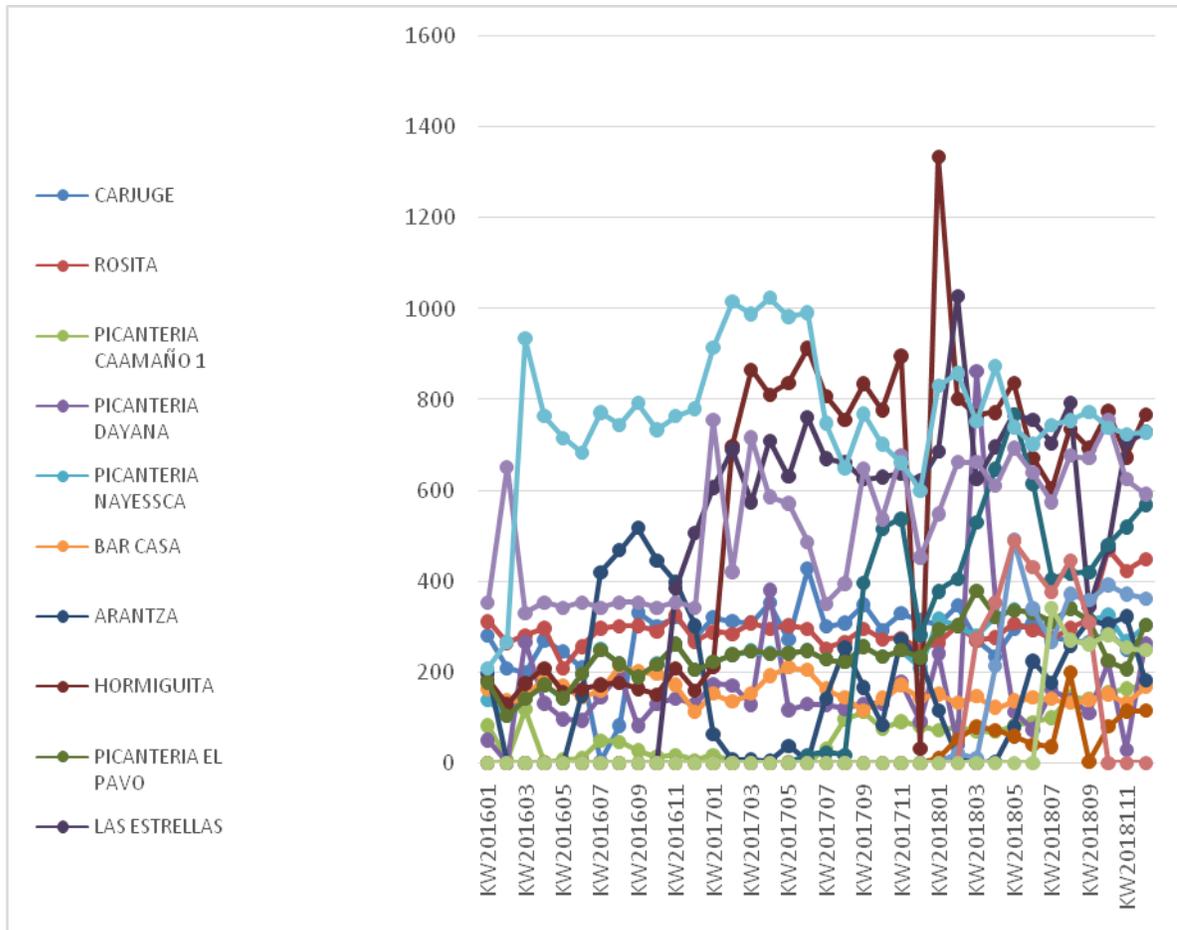
ANEXO 1

Ficha para inventario

FICHA PARA INVENTARIO	
DATOS GENERALES	
Nombre comercial:	
Dirección:	
RUC:	
Teléfono:	
Ubicación:	
Código de medidor:	
Tarifa:	
Categoría:	
Sub categoría:	
Número de trabajadores	
TIPO:	
Características físicas:	
A) Área	
Área construida:	
Área ocupada:	
B) Tipología	
Cubierta	
Paredes:	
Estado de instalaciones:	
C) Número de plantas:	
Planta alta	
Habitaciones	
Recibidores	
Parqueo	
Actividades	
Horario de atención:	
Índice de ocupación mensual:	
INVENTARIO ENERGÉTICO	
Luminarias:	
Luz natural	
Ventiladores:	
Aires acondicionados:	
Cocinas:	
Refrigeradores:	
Congeladores:	
Bomba:	
Televisor:	
Freidoras electrónicas:	
Si	NO
Horno eléctrico:	
Si	NO
Lavavajilla:	
Si	NO
Número de grifos de ACS no temporiza	
Si	NO
Equipo de extintores:	
Si	NO
Lavandería:	
Lavadoras:	
Secadoras:	
Equipo de extintor:	

Anexo 2
Consumo de energía eléctrica de las PYMES turísticas del cantón Junín
(periodo 2016 – 2018)

Anexo 2.1 Gráfico del consumo de energía eléctrica de las PYMES turísticas estudiadas (período 2016-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

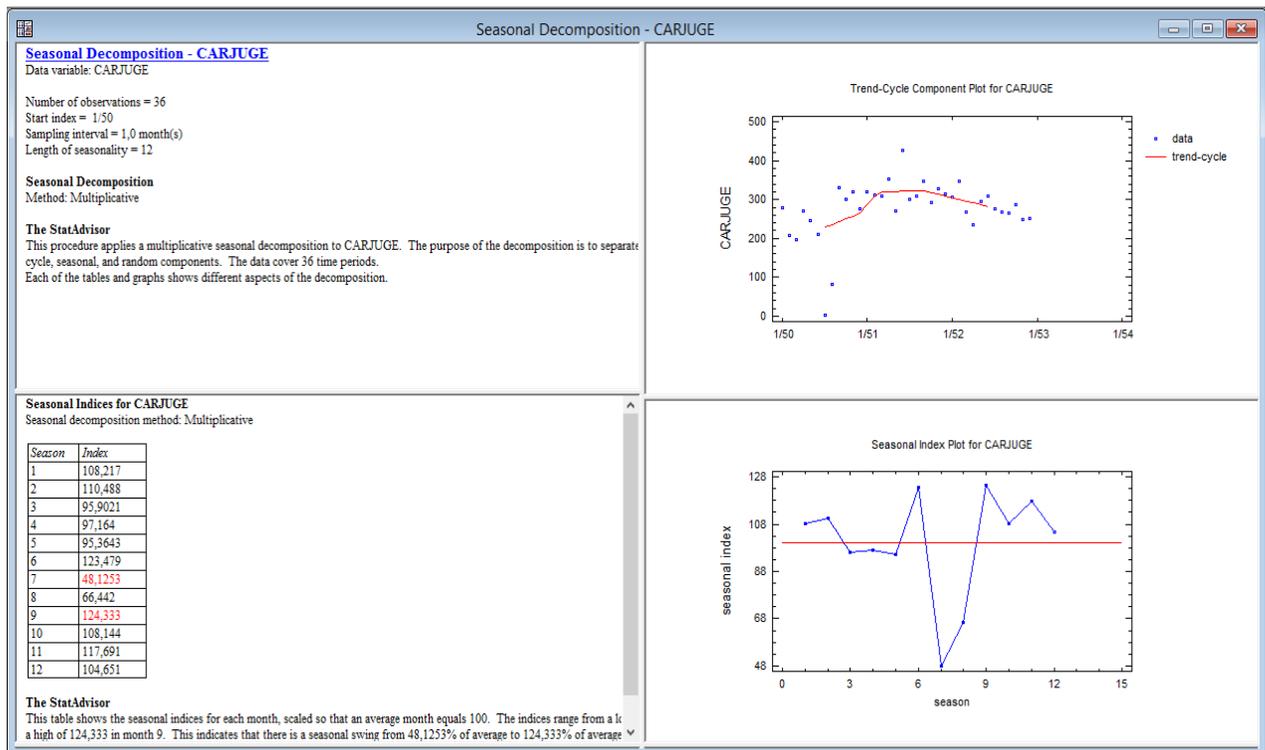
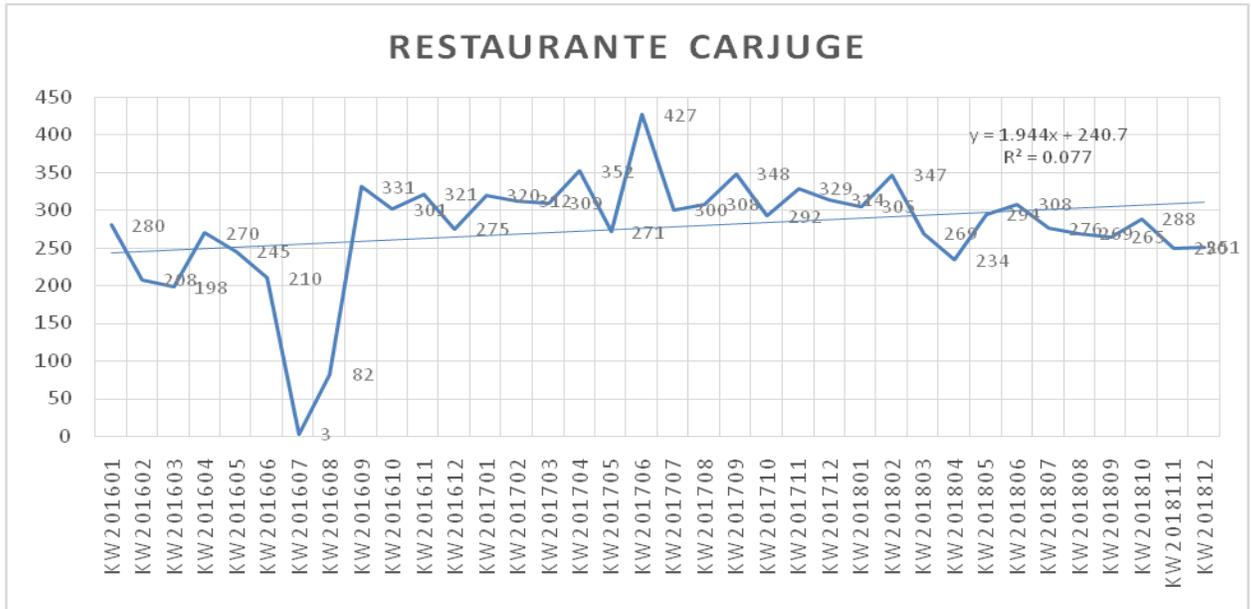
Anexo 2.2 Pantalla de utilización del software STATGRAPHICS Centurion para el estudio de la tendencia y estacionalidad de los consumos consumo de energía eléctrica de las PYMES turísticas estudiadas (período 2016-2018).

The screenshot displays the STATGRAPHICS Centurion interface. A data table is visible with columns for various businesses and rows for time periods. A 'Seasonal Decomposition' dialog box is open, showing a list of data sources on the left and configuration options on the right. The 'Data' field is set to 'HOTEL ABIGAIL'. The 'Sampling Interval' is set to 'Once Every: 1'. The 'Starting At' field is set to '1/50'. The 'Seasonality' field is set to '12'. The 'Trading Days Adjustment' and 'Select' fields are empty. The 'Sort column names' checkbox is checked. The dialog box has 'OK', 'Cancel', 'Delete', 'Transform...', and 'Help' buttons.

	CARJUGE	ROSITA	PICANTERIA CAAMAÑO 1	PICANTERIA DAYANA	PICANTERIA NAYESSCA	BAR CASA	ARANTZA	CENTRO DE RECREACION GISOL	PICANTERIA EL PAVO	LAS ESTRELLAS	LA ISLA	PICANTERIA CAAMAÑO 2	RUS HUI
1	280	311	81	50	138	162	197	182	177				
2	208	264	6	0	103	135	0	128	103				
3	198	280							140				
4	270	296							171				
5	245	208							142				
6	210	256							195				
7	3	296							249				
8	82	300							218				
9	331	302							189				
10	301	289							217				
11	321	325							261	385			
12	275	267							204	505			
13	320	288							222	606			
14	312	283							238	690			
15	309	308							246	574			
16	352	294							240	709			
17	271	302							241	630			
18	427	295							247	760	17		
19	300	252							227	669	23	0	
20	308	265							222	661	17	0	
21	348	295							256	624	397	0	
22	292	272							233	629	515	0	
23	329	275	90	178	248	170	272	898	248	637	537	0	
24	314	248	80	91	209	142	229	31	232	620	282	0	
25	305	264	71	241	317	150	115	1335	294	685	378	10	0
26	347	302	78	40	302	131	12	802	302	1026	406	51	21
27	269	268	69	862	279	146	0	765	379	624	530	79	9
28	234	276	68	352	322	121	3	772	322	695	647	72	214
29	294	307	81	113	336	135	79	837	336	767	767	58	491
30	308	291	89	73	330	142	224	671	330	754	616	40	340
31	271	298	98	161	309	139	176	603	309	703	404	35	265
32	269	296	144	139	340	131	259	735	340	790	417	198	371

