



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS

PLAN DE GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN DOS
AGENCIAS BANCARIAS

Autor

Jonathan Alejandro Crespo Pazmiño

Año
2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

PLAN DE GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN DOS AGENCIAS
BANCARIAS

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniera Ambiental en Prevención y
Remediación”

Profesor Guía

Marco Vinicio Briceño Leon

Autor

Jonathan Alejandro Crespo Pazmiño

Año

2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo PLAN DE GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN DOS AGENCIAS BANCARIAS a través de reuniones periódicas con el estudiante Jonathan Alejandro Crespo Pazmiño, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación ".

Marco Vinicio Briceño León
Máster en Energías Renovables
C.I: 1715967319

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, PLAN DE GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN DOS AGENCIAS BANCARIAS del estudiante Jonathan Alejandro Crespo Pazmiño, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Santiago Daniel Piedra Burgos
Master en Hidrociencias e Ingeniería
C.I: 1715384150

DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Jonathan Alejandro Crespo Pazmiño
C.I: 1716565948

Agradecimientos

A mis padres, a mi hermana, a Salomé y a mis abuelos por todo el apoyo que me han brindado en este camino. Son luz en mi vida.

RESUMEN

El siguiente trabajo de titulación estudió posibles medidas de eficiencia energética que sean aplicables para la Agencia Amazonas y Agencia Portugal de Banco Pichincha, por medio del levantamiento in situ y análisis de datos sobre consumo energético, lo cual permitió la elaboración del balance energético mediante el análisis de sistemas críticos y datos históricos de facturas eléctricas del año 2017. A partir de los resultados obtenidos, se desarrolló estrategias para incentivar un ahorro energético y económico, lo que permitió un desarrollo sostenible de la organización y del medio ambiente.

ABSTRACT

The following titration work studied possible energy efficiency measures that are applicable to the Amazonas Agency and the Portugal Agency of Banco Pichincha, by means of the survey and analysis of data on energy consumption, allowing the elaboration of the energy balance through the analysis of critical systems and historical data on electricity bills for 2017. Based on the results obtained, strategies were developed to encourage energy and economic savings, allowing a sustainable development of the organization and the environment.

ÍNDICE

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes.....	1
2	Marco referencial.....	4
2.1	Problemática.....	4
2.2	Objetivos.....	5
2.2.1	Objetivo General.....	5
2.2.2	Objetivos específicos.....	5
2.3	Alcance	5
2.4	Justificación	5
3	Marco teórico.....	6
3.1	ISO 50001	6
3.1.1	Definición.....	6
3.1.2	Metas ISO 50001.....	6
3.1.3	Implementación	7
3.1.3.1	Análisis GAP (análisis de brechas)	7
3.1.3.2	Revisión energética de las instalaciones	7
3.1.3.3	Construcción del sistema de administración de energía	8
3.1.3.4	Auditoría interna.....	8
3.1.3.5	Auditoría de certificación ISO.....	8
3.2	Auditorías energéticas.....	9
3.2.1	Definición.....	9
3.2.2	Oportunidades	9
3.2.3	Tipos de auditorías energéticas.....	10
3.3	Eficiencia energética.....	10
3.4	Balance energético	10
3.5	Conceptos básicos.....	11
3.5.1	Potencia.....	11

3.5.2	Voltaje.....	11
3.5.3	Kwh.....	11
3.5.4	Tarifas eléctricas en Ecuador	11
3.5.4.1	Tarifa general	12
3.5.4.2	Tarifa residencial.....	12
3.6	Iluminación	13
3.6.1	Tipos de iluminación	13
3.6.1.1	Lámparas incandescentes	13
3.6.1.2	Lámparas halógenas de tungsteno	14
3.6.1.3	Lámparas fluorescentes tubulares	14
3.6.1.4	Lámparas de inducción	14
3.6.1.5	Lámparas de mercurio	14
3.6.1.6	Lámparas de haluro metálico	15
3.6.1.7	Lámparas de sodio de baja presión	15
3.6.2	Sistemas de iluminación	16
3.6.2.1	Iluminación general uniforme	16
3.6.2.2	Iluminación general e iluminación localizada de apoyo.....	16
3.6.2.3	Iluminación general localizada	16
3.6.3	Características de iluminación	16
3.6.3.1	Flujo Luminoso.....	16
3.6.3.2	Nivel de Iluminación	17
3.6.3.3	Temperatura de Color	17
3.6.3.4	Reflectancia	17
3.6.3.5	Depresión de Flujo Luminoso.....	17
3.6.3.6	Eficiencia.....	18
3.6.4	Normativa de iluminación	18
3.7	Etiquetado de equipos.....	19
3.7.1	Misión del etiquetado.....	21
3.7.2	Etiquetado en Ecuador	21
3.8	Mecanismos de ahorro de energía	23
3.8.1	Automatización	23
3.8.1.1	Beneficios.....	23

3.8.2	Domótica	24
4	Metodología	24
4.1	Levantamiento de línea base.....	25
4.1.1	Recolección de información y entrevista con los responsables de las Agencias	25
4.2	Revisión energética	25
4.3	Medidas de datos: levantamiento de línea base de consumo energético.....	25
4.3.1	Instrumentos	26
4.3.2	Toma de datos de consumo energético.....	26
4.4	Balance energético	27
4.4.1	Iluminación	27
4.4.2	Aires acondicionados.....	29
4.4.3	Equipos generales	30
4.4.4	Computadoras	30
4.5	Medidas de eficiencia energética	31
4.6	Factibilidad económica de las medidas propuestas.....	31
5	Resultados y análisis de resultados.....	32
5.1	Línea base del consumo de energía.....	32
5.1.1	Análisis de planillas eléctricas	33
5.1.1.1	Agencia Portugal.....	33
5.1.1.2	Agencia Amazonas	35
5.1.2	Balance energético	36
5.1.2.1	Agencia Portugal.....	38
5.1.2.2	Agencia Amazonas	54
5.1.3	Análisis final Agencia Amazonas y Agencia Portugal	69
5.2	Medidas de eficiencia energética	74
5.2.1	Responsabilidades	74
5.2.2	Sistemas que generan impacto	75
5.2.3	Capacitación y sensibilización	76

5.2.3.1	Capacitación	76
5.2.3.2	Sensibilización	76
5.2.4	Inspección de uso eficiente de energía	77
5.3	Análisis costo-beneficio.....	78
5.3.1	Periodo de retorno	78
5.3.2	TIR y VAN.....	79
6	Conclusiones y recomendaciones	81
6.1	Conclusiones.....	81
6.2	Recomendaciones.....	82
	REFERENCIAS	83
	ANEXOS	88

1 Introducción

1.1 Antecedentes

Banco Pichincha C.A. es una institución financiera presente en Perú, Colombia, Ecuador, España y Estados Unidos que se dedica a brindar servicios financieros a personas, empresas e instituciones. Actualmente el Banco Pichincha cuenta con 5388 colaboradores repartidos en 268 Agencias por el territorio ecuatoriano. Además, es una empresa responsable con el medio ambiente y con la sociedad, ya que, en el 2017, implementó el sistema de gestión de seguridad, salud y ambiente que promueve una cultura de prevención en emergencias y protección ambiental a través de la gestión, medición y vigilancia de proyectos que reducen riesgos laborales e impactos ambientales (Banco Pichincha, 2017).

Debido a su gran trascendencia y tamaño, Banco Pichincha es una de las mayores referencias en el sector empresarial de Ecuador, incentivando la investigación y creando programas que lo acerquen a la sostenibilidad medio ambiental. Además, el departamento de Desarrollo Sostenible, encargado de la sostenibilidad corporativa de Banco Pichincha, promueve programas de buenas prácticas ambientales. Esto se evidenció durante su gestión en el año 2017 donde se tuvo una reducción per cápita del 5,63% en el consumo de papel dentro de la empresa, se sembraron 1182 árboles – que representan 16´885.371 hojas – y se recicló 155.585,43 kg de papel que representan 78 millones de hojas (Banco Pichincha, 2017).

Es este caso, el proyecto realizado se enfocó en la eficiencia energética en dos de las Agencias más grandes a nivel provincial y nacional: Agencia Portugal, ubicada en la Av. 6 de diciembre y Portugal, y Agencia Amazonas, ubicada en la Av. Amazonas y Colón. Este proyecto levantó información de consumo energético que generó una línea base, la cual permitió analizar los datos medidos y se implementaron medidas de eficiencia energética que impacten positivamente en el medio ambiente.

Previo al comienzo del estudio, es importante mencionar la causa de la problemática medio ambiental debido a la generación de energía. El antecedente más relevante ocurrió hace 160 años con la revolución industrial, donde los niveles de CO_2 aumentaron desmesuradamente, provocando entre el 50% y 60% del calentamiento global. Además, la combustión de energías fósiles produce aproximadamente entre el 70% y 75% del total de emisiones de CO_2 , causando la organización de países desarrollados y la generación de protocolos para combatir esta problemática. Uno de los ejemplos es el protocolo de Kyoto, cuyo objetivo fue disminuir la producción de este gas de efecto invernadero en una media de 5,2% por parte de los países ratificados (Concejalía del Medio Ambiente, 2013).

Es así como la desproporcionada producción de este gas causa el efecto invernadero. Este último se refiere a un fenómeno de la naturaleza donde la Tierra se calienta debido a que la condición de la atmósfera impide el escape de la radiación, provocando que los rayos se reflejen hacia el suelo terrestre. Por esta razón, la temperatura continúa aumentando y causa un recalentamiento en el planeta, cambios bruscos en el periodo de las lluvias, cambios climáticos, descongelamiento de los casquetes polares, incremento del nivel del mar, inundaciones, extinción de numerosas especies de flora y fauna, enfermedades, migraciones, pérdidas de cultivos y pérdidas de la diversidad genética (Pimentel, 2017).

Por otro lado, la mayor fuente de generación de energía es el de combustibles fósiles, abarcando un 82% del sector energético. Estas fuentes fósiles son: gas licuado de petróleo, carbón, gasolina, bunker, diésel, gas natural, etc. (World Energy Council, 2013), y producen algunos de los gases de efecto invernadero y del cambio climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2015). Además, generan contaminantes residuales de la combustión como: óxido nitroso, dióxido de carbono, monóxido de carbono, ozono, metano, compuestos orgánicos volátiles, material particulado, dióxido

de azufre (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2008).

A partir de la problemática de producción de gases de efecto invernadero por combustión de fuentes fósiles, la preocupación y gestión internacional acuña el término eficiencia energética, para designar al estudio que consiste en usar y ahorrar la energía, enfocado en evitar desperdicios y pérdidas a través de la mínima utilización de energía, mientras se mantiene el confort de los bienes y servicios (Instituto Nacional de eficiencia energética y energías renovables, 2017).

Por todo lo mencionado anteriormente, en América Latina se dio un empuje al desarrollo de la eficiencia energética, encabezado por México, con un programa que logró reducir 21900 millones de KWh en 5 años, lo cual representó un ahorro de 1024 millones de dólares americanos. Este programa consistió en establecer normas mínimas de eficiencia energética para artefacto y equipos de consumo nacional, capacitación educación, asistencia técnica y auditorías energéticas, y, por último, sellos que identifiquen equipos que cumplan y superen las normas mínimas. Otro referente es Argentina, en donde se implementó el programa “Utilización Racional de Energía”, que trató la eficiencia energética en la industria utilizando planes piloto en el alumbrado municipal, reforzamiento de infraestructura y etiquetado de artefactos domésticos. Así mismo, es destacable el ejemplo de Brasil, en donde se impartió el “Programa de Combate de Desperdicio de Energía Eléctrica”, que abarcó el etiquetado de artefactos domésticos y motores eléctricos, capacitación, educación y gestión energética municipal (Altomonte, Coviello y Lutz, 2013).

En el caso de Ecuador, el desarrollo económico del país durante los últimos 15 años incrementó el consumo total de energía en casi un 70% (Villada, Fuertes, Vaca y Cardenas, 2016). Actualmente, esta demanda se cubre con la siguiente estructura de generación eléctrica: 1.59% biomasa, 0.32% eólica, 45.57% hidráulica, 0.07% solar y 49.13% térmica. A causa de ello, el gobierno central

generó regulaciones en el país para favorecer la eficiencia energética, siendo una de ellas la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, publicada en el Registro Oficial Suplemento 418, artículo 2, literal 5, en el que menciona: “Desarrollar mecanismos de promoción por parte del Estado, que incentiven el aprovechamiento técnico y económico de recursos energéticos, con énfasis en las fuentes renovables”. (Ley Orgánica del servicio público de energía eléctrica, 2015). Además, el artículo 74 de la misma ley, señala que se promueve la eficiencia en el sistema eléctrico, disminuyendo el uso de combustibles fósiles, empleando racionalmente los recursos energéticos y, lo que en este proyecto se estudió: incentivando de reducción de costos de producción a través del uso eficiente de la energía (Ley Orgánica del servicio público de energía eléctrica, 2015).

2 Marco referencial

2.1 Problemática

El Banco Pichincha cuenta actualmente con un programa para el ahorro de energía llamado “ACTÚA”. “ENCHÚFATE” es uno de los proyectos que se incluyen en este programa y está enfocado en sensibilizar sobre el consumo desmedido de energía en el Banco, para lo cual, el proyecto desarrolla capacitaciones y publicidad para fomentar la concientización de los colaboradores. Así mismo, se desarrolla el proyecto “CRÉDITOS ECOLÓGICOS” que se enfoca en desembolsar créditos para operaciones de eficiencia energética en empresas. Por otro lado, Banco Pichincha al ser una de las instituciones más grandes a nivel nacional tiene un consumo energético de 3 millones de dólares anuales. A pesar de que el Banco Pichincha promueve programas de eficiencia energética para sus clientes, sus sucursales no cuentan con un programa de tales características. Es por ello por lo que a través de un Plan de Eficiencia Energética se busca proponer medidas para disminuir el consumo energético en dos de las Agencias más grandes de la provincia de Pichincha.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo General

Desarrollar un plan de gestión de eficiencia energética para la Agencia Portugal y Agencia Amazonas del Banco Pichincha.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la línea base de consumo de energía de la Agencia Portugal y Agencia Amazonas, a través de la medición de su consumo real.
- Desarrollar el balance energético de la Agencia Portugal y Agencia Amazonas, mediante la comparación de las facturas de consumo de energía del año 2017 y el consumo real.
- Establecer propuestas para la reducción en el consumo de energía, incluyendo la factibilidad económica de las medidas de eficiencia energética propuestas.

2.3 Alcance

El siguiente proyecto englobó el levantamiento de datos de cada equipo que tiene consumo energético en la Agencia Portugal y Agencia Amazonas del Banco Pichincha. Posteriormente, se realizó una comparación entre las facturas eléctricas de consumo de energía en el año 2017 y el consumo real de cada equipo y sistema de las agencias, y, por ende, se elaboró una propuesta de un “Plan de Gestión de Eficiencia Energética”, que se enfocó en el ahorro de energía.

2.4 Justificación

La gestión eficiente de la energía en empresas es una de las formas más importantes para la conservación del medio ambiente, debido a que la eficiencia energética es un método para reducir las emisiones de CO_2 . Esto conlleva a una mejora importante en el renombre de la empresa, ya que

proyecta una imagen que se preocupa por el bienestar social, y, además, contribuye a la disminución del efecto del calentamiento global (Garzón, 2015).

Es importante conocer que la gestión eficiente de energía se obtiene mediante un proceso sistemático, el cual comienza por obtener un conocimiento fidedigno sobre el consumo de energía, permitiendo detectar los factores que afectan el consumo regular, y, por ende, detectar las oportunidades de ahorro de acuerdo con la rentabilidad de estas (Garzón, 2015).

Es por estas razones que, en este proyecto se propuso posibles oportunidades de ahorro energético y ahorro económico para la Agencia Amazonas y Agencias Portugal del Banco Pichincha.

3 Marco teórico

3.1 ISO 50001

3.1.1 Definición

La ISO 50001 es un sistema de gestión de calidad que tiene como principal objetivo implementar o mejorar un sistema de gestión de energía en una industria u organización, con el fin de que la organización sea eficiente energéticamente. Es importante subrayar que las metas que establece cada organización son individuales, ya que la normativa no establece metas cuantitativas. Además, la certificación de ISO 50001 puede ser para la compañía como conjunto, para un sitio específico, un proceso específico, o un lugar de trabajo (Schneider Electric, 2013).

3.1.2 Metas ISO 50001

La ISO 50001 es importante para sobresalir en la competencia entre empresas, las siguientes son razones por la que es necesario implementar este sistema:

en un mercado que está en constante crecimiento, se produce una ventaja competitiva al requerir una menor demanda de energía, ya que, reduce costos de mantenimiento, implementa una cultura de mejoramiento continuo y ayuda a tener empleados comprometidos. Además, una vez obtenido la ISO 50001, existe un programa llamado SAP (Superior Energy Performance), que permite medir los ahorros en costos en el proceso de ahorro de energía. Este certificado proviene de Schneider Electric, el cual otorga a la organización un reconocimiento según la cantidad de energía ahorrada, que puede variar de 5% a 15%, dependiendo de las medidas implementadas. Además, esta certificación permite a la organización ganar prestigio y renombre, siendo el final trazado por la ISO 50001 (Schneider Electric, 2013).

3.1.3 Implementación

La implementación de la norma ISO 50001 puede tardar entre 6 a 12 meses, en los cuales se siguen 5 pasos:

3.1.3.1 Análisis GAP (análisis de brechas)

Es una evaluación que tiene como meta analizar las condiciones actuales para obtener un punto de referencia que pueda ser comparado con mediciones futuras. En otras palabras, crea una línea base para compararla posteriormente con los resultados de las medidas tomadas en el plan de eficiencia energética (Schneider Electric, 2013).