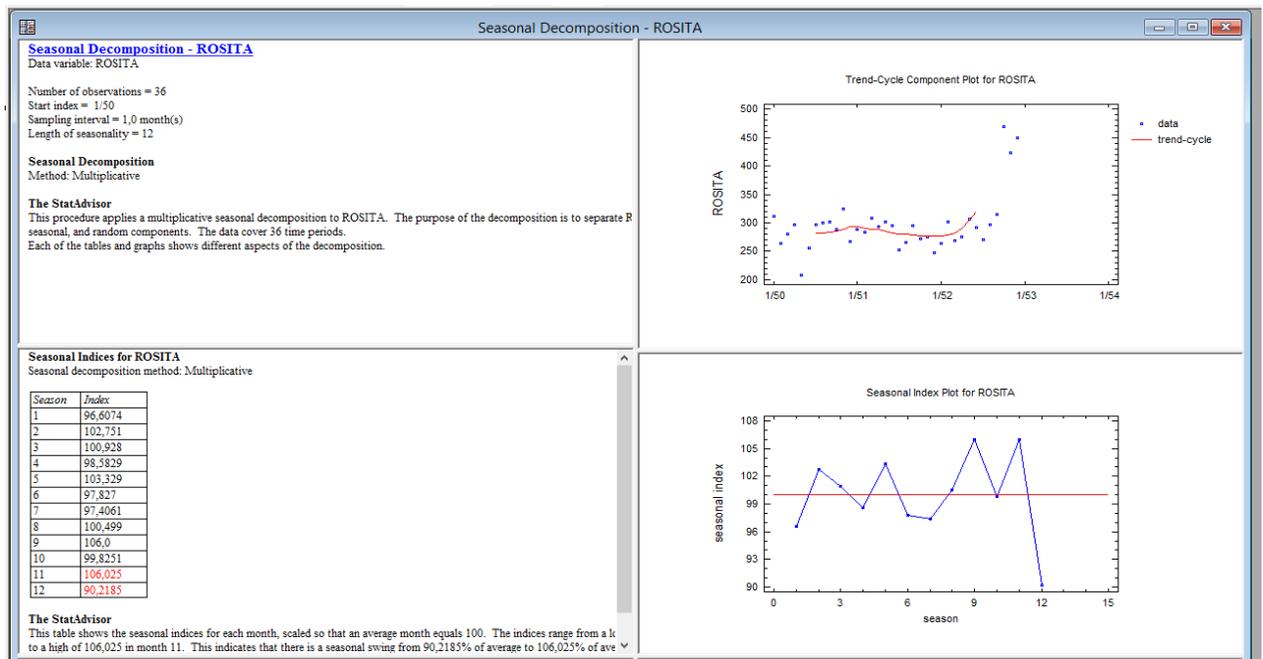
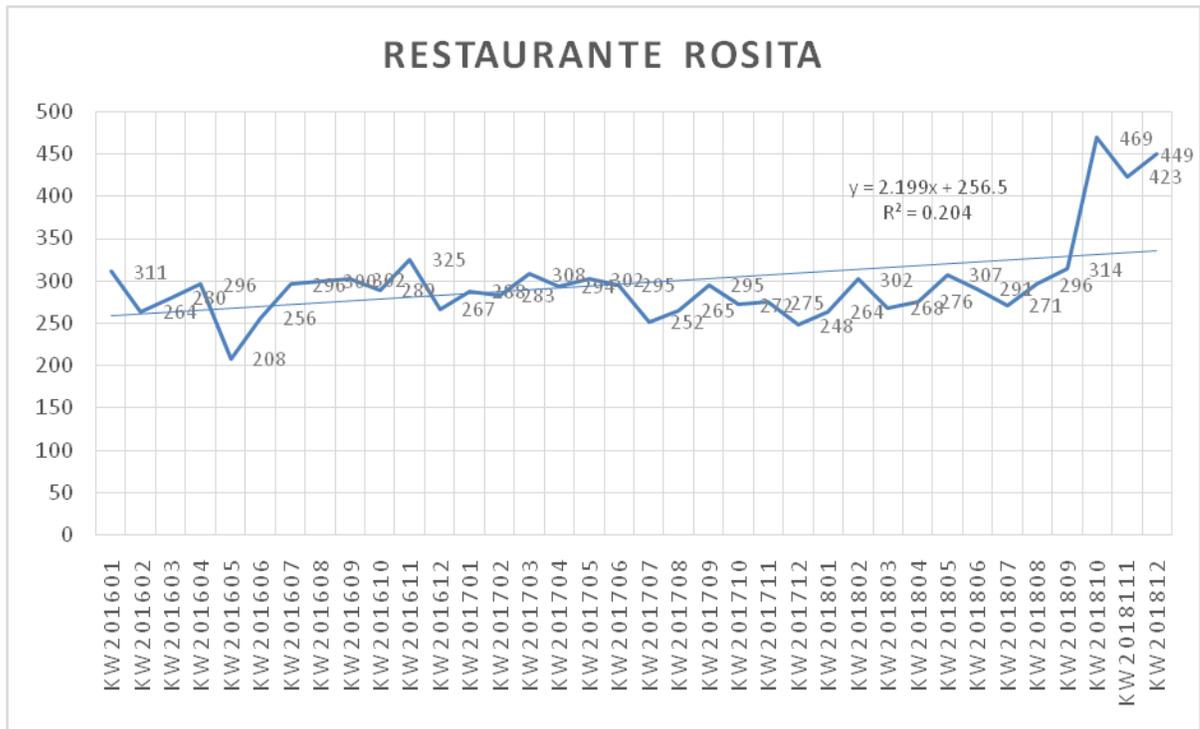
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.3 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Carjuge (período 2016-2018).



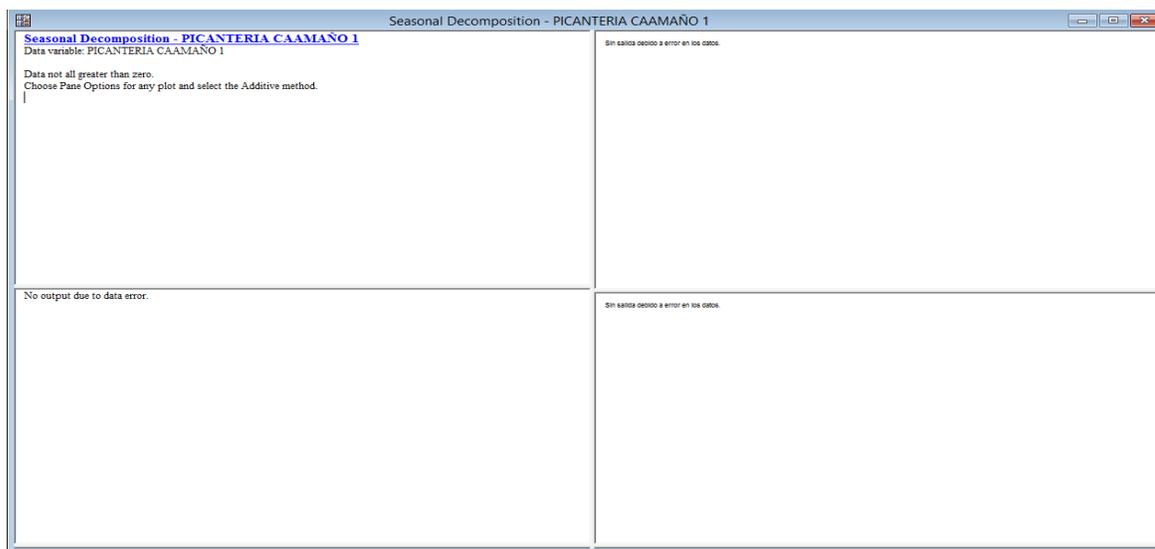
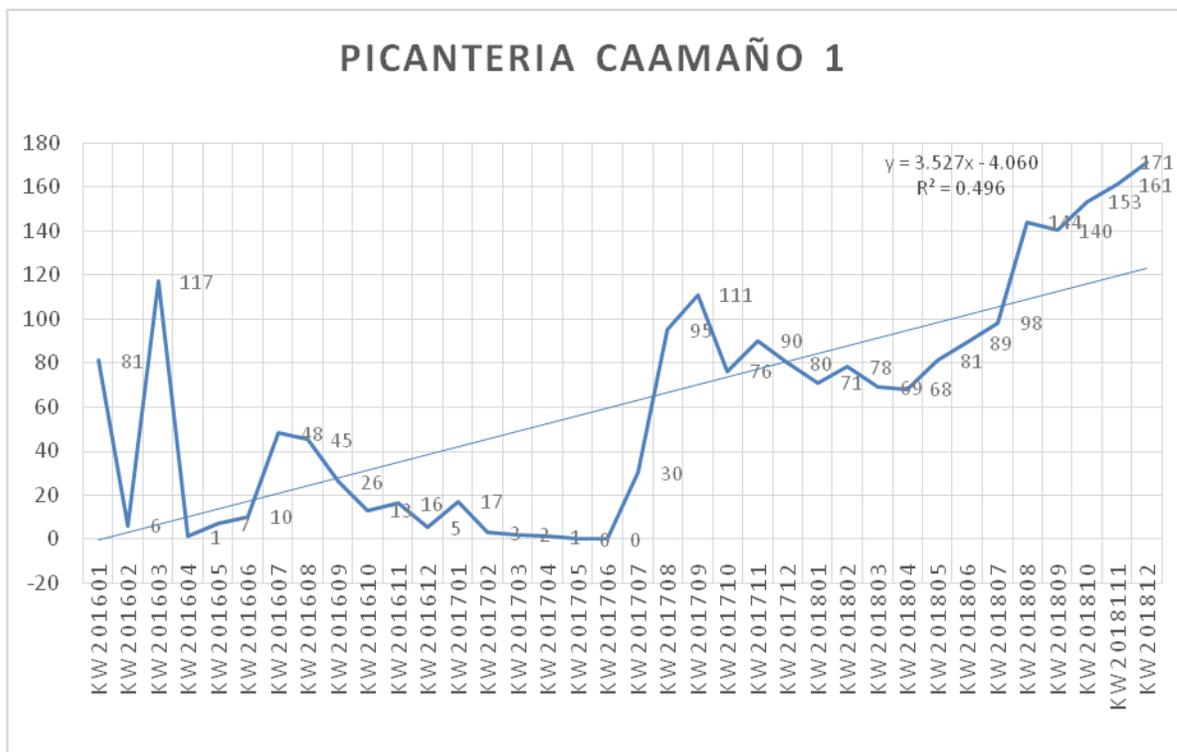
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.4 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Rosita (período 2016-2018).



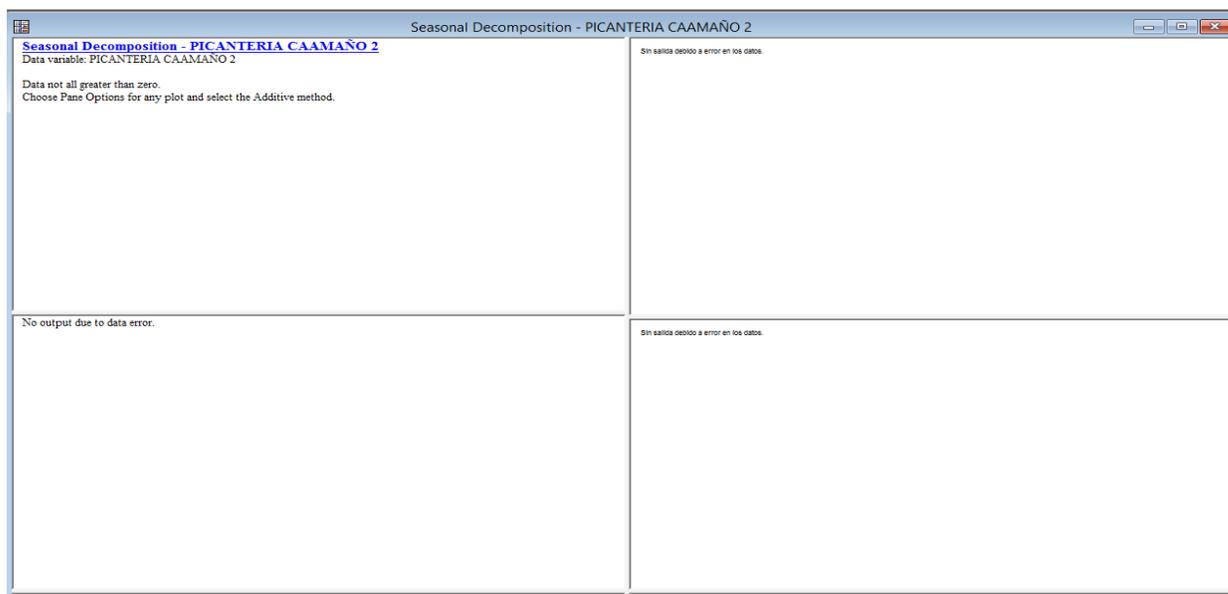
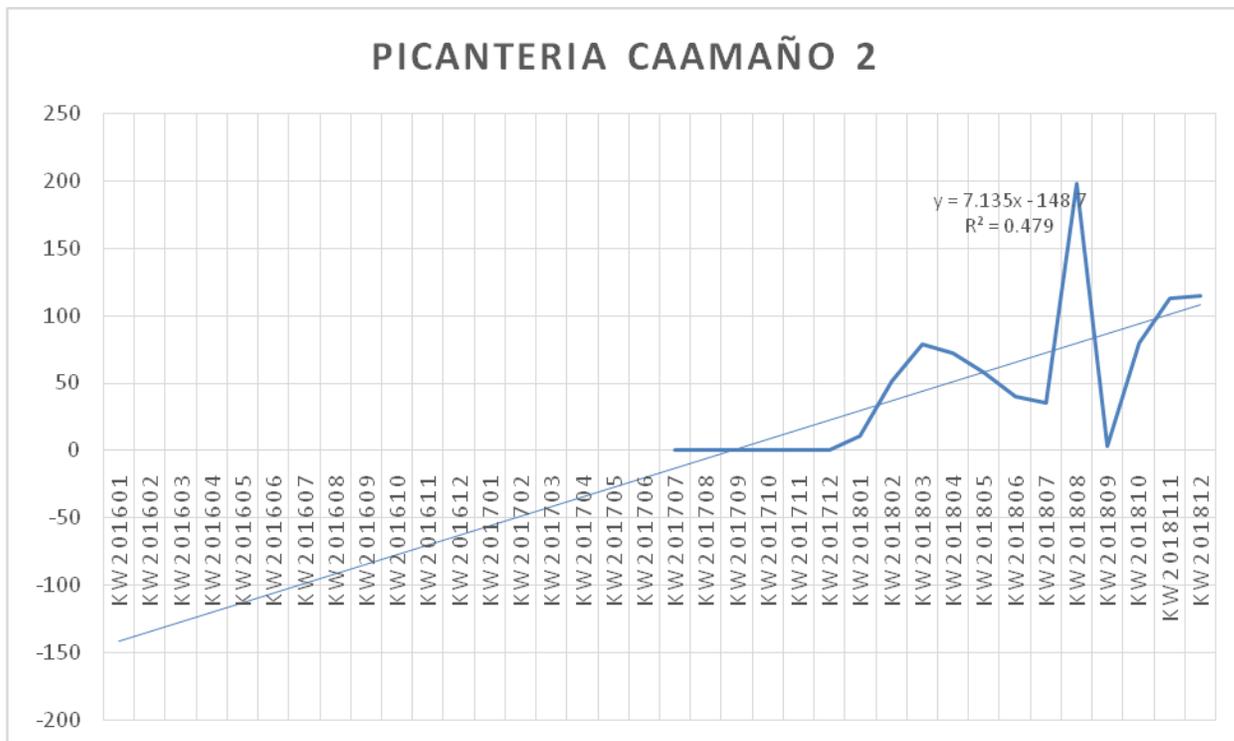
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.5 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Picantería Caamaño 1 (período 2016-2018).



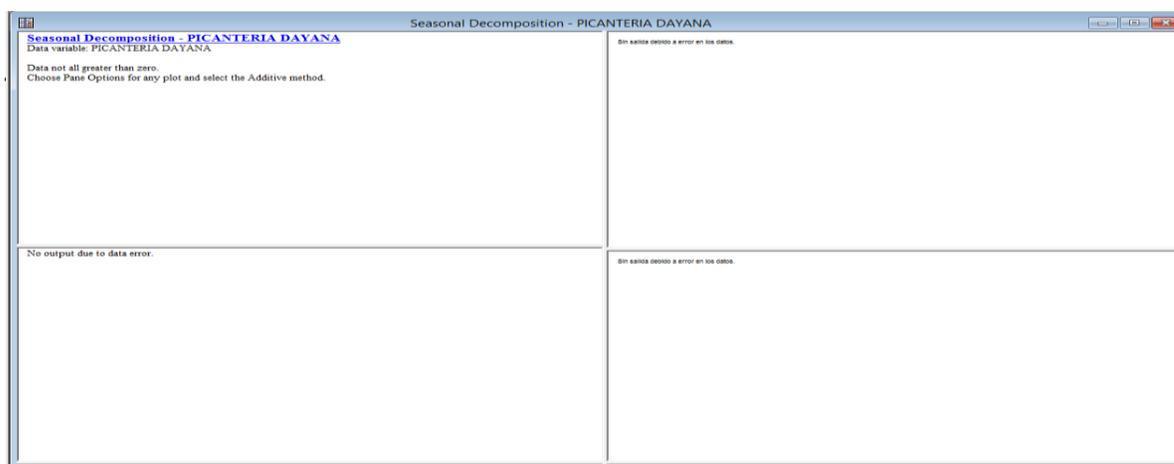
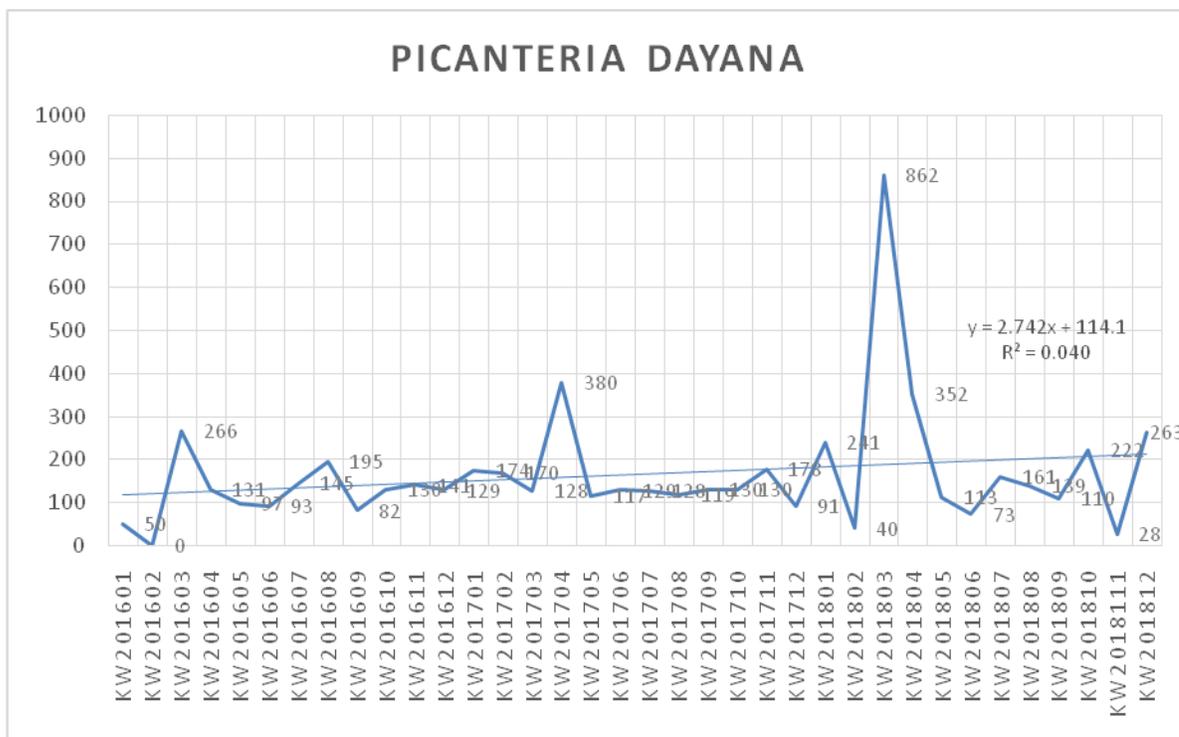
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.6 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Picantería Caamaño 2 (período 2016-2018).



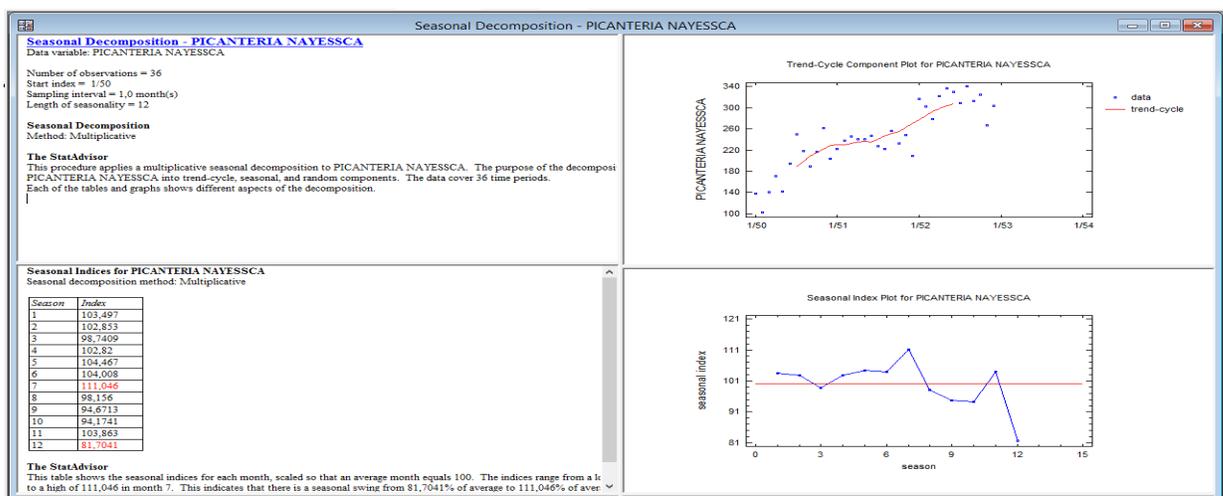
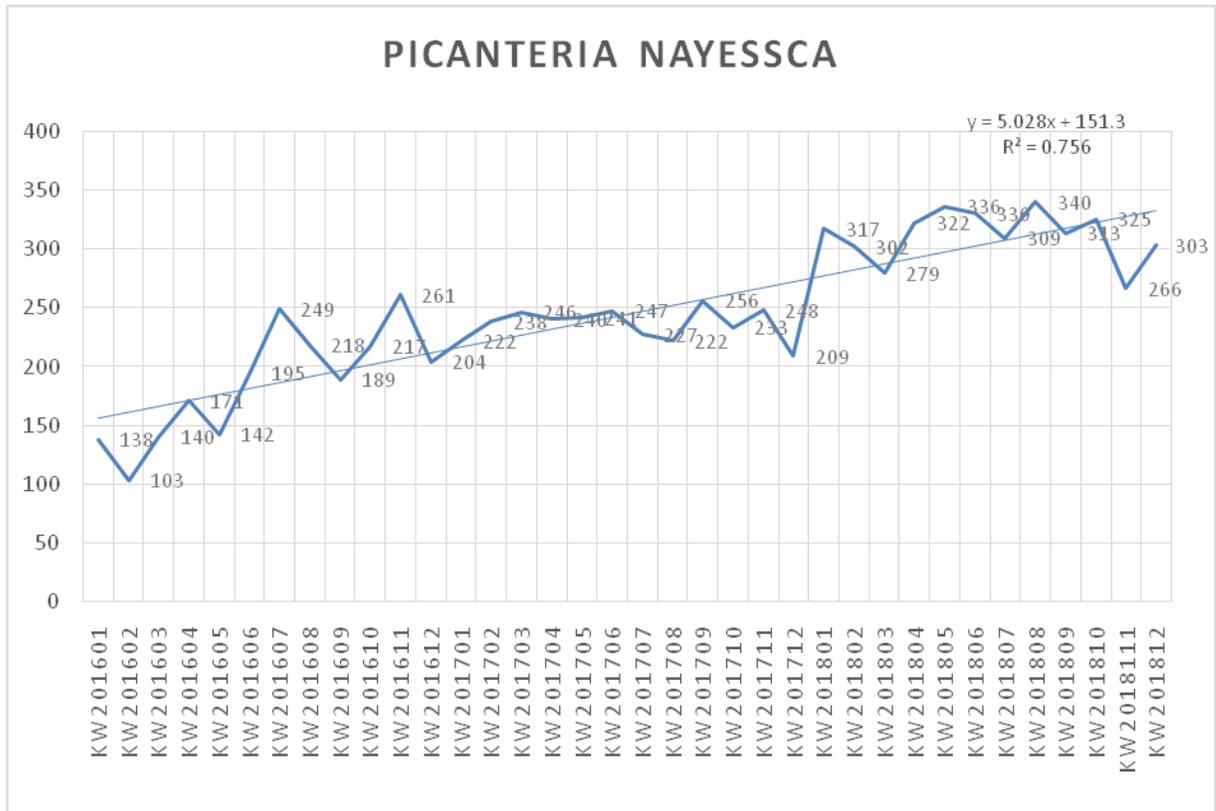
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.7 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Picantería Dayana (período 2016-2018).