3.1.3.2 Revisión energética de las instalaciones

Es un proceso que consiste en medir el consumo real de energía en las instalaciones, con el fin de que se pueda identificar, entender y controlar el consumo de energía. Para ello, se debe encontrar los usuarios significativos de energía (SEUSs), y posteriormente desarrollar un plan de medición e identificar

los parámetros de operación para cada uno de los SEUSs, y, finalmente, elaborar medidas de ahorro de energía (Schneider Electric, 2013).

3.1.3.3 Construcción del sistema de administración de energía

Es un proceso que busca elaborar procedimientos para que la empresa cuente con un sistema funcional que conste de capacitaciones al personal, clientes y proveedores. Además, se debe realizar un plan que asegure que las metas de eficiencia energética se cumplan (Schneider Electric, 2013).

3.1.3.4 Auditoría interna

La auditoría interna es un proceso que evalúa la capacidad para adoptar un estándar. Además, se realiza una revisión de la administración que revisa los resultados de la auditoría interna y los indicadores de rendimiento energético, con el fin de obtener datos validados por profesionales (Schneider Electric, 2013).

3.1.3.5 Auditoría de certificación ISO

La auditoría de certificación ISO es la segunda auditoría que se ejecuta. Esta consta de dos fases:

- **Fase 1**

Auditoría que garantiza la preparación para la fase 2, es decir, debe cumplir con los requisitos para que la fase 2 pueda ser realizada (Schneider Electric, 2013).

- **Fase 2**

Asegura que se cumpla la intención del estándar, ahonda en los procedimientos y realiza acciones correctivas para las inconformidades mayores y menores (Schneider Electric, 2013).

3.2 Auditorías energéticas

3.2.1 Definición

Las auditoría energética se encargan de monitorear y evaluar el desempeño de una instalación a través del análisis de rendimientos de los sistemas y equipos que utilizan energía; además, dichas auditorías informan la cantidad de consumo de la energía en el establecimiento, la viabilidad de ahorrar dicha energía y priorizar acciones (planes de gestión) para que obtenga resultados y soluciones (Schneider Electric, 2011).

En otras palabras, la auditoría energética es un levantamiento de datos del consumo energético en una instalación, la cual ayuda a determinar los principales focos de ahorro, y, por ende, a reducir costos mediante la mejora de la tecnología, coordinando eficientemente la oferta y demanda. Además, para optimizar los resultados, es necesario automatizar y regular el consumo de la organización para después monitorearlo. Es así como, una auditoría energética debe arrojar tres datos: el consumo actual de energía, el potencial de ahorro de energía y las principales acciones a efectuar, a partir de un análisis costo-beneficio (Julieta Schallenberg, 2008).

3.2.2 Oportunidades

Las auditorías energéticas arrojan oportunidades para disminuir el consumo de energía en ciertos sistemas, revelando las deficiencias de estos. Algunos de estos sistemas son: ventilación, bombeo, iluminación, vapor, aire comprimido, refrigeración, procesos de maquinaria, etc. Por otro lado, la auditoría energética nos revela que la eficiencia energética puede aumentar entre 10% y 15% si se usa dispositivos e instalaciones eficientes; entre un 5% y 15% si se optimiza el uso de las instalaciones, es decir, si se automatiza; y, entre un 2% a 8% si se realiza mantenimiento y monitorización (Julieta Schallenberg, 2008).

3.2.3 Tipos de auditorías energéticas

Existen algunos tipos de auditorías energéticas, entre ellos:

- **Tutorial**

Auditoria superficial, consiste en un monitoreo rápido o breve de una instalación con la finalidad de evaluar problemas de mantenimiento, funcionamiento o deficiencia de los equipos (Schneider Electric, 2011).

- **Integral**

Implica una evaluación más a fondo o detallada, contemplando los sistemas energéticos de un edificio o planta, incluye una realización de un control específico o identificación del consumo y pérdidas reales de energía; este tipo de auditoria es muy importante para conocer el grado de financiamiento de ciertos proyectos (Schneider Electric, 2011).

3.3 Eficiencia energética

El concepto de eficiencia energética está ligado al aprovechamiento óptimo de la energía, produce disminución y evita pérdidas de esta. Además, no se debe confundir eficiencia energética con el ahorro de energía, ya que la primera busca producir un efecto deseado con el manejo adecuado de equipos y la segunda pretende disminuir el consumo, limitando las actividades o reduciendo su continuidad (Instituto para la diversificación y Ahorro de Energía [IDAE], 2006).

3.4 Balance energético

El balance energético consiste en realizar la distribución de consumo energético por sistema y equipo presente en el establecimiento, con el objetivo de determinar el peso específico de cada equipo o sistema sobre el consumo total de energía según la norma UNE-EN 16247-5:2015 (Asociación de empresas de eficiencia energética, 2015).

3.5 Conceptos básicos

3.5.1 Potencia

Potencia es la capacidad que posee un equipo eléctrico para realizar un trabajo o la cantidad de trabajo que se realiza por unidad de tiempo. Su unidad de medida es el Vatio (W); cuando la corriente eléctrica fluye a través de un circuito transfiere energía al hacer un trabajo mecánico, dicha energía consumida por los diversos dispositivos en una unidad de tiempos se mide en vatios-hora (Wh). Además, la potencia en vatios de los aparatos eléctricos debe constar en una placa metálica ubicada detrás de los equipos (Crabtree, 2014).

3.5.2 Voltaje

Voltaje es una magnitud física que impulsa a los electrones a lo largo de un conductor dentro de un circuito eléctrico, es decir, conduce la energía eléctrica con mayor o menor intensidad (Hernández, 2016).

3.5.3 Kwh

Es una unidad utilizada para calcular el consumo o la cantidad de energía producida de los equipos en una unidad de tiempo, en otras palabras, un kWh es la cantidad de energía consumida por un aparato de 1kw (1.000w) en una hora (Hernández, 2016).

3.5.4 Tarifas eléctricas en Ecuador

La prestación de servicios de energía eléctrica es reglamentada por el estado a través de tarifas las cuales indican al consumidor el valor a pagar por kWh. Además, el servicio público de energía eléctrica considera dos categorías de tarifas:

3.5.4.1 Tarifa general

Esta categoría contempla los siguientes recintos: locales y establecimientos comerciales privados y públicos destinados a la elaboración de productos por medio de procesos industriales y sus oficinas, tiendas, hospitales privados, instituciones educativas privadas, vallas publicitarias, organismos internacionales, instalaciones de bombeo de agua para el servicio público de tratamiento de aguas servidas y agua potable, para comunidades campesinas de bajos recursos, entidades de asistencia social, entidades de beneficio público, entidades oficiales del sector público, escenarios deportivos, culto religioso, servicio comunitario, y los demás que no estén considerados en la categoría residencial (ARCONEL, 2018).

3.5.4.2 Tarifa residencial

La tarifa residencial se enfoca exclusivamente en el uso doméstico, independientemente del tamaño de la carga conectada. Además, se incluye a consumidores de escasos recursos económicos que tienen integrada en la vivienda una actividad pequeña, artesanal o comercial (ARCONEL, 2018).

En el caso de este proyecto, entra en la “Categoría General”. Por otro lado, se establecen también tres niveles de tensión para aplicar las tarifas: baja, media y alta tensión, como se puede apreciar en la Tabla 1 (ARCONEL, 2018).

Tabla 1.
Esquematización del nivel de voltaje de suministro en el punto de entrega

Nivel de tensión - NT	Grupo	Voltaje de suministro en el punto de entrega
Baja		$NT < 0,6 \text{ kV}$
Media		$0,6 \text{ kV} \leq NT \leq 40 \text{ kV}$
Alta	AT2	$40 \text{ kV} < NT \leq 138 \text{ kV}$
	AT1	$NT > 138 \text{ kV}$

Adaptado de ARCONEL, 2018

El presente pliego tarifario rige a partir del 1 de enero del 2018 y tendrá vigencia hasta el 31 de diciembre del 2018.

RANGO DE CONSUMO	DEMANDA (USD/kW-mes)	ENERGÍA (USD/kWh)
NIVEL TENSIÓN	BAJA TENSIÓN CON DEMANDA HORARIA	
	COMERCIALES	
07h00 hasta 22h00	4,182	0,088
22h00 hasta 07h00		0,070

Figura 1. *Cargos Tarifarios publicados por la Empresa Eléctrica Quito S.A*
Tomado de ARCONEL, 2018

En el caso de Banco Pichincha entra en la categoría de “baja tensión”.

3.6 Iluminación

La iluminancia o nivel de iluminación, representa el flujo luminoso que incide sobre una superficie, representándose con la unidad de medida: LUX. La iluminancia está en función del tipo de luminarias o lámparas que proporcionan el nivel de iluminación adecuado, intentando alcanzar un óptimo nivel en el uso de energía y reducir el costo operativo (Guasch, 2008).

3.6.1 Tipos de iluminación

Existen diferentes tipos de iluminación, varían dependiendo del nivel de iluminación, el consumo energético, el funcionamiento técnico, el uso, entre otros. A continuación, se detalla algunas de las iluminaciones más usadas:

3.6.1.1 Lámparas incandescentes

Las lámparas incandescentes utilizan tungsteno en el interior de un globo de vidrio al vacío para evitar la evaporación del tungsteno, evitando el enrojecimiento de este; sin embargo, la baja eficiencia genera costes muy

altos. Por ejemplo, una lámpara incandescente de 100 W tiene una eficiencia típica de 14 lúmenes/vatio a diferencia de una lámpara fluorescente de 36W con una eficiencia de 96 lúmenes/vatio (Guasch, 2008).

3.6.1.2 Lámparas halógenas de tungsteno

Las lámparas halógenas de tungsteno pueden enfocarse con mayor eficiencia, ya que la masa del filamento permite que presenten una mayor temperatura, generando un mayor rendimiento lumínico (Guasch, 2008).

3.6.1.3 Lámparas fluorescentes tubulares

Este tipo de lámparas están compuestas de mercurio de baja presión que están disponibles como “cátodos calientes”. Su funcionamiento es por precalentamiento de los electrodos para que la ionización del gas sea suficiente generando una pequeña cantidad de vapor de mercurio, resultando en una descarga de luz de color azul pálido (Guasch, 2008).

3.6.1.4 Lámparas de inducción

Las lámparas de inducción son aquellas que poseen mercurio de baja presión con revestimiento tri fosfórico, la energía es transmitida a la lámpara por radiación de alta frecuencia, aproximadamente a 2,5 MHz (Guasch, 2008).

3.6.1.5 Lámparas de mercurio

Las lámparas de mercurio requieren tubos de descarga de arco para soportar la presión y la temperatura; la bombilla filtra la radiación ultravioleta del tubo de descarga de arco; a pesar de tener una larga vida útil (20 mil horas), su rendimiento lumínico disminuye debido a la alta presión con la que trabaja (Guasch, 2008).

3.6.1.6 Lámparas de haluro metálico

En las lámparas de haluro metálico es posible mejorar su color y rendimiento añadiéndoles diferentes metales (cada uno puede emitir un color específico) (Guasch, 2008).

3.6.1.7 Lámparas de sodio de baja presión

En las lámparas de sodio de baja presión el tubo de descarga de arco tiene forma de “U” estrecha y va dentro de una envoltura exterior al vacío para asegurar la estabilidad térmica; durante el cebado, el gas neón del interior de la lámpara produce un intenso resplandor rojo (Guasch, 2008).

	Eficacia (Lúmenes/Watt)	Vida de la lámpara (horas)	Temperatura de color (Kelvin)	Índice de rendimiento de color	Tiempo de encendido (min)	Mantenimiento de flujo luminoso (%)
Fluorescente compacta	60 - 75	10 000	2700 - 4100	82	0	83 - 87
Fluorescente lineal T8	80 - 95	20 000	2700 - 4100	75 - 85	0	83 - 87
Fluorescente lineal T5HO	80 - 95	20 000	2700 - 4100	75 - 85	0	90 - 95
Inducción	60 - 75	100 000	3000 - 4000	80+	0	80
Aditivos metálicos	80 - 90	10 000 - 20 000	3000 - 4200	65 - 90	5 a 10	80 - 85
Sodio alta presión	90 - 105	24 000	1900 - 2100	21 - 85	< 5	88 - 92
Sodio baja presión	100 - 160	16 000	1800	muy pobre	7 a 15	100
Vapor de mercurio	35 - 55	24 000	4000 - 5900	20 - 45	< 10	60 - 65
LED	Varia de acuerdo al color	100 000	Varia de acuerdo al color	Varia de acuerdo al color	0	
Halógena	18 - 22	2000 - 4000	2800 - 3100	100	0	93 - 97
Incandescente	15 - 18	1000	2700 - 3000	100	0	83 - 87

Figura 2. Comparación de tipos de lámparas
Tomado de UNAM, 2014

3.6.2 Sistemas de iluminación

Los sistemas de iluminación se refieren al tipo de distribución que un establecimiento posee:

3.6.2.1 Iluminación general uniforme

En este tipo de iluminación, los sistemas de luz están distribuidos uniformemente, generalmente son utilizados en puestos de trabajo donde no existan sitios fijos y la luz debe ser la necesaria. Además, posee importantes características: primero se debe equipar los dispositivos con anti brillo, la fracción de luz debe distribuirse hacia el techo y finalmente la fuente de luz deben presentarse a la mayor altura posible (UNAM, 2014).

3.6.2.2 Iluminación general e iluminación localizada de apoyo

Este tipo de iluminación pretende reforzar la iluminación general, para esto se suministra de lámparas junto a las superficies de trabajo, evitando que la fuente de luz quede en línea directa con la visión del trabajador (UNAM, 2014).

3.6.2.3 Iluminación general localizada

La iluminación general localizada presenta fuentes de luz instaladas en el techo, las cuales se distribuyen teniendo en cuenta las características de iluminación y la necesidad de esta en los puestos de trabajo, generalmente para espacios que requieren de mayor nivel de iluminación (UNAM, 2014).

3.6.3 Características de iluminación

3.6.3.1 Flujo Luminoso

El flujo luminoso representa la cantidad total de luz que puede ser emitida por una fuente luminosa, la unidad para su medida es el lumen (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.3.2 Nivel de Iluminación

El nivel de iluminación es la intensidad de luz disponible en el área de trabajo y es expresada como la correlación entre el flujo luminoso de una superficie y su área, la cual se representa en luxes, que significa Lum/m^2 . En otras palabras, es la cantidad de luz que incide en un metro cuadrado (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.3.3 Temperatura de Color

La temperatura de color se refiere a la medida de lo que tan fría o que tan cálida es la luz que se emite, con un efecto directo en el espacio que va a iluminar. Además, se analiza la temperatura de una fuente luminosa en contraste con un cuerpo negro (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.3.4 Reflectancia

La reflectancia es la relación entre la luz reflejada y la luz que se recibe, que también se lo toma en cuenta como un indicador de la cantidad de brillantes que tendrá una superficie (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.3.5 Depresión de Flujo Luminoso

La depresión de flujo luminoso es el resultado del envejecimiento de las lámparas, es por ello que, el flujo disminuye gradualmente y ocasiona deficiencia de la lámpara (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.3.6 Eficiencia

La eficiencia es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y su potencia. Los resultados de la eficiencia determina la calidad de una lámpara (Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2015).

3.6.4 Normativa de iluminación

La principal norma internacional es la ISO 8995 que trata iluminación de puestos de trabajo en interiores. Esta norma específica la cantidad de luxes que debe recibir un empleado para su bienestar y comodidad, ya que, una iluminación pertinente crea un entorno visual que facilita a que las personas se muevan con seguridad, vean y hagan labores visuales con precisión, eficiencia y seguridad, sin ocasionar molestias o una fatiga visual (ISO, 2003).

Tabla 2.
Recomendaciones de niveles de luz

Tipo de local	Iluminancia (luxes)
Oficinas	400
Área de cajas	500
Bodegas	150
Comedores	150
Archivos	200
Vestíbulos de entrada	100
Salas de estar	100
Áreas de circulación y pasillos	100
Guardarropas, cuartos de aseo, baños	200
Cuartos técnicos, cuartos de aparamenta eléctrica	200

Adaptado de Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013

3.7 Etiquetado de equipos

El etiquetado de equipos se refiere a instalar etiquetas de eficiencia energética. Las etiquetas suministran información importante y estratégica de un producto o edificación, con la finalidad de una mejor toma de decisiones del comprador, debido al nivel de datos clave que proporciona (CLASP, 2012). El rotulado de seguridad debe constar con:

- a) Modelo y número de serie
- b) Nombre o marca del fabricante
- c) País de origen

Se declara eficiente energéticamente si presenta una etiqueta informativa sobre el desempeño energético que debe estar adherida o impresa en el aparato con la siguiente información:

- a) Energía
- b) Energía: Calentador de Agua
- c) Marca o Nombre del Fabricante
- d) Tipo de Artefacto
- e) Tensión Nominal (V), e indicar el tipo de conexión monofásica o trifásica.
- f) Potencia Nominal (W)
- g) Clase de Potencia (Fig. 4)
- h) Flecha que indique la clase de potencia
- i) Consumo de Energía (Kw/h)
- j) Valor nominal de la potencia eléctrica
- k) Seguridad Eléctrica
- l) Una etiqueta con una leyenda

Además, se debe tomar en cuenta la clase de potencia para que se la ponga en la etiqueta.