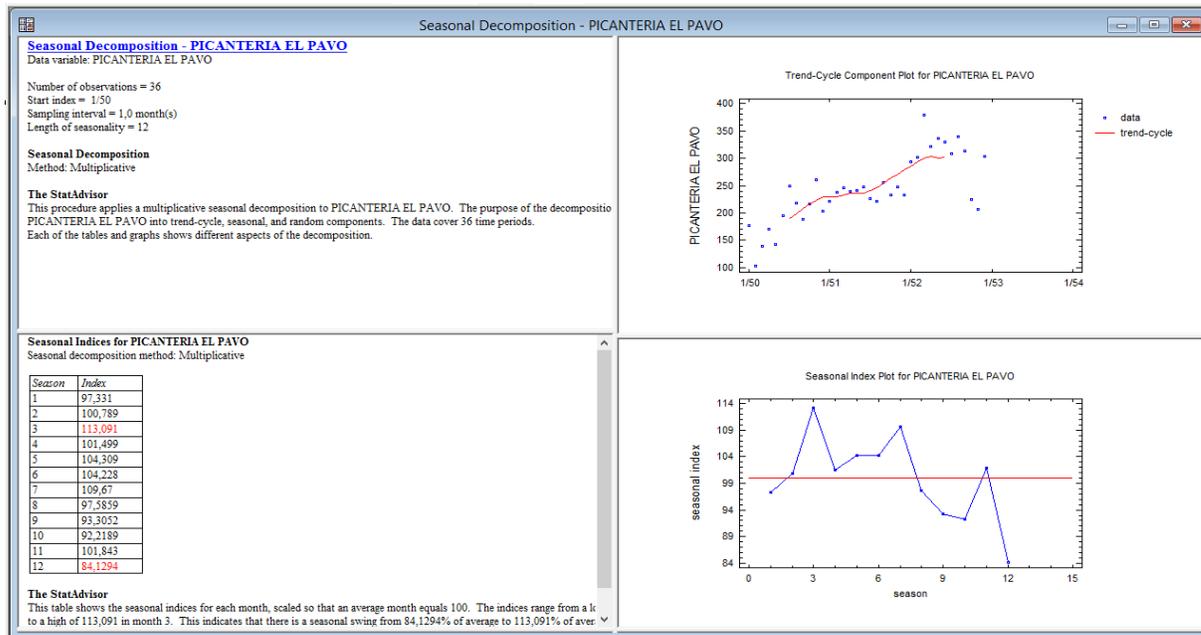
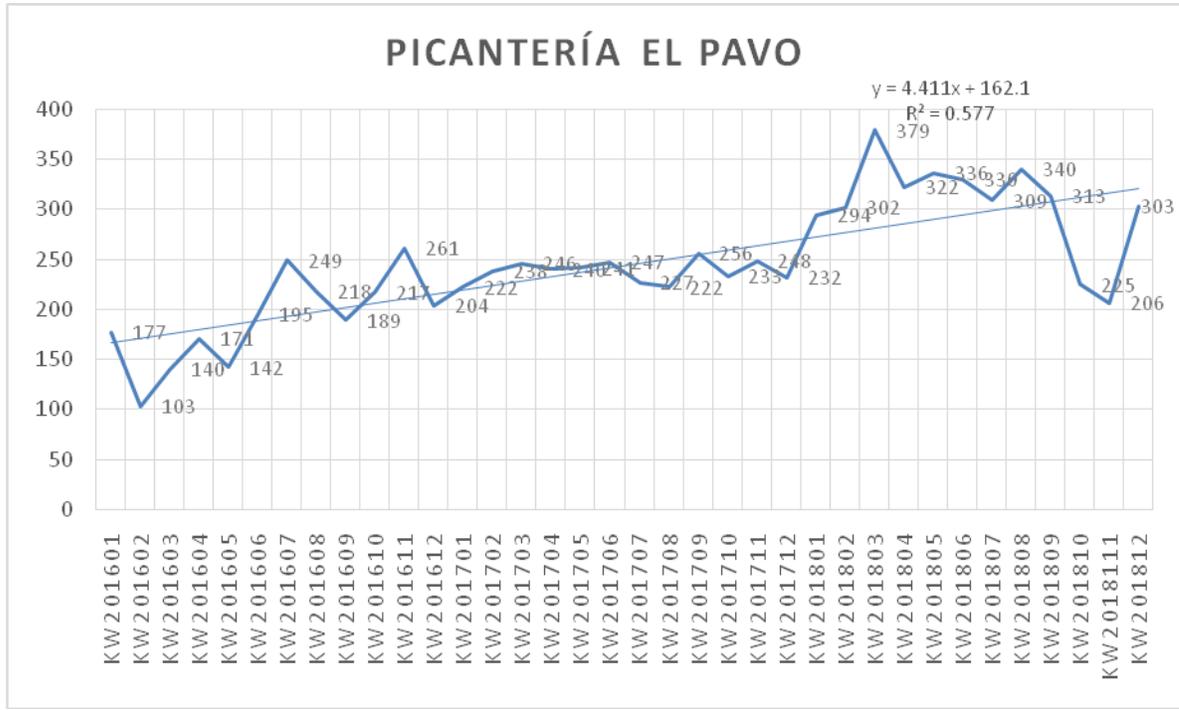
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.8 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Picantería Nayessca (período 2016-2018).



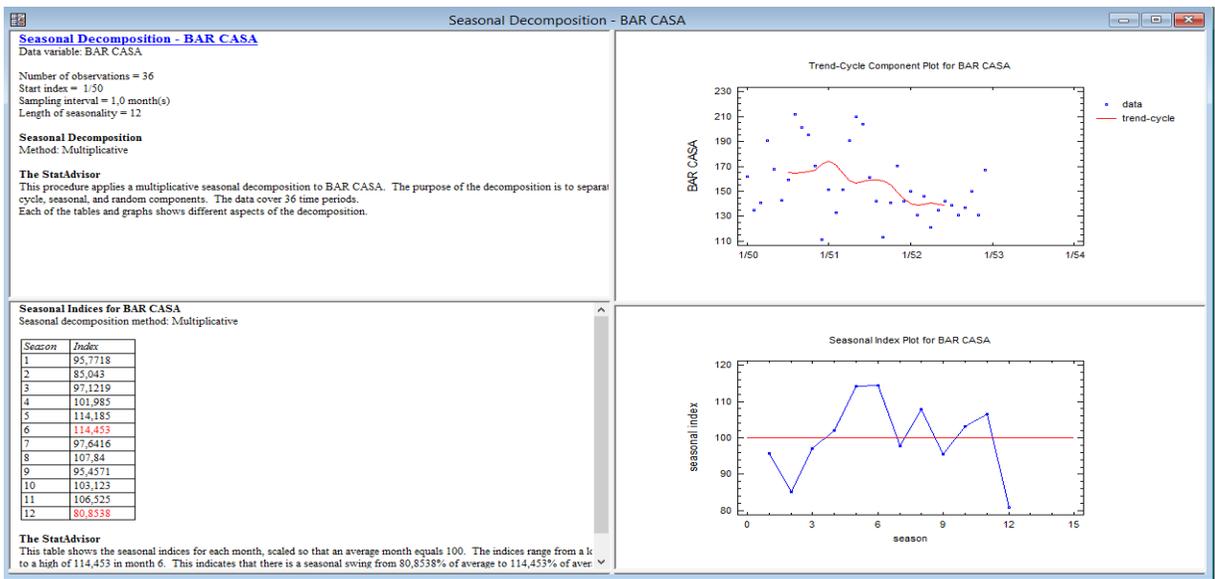
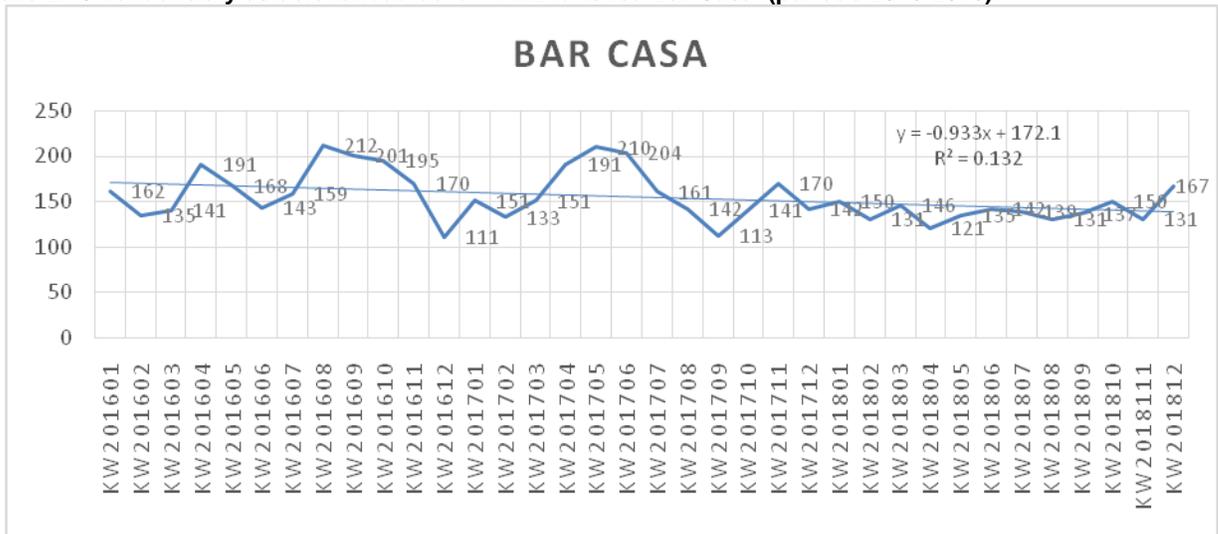
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.9 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Picantería El Pavo (período 2016-2018).



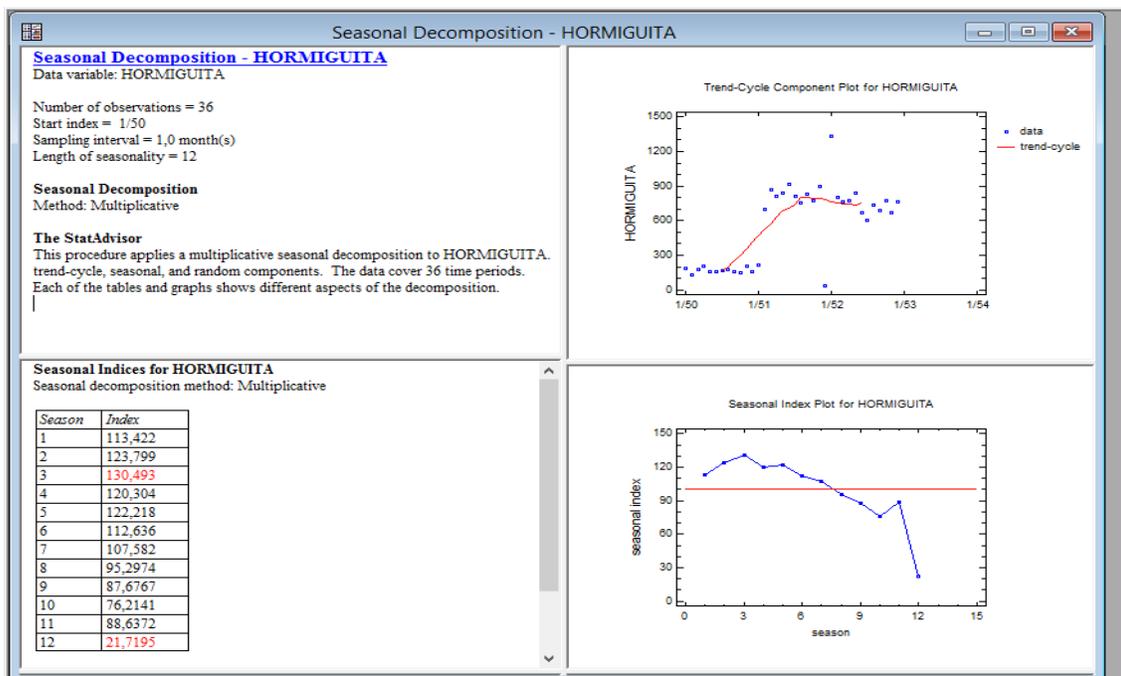
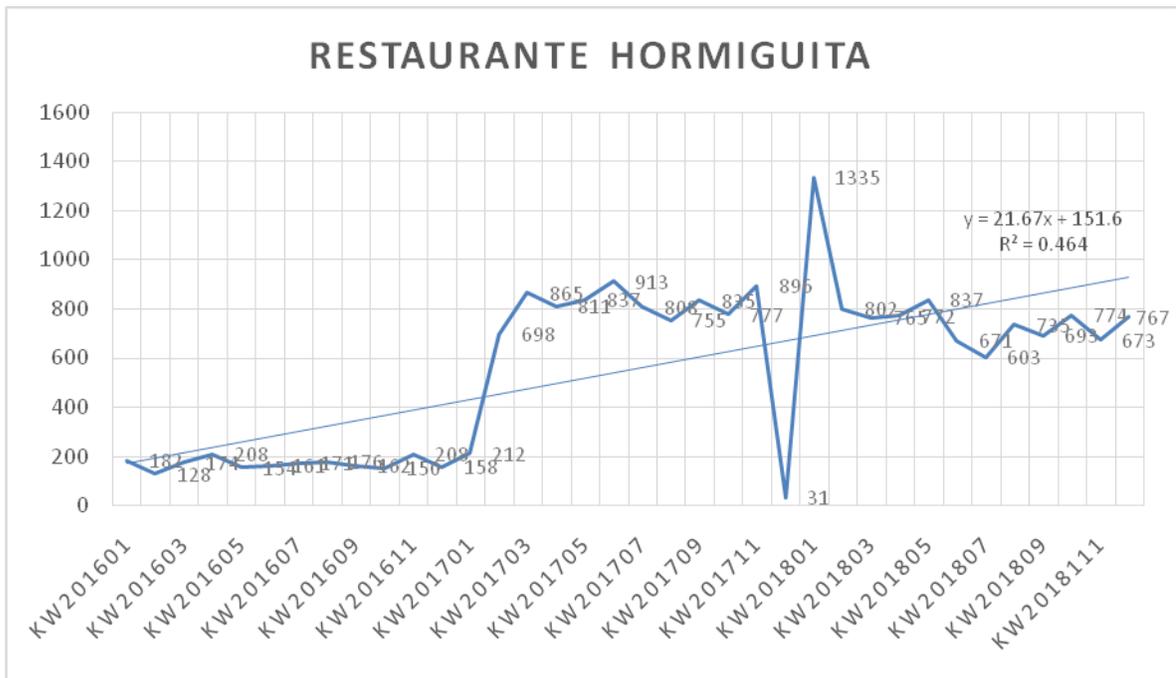
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.10 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Bar Casa (período 2016-2018).