Clase de potencia	Potencia nominal (P)
A	$P \leq 2400 \text{ W}$
B	$2400 \text{ W} < P \leq 3500 \text{ W}$
C	$3500 \text{ W} < P \leq 4600 \text{ W}$
D	$4600 \text{ W} < P \leq 5700 \text{ W}$
E	$5700 \text{ W} < P \leq 6800 \text{ W}$
F	$6800 \text{ W} < P \leq 7900 \text{ W}$
G	$7900 \text{ W} < P \leq 15000 \text{ W}$

Figura 3. *Clases de potencia*
Tomado de UNEP, 2015

Es así que, la etiqueta de eficiencia energética debe presentar las siguientes características:

Clase de consumo	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
A	100%	0%	100%	0%
B	70%	0%	100%	0%
C	30%	0%	100%	0%
D	0%	0%	100%	0%
E	0%	30%	100%	0%
F	0%	70%	100%	0%
G	0%	100%	100%	0%
Texto	0%	0%	0%	100%
Fondo	0%	0%	0%	0%

Figura 4. *Colores de las clases de potencias*
Tomado de UNEP, 2015

Las etiquetas se pueden encontrar en el mismo producto o incluirse en la documentación, son carácter obligatorio para garantizar que el usuario disponga de información que colabore a una mejor toma de decisiones (United Nations Environment Programme [UNEP], 2015). Además, existen dos tipologías necesarias para las etiquetas de productos:

- **Etiquetas comparativas**

Estas etiquetas presentan el desempeño del producto y comparan con otros productos de la misma línea o familia; dichas etiquetas cuentan con dos tipos, sin embargo, para nuestro país, es utilizada la de nivel de categoría la cual

utiliza una escala alfabética para describir el nivel de eficiencia del equipo (London Economics, 2014).

Además, para clasificar un producto y etiquetarlo, se evalúa su desempeño mediante el consumo de energía del aparato. Por consiguiente, la etiqueta debe ser óptima visualmente y debe estar en una escala adecuada para que la información sea más sencilla y legible para los consumidores; si se cumple estos requisitos es efectiva ante los consumidores (London Economics, 2014).

- **Etiquetas de Garantía**

Estas etiquetas están asociadas a productos que son eficientes energéticamente; generalmente son sencillas y no proporcionan una cifra, ya que se publicita el símbolo o logo presente en la etiqueta, por lo que el público ya genera una conexión entre dicho símbolo y eficiencia (London Economics, 2014).

3.7.1 Misión del etiquetado

Los programas de etiquetado están enfocados en brindar información al consumidor, debido a que es la manera más efectiva de indicar el desempeño energético de diversos equipos (International Energy Agency [IEA], 2010). A pesar de ello, algunos aparatos tecnológicos no alcanzan el éxito esperado debido a fallas mercantiles: características de la etiqueta (Leonelli, 2014).

3.7.2 Etiquetado en Ecuador

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable es el ente rector del sector eléctrico ecuatoriano, este es responsable de la óptimo gestión y aprovechamiento de los recursos naturales, la utilización de tecnologías ambientales limpias y el desarrollo de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto; con la finalidad de garantizar un servicio público de calidad en

todo el territorio (Empresa Eléctrica Quito, 2015). Es bajo este principio que uno de los principales objetivos del Gobierno ha sido el concienciar a los ecuatorianos sobre la importancia del uso responsable de fuentes energéticas en sus actividades diarias, debido a que, si existe una cultura de sustentabilidad energética, se podrán sentar bases para un modelo que sea amigable con el medio ambiente (Ministerio de electricidad y energías renovables [MEER], 2014). Es así que, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, a través del proyecto “Aseguramiento de la Eficiencia Energética de los Sectores Residencial y Público del Ecuador”, promueven una buena gestión de la energía, donde se incluye como una estrategia los programas de etiquetado de eficiencia energética que, actualmente, están direccionados a ser un escudo de protección de la economía nacional a través del uso eficiente de sus recursos (MEER, 2014).

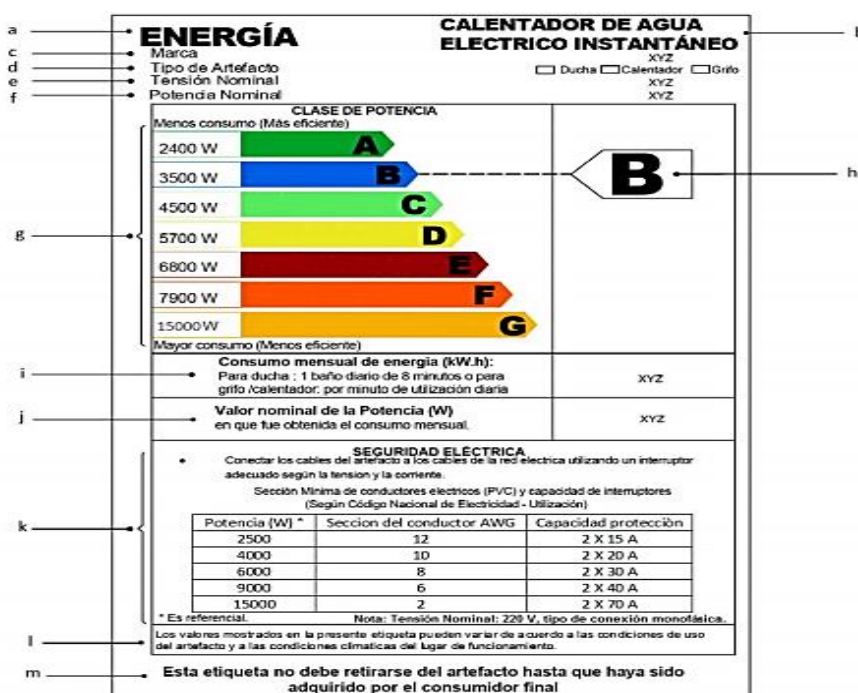


Figura 5. Características de la Etiqueta (bajo los parámetros establecidos anteriormente)

Tomado de MEER, 2014

3.8 Mecanismos de ahorro de energía

3.8.1 Automatización

La automatización es un método que pretende incrementar la productividad de edificios a partir de la liberación de capital: consiste en que el capital gastado en energía se lo puede invertir en proyectos que puedan generar mayores ingresos. Además, una correcta gestión de energía puede reportar ahorros de hasta 40%. Las principales acciones que se realizan para optimizar al máximo el consumo energético son:

- Centralización del apagado y el encendido
- Instalación de detectores de presencia
- Control constante de iluminación

La instalación de detectores de presencia es la medida que más influye en el ahorro de energía y es el que se lo puede amortizar con mayor rapidez. Es así como, entre las tres medidas se puede obtener ahorros de hasta un 40%, con un retorno de inversión aproximado de 3 años (Schneider electric, 2015).

3.8.1.1 Beneficios

Los beneficios de la automatización de las luminarias son extensos, entre los principales tenemos (Schneider electric, 2015):

- Aprovechamiento de luz natural
- Incremento del confort
- Aumento de la vida útil de luminarias
- Ahorro de energía en función de detectores de presencia
- Ahorro de energía en función de gestión del edificio
- Mantenimiento sencillo
- Ahorro en costos
- Apoya a objetivos de responsabilidad social corporativa

3.8.2 Domótica

La domótica es un conjunto de instalaciones y equipos cuya finalidad es automatizar y controlar la gestión de una edificación. Los sistemas utilizados permiten conocer la cantidad de energía que se usa, colaborando en reducir costes mediante la adaptación del usuario. Además, los sistemas de domótica tienen muchas aplicaciones que cuentan con varias posibilidades, entre los siguientes (Morote, 2017):

- Regular los horarios de funcionamiento de las instalaciones de iluminación y climatización de la edificación, logrando evitar que las zonas de trabajo queden funcionando fuera de los horarios de trabajo.
- Permite programar la desconexión de un circuito eléctrico puntual, como el de aire acondicionado.
- Permite adaptar la temperatura de acuerdo con la temperatura exterior, presencia de personas o la hora del día.
- Detección de puertas o ventanas abiertas, avisando en caso de que la refrigeración o calefacción esté activada.

4 Metodología

Para el caso de Agencias Banco Pichincha, el método analítico usado fue el de adentro hacia afuera, el cual es la metodología general implementada por la ISO 50001 y por auditorías energéticas en edificios. Esta metodología consistió en recopilar datos in situ sobre las características de los equipos que consumen energía a través de la realización encuestas y mediciones técnicas. La metodología se dividió en 5 etapas principales (Gómez, López y Fernández, 2012):

4.1 Levantamiento de línea base

4.1.1 Recolección de información y entrevista con los responsables de las Agencias

Esta etapa consistió en brindar confidencialidad sobre el proyecto al Banco Pichincha y estableció la forma de comunicación con los responsables de las agencias. Además, se realizó encuestas para recolectar información que se entregaron en una reunión al administrador de servicios y administrador comercial, con el fin de obtener los planos de las agencias (red eléctrica), horarios de funcionamiento del edificio, listado de equipos con sus características, tipo de sistema de ventilación, número de colaboradores, actividades de los colaboradores y consolidado de facturaciones de consumo energético del año 2017, ver anexo 1, 2 y 3. Posterior a la reunión, se obtuvo una cita para la inspección visual y técnica (Gómez, López y Fernández, 2012).

4.2 Revisión energética

La revisión energética constató la información recolectada en las fichas técnicas, además, se visitó las Agencias para obtener todas las características de los equipos en funcionamiento. Fue imprescindible tener los datos de todos los equipos para que el balance energético sea real y aproximado a la facturación anual (Gómez, López y Fernández, 2012).

4.3 Medidas de datos: levantamiento de línea base de consumo energético

El siguiente paso consistió en levantar información sobre el consumo de energía real de las Agencias, en el cual se utilizó instrumentos especializados.

4.3.1 Instrumentos

Los equipos para realizar las mediciones fueron: Kill a Watt, el cual permitió obtener la potencia y consumo real de cada equipo en kWh; y el Luxómetro, el cual permitió la medición de lm/m² en las Agencias.

Tabla 3.

Instrumentos y parámetros de medición

Instrumento	Parámetro de medición
Kill a Watt P3 P4400 (P3 International Corporation, 2017)	Consumo de energía acumulado [KWH], intensidad [A], tensión eléctrica [V]
Luxómetro Goertek Ligth Meter Multifunctional	Lm/m ²

4.3.2 Toma de datos de consumo energético

En esta etapa se midió y recolectó datos característicos de los equipos funcionales de la Agencia con el medidor de potencia Kill a Watt, el cual dió los kWh de acuerdo con las horas de operación. El uso del medidor de potencia se utilizó para los equipos de mayor consumo, de esta manera se corroboró los datos y se llegó a un consumo más real de las Agencias. Además, se realizó dos mediciones en un día: una en el horario de atención de las Agencias, y la otra en el horario de no funcionamiento de las Agencias. Es decir, el primero fue cuando está en uso, y la segunda medición fue cuando están los equipos en reposo o apagado, según fue el caso. Las dos mediciones variaron dependiendo del equipo (Gómez, López y Fernández, 2012).

En cuanto al luxómetro, la medición se efectuó en los puestos de trabajo o donde la tarea visual se llevaba a cabo, la inclinación del equipo fue la misma que la del plano de trabajo, y las mediciones se realizaron en la posición habitual del trabajador; además, fue importante no perturbar las condiciones de la medición por parte de técnico. Por otro lado, al ser la superficie de medición

pequeña, se realizó una sola medición en el centro, caso contrario, al ser la superficie de medición amplia, se la dividió en una cuadrícula donde se realizó diferentes mediciones (Peñahora, 2012).

Las tomas de medidas se realizaron en función de la instalación, es decir, las medidas se realizaron por zonas, con el fin de realizar el balance de consumo energético y comprobar el estado de las instalaciones. Así se clasificó a los equipos, dependiendo de su función: equipos generales, computadoras, iluminación y facturación eléctrica. La finalidad fue obtener un porcentaje de participación de cada sistema en el consumo anual de energía en la Agencia, previamente determinado a partir de la facturación de consumo eléctrico del año 2017 (Gómez, López y Fernández, 2012).

Profundizando en las mediciones, la recolección de datos se obtuvo de las placas de cada equipo, obteniendo potencia nominal, o, en otras palabras, obteniendo el rango de energía que soporta cada equipo [W]. En caso de que el equipo no contaba con la placa o no sea de fácil acceso, la potencia nominal se la puede calcular mediante la ecuación 1 (Gómez, López y Fernández, 2012).

$$P \text{ nominal [W]} = \text{Intensidad [A]} \times \text{Tensión [V]}$$

Ecuación 1

4.4 Balance energético

4.4.1 Iluminación

Los tipos de luminarias que tiene cada agencia se las procesó el día de la visita de inspección visual y técnica.

Por otro lado, el consumo de kWh se obtuvo de la multiplicación de la potencia de uso dependiendo del tipo de balastro, la cantidad de luminarias y las horas de operación. Las luminarias se las analizó por zonas de la Agencia y según los horarios de operación que variaron entre semana y fines de semana.

*Consumo energético [KWh]= Cantidad de las lámparas x potencia
con balastro x horas de consumo*

Ecuación 2

Tabla 4.

Línea base de iluminación

Agencia	Cantidad de luminarias	Tipo	Cantidad de lámparas	Potencia con Balastro [KW]	Consumo Lunes-Viernes	Consumo Sábado y Domingo

Por otro lado, el CRI o índice de representación del color influye sobre el aspecto del color de un objeto, ya que es el efecto de una fuente de luz sobre el mismo, variando la percepción del color según la cantidad de luz, es decir, un objeto es más blanco mientras más luz se refleja sobre este. Por otro lado, los diferentes tipos de lámparas eléctricas disminuyen la percepción visual al distinguir colores, permitiendo clasificar el CRI en un rango de 0 a 100%, dependiendo de la calidad de la luz (Kissock, 2016). En la Tabla 5 se encuentra el índice de color a partir del tipo de lámpara.

Tabla 5.

Índice de representación del color

Tipo de luminaria	CRI
Luz solar	100
Incandescentes	99
T8 Fluorescentes	75-85
Halogenuro metálico	65
T12 Fluorescente (cool white)	60
Sodio de alta presión	22

Adaptado de Kissock, 2016

A partir de la calidad de luz, se recomendó una medida de cantidad de luz visible, o conocido como lúmenes/ m^2 . Para oficinas administrativas este rango va de 300 a 500 lm/m^2 . En la

Tabla 6 se evidencia los niveles de iluminación que se necesitó para las diferentes actividades, ya que no se necesita la misma cantidad de luz para visualizar objetos grandes que para leer un libro en una biblioteca (CLEARResult, 2013).

Tabla 6.

Luminancia recomendada

Espacio	Nivel de luminancia recomendada (fc)	lm/m^2
Oficinas y aulas	30-50	300-500
Corredores	5-10	50-100
Baños	5	50
Comedores	10	100
Almacenes	5-30	50-300

Adaptado de CLEARResult, 2013

4.4.2 Aires acondicionados

Los tipos de aire acondicionados dependen del ambiente que se desee ambientar, estos tienen capacidad de enfriamiento que está dado en BTU/H. En las Agencias del Banco Pichincha se constató en la visita de inspección visual y técnica los lugares que son ambientados con estos equipos. Para calcular el consumo energético de los aires acondicionados se usó las características incluidas en la ficha técnica (Gómez, López y Fernández, 2012).

*Consumo de aires acondicionados= Potencia de uso x horas de uso
x cantidad*

Ecuación 3

Tabla 7.

Línea base de aires acondicionados

Zona de la Agencia	Cantidad	Características	Potencia de uso (KW)	Horas de uso (Lunes-Viernes)	Horas de uso (Sábado)	Consumo (Lunes-Viernes)	Consumo (Sábado)

4.4.3 Equipos generales

En el caso de equipos generales, se refieren a: microondas, equipos de cafetería, proyectores, televisores, cajeros automáticos, etc. En este caso, se midió la potencia nominal a partir de la información de cada equipo. La potencia de uso es la misma que la potencia nominal debido a las características de los equipos (Gómez, López y Fernández, 2012).

Tabla 8.

Línea base de equipos generales

Zona de la Agencia	Cantidad	Características	Potencia de uso (KW)	Horas de uso (Lunes-Viernes)	Horas de uso (Sábado)	Consumo (Lunes-Viernes)	Consumo (Sábado)

4.4.4 Computadoras

En cuanto a las computadoras se usó las fichas técnicas de cada una para obtener el consumo energético de cada modelo. Además, el uso y manejo

adecuado de las computadoras durante y después de las jornadas laborales se evidenciaron al medir el consumo de las computadoras de cada una de las agencias, se midió el consumo de cada tipo de computadoras y después se extrapolo este valor para las demás que sean del mismo tipo (Gómez, López y Fernández, 2012).

Tabla 9.

Línea base de computadoras

Zona de la Agencia	Cantidad	Características	Potencia de uso (KW)	Horas de uso (Lunes-Viernes)	Horas de uso (Sábado)	Consumo (Lunes-Viernes)	Consumo (Sábado)

4.5 Medidas de eficiencia energética

Las medidas de eficiencia energética propuestas tienen como referencia los sistemas que tuvieron un mayor consumo energético. Se realizó un análisis de dichos sistemas, considerando las horas de operación y sus características específicas, con el fin de proponer medidas que permitan reducir o mantener el consumo energético, y, por ende, disminuir los valores monetarios que paga cada agencia, tal cual propone la ISO 50001. Las estrategias propuestas fueron para corto, mediano o largo plazo. Se desarrolló procedimientos para el sistema actual con un enfoque de adentro hacia afuera, los cuales pueden ir desde automatización, monitoreo y reparación (Carretero, 2012).