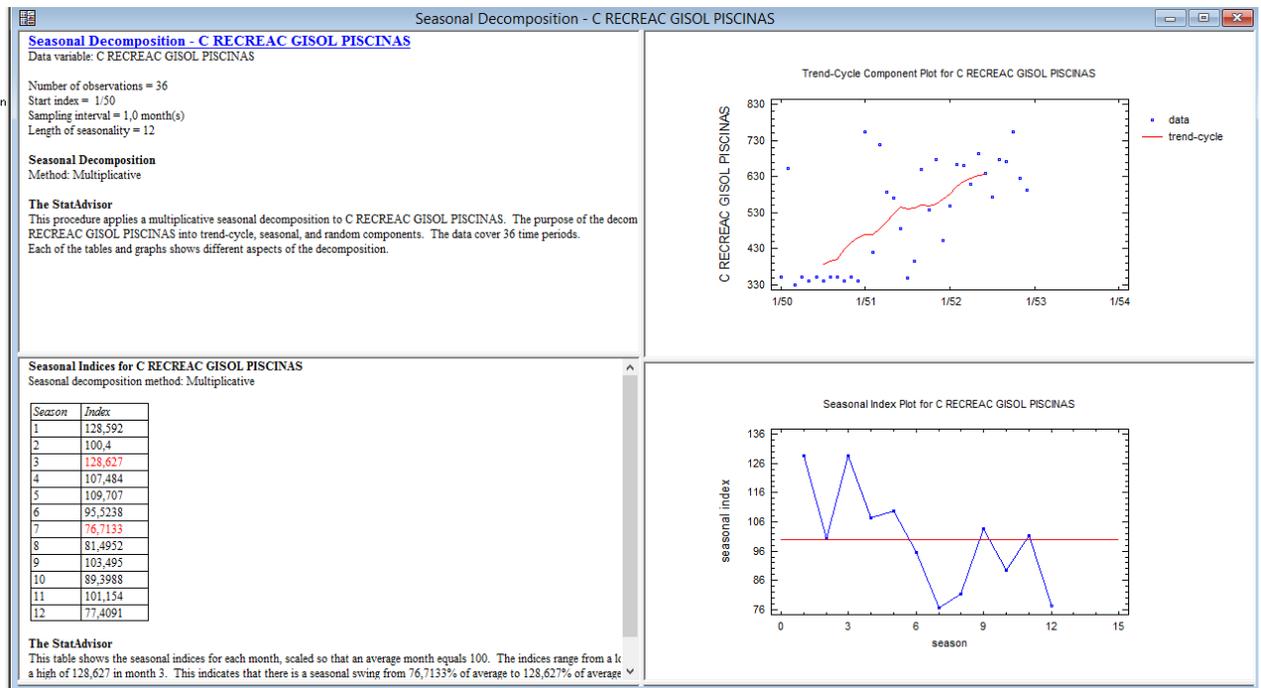
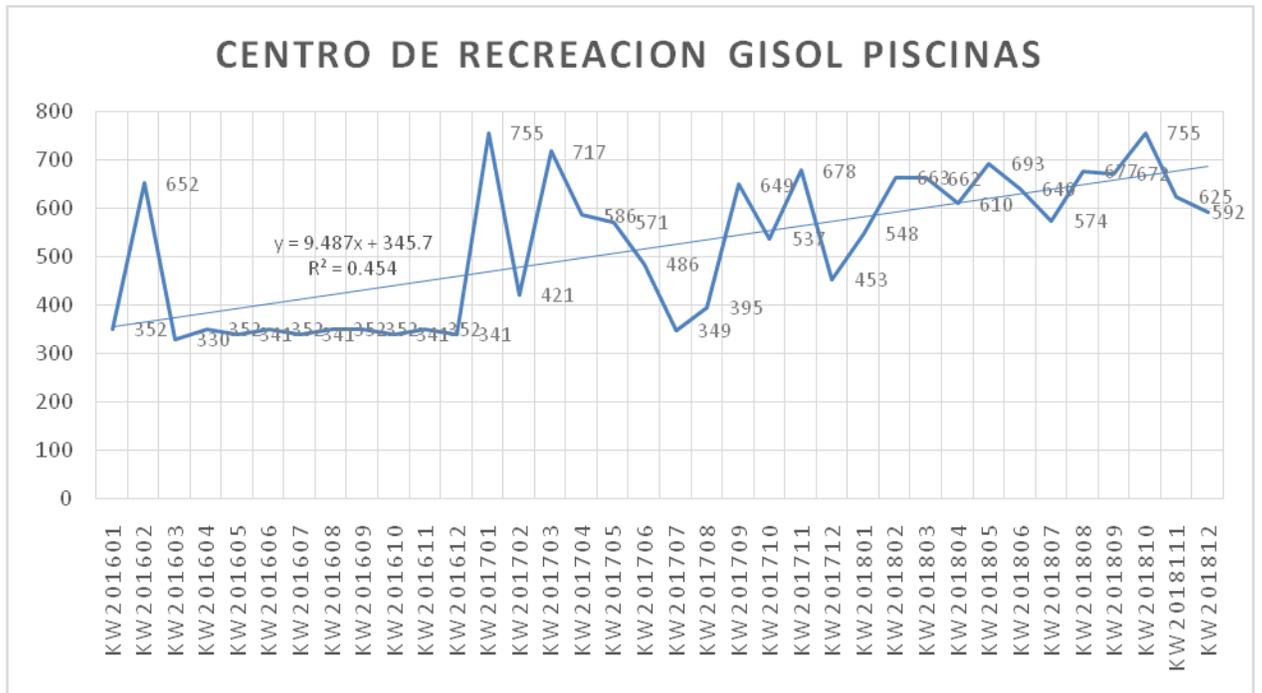
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.11 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Restaurante Hormiguita (período 2016-2018).



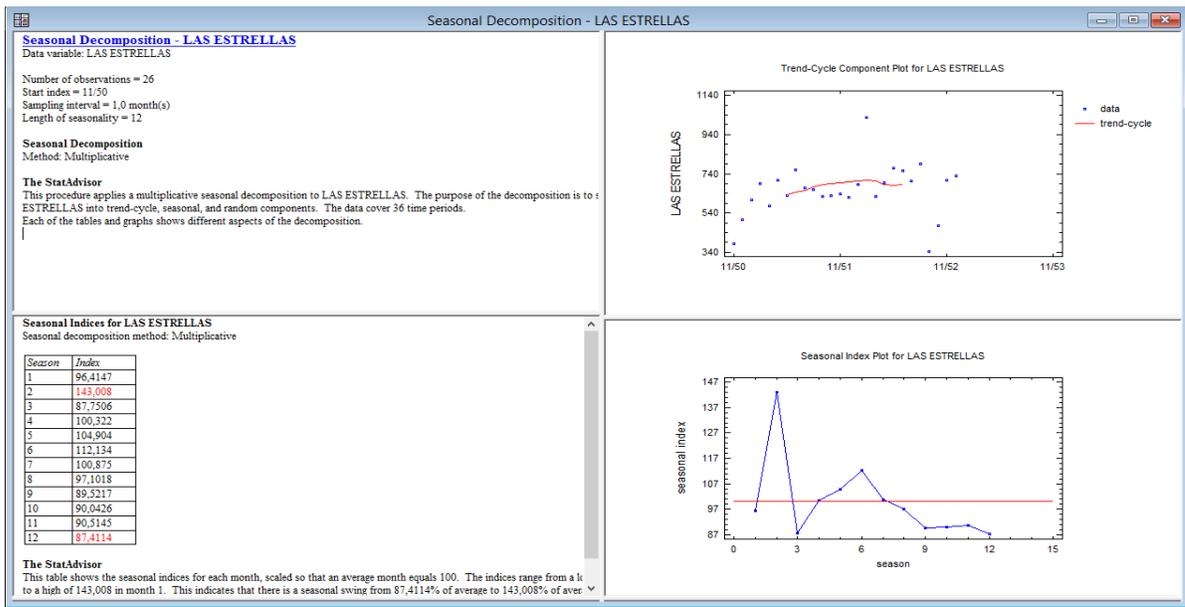
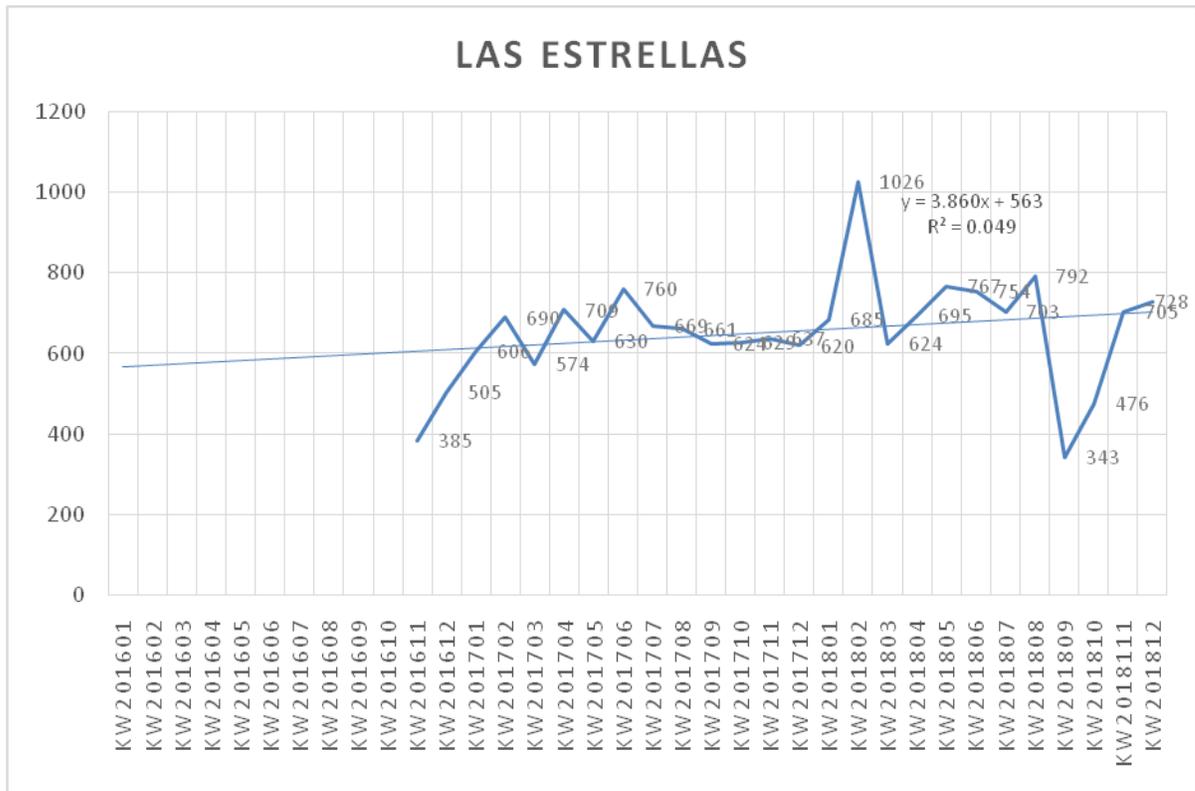
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.12 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Centro de Recreación Gisól Piscinas (período 2016-2018).



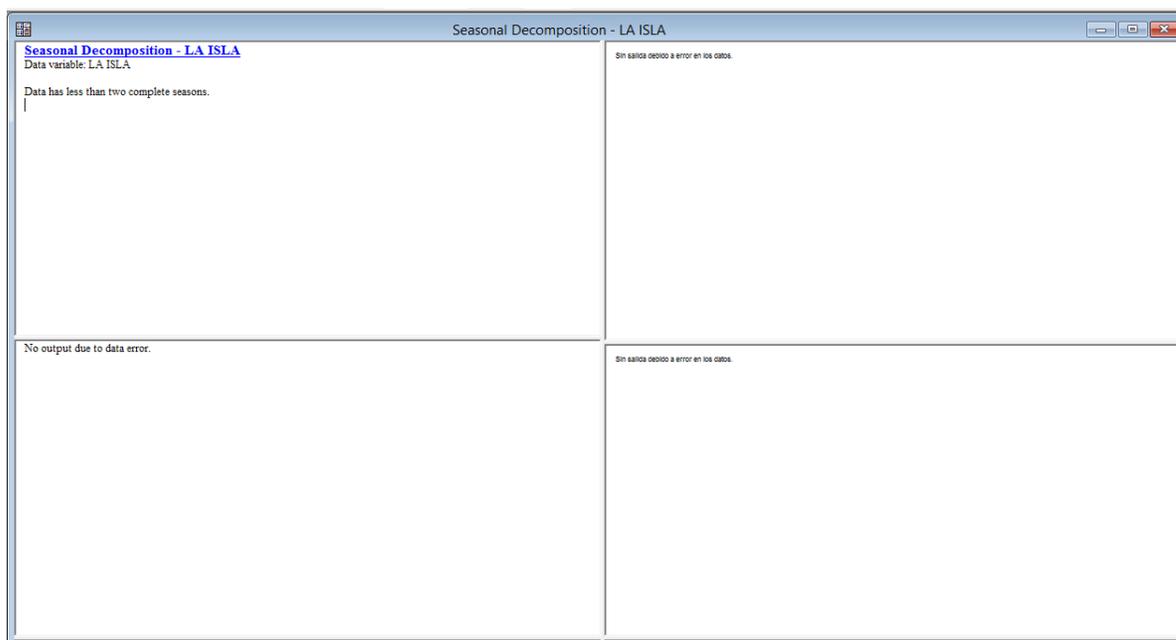
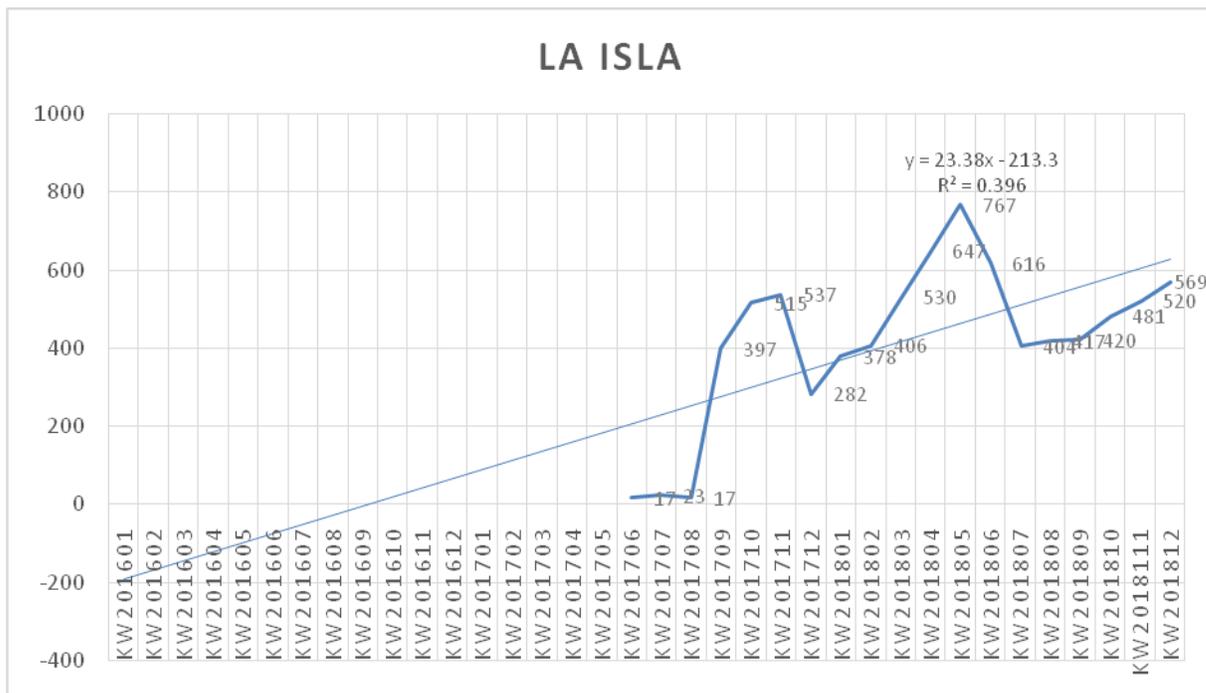
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.13 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Las Estrellas (período 2016-2018).