4.6 Factibilidad económica de las medidas propuestas

La factibilidad económica se lo realizó a partir de las medidas de eficiencia energética. Se calculó la posible disminución de consumo energético de acuerdo con las medidas propuestas a los sistemas intervenidos, los ahorros monetarios, el costo de inversión y el periodo de retorno. Además, se priorizó

las oportunidades de ahorro de energía, realizando un ranking de mayor importancia a menor importancia. (Emprendepyme, 2018).

$$\text{Periodo de retorno} = I_0/F$$

Ecuación 4

$I_0 \rightarrow$ inversión inicial del proyecto

$F \rightarrow$ valor que se ahorra al año

$$\text{Ahorro económico anual [$/año]} = \text{Ahorro anual de energía [KWh/año]} \times \text{Costo de la electricidad [$/KWh]}$$

Ecuación 5

$$\text{Ahorro neto anual [$/año]} = \text{Ahorro económico anual} - \text{Costos de inversión anual}$$

Ecuación 6

5 Resultados y análisis de resultados

5.1 Línea base del consumo de energía

En la Agencia Portugal y la Agencia Amazonas se recopiló información in situ sobre el consumo energético que cada equipo tiene en las 24 horas del día, dividiéndolas en horas de funcionamiento y no funcionamiento de ambas agencias. Se levantó información con la ayuda de las etiquetas que indican las características de los equipos y entrevistas a personal encargado. Además, para los equipos identificados con un mayor consumo energético, se realizó mediciones con un equipo especializado que mide kWh en tiempo real, Kill a Watt. Es así como, la línea base de consumo de energía tiene en cuenta a los sistemas que más consumen o críticos.

Por otro lado, se obtuvo los porcentajes de representación de cada sistema dentro del consumo de energía del año 2017 para ambas Agencias, mediante la recopilación de datos históricos de las planillas eléctricas.

En otro tema, la Agencia Portugal y Agencia Amazonas tienen un horario de atención al público de 9am a 4 30pm, aunque el horario de trabajo para los colaboradores es de 8:30am hasta aproximadamente las 7pm. En cuanto a los colaboradores, en la Agencia Portugal son 30 y en la Agencia Amazonas son 35, en ambas Agencias los colaboradores son de tiempo completo.

En caso de aires acondicionados, la Agencia Portugal cuenta con tres, ubicados en tres oficinas de altos funcionarios que son los encargados de activar o desactivar el equipo. Por otro lado, la Agencia Amazonas no cuenta con ninguno.

5.1.1 Análisis de planillas eléctricas

5.1.1.1 Agencia Portugal

En la Agencia Portugal, las planillas eléctricas del año 2017 reflejaron una media mensual aproximada de consumo energético de 6000 kWh, como se evidencia en la Figura 6. Consumo *energético* año 2017 *Agencia Portugal*. Además, a partir del mes de abril, hubo un baja en el consumo debido a que se aplicó un plan de cambio de luminarias fluorescentes a luminarias LED por parte del Banco Pichincha.

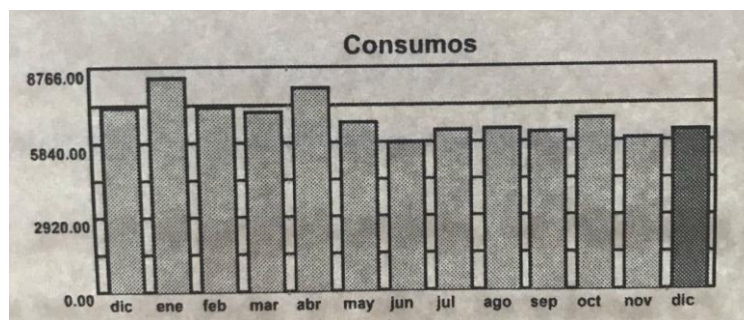


Figura 6. Consumo energético año 2017 Agencia Portugal
Tomado de Empresa eléctrica Quito, 2017

Por otro lado, el costo de kWh varió de acuerdo con la hora del día, como se puede apreciar en la Tabla 10. En ambas agencias, se tuvo una media de pago mensual de \$520 por lo kWh consumidos, específicamente por el valor consumo; es decir, sin costos por recolección de basura, de bomberos, y sin el valor de la demanda.

Tabla 10.

Costo kWh de acuerdo con el horario

Horario	Costo kWh
7am-18pm	0.088001
18pm-22pm	0.088006
22pm-7am	0.070000

Adaptado de Empresa eléctrica Quito, 2017

Además, como se evidencia en la Tabla 11, la Agencia Portugal consumió un 64.70% del total entre las 7 am a las 18pm. Esto sucede ya que, ese horario es el de funcionamiento de la agencia y, por ende, todos los aparatos eléctricos se utilizan. En el caso del horario de 18pm a 7am, se consumió un 35.30% del total. Como ejemplo, en el mes de diciembre del 2017, la Agencia Portugal tuvo que pagar \$336.99 dólares americanos en el horario de 7am a 18pm, mientras que en el horario de 18pm a 7am tuvo que pagar \$183.88 dólares americanos, representando el 1/3 del consumo mensual. Más adelante se discutió la razón por la que sucede esto.

Tabla 11.

Consumo energético Agencia Portugal

Horario	kWh	Valor por pagar	% de consumo energético
7am-18pm	3829.38	336.99	64.70
18pm-22pm	821.99	72.34	13.89
22pm-7am	1593.42	111.54	21.41

Adaptado de Empresa eléctrica Quito, 2017

5.1.1.2 Agencia Amazonas

En la Agencia Amazonas, las planillas eléctricas del año 2017 reflejaron una media mensual aproximada de consumo energético de 6000 kWh, y una media de pago de \$600 dólares americanos mensuales, como se evidencia en la Figura 7. En esta agencia se implementó el plan de cambio de luminarias en el año 2016.

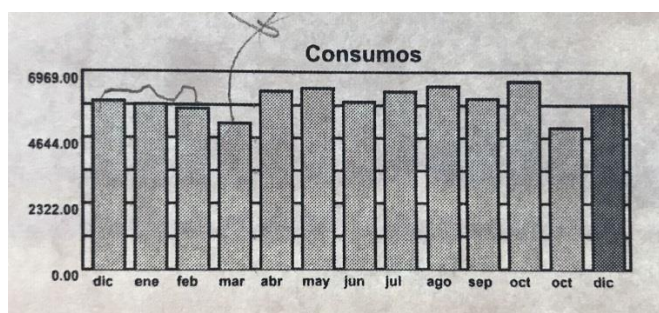


Figura 7. Consumo energético año 2017 Agencia Amazonas
Tomado de Empresa eléctrica Quito, 2017

Por otro lado, el costo de kWh varió de acuerdo con la hora del día, como se puede apreciar en la Tabla 12.

Tabla 12.

Costo kWh de acuerdo con el horario

Horario	Costo kWh
7am-18pm	0.087999
18pm-22pm	0.087998
22pm-7am	0.070001

Adaptado de Empresa eléctrica Quito, 2017

Además, como se evidencia en la Tabla 13, la Agencia Amazonas consumió un 62.19% del total entre las 7 am a las 18pm, debido a que es el horario activo de la agencia. En el caso del horario de 18pm a 7am, se consumió un

32.97% del total. Como ejemplo, en el mes de noviembre del 2017, la Agencia Amazonas tuvo que pagar \$323.93 dólares americanos en el horario de 7am a 18pm, mientras que en el horario de 18pm a 7am tuvo que pagar \$171.76 dólares americanos, representando, aproximadamente, el 1/3 del consumo mensual. Al igual que con la Agencia Portugal, se discutió más adelante la razón por la que sucede esto.

Tabla 13.
Consumo energético Agencia Amazonas

Horario	kWh	Valor por pagar	% de consumo energético
7am-18pm	3681.05	323.93	62.19
18pm-22pm	749.11	65.92	12.66
22pm-7am	1511.98	105.84	20.32

Adaptado de Empresa eléctrica Quito, 2017

5.1.2 Balance energético

Después de haber recolectado datos in situ, como las horas de operación, el voltaje y el amperaje de los distintos equipos de ambas agencias, se realizó la clasificación de equipos para realizar mediciones de consumo real con el potenciómetro dependiendo de la cantidad de consumo energético y de la disponibilidad de sus características en la recolección in situ. Es así como, se escogió seis equipos para realizar mediciones, los cuales se encuentran en la Tabla 14.

Tabla 14.

Datos del medidor de potencia de los equipos escogidos para medición

EQUIPO	CONSUMO ENERGÉTICO DE 9AM A 16PM (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO DE 16PM A 9AM (KWH)
Impresora Lexmark MX611dhe	0.21	0.12
Impresora Lexmark MX711de	7	3.4
Contadora de dinero NEWTON-VS	0.52	0.044
Contadora de dinero MICROFILM	0.10	0.05
Monitor de computadora productos y servicios 1	0.05	0.06
Monitor de computadora microfinanzas 3	0.10	0.12
CPU de computadora productos y servicios 1	1.25	1.38
CPU de computadora microfinanzas 3	1.24	1.44
CPU de computadora cajeros	1.19	1.37
CPU de computadora cajeros	1.21	1.40

5.1.2.1 Agencia Portugal

5.1.2.1.1 Iluminación

5.1.2.1.1.1 Consumo energético

La iluminación representó el 36.98% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 2195.07 kW al mes. Esto debido a la elevada cantidad de luminarias que esta agencia posee (112). Estas luminarias poseen 3 lámparas cada una, es decir que, la agencia cuenta con 336 lámparas de tipo LED. En la Figura 8 se puede visualizar las características sobre las luminarias.

#	CANTIDAD	MODELO	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	VOLTAJE (V)	CORRIENTE (A)	HORAS DE USO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO TOTAL (KWh/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KWh/MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KWh/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
1	112	SYLVANIA ABALASTRO	88.8	0.1	120	0.7	11	109.4	109.4	2188.0	2195.1	37.0
2	4	AIRIS BOMBILLA	8.0	0.01	110	0.2	11	0.4	0.4	7.0		

Figura 8. Iluminación Agencia Portugal

Por otro lado, a pesar de haber sido aplicado el proyecto de cambiar las luminarias fluorescentes por luminarias LED el mes de mayo del 2017, el sistema de iluminación representa más del 1/3 del consumo energético total. En otras palabras, las luminarias son el sistema que mayor consumo tienen en toda la Agencia.

5.1.2.1.1.2 Luxes

En la Agencia Portugal, la cantidad de luz necesaria y establecida, según la ISO 8995 en las diferentes áreas del establecimiento, se cumple y no cumple. Esto depende del lugar del puesto de trabajo, la ubicación de las luminarias, la cantidad de las luminarias, ubicación a ventanales y a las puertas de ingreso. En la Tabla 15, se encuentra la zona estudiada con su respectiva medida en lum/m², una columna adicional donde se hace referencia si cumple o no la norma y una columna del porcentaje de cumplimiento: en caso de que sea por

hasta debajo del 30%, el color es amarillo; en caso de que sea igual o sobrepase la norma, es verde; y, el color rojo aplica a los que sobrepasan de 30% de incumplimiento.

Tabla 15.
Luxes en las áreas de trabajo Agencia Portugal

LUGAR	TIPO	LUX MEDIDO	LUX NORMA	CUMPLE(SI/NO)	% DE CUMPLIMIENTO
ZONA ADMINISTRACIÓN DERECHA					
Oficina administración de servicios	Oficina	309.0	400	NO	77.25
Oficina gerente regional	Oficina	315.0	400	NO	78.75
Espacio de espera 1	Sala de estar	323.0	100	SI	323.00
Baño 5	Baño	267.0	200	SI	133.50
ZONA CAJEROS					
Cajero A	Área de cajas	351.0	500	NO	70.20
Cajero B	Área de cajas	301.0	500	NO	60.20
Cajero 1	Área de cajas	278.0	500	NO	55.60
Cajero 2	Área de cajas	193.0	500	NO	38.60
Cajero 3	Área de cajas	154.0	500	NO	30.80
Cajero 4	Área de cajas	213.0	500	NO	42.60
Cajero 5	Área de cajas	231.0	500	NO	46.20
Cajero 6	Área de cajas	172.0	500	NO	34.40
Cajero 7	Área de cajas	180.0	500	NO	36.00
Cajero 8	Área de cajas	193.0	500	NO	38.60
Cajero 9	Área de cajas	190.0	500	NO	38.00
Cajero 10	Área de cajas	169.0	500	NO	33.80
Oficina 1	Oficina	109.3	400	NO	27.33
Pasillo atrás de cajas	Pasillo	136.8	100	SI	136.80
Archivo	Archivo	286.0	150	SI	190.67
Sala de equipos	Cuarto técnico	108.7	200	NO	54.35
Baño de mujeres 1	Baño	274.0	200	SI	137.00
Baño de hombres 1	Baño	279.0	200	SI	139.50
Oficina 2	Oficina	120.0	400	NO	30.00
Sitio de espera de clientes para ser atendidos en los cajeros	Sala de estar	264.3	100	SI	264.33

ZONA ADMINISTRACIÓN IZQUIERDA					
Oficina 3	Oficina	156.0	400	NO	39.00
Pasillo	Pasillo	218.0	100	SI	218.00
Productos y servicios 1	Oficina	272.0	400	NO	68.00
Productos y servicios 2	Oficina	223.0	400	NO	55.75
Productos y servicios 3	Oficina	298.0	400	NO	74.50
Productos y servicios 4	Oficina	266.0	400	NO	66.50
Baño hombres 2	Baño	232.0	200	SI	116.00
Baño mujeres 2	Baño	324.0	200	SI	162.00
Cuarto de aseo	Baño	170.0	200	NO	85.00
Oficina 4	Oficina	311.0	400	NO	77.75
Oficina 5	Oficina	309.0	400	NO	77.25
Oficina 6	Oficina	330.0	400	NO	82.50
Baño 3	Baño	419.0	200	SI	209.50
Oficina 7	Oficina	305.0	400	NO	76.25
Baño 4	Baño	314.0	200	SI	157.00
Negocios 1	Oficina	318.0	400	NO	79.50
Negocios 2	Oficina	372.0	400	NO	93.00
Negocios 3	Oficina	273.0	400	NO	68.25
Negocios 4	Oficina	193.0	400	NO	48.25
Oficina 8 sub-1	Oficina	52.1	400	NO	13.03
Sitio de espera de clientes para ser atendidos en atención al cliente	Sala de estar	258.2	100	SI	258.16
CAFETERÍA					
Cocina	Comedor	184.3	150	SI	122.87
Comedor	Comedor	117.7	150	NO	78.47

En el caso de las oficinas del establecimiento, los lum/m^2 no cumplieron con la ISO 8995 en ninguna de ellas, a pesar de que la mayoría se acerca al valor establecido en la norma. El caso más crítico fue la oficina 8 sub-1, con un valor de 52.1 lux, ya que cuenta con focos de bombilla y no tiene entrada de luz natural.

En cuanto a los pasillos, el archivo y las salas de estar cumplieron muy por encima de la norma, mientras que los baños del establecimiento cumplieron, excepto el cuarto de aseo. En el caso de la cafetería, cumplió la cocina, pero no el comedor, debido a que es una zona que no cuenta con luz natural y tiene muy pocos focos; lo mismo que sucedió con el cuarto técnico, cuarto el cual alberga los ordenadores del Banco Pichincha.

Además, en el área de cajas, la norma no se cumplió. Debido a que es un trabajo en el cual usan y fuerzan la vista todo el tiempo, la norma pide 500 lux en el puesto de trabajo, pero la mayor medición fue 351 lux y la más baja 154 lux. Esto se debe a que se encuentran en el fondo del establecimiento, donde la luz natural no llega en gran cantidad, y la cantidad y posición de las luminarias no son las adecuadas.

En el anexo 8 se puede encontrar los planos de AUTOCAD de la Agencia Portugal, donde se dividió por colores las zonas, siendo el color verde: si cumple, el color amarillo: se acerca a la norma, y, el color rojo: no cumple.

5.1.2.1.1.3 Análisis financiero

La iluminación al ser el sistema de mayor consumo energético es el sistema que más costos produce. Es así como, para realizar el análisis financiero se obtuvo el consumo energético en kWh de todo el sistema, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, como se evidencia en la Tabla 16, y luego se lo multiplicó por el costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito y por las horas de uso, como se puede visualizar en la Tabla 17. Obteniendo un total de \$193.16 dólares americanos mensuales.

Es importante aclarar que las luminarias solamente fueron utilizadas de lunes a viernes, que son los días de atención. Los fines de semana la agencia permaneció totalmente cerrada y con nadie en sus instalaciones.

Tabla 16.

Iluminación consumo energético por hora Agencia Portugal

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO DE 8am a 19pm (KWH) (lunes a viernes)
AIRIS	Iluminación	0.35
SYLVANIA	Iluminación	109.40
TOTAL		109.75
Consumo energético cada hora (kWh) según el horario		9.98

Tabla 17.

Costo mensual de iluminación

Horarios según atención de la agencia (lunes a viernes)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora lunes-viernes (kWh)	Valor por pagar/lunes-viernes (Mensual) (\$)
De 8am a 19pm	De 8am a 19pm	\$ 0.09	11	9.98	\$ 193.16

5.1.2.1.2 Computadoras

5.1.2.1.2.1 Consumo energético

Las computadoras representaron el 33.98% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 2917.2 kW al mes. En la Figura 9 se evidencia las características y su consumo energético de cada equipo de computación.

MODELO	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	POTENCIA EN AHORRO (W)	POTENCIA EN AHORRO (KW)	VOLTAJE (V)	CORRIENTE (A)	HORAS DE USO	HORAS DE USO EN ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA	HORAS DE ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA FINES DE SEMANA	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO (KWH)	CONSUMO DE FINES DE SEMANA/MES (KWH)	CONSUMO TOTAL (KWH/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KWH/ MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KWH/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
LENOVO CPU	240.0	0.2	50.0	0.050	100	2.4	7	17	192.0	40.3	20.4	230.4	60.7	1444.8	2017.2	34.0
HP TPC P055DM CPU	333.0	0.33	50.0	0.050	100	3.3	7	17	192.0	14.0	5.1	57.6	19.1	439.3		
LG FLATRON	80.0	0.01	1.0	0.004	100	0.8	7	17	192.0	1.2	1.4400001	16.26353	2.6	69.1		
HP L1706 MONITOR	90.0	0.09	1.0	0.001	100	0.9	7	17	192.0	2.5	0.068	0.768	2.6	52.5		
HP XJ311A MONITOR	150.0	0.02	1.0	0.007	100	1.5	7	17	192.0	0.2	0.24	2.7072	0.4	11.5		

Figura 9. Computadores Agencia Portugal

Existen tres tipos de monitores diferentes y dos tipos de CPU. Estos son usados por el personal administrativo y por los cajeros, teniendo un total de 30 computadoras en toda la agencia. Además, el CPU LENOVO es el que mayor consumo ejerció en comparación con los otros CPU y monitores, con un consumo energético de 1444.8 kW al mes, como se aprecia en la Figura 10.

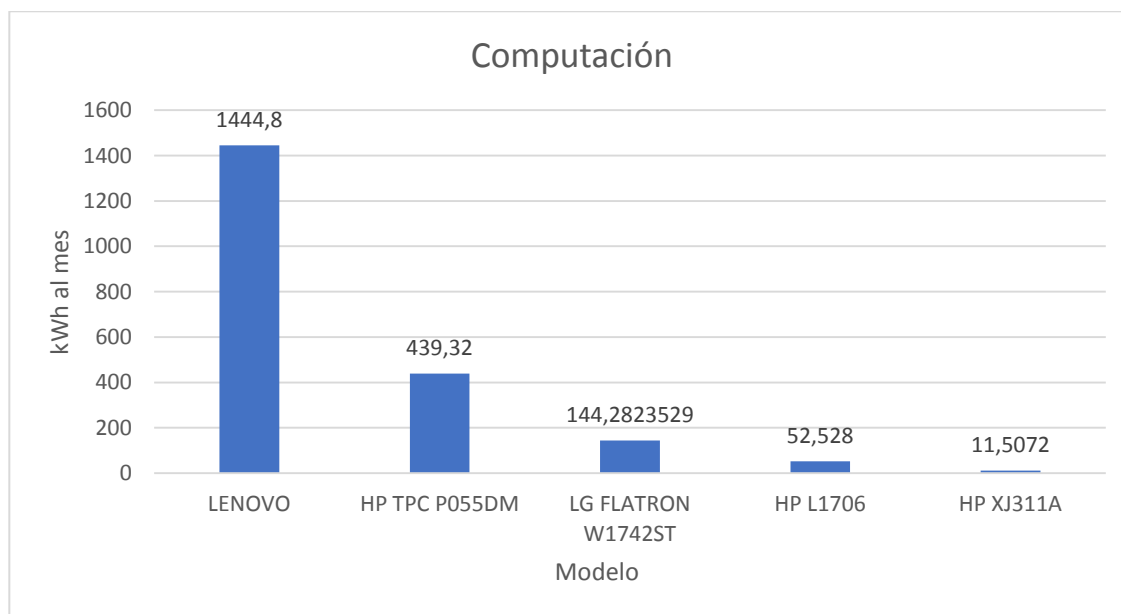


Figura 10. Histograma consumo energético computadoras Agencia Portugal

5.1.2.1.2.2 Análisis financiero

El sector de computación al ser el segundo sistema de mayor consumo energético fue uno de los de mayor importancia. Es así como, para realizar el análisis financiero se obtuvo el consumo energético en kWh de todos los equipos de computación, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, las horas de reposo y los fines de semana, respectivamente, como se evidencia en la Tabla 18. Además, para obtener el costo mensual del sistema, se desglosó el valor a pagar dependiendo de las tarifas del costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito según los horarios y, después, se multiplicó por las horas de uso. Todo esto, diferenciando el costo de lunes a viernes, que dio un total de \$152.88 dólares americanos (

Tabla 19) y el costo de fines de semana, que dio un total de \$26.16 dólares americanos (Tabla 20) obteniendo un total de \$179.04 dólares americanos mensuales, como se observa en la Tabla 21.

Tabla 18.

Computación consumo energético por hora Agencia Portugal

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO DE 9am a 16pm (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO DE 16pm a 9am (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO FINES DE SEMANA (KWH)
LENOVO	Computadora	40.32	20.40	230.40
HP TPC P055DM	Computadora	13.99	5.10	57.60
LG FLATRON W1742ST	Computadora	2.52	3.00	33.88
HP L1706	Computadora	2.52	0.004	0.77
HP XJ311A	Computadora	2.10	0.002	0.38
TOTAL		61.45	28.51	323.03
Consumo energético cada hora (kWh) según el horario		8.78	1.68	1.68

Tabla 19.
Costo mensual de lunes a viernes computación Agencia Portugal

Horarios según atención de la agencia (lunes a viernes)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora lunes-viernes (kWh)	Valor por pagar/lunes-viernes (Mensual) (\$)	Valor a pagar/lunes-viernes (\$)
De 9am a 16pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	7	8.78	\$ 108.14	\$ 108.14
De 16pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	6	1.68	\$ 17.71	\$ 44.74
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	9	1.68	\$ 21.13	
	De 7am a 9am	\$ 0.09	2	1.68	\$ 5.90	
TOTAL/MES						\$ 152.88

Tabla 20.
Costo mensual de fines de semana computación Agencia Portugal

Horarios según atención de la agencia (Fines de semana)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora Fines de semana (kWh)	Valor a pagar/fines de semana (Mensual) (\$)	Valor por pagar/fines de semana (\$)
De 9am a 4pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	56	1.68	\$ 8.26	\$ 8.26
De 4pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	48	1.68	\$ 7.08	\$ 17.90
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	72	1.68	\$ 8.45	
	De 7am a	\$	16	1.68	\$	

	9am	0.09			2.36	
TOTAL/MES						\$ 26.16

Tabla 21.

Costo mensual total computación Agencia Portugal

VALOR POR PAGAR DE LUNES A VIERNES (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	TOTAL A PAGAR/ MES
\$ 152.88	\$ 26.16	\$ 179.04

5.1.2.1.3 Equipos generales

5.1.2.1.3.1 Consumo energético

Los equipos generales fueron conformados por: cámaras de seguridad, aires acondicionados, ventiladores de pared, impresoras, monitores de turnos, impresoras de recibos, digitalizador de documentos, contadoras de dinero, dispensador de agua, impresoras de tarjeta de débito, dispensador de jugo, escáner, cafetera, televisor e identificadores de billetes. En la Tabla 22 se especificó el tipo, la cantidad y el modelo de cada equipo.

Tabla 22.

Descripción equipos generales Agencia Portugal

#	TIPO	CANTIDAD	MODELO
1	Cámaras de seguridad	8	HONEY WELL HLD27V13DNL

2	Aire acondicionado	3	LG G122CB
3	Ventiladores de pared	5	MC SMCVN16WCB
4	Impresora grande	2	LEXMARK MX711de
5	Impresoras pequeñas de recibos	8	TERMAL EPSON M253A
6	Monitores gigantes	2	SAMSUNG 400FP-3
7	Digitalizador de documentos	10	PANINI VISION X
8	Impresora mediana	1	LEXMARK MX611dhe
9	Contadora de dinero (mediana)	4	NEWTON - VS
10	Microondas	1	LG MS-74ML
11	Contadora vieja de dinero (grande)	3	MICROFILM 9602062
12	Dispensador de agua	1	
13	Contadora nueva de dinero (grande)	1	CMICO CCM-810F
14	Impresora de tarjetas de débito	1	EVOLIS PRIMACY
15	Dispensador de jugo	1	JUICE DISPENSER SC9X2
16	Escáner	1	Fi 7160

17	Cafetera	1	UMCO
18	Identificador de billetes (pequeño)	7	MONEY DETECTOR
19	Televisor	1	LG 32LG30R
20	Identificador de billetes (mediano) no se usa	2	AD-2138
21	Identificador de billetes (grande)	1	ACCUBANKER D66

Continuando con el análisis, en la Tabla 23 se encuentran las características técnicas de consumo energético de cada equipo. Los números de la primera columna referencian a los equipos descritos previamente en la Tabla 22, respectivamente.

Tabla 23.

Características equipos generales Agencia Portugal

#	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	POTENCIA EN AHORRO(W)	POTENCIA EN AHORRO(KW)	VOLTAJE(V)	CORRIENTE (A)
1	110.0	0.11			110	1.0
2	1210.0	1.21	2.0	0.002	220	5.5
3	200.0	0.20	2.0	0.002	110	0.6
4	1177.0	0.50	15.0	0.1	110	10.7
5	198.0	0.20	2.0	0.002	110	1.8
6	250.0	0.25	5.0	0.005	100	2.5
7	93.5	0.09	2.0	0.002	110	0.9
8	902.0	0.34	8.0	0.005	110	8.2
9	256.3	0.26	2.0	0.002	110	2.3
10	1116.0	1.12	2.0	0.002	120	9.3
11	150.0	0.01	4.0	0.003	110	1.4
12	540.5	0.54	2.0	0.002	115	4.7
13	352.0	0.35	2.0	0.002	110	3.2
14	297.0	0.30	2.0	0.002	110	2.7
15	310.0	0.31	2.0	0.002	110	2.8

16	200.0	0.20	2.0	0.002	100	2.0
17	650.0	0.65			110	5.9
18	4.0	0.00	2.0	0.002	110	0.04
19	165.0	0.17	2.0	0.002	110	1.5
20	15.0	0.02	2.0	0.002	110	0.1
21	25.3	0.03	2.0	0.002	110	0.2

Además, para obtener el consumo energético mensual se levantó información de las horas de uso de cada equipo. En el caso de las cámaras de seguridad, se las mantiene encendidas las 24 horas del día durante toda la semana, y en el caso de la cafetera, se la desconecta siempre que no está en uso. En la Tabla 24 se representa la información levantada.

Tabla 24.

Horas de uso de equipos generales Agencia Portugal

#	HORAS DE USO	HORAS DE USO EN ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA	HORAS DE ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA FINES DE SEMANA
1	24		192
2	3	21	192
3	8	16	192
4	7	17	192
5	3	21	192
6	8	16	192
7	3	21	192
8	7	17	192
9	2	22	192
10	2	22	192
11	7	17	192
12	2	22	192
13	3	21	192
14	3	21	192
15	2	22	192
16	3	21	192
17	1		192
18	3	21	192
19	2	22	192
20	3	21	192
21	3	21	192

Con toda la información de la Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24 se obtuvo el consumo energético del sistema, de todo el mes. En la Tabla 25 se observa el consumo cuando los equipos estuvieron en uso de lunes a viernes, cuando estuvieron en reposo de lunes a viernes, y el consumo de los fines de semana, llegando al consumo mensual de cada equipo y del sistema en conjunto.

Tabla 25.
Consumo energético equipos generales Agencia Portugal

#	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO (KWH)	CONSUMO FINES DE SEMANA/MES(KW)	CONSUMO TOTAL (KW/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KW/MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KW/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
1	21.1		168.96	21.120	591.36	1722.49	29.02
2	10.9	0.126	1.152	11.016	221.472		
3	8.0	0.16	1.92	8.160	165.12		
4	7.0	3.4	38.4	10.4	246.4		
5	4.8	0.336	3.072	5.088	104.832		
6	4.0	0.16	1.92	4.160	85.12		
7	2.8	0.42	3.84	3.225	68.34		
8	0.21	0.12	1.34	0.329	7.92		
9	2.1	0.176	1.536	2.226	10.69		
10	2.2	0.14	1.69	0.45	45.904		
11	0.3	0.252	2.304	1.602	34.344		
12	1.1	0.044	0.384	1.125	22.884		
13	1.1	0.042	0.384	1.098	22.344		
14	0.9	0.042	0.384	0.933	19.044		
15	0.6	0.044	0.384	0.664	13.664		
16	0.6	0.042	0.384	0.642	13.224		
17	0.7			0.650	13		
18	0.1	0.294	2.688	0.378	10.248		
19	0.3	0.044	0.384	0.374	7.864		
20	0.1	0.084	0.768	0.174	4.248		
21	0.1	0.042	0.384	0.118	2.742		

Es así como, los equipos generales representaron el 29.02% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 1722.49 kW al mes. Aparte, con 64 equipos de diferentes usos y modelos, las cámaras de seguridad, con 591.36 kW al mes y conectadas directamente a la red eléctrica, fueron las que más energía eléctrica utilizaron, llegando a ocupar más de 1/3 del total de consumo de los equipos generales, como se evidencia en la Figura 11. Es así como, el consumo energético de equipos generales bordeó el 1/3 del consumo energético total.

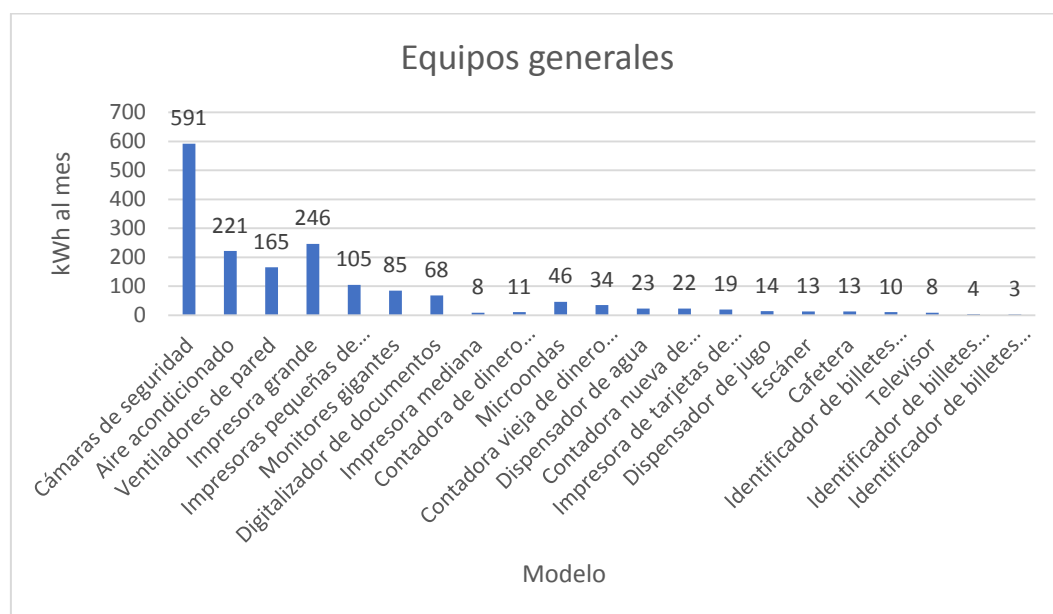


Figura 11. *Histograma consumo energético equipos generales Agencia Portugal*

5.1.2.1.3.2 Análisis financiero

El sistema de equipos generales fue el que menor consumo energético registró. Es por ello por lo que, al igual que con el sistema de computación, se realizó el análisis financiero a partir del consumo energético en kWh de todos los equipos, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, las horas de reposo y los fines de semana, respectivamente, como se evidencia en la Tabla 26. Además, se desglosó el valor a pagar dependiendo de las tarifas del costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito según los horarios (Tabla 10) y, después, se multiplicó por las horas de uso para obtener

el costo mensual del sistema. Todo esto, diferenciando el costo de lunes a viernes, que dio un total de \$130.73 dólares americanos (Tabla 27) y el costo de fines de semana, que dio un total de \$15.67 dólares americanos (Tabla 28) obteniendo un total de \$146.40 dólares americanos mensuales, como se puede observar en la Tabla 29.

Tabla 26.

Equipos generales consumo energético por hora Agencia Portugal

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO DE 9am a 16pm (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO DE 16pm a 9am (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO FINES DE SEMANA (KWH)
HONEY WELL HLD27V13DNL	Equipos generales	21.12		168.96
LEXMARK MX711de	Equipos generales	7.00	0.04	0.48
MC SMCVN16WCB	Equipos generales	8.00	0.16	1.92
LEXMARK MX611dhe	Equipos generales	2.38	0.10	1.11
TERMAL EPSON M253A	Equipos generales	4.75	0.34	3.07
SAMSUNG 400FP-3	Equipos generales	4.00	0.16	1.92
PANINI VISION X	Equipos generales	2.81	0.42	3.84
LG MS-74ML	Equipos generales	2.23	0.04	0.38
NEWTON - VS	Equipos generales	2.05	0.18	1.54
	Equipos generales	1.08	0.04	0.38
UMCO	Equipos generales	0.65		

Tabla 28.

Costo mensual de fines de semana equipos generales Agencia Portugal

Horarios según atención de la agencia (Fines de semana)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora Fines de semana (kWh)	Valor por pagar/fines de semana (\$)	Valor que pagar/fines de semana (\$)
De 9am a 4pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	56	1.004	\$ 4.95	\$ 4.95
De 4pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	48	1.004	\$ 4.24	\$ 10.72
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	72	1.004	\$ 5.06	
	De 7am a 9am	\$ 0.09	16	1.004	\$ 1.41	
TOTAL/MES						\$ 15.67

Tabla 29.