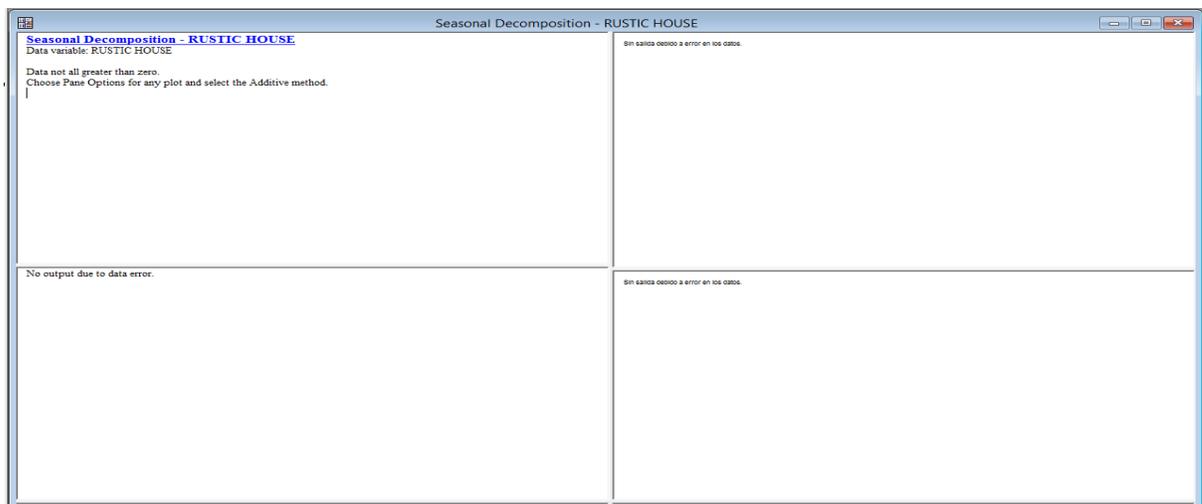
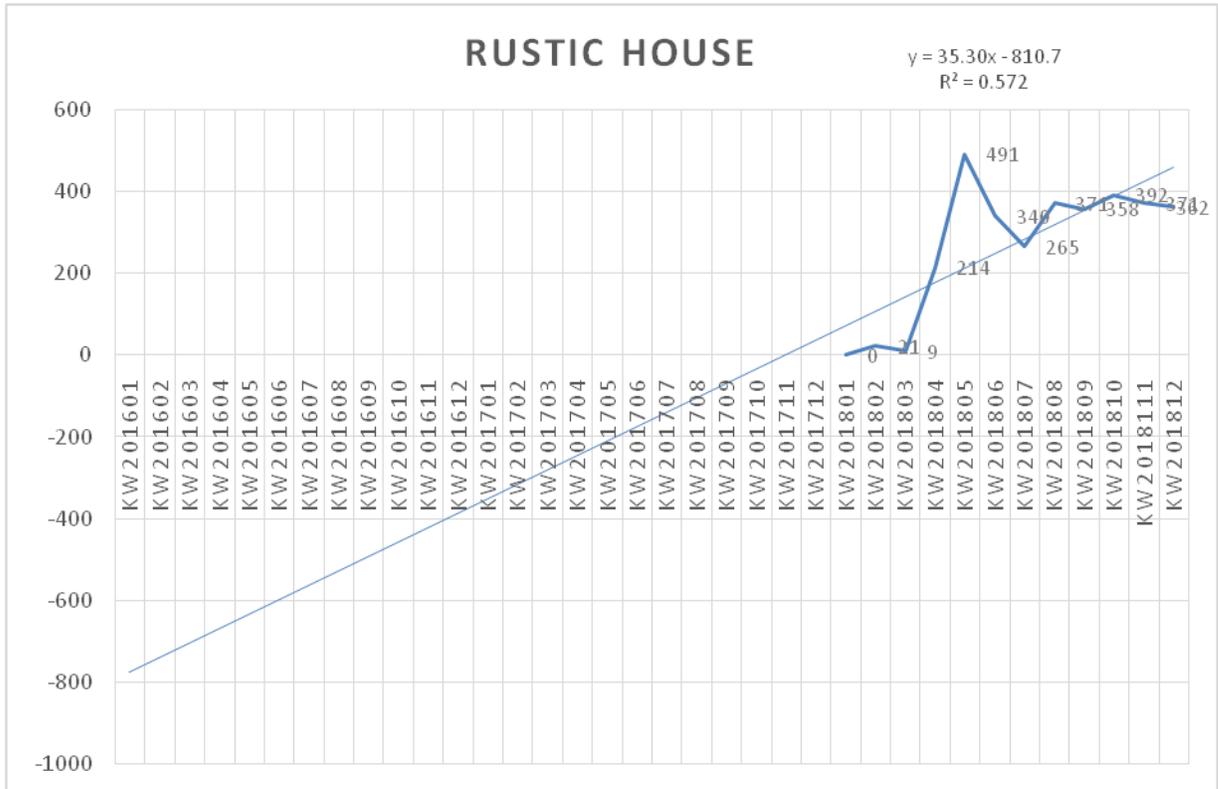
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.14 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística La Isla (período 2016-2018).



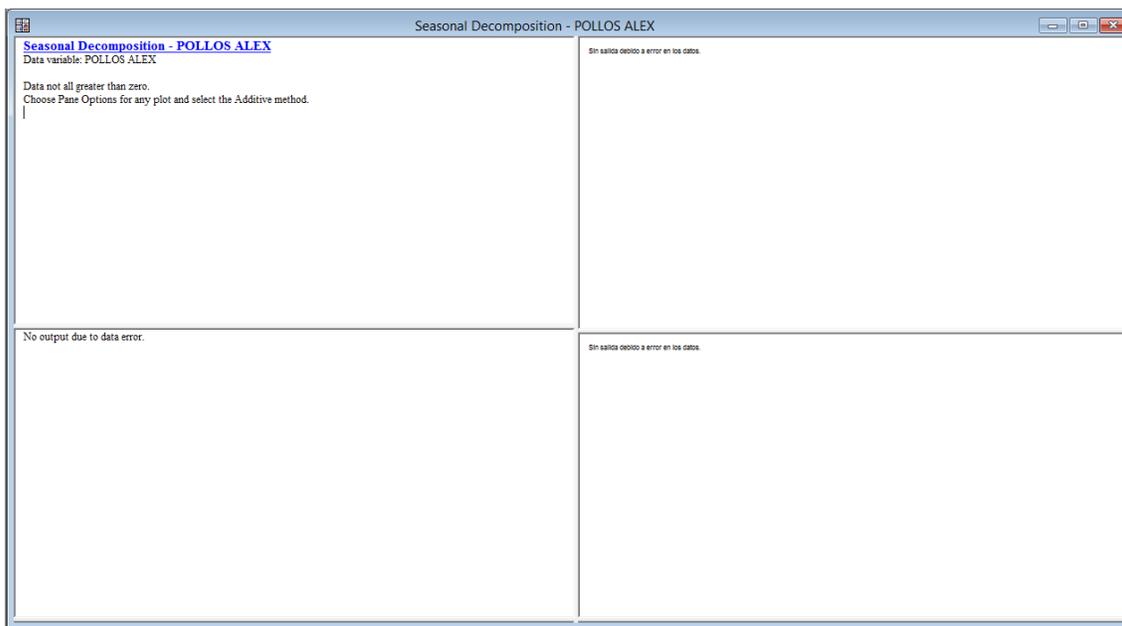
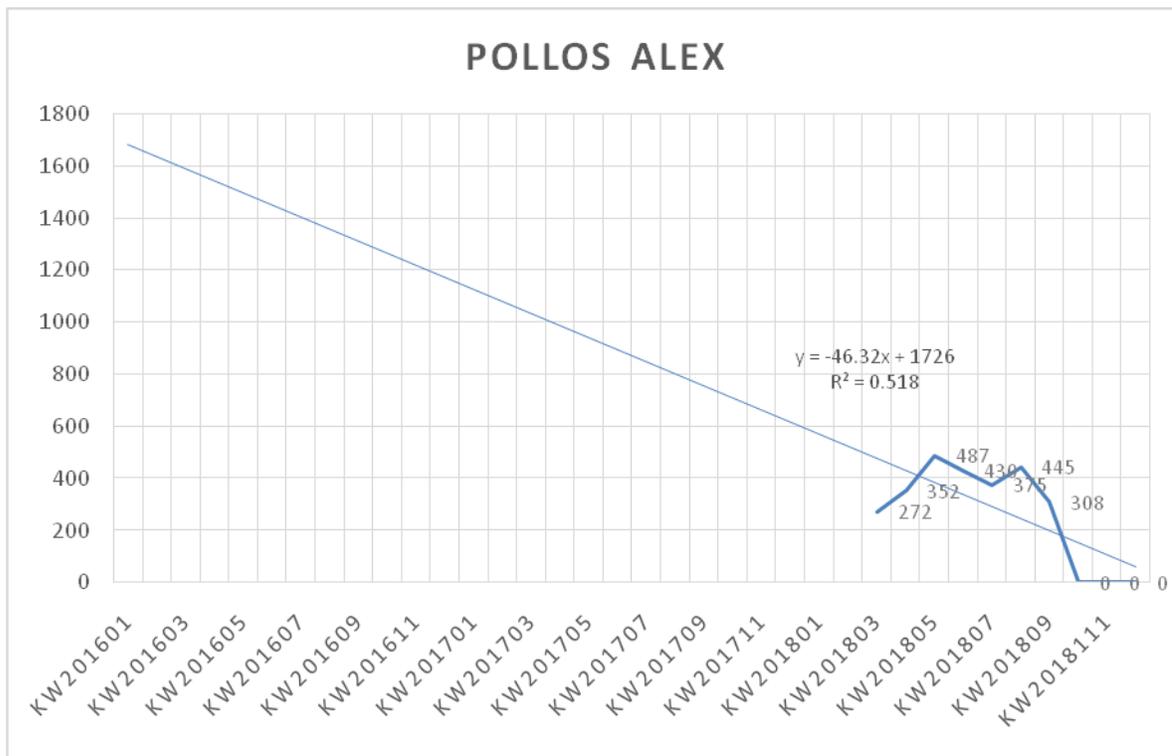
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.15 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Rustic House (período 2016-2018).