Costo mensual total equipos generales Agencia Portugal

VALOR POR PAGAR DE LUNES A VIERNES (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	TOTAL A PAGAR/ MES
\$ 130.73	\$ 15.67	\$ 146.40

5.1.2.2 Agencia Amazonas**5.1.2.2.1 Iluminación****5.1.2.2.1.1 Consumo energético**

En la Agencia Amazonas, la iluminación cubrió el 46.90% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 2891.3 kW al mes. Esto fue causado debido al gran número de luminarias que esta agencia posee (148). Estas luminarias, son las mismas que la Agencia Amazonas tiene, por lo

que, poseen 3 lámparas cada una, dando un total de 444 lámparas de tipo LED dentro de la instalación. En la Figura 12 se encuentran las características de las luminarias.

#	CANTIDAD	MODELO	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	VOLTAJE (V)	CORRIENTE (A)	HORAS DE USO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO TOTAL (KWh/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KWh/AL MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KWh/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
1	148	SYLVANIA BALASTRO	88.8	0.09	120	0.7	11.0	144.6	144.6	2891.3	2891.3	46.90

Figura 12. Iluminación Agencia Amazonas

En resumen, el sistema de iluminación fue el de mayor consumo en la Agencia Amazonas, abarcando aproximadamente la mitad del consumo energético total.

5.1.2.2.1.2 Luxes

En la Agencia Amazonas, la norma ISO 8995 se cumplió en las diferentes áreas del establecimiento, pero en otras no se cumplió, dependiendo del lugar del puesto de trabajo, la ubicación de las luminarias, cantidad de las luminarias, ubicación a ventanales y a las puertas de ingreso. En la Tabla 30, se encuentra la información sobre luxes, al igual que en la Agencia Portugal, se encuentra la zona estudiada con su respectiva medida en lum/m^2 , una columna adicional donde se hace referencia si cumple o no la norma y una columna del porcentaje de cumplimiento: en caso de que fuera por hasta debajo del 30%, el color fue amarillo; en caso de que fue igual o sobrepase la norma, fue verde; y, el color rojo aplicó a los que sobrepasaron de 30% de incumplimiento.

Tabla 30.
Luxes en las áreas de trabajo Agencia Amazonas

LUGAR	TIPO	LUX MEDIDO	LUX NORMA	CUMPLE(SI/NO)	% DE CUMPLIMIENTO
Oficina administración de servicio (1er piso)	Oficina	104	400	NO	26.00
Oficina administración de negocio (1er piso)	Oficina	173.60	400	NO	43.40
Servicio Express (1er piso)	Oficina	203.1	400	NO	50.78
Baño 2 (1er piso)	Baño	317	200	SI	158.50
Archivo(1er piso)	Archivo	145	150	NO	96.67
Productos y servicios 1 (1er piso)	Oficina	335.25	400	NO	83.81
ZONA CAJEROS					
Cajeros 1 (1er piso)	Área de cajas	239	500	NO	47.80
Cajeros 2 (1er piso)	Área de cajas	240	500	NO	48.00
Cajeros 3 (1er piso)	Área de cajas	214	500	NO	42.80
Cajeros 4 (1er piso)	Área de cajas	310	500	NO	62.00
Cajeros 5 (1er piso)	Área de cajas	296	500	NO	59.20
Cajeros 6 (1er piso)	Área de cajas	188	500	NO	37.60
Cajeros 7 (1er piso)	Área de cajas	289	500	NO	57.80
Pasillo atrás de cajas	Pasillo	131.98	100	SI	131.98
Baño hombres 1	Baño	243	200	SI	121.50
Baño mujeres 1	Baño	256	200	SI	128.00
Archivo	Archivo	207	150	SI	138.00
Cuarto de limpieza	Baño	152	200	SI	76.00
Pasillo de salida de cajas	Pasillo	203	100	SI	203.00
Lugar de espera (1er piso)	Sala de estar	172.18	100	SI	172.18
ZONA DE NEGOCIOS					
Negocios (2do piso)	Oficina	290	400	NO	72.50
Negocios (2do piso)	Oficina	134	400	NO	33.50
Negocios (2do piso)	Oficina	171	400	NO	42.75
Negocios (2do piso)	Oficina	293	400	NO	73.25
Negocios (2do	Oficina	191	400	NO	47.75

piso)					
Negocios (2do piso)	Oficina	201	400	NO	50.25
Asistente de gerencia (2do piso)	Oficina	256	400	NO	64.00
Oficina gerencia (2do piso)	Oficina	215	400	NO	53.75
Archivo	Archivo	253	150	SI	168.67
Baño 2	Baño	312	200	SI	156.00
Lugar de espera (2do piso)	Sala de estar	123.63	100	SI	123.63
ZONA BODEGAS					
Bodega 1 (SUB-2)	Bodega	129.15	150	NO	86.10
Bodega 2 (SUB-2)	Bodega	78.27	150	NO	52.18
Bodega 3/Basureros (SUB-2)	Bodega	219	150	SI	146.00
Bodega de limpieza (1er piso)	Bodega	156	150	SI	104.00
Cuarto de limpieza y guardia (SUB-1)	Baño	60.3	200	NO	30.15
Vestidor de guardia (SUB-1)	Baño	343	200	SI	171.50
CAFETERÍA					
Cocina (SUB-1)	Comedor	220	150	SI	146.67
Comedor (SUB-1)	Comedor	265.6	150	SI	177.07

En cuanto a las oficinas de la agencia, los lum/m^2 no cumplieron con la norma, la media de los lux es 213.91, siendo apenas la mitad de los que se necesita para que cumpla con la ISO 8995. Esto se debió a que algunas oficinas se encuentran en el segundo piso, donde no hay entrada de luz natural, además, el lugar es muy amplio comparado con la cantidad de luminarias existentes.

En el caso de los pasillos, la cafetería, el archivo y las salas de estar cumplieron con la norma. En el caso del archivo del primer piso y los baños, cumplieron con mucha diferencia a la norma, excepto, los cuartos de limpieza ubicados en el primer piso.

Por otro lado, en el área de cajas, al igual que en la Agencia Portugal, la norma no se cumplió. La mayor medición fue 310 lux y la más baja 154 lux. Esto es ocasionado a la mala ubicación de las luminarias y la ubicación de las cajas, las cuales estaban en el fondo de la agencia.

En el anexo 4, 5, 6 y 7 se puede encontrar los planos de AUTOCAD de la Agencia Amazonas, donde se dividió por colores las zonas, siendo el color verde: si cumple, el color amarillo: se acerca a la norma, y, el color rojo: no cumple.

5.1.2.2.1.3 Análisis financiero

La iluminación al ser el sistema que consumió casi la mitad de energía eléctrica es el sistema que mayores costos abarcó. Es por ello por lo que, se obtuvo el consumo energético en kWh de todo el sistema, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, como se evidencia en la Tabla 31, y después se lo multiplicó por el costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito (Tabla 12) y por las horas de uso, como se puede observar en la

Tabla 32 obteniendo un total de \$254.43 dólares americanos mensuales.

Es importante aclarar que las luminarias, al igual que en la Agencia Portugal, fueron utilizadas exclusivamente de lunes a viernes, que son los días de atención al cliente. Los fines de semana la Agencia permaneció cerrada.

Tabla 31.

Iluminación consumo energético por hora Agencia Amazonas

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO DE 8am a 19pm (KWH) (lunes a viernes)
SYLVANIA	Iluminación	144.57
TOTAL		144.57
Consumo energético cada hora (kWh) según el horario		13.14

Tabla 32.
Costo mensual de iluminación

Horarios según atención de la agencia (lunes a viernes)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora lunes a viernes (kWh)	Valor a pagar/ lunes a viernes (Mensual) (\$)
De 8am a 19pm	De 8am a 19pm	\$ 0.09	11	13.14	\$ 254.43

5.1.2.2.2 Computadoras

5.1.2.2.2.1 Consumo energético

El sistema de computadoras abarcó el 34.36% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 2118.78 kW al mes. En la Figura 13 se visualiza las características y el consumo energético de cada equipo perteneciente a este sistema.

#	CANTIDAD	MODELO	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	POTENCIA EN AHORRO (W)	POTENCIA EN AHORRO (KW)	VOLTAJE (V)	CORRIENTE (A)	HORAS DE USO	HORAS DE ESTADO EN ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA	HORAS DE ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA SEMANA	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO (KWH)	CONSUMO DE FINES DE SEMANA/ MES (KWH)	CONSUMO TOTAL (KWH/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KWH/AL MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KWH/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
1	32	LENOVO CPU	240.0	0.2	50.0	0.050	100	2.4	7	17	192	53.8	27.20	307.2	81.0	1926.4	2118.8	34.4
2	32	LG FLATRON MONITOR	80.0	0.02	1.0	0.007	100	0.8	7	17	192	3.4	4.00	45.2	7.4	192.4		

Figura 13. Computadores Agencia Amazonas

En la Agencia Amazonas, se tuvo un modelo de monitor y un modelo de CPU. Estos eran usados por el personal administrativo y por los cajeros, teniendo un total de 32 computadoras. Además, el CPU LENOVO era el mismo que se tiene en la Agencia Portugal, teniendo un consumo elevado de 1926.4 kW al mes, como se puede ver en la Figura 14.

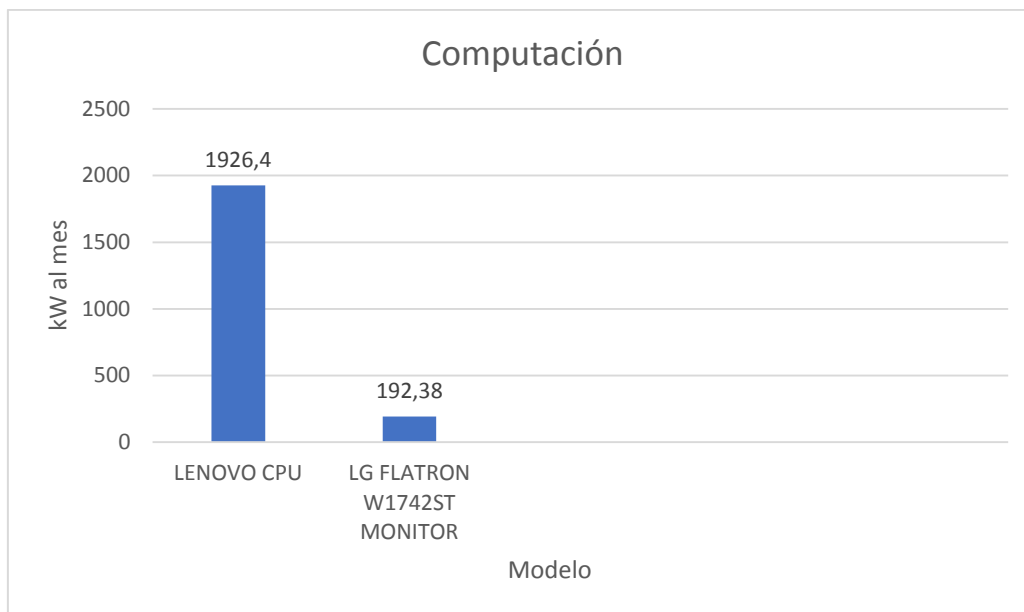


Figura 14. *Histograma consumo energético computadoras Agencia Amazonas*

5.1.2.2.2 Análisis financiero

El sistema de computación fue el segundo sistema que mayor energía eléctrica consumió. Es por ello por lo que es de suma importancia, y, al igual que en la Agencia Portugal, para realizar el análisis financiero se obtuvo el consumo energético en kWh de todos los equipos de este sistema, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, las horas de reposo y los fines de semana, respectivamente, como se evidencia en la Tabla 33. Además, para obtener el costo mensual del sistema, se desglosó el valor a pagar dependiendo de las tarifas del costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito según los horarios (tabla 10) y, después, se multiplicó por las horas de uso. Todo esto, diferenciando el costo de lunes a viernes, que da un total de \$143.13 dólares americanos (Tabla 34) y el costo de fines de semana, que da un total de \$26.72 dólares americanos (Tabla 35) obteniendo un total de \$169.86 dólares americanos mensuales, como se puede visualizar en la Tabla 36.

Tabla 33.

Computación consumo energético por hora Agencia Amazonas

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGETICO EN USO DE 9am a 16pm (KWH)	CONSUMO ENERGETICO EN REPOSO DE 16pm a 9am (KWH)	CONSUMO ENERGETICO FINES DE SEMANA (KWH)
LENOVO	Computadora	53.76	27.20	307.20
LG FLATRON W1742ST	Computadora	1.60	1.92	21.68
TOTAL		55.36	29.12	328.88
Consumo energético cada hora (kWh) según el horario		7.91	1.71	1.71

Tabla 34.

Costo mensual de lunes a viernes computación Agencia Amazonas

Horarios según atención de la agencia (lunes a viernes)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora lunes a viernes (kWh)	Valor por pagar/ lunes a viernes (Mensual) (\$)	Valor por pagar/ lunes a viernes (\$)
De 9am a 16pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	7	7.91	\$ 97.43	\$ 97.43
De 16pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	6	1.71	\$ 18.09	\$ 45.70
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	9	1.71	\$ 21.58	
	De 7am a 9am	\$ 0.09	2	1.71	\$ 6.03	
TOTAL/MES						\$ 143.13

Tabla 35.

Costo mensual de fines de semana computación Agencia Amazonas

Horarios según atención de la agencia (Fines de semana)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético cada hora Fines de semana (kWh)	Valor por pagar/fines de semana (Mensual) (\$)	Valor por pagar/fines de semana (\$)
De 9am a 4pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	5 6	1.7 1	\$ 8.44	\$ 8.44
De 4pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	4 8	1.7 1	\$ 7.24	\$ 18.28
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	7 2	1.7 1	\$ 8.63	
	De 7am a 9am	\$ 0.09	1 6	1.7 1	\$ 2.41	
TOTAL/MES						\$ 26.72

Tabla 36.

Costo mensual total computación Agencia Amazonas

VALOR POR PAGAR DE LUNES A VIERNES (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	TOTAL A PAGAR/ MES
\$ 143.13	\$ 26.72	\$ 169.86

5.1.2.2.3 Consumo energético

Los equipos generales estuvieron conformados por: cámaras de seguridad, microondas, ventiladores de pared, impresoras, impresoras de recibos, digitalizador de documentos, contadoras de dinero, impresoras de tarjeta de débito, escáner, televisor e identificadores de billetes. En la Tabla 37 se detalla el tipo, la cantidad y el modelo de cada equipo.

Tabla 37.
Descripción equipos generales Agencia Amazonas

#	APARATO ELECTRÓNICO	CANTIDAD	MODELO
1	Impresoras pequeñas de recibos	9	TERMAL EPSON M253A
2	Cámaras de seguridad	5	HONEY WELL HLD27V13DNL
3	Contadora de dinero (mediana)	5	NEWTON - VS
4	Ventiladores de pared	4	MC SMCVN16WCB
5	Contadora nueva de dinero (grande)	3	CMICO CCM-810F
6	Digitalizador de documentos	10	PANINI VISION X
7	Microondas	1	WHIRPOOL WM507ZW
8	Impresora grande	2	LEXMARK MX711de
9	Impresora de tarjetas de débito	1	EVOLIS PRIMACY
10	Televisor	1	PANASONIC

11	Escáner	1	Fi 7160
12	Contador de monedas	2	SCANCOIN
13	Identificador de billetes (pequeño)	9	MONEY DETECTOR

Continuando con el análisis, en la Tabla 38 se visualiza las características técnicas de consumo energético de cada equipo. Además, los números de la primera columna referencian a los equipos descritos previamente en la Tabla 37, respectivamente.

Tabla 38.

Características equipos generales Agencia Amazonas

#	POTENCIA EN USO (W)	POTENCIA EN USO (KWh)	POTENCIA EN AHORRO(W)	POTENCIA EN AHORRO(KW)	VOLTAJE(V)	CORRIENTE (A)
1	198.0	0.2	2.0	0.002	110	1.8
2	110.0	0.11			110	1.0
3	256.3	0.26	2.0	0.002	110	2.3
4	200.0	0.2	2.0	0.002	110	0.6
5	360.0	0.4	2.0	0.002	110	3.2
6	93.5	0.1	2.0	0.002	110	0.9
7	700.0	0.7	2.0	0.002	120	5.8
8	1177.0	0.50	15.0	0.1	110	10.7
9	297.0	0.3	2.0	0.002	110	2.7
10	280.0	0.28	2.0	0.002	120	2.3
11	200.0	0.2	2.0	0.002	100	2.0
12	40.0	0.04	2.0	0.002	100	0.4
13	4.0	0.004	2.0	0.002	110	0.04

Continuando, se levantó información de las horas de uso de cada uno de los equipos para calcular el consumo energético mensual. Además, al igual que en la Agencia Portugal, las cámaras de seguridad se las mantuvo encendidas las 24 horas del día durante toda la semana. En la Tabla 39 se representa la información levantada.

Tabla 39.