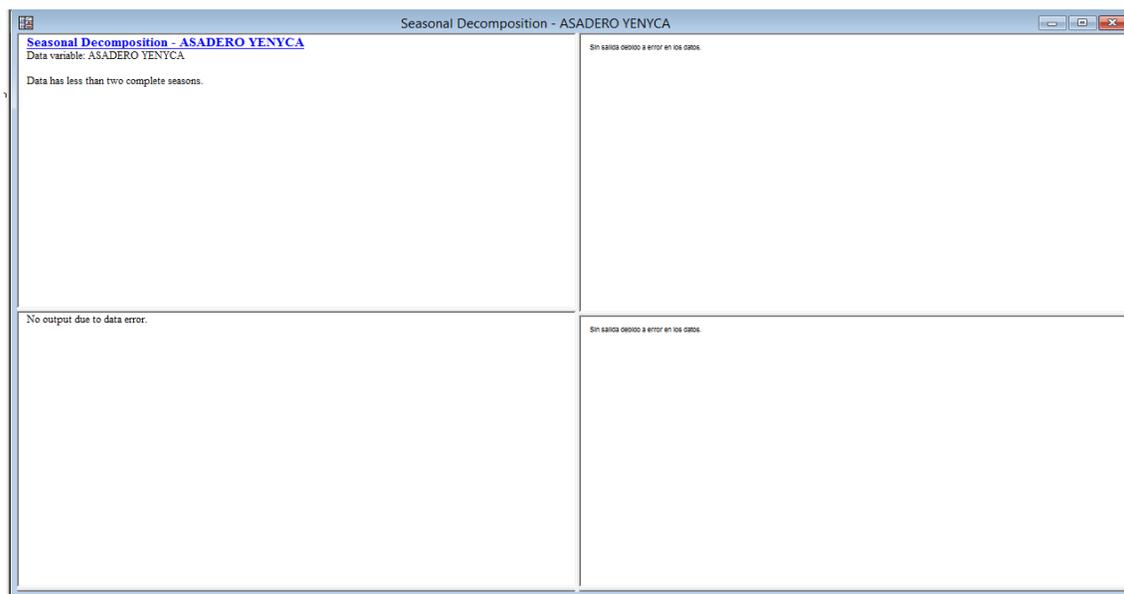
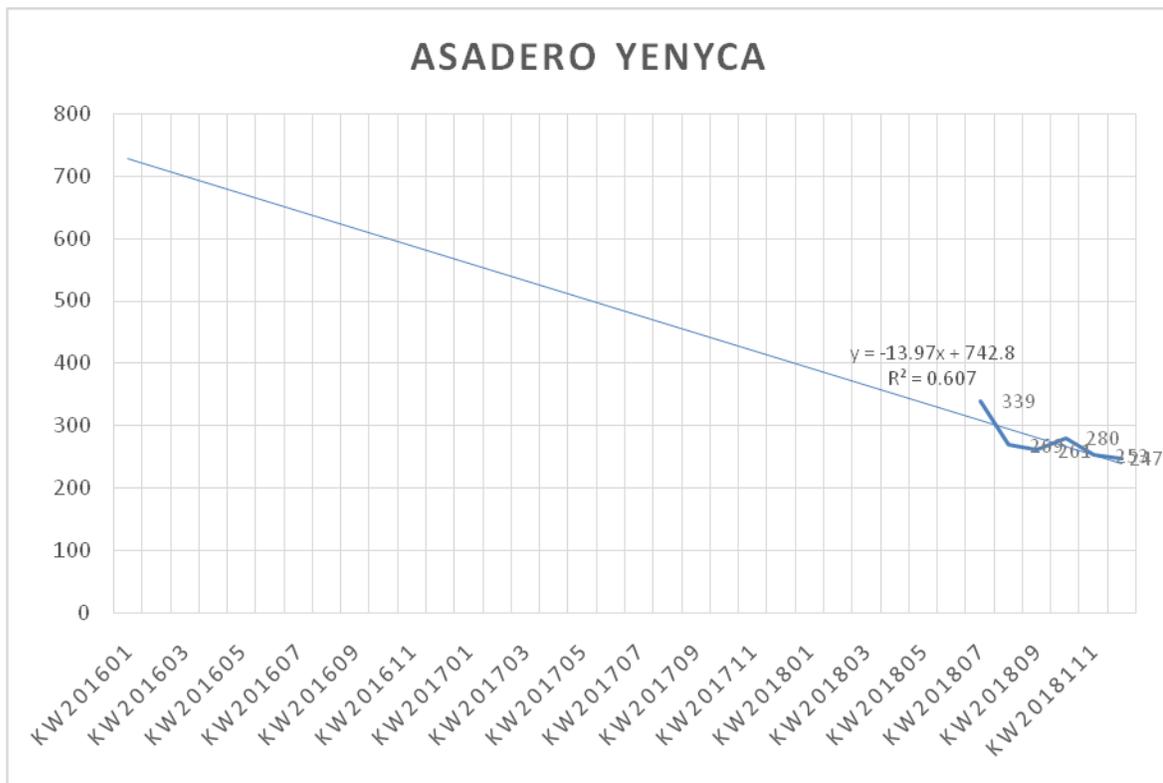
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.16 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Pollos Alex (período 2016-2018).



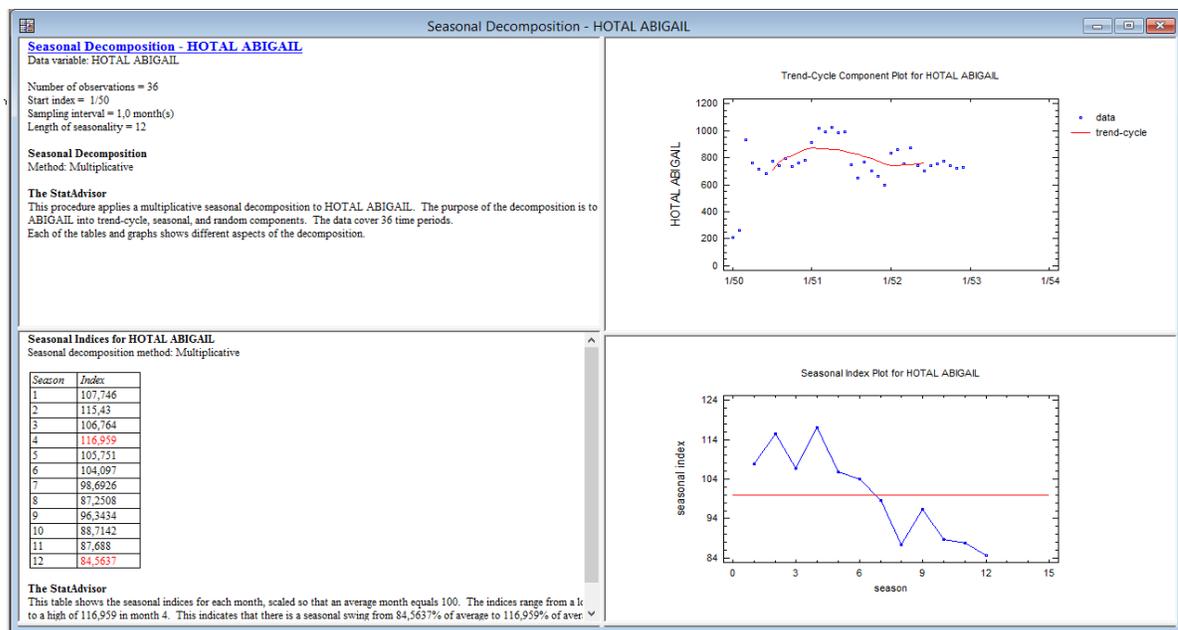
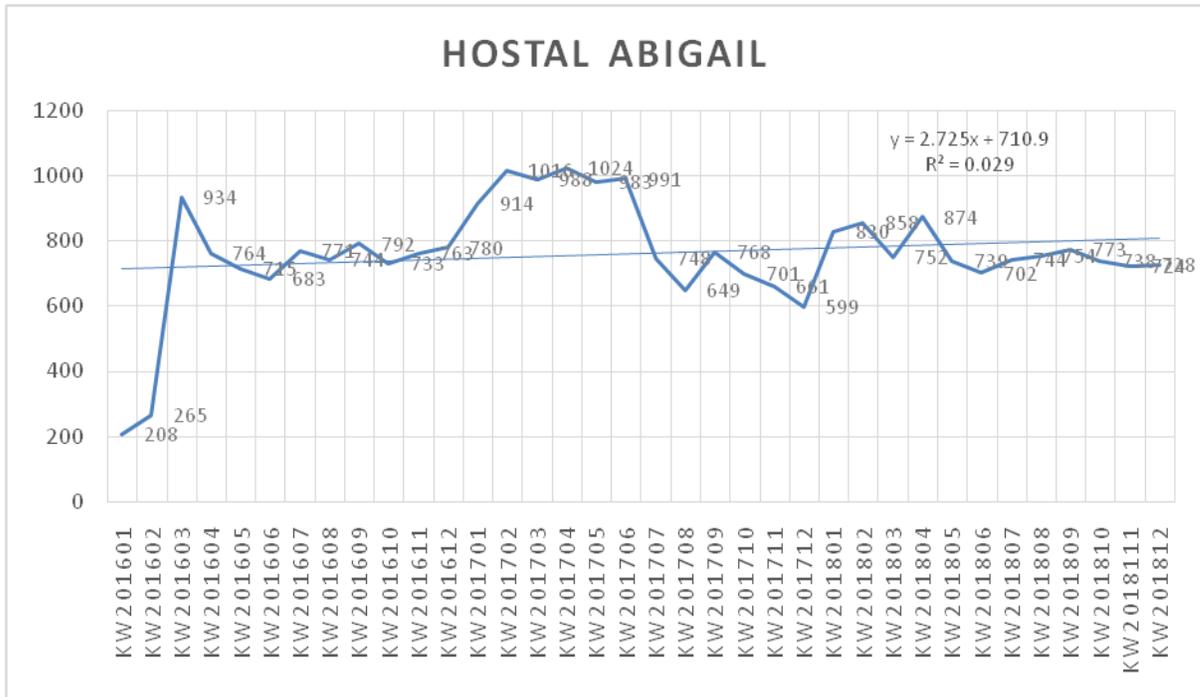
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.17 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Asadero Yenyca (período 2016-2018).



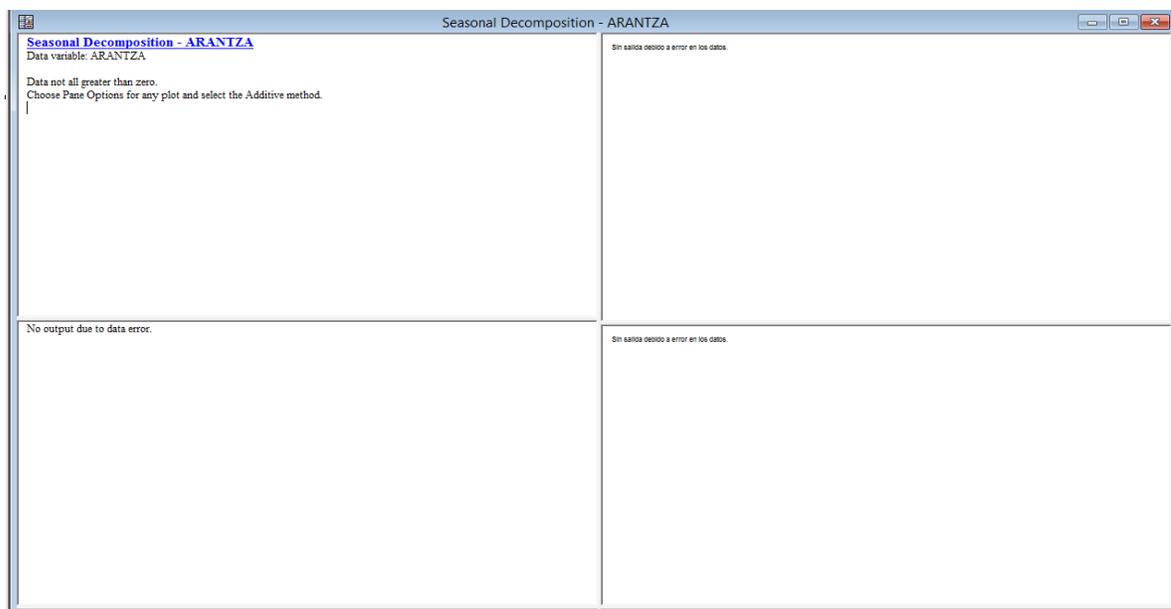
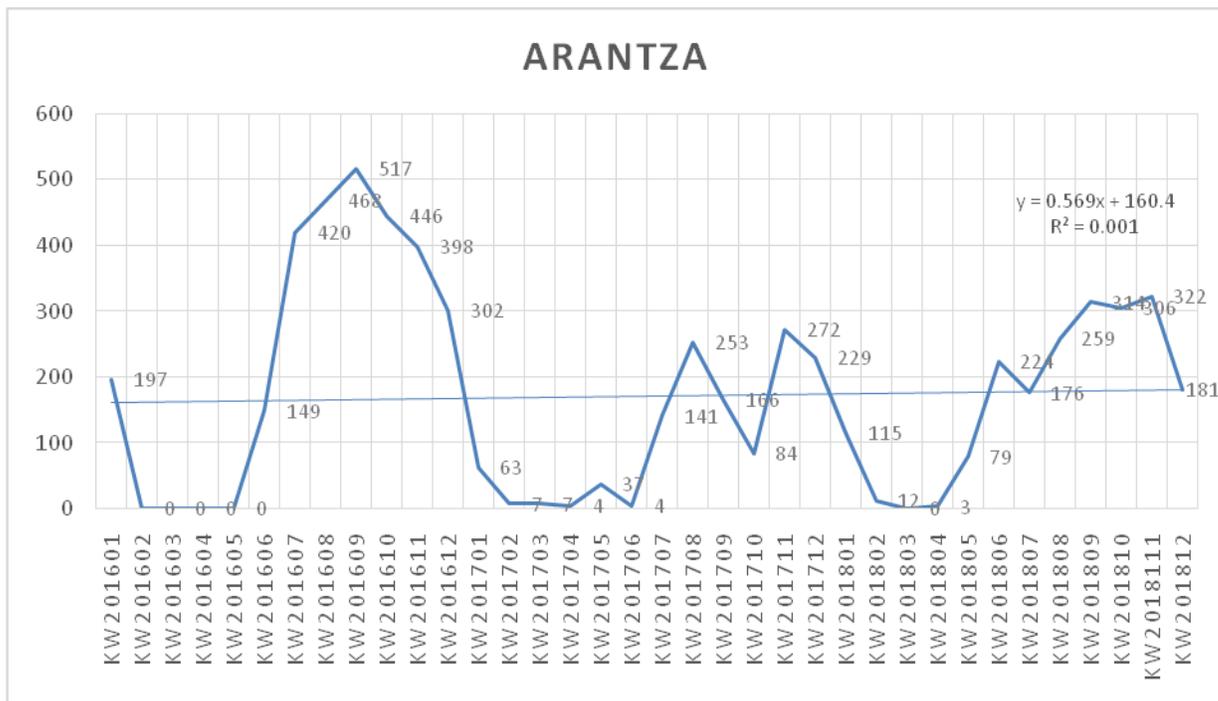
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.18 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Hostal Abigail (período 2016-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP.

Anexo 2.19 Tendencia y estacionalidad de la PYME turística Arantza (período 2016-2018).



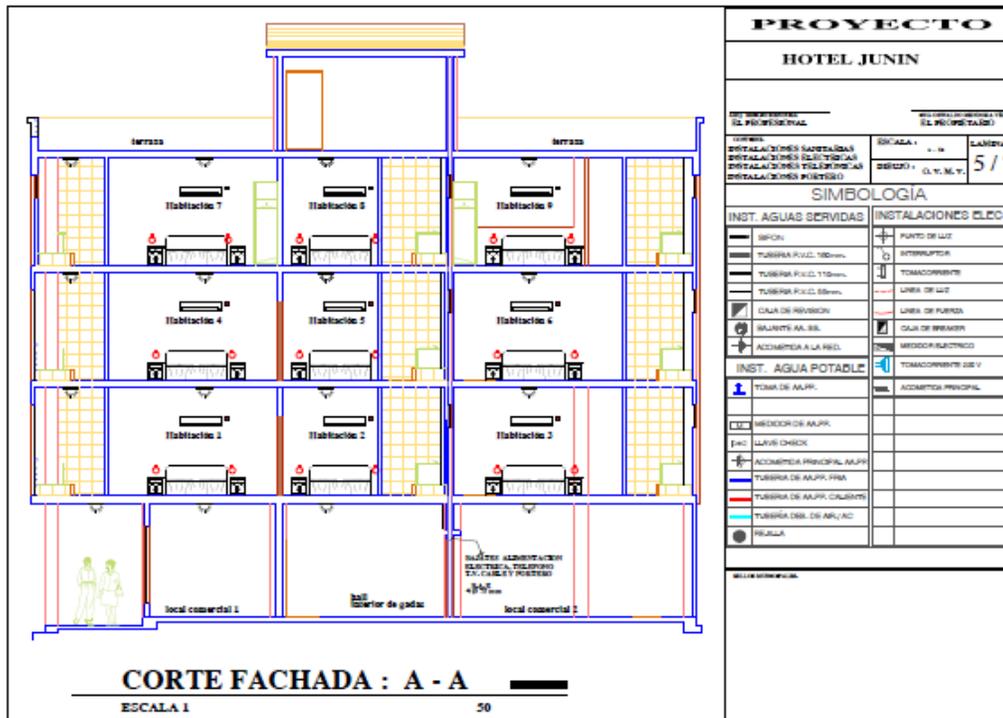
Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por CNEL EP

ANEXO 3
INVENTARIO ENERGETICO

FICHA DE INVENTARIO	
DATOS GENERALES	
Nombre comercial:	<i>Hostal ABIGAIL</i>
Dirección:	<i>Calle Coronel García</i>
RUC:	<i>1302494370001</i>
Teléfono:	<i>S/N</i>
Ubicación:	<i>Calle Coronel García a 30 metros del GAP cantonal</i>
Código de medidor:	<i>1105313481</i>
Tarifa:	<i>comercial</i>
Categoría:	<i>hostal</i>
Sub categoría:	<i>hostal</i>
Número de trabajadores	<i>2</i>
TIPO:	
Características físicas:	
A) Área	
Área construida:	<i>14 x 9 metros</i>
Área ocupada:	<i>10 x 9 metros</i>
B) Tipología	
Cubierta:	<i>cemento</i>
Paredes:	<i>cemento</i>
Estado de instalaciones:	<i>buena</i>
C) Número de plantas:	
Planta alta	<i>1 piso</i>
Habitaciones	<i>12</i>
Recibidores	<i>no</i>
Parqueo	<i>no</i>
Actividades	
Horario de atención:	<i>lunes a domingo 24 horas</i>
Índice de ocupación mensual:	<i>fechas como en carnaval o en diciembre lleno 100%</i>
INVENTARIO ENERGÉTICO	
Luminarias:	<i>30 focos ahorradores</i>
Luz natural	<i>poca</i>
Ventiladores:	<i>10</i>
Aires acondicionados:	<i>2</i>
Cocinas:	<i>0</i>
Refrigeradores:	<i>1</i>
Congeladores:	<i>0</i>

Bomba:	1
Televisor:	12
Freidoras electrónicas:	
Si	NO

Horno eléctrico:	
Si	NO
Lavavajilla:	
Si	NO
Número de grifos de ACS no temporiza	
Si	NO
Equipo de extintores:	
Si	NO
Lavandería:	
Lavadoras:	2
Secadoras:	-



FICHA DE INVENTARIO	
DATOS GENERALES	
Nombre comercial:	<i>Centro recreacional GISOL</i>
Dirección:	<i>Calle Eloy Alfaro</i>
RUC:	<i>1304118548001</i>
Teléfono:	<i>S/N</i>
Ubicación:	<i>Calle Eloy Alfaro Caña Dulce</i>
Código de medidor:	<i>1105313481</i>
Tarifa:	<i>comercial</i>
Categoría:	<i>Centro de recreación</i>
Sub categoría:	<i>restaurante, eventos, piscinas</i>
Número de trabajadores	<i>2</i>
TIPO:	
Características físicas:	
A) Área	
Área construida:	<i>5 hectáreas</i>
Área ocupada:	<i>100 x 100</i>
B) Tipología	
Cubierta:	<i>madera</i>
Paredes:	<i>-</i>
Estado de instalaciones:	<i>buena</i>
C) Número de plantas:	
Planta baja	<i>1 piso</i>
Habitaciones	<i>-</i>
Recibidores	<i>-</i>
Parqueo	<i>si</i>
Actividades	
Horario de atención:	<i>sábados y domingos de 09:00 a 17:00 piscina</i>
Índice de ocupación mensual:	<i>septiembre a diciembre meses más concurridos</i>
INVENTARIO ENERGÉTICO	
Luminarias:	<i>19 focos leds, 8 ahorradores, 4 reflectores</i>
Luz natural	<i>mucha</i>
Ventiladores:	<i>-</i>
Aires acondicionados:	<i>-</i>
Cocinas:	<i>-</i>
Refrigeradores:	<i>3</i>
Congeladores:	<i>1</i>

Bomba:	1
Televisor:	-
Freidoras electrónicas:	
Si	NO
Horno eléctrico:	
Si	NO
Lavavajilla:	
Si	NO
Número de grifos de ACS no temporiza	
Si	NO
Equipo de extintores:	
Si	NO
Lavandería:	
Lavadoras:	-
Secadoras:	-

CORTE
ESCALA 1/20

CORTE
ESCALA 1/20

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1/20

CORTE FACHADA : A - A
ESCALA 1/20

PROYECTO

COMPLEJO TURÍSTICO GISOL

EL PROFESIONAL: _____ EL PROPIETARIO: _____

TITULO: INSTALACIONES SANITARIAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS INSTALACIONES TELEFÓNICAS INSTALACIONES PORTUOSAS	ESCALA: 1/20 DISEÑO: G. Y. M. Y.	LAMINA: 5/7
---	-------------------------------------	--------------------

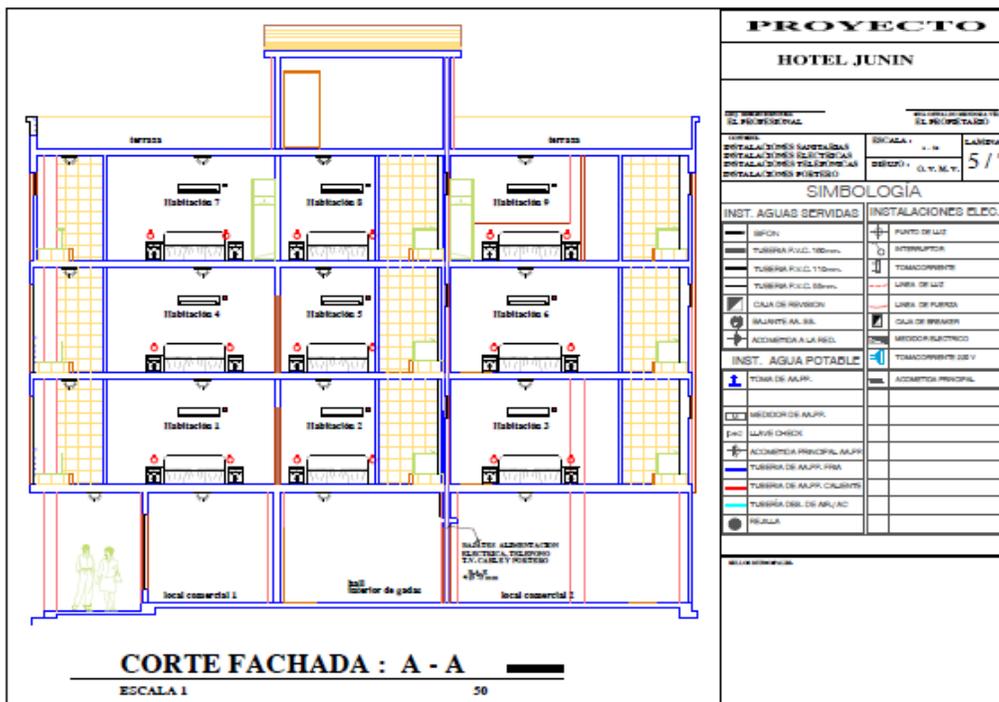
SIMBOLOGÍA

INST. AGUAS SERVIDAS	INSTALACIONES ELEC.
<ul style="list-style-type: none"> — SPOC — TUBERIA P.V.C. 160mm — TUBERIA P.V.C. 110mm — TUBERIA P.V.C. 50mm — CAJA DE REVISION — SAUANTE AL SE. — ACOMETIDA A LA RED. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ PUNTO DE LUZ ⊖ INTERRUPTOR ⊞ TOMACORRIENTES — LINEA DE LUZ — LINEA DE FUEGO — CAJA DE EMERSON — MEDIDA ELÉCTRICO — TOMACORRIENTES 220V
INST. AGUA POTABLE	
<ul style="list-style-type: none"> — TOMA DE AA.PP. — MEDIDOR DE AA.PP. — LAV. CHECK — ACOMETIDA PRINCIPAL AA.PP. — TUBERIA DE AA.PP. FEA — TUBERIA DE AA.PP. CALIENTE — TUBERIA DES. DE AIR/AC — REJILLA 	<ul style="list-style-type: none"> — ACOMETIDA PRINCIPAL

Español internacional

FICHA DE INVENTARIO	
DATOS GENERALES	
Nombre comercial:	<i>Restaurante CARJUGE</i>
Dirección:	<i>Calle 10 de agosto</i>
RUC:	<i>1305804989001</i>
Teléfono:	<i>S/N</i>
Ubicación:	<i>10 de agosto frente cevichería</i>
Código de medidor:	<i>1105311600</i>
Tarifa:	<i>comercial</i>
Categoría:	<i>alimentos y bebidas</i>
Sub categoría:	<i>restaurant</i>
Número de trabajadores	<i>2</i>
TIPO:	
Características físicas:	
A) Área	
Área construida:	<i>4 x 12 metros</i>
Área ocupada:	<i>4 x 6 metros</i>
B) Tipología	
Cubierta:	<i>teja</i>
Paredes:	<i>cemento</i>
Estado de instalaciones:	<i>buena</i>
C) Número de plantas:	
Planta baja	<i>1 piso</i>
Habitaciones	<i>-</i>
Recibidores	<i>-</i>
Parqueo	<i>-</i>
Actividades	
Horario de atención:	<i>Sábados 06:00 a 14:00 pm lunes a viernes de 06:00 am a 14:00 pm</i>
Índice de ocupación mensual:	<i>enero a diciembre lleno 100%</i>
INVENTARIO ENERGÉTICO	
Luminarias:	<i>7 focos ahorradores</i>
Luz natural	<i>media</i>
Ventiladores:	<i>1</i>
Aires acondicionados:	<i>1</i>
Cocinas:	<i>-</i>
Refrigeradores:	<i>1</i>
Congeladores:	<i>1</i>

Bomba:	-
Televisor:	1
Freidoras electrónicas:	
Si	NO
Horno eléctrico:	
Si	NO
Lavavajilla:	
Si	NO
Número de grifos de ACS no temporiza	
Si	NO
Equipo de extintores:	
Si	NO
Lavandería:	
Lavadoras:	-
Secadoras:	-



ANEXO 4
EVIDENCIA DE TOMA DE INFORMACION EM LAS PYMES TURISTICAS
ESTUDIADAS

Anexo 4.1 Imágenes hostel Abigail



Anexo 4.2 Recolección de datos de Gisol



Anexo 4.3 Restaurante Carjuge



Anexo 4.4 Socialización restaurante Carjuge