Horas de uso de equipos generales Agencia Amazonas

#	HORAS DE USO	HORAS DE USO EN ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA	HORAS DE ESTADO DE AHORRO DE ENERGÍA FINES DE SEMANA
1	3	21	192
2	24		192
3	2	22	192
4	8	16	192
5	3	21	192
6	3	21	192
7	2	22	192
8	7	17	192
9	3	21	192
10	2	22	192
11	3	21	192
12	3	21	192
13	3	21	192

Es así como, de la información de la Tabla 37, Tabla 38 y Tabla 39, se obtuvo el consumo energético del sistema de todo el mes. Se utilizó el mismo procedimiento que en la Agencia Portugal, en la Tabla 40 se observa el consumo cuando los equipos están en uso de lunes a viernes, cuando están en reposo de lunes a viernes, y el consumo de los fines de semana, todo ello necesario para llegar al consumo mensual de cada equipo y del sistema completo.

Tabla 40.

Consumo energético equipos generales Agencia Amazonas

#	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO (KWH)	CONSUMO FINES DE SEMANA/MES (KWH)	CONSUMO TOTAL (KW/AL DÍA)	CONSUMO TOTAL (KW/AL MES)	CONSUMO TOTAL POR SISTEMA (KW/MES)	% DE CONSUMO MENSUAL
1	5.3	0.38	3.456	5.7	117.9	1154.84	18.73

2	13.2		105.6	13.2	369.6
3	2.6	0.22	1.92	2.8	57.6
4	6.4	0.13	1.536	6.5	132.1
5	3.2	0.13	1.152	3.4	68.5
6	2.8	0.42	3.84	3.2	68.3
7	1.4	0.04	0.384	1.4	29.3
8	7.0	0.22	2.4384	7.2	146.8
9	0.9	3.4	38.4	10.4	246.4
10	0.6	0.00	0.384	0.6	11.6
11	0.6	0.04	0.384	0.6	13.2
12	0.2	0.08	0.768	0.3	7.2
13	0.1	0.38	3.456	0.5	13.2

Como resultado se obtuvo que los equipos generales representaron el 18.73% del consumo energético mensual, con un consumo energético de 1154.84 kW al mes. Además, con 44 equipos con diferentes labores y modelos, al igual que con la Agencia Portugal, las cámaras de seguridad, con 369.6 kW al mes y conectadas directamente a la red eléctrica, son las que más consumo energético tuvieron, como se puede ver en la Figura 15. En fin, el sistema de equipos generales es el que menos energía eléctrica utilizó en comparación con los otros sistemas.

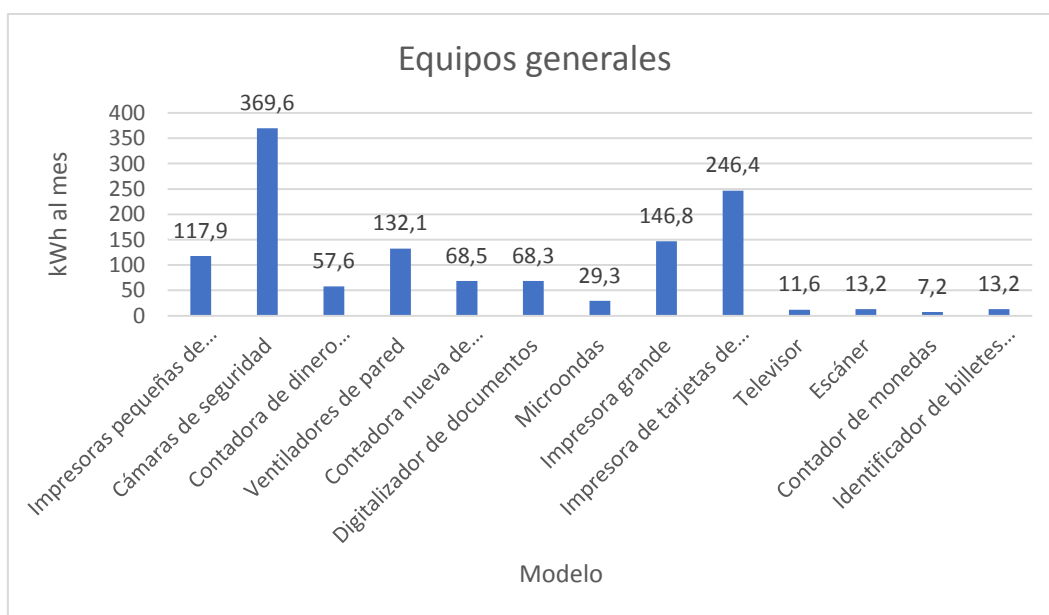


Figura 15. *Histograma consumo energético equipos generales Agencia Amazonas*

5.1.2.2.4 Análisis financiero

El sistema de equipos generales fue el de menor consumo energético. A causa de ello, para realizar el análisis financiero se calculó el consumo energético en kWh de todos los equipos, dividiendo el total del consumo energético en el día para las horas de uso, las horas de reposo y los fines de semana, respectivamente, como se evidencia en la Tabla 41. Además, se desglosó el valor a pagar dependiendo de las tarifas del costo de kWh de la Empresa Eléctrica Quito según los horarios (Tabla 12) y, después, se multiplicó por las horas de uso para obtener el costo mensual del sistema. Todo esto, diferenciando el costo de lunes a viernes, que da un total de \$86.32 dólares americanos (Tabla 42) y el costo de fines de semana, que da un total de \$13.14 dólares americanos (Tabla 43) obteniendo un total de \$99.45 dólares americanos mensuales, como observa en la Tabla 44.

Tabla 41.

Equipos generales consumo energético por hora Agencia Amazonas

MODELO	TIPO	CONSUMO ENERGÉTICO EN USO DE 9am a 16pm (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO EN REPOSO DE 16pm a 9am (KWH)	CONSUMO ENERGÉTICO FINES DE SEMANA (KWH)
TERMAL EPSON M253A	Equipos generales	5.35	0.38	3.46
HONEY WELL HLD27V13DNL	Equipos generales	13.20		105.60
NEWTON - VS	Equipos generales	2.56	0.22	1.92
MC SMCVN16WCB	Equipos generales	6.40	0.13	1.54
CMICO CCM-810F	Equipos generales	3.24	0.13	1.15

Tabla 43.

Costo mensual de fines de semana equipos generales Agencia Amazonas

Horarios según atención de la agencia (Fines de semana)	Desglose según tarifas de Empresa eléctrica Quito	Costo kWh	Horas	Consumo energético o cada hora Fines de semana (kWh)	Valor por pagar/fines de semana (\$)	Valor por pagar/fines de semana (\$)
De 9am a 4pm	De 9am a 4pm	\$ 0.09	56	0.84	\$ 4.15	\$ 4.15
De 4pm a 9am	De 4pm a 10pm	\$ 0.09	48	0.84	\$ 3.56	\$ 8.99
	De 10pm a 7am	\$ 0.07	72	0.84	\$ 4.24	
	De 7am a 9am	\$ 0.09	16	0.84	\$ 1.19	
TOTAL/MES						\$ 13.14

Tabla 44.

Costo mensual total equipos generales Agencia Amazonas

VALOR POR PAGAR DE LUNES A VIERNES (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	TOTAL A PAGAR/ MES
\$ 86.32	\$ 13.14	\$ 99.45

5.1.3 Análisis final Agencia Amazonas y Agencia Portugal

La Agencia Amazonas en comparación con la Agencia Portugal tuvo un porcentaje mayor de consumo energético en cuanto a iluminación se refiere. Esto sucede ya que la agencia amazonas posee mayor cantidad de luminarias, y, por ende, consumió más energía como sistema. Además, el excesivo consumo es ocasionado debido a que la Agencia Amazonas, cuenta con 4 pisos y la Agencia Portugal solo con uno.

En el caso de sistema de computación, en la Agencia Amazonas se tuvo solamente un modelo para monitores y un modelo para CPU, mientras que en

la Agencia Portugal se tuvo tres modelos de monitores y dos de CPU. A pesar de este disparate, el porcentaje de consumo de este sistema en ambas Agencias fue muy similar, teniendo un 34.94% la agencia amazonas y un 35.01% la Agencia Portugal

Por otro lado, en la Agencia Portugal se pagó más que en la Agencia Amazonas en cuanto a los equipos generales se refiere. Esto se debe a que se tiene mayor cantidad de equipos en la Agencia Portugal, produciendo un costo de \$146.40, mientras que en la Agencia Amazonas se tuvo un costo de operación de equipos generales de \$91.53.

En un panorama general, la Agencia Portugal y la Agencia Amazonas tuvieron un consumo energético total al mes de \$518.6 y \$532.01, respectivamente, como se evidencia en la Tabla 45 y 46. Su consumo es muy similar a pesar de la discordancia en los costos en equipos generales de ambas Agencias, ya que, en iluminación la agencia amazonas tiene un costo de \$254.43 y la agencia Portugal tiene un costo de \$193.16, produciéndose un balance de costos y reflejando lo que en las planillas eléctricas consume cada agencia.

Tabla 45.

Total por pagar mensualmente y anualmente Agencia Amazonas

TIPO	TOTAL A PAGAR/ MES
Computadoras	\$ 178.13
Equipos generales	\$ 99.45
Iluminación	\$ 254.43
TOTAL	\$ 532.01

Tabla 46.

Total por pagar mensualmente y anualmente Agencia Portugal

TIPO	TOTAL A PAGAR/ MES
Computadoras	\$ 179.04
Equipos generales	\$ 146.40
Iluminación	\$ 193.16
TOTAL	\$ 518.60

Además, en ambas Agencias el porcentaje de representación de sistema de computadoras es similar debido a la parecida cantidad de computadoras que existen en ambas instalaciones. Por otro lado, la Agencia Portugal cuenta con un piso de atención, mientras que la Agencia Amazonas cuenta con cuatro pisos, pero solamente uno de ellos, es para atención masiva al cliente. Es debido a las razones expuestas por lo que los equipos generales e iluminación, en ambas Agencias, varían debido a la forma de construcción que poseen, siendo la Agencia Portugal la que más equipos tienen y la Agencia Amazonas la que más luminarias tiene. Esto se evidencia en la Tabla 47 y 48.

Tabla 47.

Porcentaje de consumo de cada sistema Agencia Amazonas

TIPO	% CONSUMO DE CADA SISTEMA
Computadoras	33.48
Equipos generales	18.69
Iluminación	47.82
TOTAL	100.00

Tabla 48.

Porcentaje de consumo de cada sistema Agencia Portugal

TIPO	% CONSUMO DE CADA SISTEMA
Computadoras	34.52
Equipos generales	28.23
Iluminación	37.25
TOTAL	100.00

Por otro lado, en ambas agencias se cumple la cantidad de luz que los empleados reciben, Lum/m², excepto en algunas oficinas. Por otro lado, las cajas son lugares críticos de ambas agencias debido a que ninguna de ellas cumple con la norma, y, además, es el trabajo que más demanda visual exige.

Además, se evidenció en ambas agencias que en las horas de no funcionamiento de la agencia, es decir, en los horarios de 16 pm a 9 am y fines de semana, se tiene un consumo elevado en las computadoras y equipos generales, representando aproximadamente el 18.6% de consumo en la Agencia Amazonas y el 17.4% de consumo en la Agencia Portugal, como se puede apreciar en la Tabla 49 y 50. Además, se tiene un costo de \$98.99 mensual y de \$ 1187.88 anual para la Agencia Amazonas y \$90.48 mensual y \$1085.71 anual para la Agencia Portugal, como se referencia en la Tabla 51 y 52. Ofreciendo un panorama de que al final de las horas laborales, los equipos no se apagan, y, por ende, fue unos de los principales enfoques de este proyecto.

Tabla 49.

Porcentaje de consumo en los horarios de no funcionamiento de la Agencia Amazonas

TIPO	% POSIBLE A REDUCIR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM	% POSIBLE A REDUCIR FINES DE SEMANA
Computadoras	9.20	5.38
Equipos generales	1.55	2.47
TOTAL	10.76	7.85
		18.61

Tabla 50.

Porcentaje de consumo en los horarios de no funcionamiento de la Agencia Portugal

TIPO	% POSIBLE A REDUCIR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM	% POSIBLE A REDUCIR FINES DE SEMANA
Computadoras	8.63	5.04
Equipos generales	0.75	3.02
TOTAL	9.38	8.07
		17.45

Tabla 51.

Total a pagar en los horarios de no funcionamiento de la Agencia Amazonas

TIPO	VALOR POR PAGAR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM (ANUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (ANUAL)
Computadoras	\$ 48.97	\$ 28.63	\$ 587.59	\$ 343.57
Equipos generales	\$ 8.26	\$ 13.14	\$ 99.10	\$ 157.62
TOTAL	\$ 57.22	\$ 41.77	\$ 686.69	\$ 501.19
		\$ 98.99	\$ 1,187.88	

Tabla 52.

Total a pagar en los horarios de no funcionamiento de la Agencia Portugal

TIPO	VALOR POR PAGAR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (MENSUAL)	VALOR POR PAGAR LUNES A VIERNES DE 16PM A 9AM (ANUAL)	VALOR POR PAGAR FINES DE SEMANA (ANUAL)
Computadoras	\$ 44.74	\$ 26.16	\$ 536.85	\$ 313.90
Equipos generales	\$ 3.91	\$ 15.67	\$ 46.95	\$ 188.00
TOTAL	\$ 48.65	\$ 41.83	\$ 583.80	\$ 501.90
		\$ 90.48	\$ 1,085.71	

5.2 Medidas de eficiencia energética

Debido a los resultados obtenidos sobre la cantidad de energía que se consume en los horarios de no funcionamiento de las agencias, la principal medida estuvo enfocada en capacitaciones urgentes a los colaboradores sobre eficiencia energética.

Es así como, se elaboró un programa para que se lleve a cabo por parte del área de Desarrollo Sostenible, enfocada en acciones orientadas en la correcta gestión de la energía usada en las Agencias, que puedan ser valoradas o evaluadas periódicamente. Además, dichas acciones garantizarán la reducción de costos y minimizarán los impactos ambientales, a través de del fortalecimiento de una cultura ambiental en los colaboradores, impulsando el desarrollo sostenible en Banco Pichincha. Para el programa se seguirán los siguientes pasos: asignar responsabilidades, evidenciar los sistemas que mayor impacto generan, explicar los impactos ambientales producidos, inspección de uso eficiente de energía y capacitación o sensibilización al colaborador (Unipalma, 2016).

5.2.1 Responsabilidades

La responsabilidad del éxito de este programa es de todo el personal involucrado: colaboradores y administradores de la Agencia Amazonas y Agencia Portugal, y su aplicación estará a cargo del área de Desarrollo Sostenible.

En el caso de los administradores, serán responsables de constatar que las máquinas estén apagadas, y, en caso de no estarlas, tomar medidas correctivas.

Mientras que el área de desarrollo sostenible estará encargada de realizar las capacitaciones y de inspeccionar el uso eficiente de la energía.

5.2.2 Sistemas que generan impacto

En la Agencia Portugal el sistema que mayor consumo energético tuvo fue el de iluminación, con un consumo del 37.25% que representó \$ 2317.96 anuales; el siguiente sistema fue el de computación con un consumo de 34.52% que representó \$ 2148.47 anuales; el último sistema fue el de equipos generales con un consumo de 28.23% que representó \$ 1756.79 anuales, como se puede observar en la Tabla 53

Tabla 53.

Total a pagar anual consumo energético Agencia Portugal

TIPO	TOTAL A PAGAR ANUAL
Computadoras	2148.48
Equipos generales	1756.79
Iluminación	2317.97
TOTAL	6223.24

En el caso de la Agencia Amazonas, el sistema que mayor consumo energético tuvo fue el de iluminación, con un consumo del 47.82% que representó \$ 3053.21 anuales; el siguiente sistema fue el de computación con un consumo de 33.48% que representó \$ 2137.51 anuales; el último sistema es el de equipos generales con un consumo de 18.69% que representó \$ 1193.45 anuales, como se puede observar en la Tabla 54.

Tabla 54.

Total a pagar anual consumo energético Agencia Amazonas

TIPO	TOTAL A PAGAR ANUAL
Computadoras	2137.51
Equipos generales	1193.45
Iluminación	3053.21
TOTAL	6384.17

5.2.3 Capacitación y sensibilización

5.2.3.1 Capacitación

La educación ambiental y capacitaciones son necesarias en las empresas, ya que sensibilizan al personal frente al uso discreto, eficiente y racional de la energía, obteniendo resultados positivos en la disminución de costos. Es por ello por lo que, los temas por tratar durante las jornadas de sensibilización y capacitación engloban la importancia ambiental y económica sobre el ahorro de energía, y las acciones que se pueden tomar para disminuir el consumo desde el lugar de trabajo, estas son (Ministerio del ambiente, 2015):

- Evitar la impresión de documentos, usar correo electrónico.
- Apagar constantemente las luces de áreas que no estén en uso.
- Apagar las luces de toda la agencia al final de la jornada laboral.
- Aprovechar la luz del día, abrir cortinas y ventanas.
- Mantener limpios los ventanales de la agencia, se obtiene una mayor cantidad de luz solar.
- Limpiar las luminarias y los bombillos, el polvo evita una mejor iluminación.
- Apagar la impresora al final de la jornada laboral.
- Utilizar o constatar el uso de programas de ahorro de energía en computadoras.
- Desconectar todos los equipos al final de la jornada laboral.
- Apagar el monitor del computador cuando no se lo esté utilizando.
- No sobrecargar las multi tomas, evitar conectar equipos que no sean de propiedad de la agencia.
- No usar extensiones.
- Realizar mantenimiento y revisiones periódicas a los equipos eléctricos.

5.2.3.2 Sensibilización

El principal propósito de la sensibilización es que las personas tomen conciencia y acción sobre el ahorro de energía, es por ellos que se realizará

un evento anualmente en cada agencia, donde se tendrá una persona disfrazada de foco ahorrador, el cual deberá incentivar a la gente que ponga en práctica lo aprendido en la capacitación; además, se entregará promocionales a los colaboradores que tenga referencia al ahorro de luz, estos promocionales están reflejados en la Tabla 55.

Tabla 55.
Actividades para la sensibilización

#	Actividad
1	Incentivación, persona disfrazada
2	Entrega de promocionales escogidos por Área de Desarrollo Sostenible

5.2.4 Inspección de uso eficiente de energía

El levantamiento de datos realizada en la tesis de “Plan de Gestión de Eficiencia Energética en ambas Agencias” reveló que aproximadamente 1/3 del consumo se genera en horas donde las Agencias no atienden. Siendo así, de gran importancia tomar y dictar medidas durante capacitaciones para que este fenómeno no ocurra.

Es así como, las inspecciones de uso eficiente de la energía comenzarán con la comparación de planillas antes y después de la capacitación y sensibilización. En caso de que el ahorro sea mínimo, se procederá a realizar reportes de actividades que generen un derroche de energía en las áreas de iluminación, computación y equipos generales prendidos sin necesidad; estas inspecciones se las debe realizar semestralmente, a través de la toma de datos de consumo energético de los equipos, utilizando un potenciómetro y compararlos con la línea base levantada en esta tesis. Mientras dura la inspección, se llenará una lista de chequeo (anexo 9), en donde se describe el hallazgo y las acciones a tomar para solventar la situación.

5.3 Análisis costo-beneficio

5.3.1 Periodo de retorno

El análisis costo-beneficio comparó los costos de la capacitación y sensibilización y los valores en dólares americanos que pueden ahorrarse. En la Tabla 56 se observa los costos que se tendrían en la capacitación y sensibilización, teniendo un costo de \$ 600 anuales. Mientras que en la Tabla 57 se evidencia el posible ahorro anual de las dos Agencias Bancarias, que es de \$ 2273.18.

Tabla 56.
Costos de capacitación y sensibilización

#	Actividad	# de colaboradores Agencia Amazonas	# de colaboradores Agencia Amazonas	Precio unitario	Cantidad	Precio total
1	Incentivación, persona disfrazada	30	35	\$ 200.00	2	\$ 400.00
2	Entrega de promocionales escogidos por Área de Desarrollo Sostenible			\$ 3.08	65	\$ 200
TOTAL						\$ 600

Tabla 57.
Posible ahorro anual de Agencia Amazonas y Agencia Portugal

Posible ahorro anual Agencia Amazonas	Posible ahorro anual Agencia Portugal	Ahorro Total Anual
\$ 1,187.88	\$ 1,085.71	\$ 2,273.58

Es así como, el ahorro neto anual de consolidado de ambas agencias fue de \$ 1673.58, como se evidencia en la ecuación 8, mientras que el periodo de retorno se produce en el mismo año, debido a que el ahorro es mayor que la inversión, esto se lo evidencia en la ecuación 9.

Ahorro neto anual [\$/año]= Ahorro económico anual – Costos de inversión Anual

Ahorro neto anual [\$/año]= 2273.58 – 600= \$ 1673.58

Ecuación 7

Periodo de retorno= I₀/F

I₀ → inversión inicial del proyecto

F → valor que se ahorra al año

Periodo de retorno= 600/1673.58= 0.35 años = 4.2 meses

Ecuación 8

El dinero ahorrado será el capital que financie las futuras actividades en eficiencia energética a partir del segundo año.

5.3.2 TIR y VAN

En el caso del VAN (Valor actual neto) la rentabilidad absoluta fue de \$ 878.77 dólares americanos, siendo un ahorro significativo para las dos agencias del Banco Pichincha. En cuanto al TIR (Tasa interna de retorno) se tuvo un valor de 179%; el peor escenario es que solamente se logre ahorrar la mitad del ahorro neto, es decir \$ 836.5, donde el TIR se mantiene muy alto con un valor del 39%. En la Tabla 58 se puede observar el cálculo. Es así como, este indicador ayuda a visualizar que el proyecto es viable económicamente.

Tabla 58.
TIR y VAN

DATOS		AÑO 0	AÑO 1
Costo Inicial	\$ 600.00		
Ahorro anual		\$ (600.00)	1673
Tasa de Interes	8%		
VAN		\$ 878.77	VALOR ACTUAL NETO
TIR		179%	

6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

En conclusión, la Agencia Portugal y Agencia Amazonas tiene una media de consumo energético anual y una posibilidad de ahorro similar, la cual se midió con aparatos especializados en medir el consumo real y recolección de datos de las características de cada equipo. Es así como, la línea base de consumo energético en ambas agencias constató que su consumo es muy parecido.

Además, en ambas agencias se evidenció una posibilidad real de ahorro a partir del balance energético realizado, que es bajar el consumo energético en horas de no funcionamiento. El balance evidenció que el sistema con mayor consumo fue el de las luminarias, siguiendo el sistema las computadoras y, por último, el sistema de equipos generales, pero teniendo una posibilidad de acción en computadoras y equipos generales debido a su alto consumo en horas de no atención.

Es por ello, que se realizarán diferentes actividades como capacitaciones y sensibilizaciones dirigidas a los colaboradores, teniendo una inversión relativamente baja en comparación con el posible ahorro monetario que pueden tener, siendo un proyecto factible económicamente, como se evidenció en el cálculo del TIR y el VAN, donde la tasa interna de retorno es de 179%. Todo ello se extiende al cuidado del medio ambiente debido a que los kWh se reducirán, influyendo positivamente en reducir la cantidad de los gases de efecto invernadero generados por la producción de electricidad. Por otro lado, en el caso de la iluminación, se obtuvo que en varias zonas: oficinas y cajeros no se cumple con la normativa, mientras que, en zonas como los baños, la cantidad de luz sobrepasa la normativa.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda que una vez realizado el programa propuesto y analizado su eficiencia, se proceda a extrapolar las actividades a las demás agencias de Banco Pichincha alrededor del territorio nacional, ya que representa una gran posibilidad de ahorro para la organización.

Además, se recomienda extender la investigación para aplicar por la ISO 50001 en las agencias estudiadas, con el fin de obtenerla en todas las agencias del banco y en sus matrices. Obteniendo reconocimiento multinacional y dejando en alto el prestigio de la empresa.

Por otro lado, se podría etiquetar los equipos de acuerdo con su eficiencia energética, optando, posteriormente, por equipos de clase A, es decir, que tengan una potencia nominal menor de 2400 W, y por ende, sean más eficientes.

También se recomienda reorganizar la cantidad de luz que se tiene en los puestos de trabajo, con el fin de obtener la ISO 8995, logrando un compromiso social con los colaboradores y los clientes de Banco Pichincha. Al igual que bajar la cantidad de luz en los espacios como baños, sitios de espera y algunas bodegas, debido a que se la tiene en exceso, logrando un ahorro económico extra.

REFERENCIAS

- Agency, I. E. (2010). *International Energy Agency* . Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/monitoring.pdf>
- Altomonte, H., Coviello, M., & Lutz, W. (2013). *CEPAL*. Recuperado el 25 de Enero de 2017, de <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/pe/2008/01876.pdf>
- Ambiente, C. d. (2013). *Ayuntamiento Alhaurín El Grande España*. Recuperado el 04 de Enero de 2018, de www.alhaurinelgrande.es/alhauPortal/alhaurin/medioambiente/sostenibilidad/co2.pdf
- Ambiente, M. d. (2015). *Ministerio del Ambiente*. Recuperado el 13 de Junio de 2018, de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/cursos/gbpa/GBPA.pdf>
- ARCONEL. (2018). *Agencia de regulación y control de electricidad*. Recuperado el 26 de Abril de 2018, de <https://www.energia.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Resolucion-y-Pliego-Tarifarios-SPEE.pdf>
- Carretero, A. (2012). *Asociación española de la calidad*. Recuperado el 25 de Enero de 2017, de https://www.aec.es/c/document_library/get_file?p_l_id=930013&folderId=925308&name=DLFE-10932.pdf
- Change, U. N. (2008). *United Nations Framework Convention on Climate Change*. Recuperado el 03 de Enero de 2017, de <https://unfccc.int/.../pdf/7-bis-handbook-on-energy-sector-fuel-combustion.pdf>
- CLASP. (2012). *CLASPONLINE*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <http://clasponline.org/WhyStandardsAndLabeling.pdf>


- CLEARResult. (2013). *CLEARResult*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de http://eeoprograms.net/docs/CLEARResult_Gen_Lighting_Recs.pdf Corporation.pdf,
- P. I. (2017). *P3 International*. Recuperado el 23 de Enero de 2018, de <http://www.p3international.com/products/p4400.html>
- Council, W. E. (2013). *World Energy Council*. Recuperado el 02 de Enero de 2018, de <https://www.worldenergy.org/wp.../Traduccion-Estudio-Recursos-Energeticos1.pdf>
- Crabtree, G. (2015). *Sciencedirect*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328714000056.pdf>
- Economics, L. (2014). *Comisión Europea*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Impact%20of%20energy%20labels%20on%20consumer%20behaviour.pdf>
- Electric, S. (2011). *Energy University*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/active-energy-efficiency-in-lam-spanish-998-2834.pdf>
- Electric, S. (2015). *Schneider electric*. Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de https://www.schneider-electric.com.pe/documents/local/lista_de_precios_2015/13-Automatizacion-de-Edificios.pdf
- elétrica, L. O. (2015). *Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energía Renovables*. Recuperado el 10 de Enero de 2018, de www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/05/LOSPEE.pdf
- Electrics, S. (2011). *Enegy University*. Recuperado el 01 de Abril de 2018, de <https://outlook.office.com/owa/?realm=udla.edu.ec&exsvurl=1&llcc=3082&modurl=0&path=/attachmentlightbox.pdf>
- Electrics, S. (2013). *Energy University*. Recuperado el 01 de Abril de 2018, de <https://outlook.office.com/owa/?realm=udla.edu.ec&exsvurl=1&llcc=3082&modurl=0&path=/attachmentlightbox.pdf>

- Emprendepyme. (2018). *Emprendepyme*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <https://www.emprendepyme.net/calcular-el-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion.html>
- Energía, I. p. (2006). *Instituto para la diversificación y Ahorro de Energía*. Recuperado el 25 de Mayo de 2018, de http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_05532_Boletin_IDAE_num_8_06_fd5ab1fd.pdf
- Española, R. A. (2017). *Real Academia Española*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=A2THKVu.html>
- Garzón, L. (2015). *IMDEA Energy*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <http://www.energy.imdea.org/Portals/9/Descargas/Actualidad/noticias/J-Dufour-Auditorias-Energeticas.pdf>
- Gómez, R., López, G., & Fernandez, J. (2012). *Universidad Tecnológica Nacional de Argentina*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <file:///C:/Users/HP/Downloads/09-metodologias-FRM.pdf>
- Gómez, S., Angeles, L., Núñez, G., & Figueroa, U. (2013). *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2017, de file:///C:/Users/HP/Downloads/FISIO_01010686300053857.pdf
- Guasch, J. (2008). *Instituto Nacional de seguridad, salud y bienestar en el trabajo España*. Recuperado el 26 de Abril de 2018, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/46.pdf>
- Hernández, F. (2016). *Secretaría de educación pública México*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/12235/1/images/voltaje.pdf>
- INEN. (2013). *Instituto Ecuatoriano de Normalización*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de https://www.noao.edu/education/QLTkit/es/Safety_Activity_Poster/Light Levels_outdoor+indoor_es.pdf

- IPCC. (2015). *IPCC*. Recuperado el 04 de Enero de 2018, de https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WG3AR5_SPM_brochure_es.pdf
- ISO. (2003). *Scribd*. Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/149032995/ISO-8995-Iluminacion-de-Puestos-de-Trabajo-en-Interiores.pdf>
- Kissock. (2016). *University of Dayton*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <http://academic.udayton.edu/kissock/http/eem/lecturesandhomework/07-lighting/energyefficientlighting.docx>.
- Leonelli, P. (2014). *Economic Comission for Latin America and the Caribbean*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de http://www.eclac.cl/drni/noticias/noticias/8/37118/Pablo_Leonelli.pdf
- López, L., Jacobo , M., Figueroa, U., & Muñoz , J. (2015). *AGROFAZ*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2017, de http://www.agrofaz.mx/wp-content/uploads/articulos/2015152IV_6.pdf
- Maps, G. (2017). *Google Maps*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2017, de <https://www.google.com.ec/maps/search/manga+del+cura/@-0.7504355,-80.2759181,10z/data=!3m1!4b1?hl=es-419.html>
- MEER. (2014). *Ministerio de electricidad y energías renovables*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://www.energia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/7.8-Informe-Rendici%C3%B3n-de-Cuentas-MEER-2012.pdf>
- Morote, J. (2017). *OVACEN*. Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de <https://ovacen.com/domotica-y-eficiencia-energetica-de-edificios-ovacen.pdf>
- Peñahora, M. (2012). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Iluminacion/ficheros/IluminacionPuestosTrabajoN.pdf>
- Pichincha, B. (2017). *Banco Pichincha*. Recuperado el 25 de Enero de 2018, de <https://www.pichincha.com/portal/Portals/0/TransparenciadeInformacion>

- /2016%20Informe%20Anual%20y%20Memoria%20de%20Sostenibilidad.pdf
- Quito, E. E. (2015). *Empresa Eléctrica Quito*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <http://ftp.eeq.com.ec/upload/informacionPublica/2015/PAC%202015.pdf>
- S.A, U. (2016). *Universal Distrital Francisco José de Caldas*. Recuperado el 11 de Junio de 2018, de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/cursos/gbpa/GBPA.pdf>
- Schallenberg, J. (2008). *Ciencia Canaria*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
- Statistics, C. (2014). *Government of Canada*. Recuperado el 12 de Enero de 2018, de <http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvInstrumentList&Id=164155>
- trabajo, I. N. (2015). *Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo*. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>
- UNAM. (2014). *UNAM*. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/739/A4%20%20SISTEMAS%20DE%20ILUMINACI%C3%93N.pdf?sequence=4.pdf>
- UNEP. (2012). *Global Enviromental Facility*. Recuperado el 25 de Abril de 2018, de https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/en_lighten_spanish_complete_1.pdf
- Villada, J., Fuertes, F., Vaca, C., & Cardenas, D. (2016). *Instituto Nacional de eficiencia energética y energía renovables*. Recuperado el 10 de Enero de 2018, de <http://www.energia.gob.ec/biblioteca/pdf>

ANEXOS



EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.

Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q.
 Matriz: Barloome de las Casas E1-24 y Av. 10 de Agosto
 Ruc: 1790053881001
 Contribuyente especial, resolución No. 5368
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD

Nro. factura: 001-999-003294525
 Nro. doc. interno: 2410085639
 Fecha de emisión: 06-12-2017
 Fecha de vencimiento: 16-12-2017
 Número de autorización: 0612201701179005388100120019990032945250039614511

VALOR A PAGAR: 673.73

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200007408228

Razón social: BANCO PICHINCHA CA (BANCO DEL PICHINCHA)
 RUC: 1790010937001
 Código Único Eléctrico: 1400884279
 Geocódigo: 140117002000366

Tipo de tarifa Arconel BTCCGD31 - BT Comercial con Demanda Horaria
 Dirección del servicio AV RÍO AMAZONAS N24260 AV CRISTÓBAL COLÓN P1 - MARISCAL SUCRE
 Dirección de envío AVDA. SOLANO AVDA. 12 DE ABRIL - VALLE

1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor: 75004622
 Tipo de consumo: leído
 Fecha desde: 29-10-2017

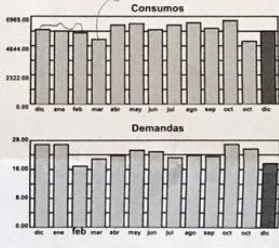
Días facturados: 34
 Fecha hasta: 01-12-2017

Factor de corrección: 0.6652
 Factor de potencia (FP): 0.9997
 Penalización bajo FP: 0.0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía act. hor. A (07h00-18h00)	01-12-2017	26749.08	26303.92	0.00	3695.16	0.00	3695.16	kWh	324.29
Energía act. hor. B (18h00-22h00)	01-12-2017	51690.27	50944.17	0.00	746.10	0.00	746.10	kWh	65.66
Energía act. hor. C (22h00-07h00)	01-12-2017	93694.53	92312.94	0.00	1381.59	0.00	1381.59	kWh	96.71
Energía reactiva total	01-12-2017	45137.85	44993.97	0.00	143.88	0.00	143.88	kvarh	0.00
Demanda máx. hor. A (07h00-18h00)	01-12-2017	20.55	0.00	0.00	20.55	0.00	20.55	kW	0.00
Demanda máx. hor. B (18h00-22h00)	01-12-2017	13.67	0.00	0.00	13.67	0.00	13.67	kW	0.00
Demanda máx. hor. C (22h00-07h00)	01-12-2017	7.25	0.00	0.00	7.25	0.00	7.25	kW	0.00
Demanda facturable	01-12-2017	20.55	0.00	0.00	20.55	0.00	20.55	kW	57.17

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2) **0.00**




Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo: 486.66
 Comercialización: 1.41
 Valor Demanda: 57.17
 Subtotal Servicio Eléctrico (SE): 545.24
 Servicio Alumbrado Público General: 42.26
 Subtotal Alumbrado Público (APG): 42.26
 Base I.V.A. 0%: 587.50
 I.V.A. 0%: 0.00
TOTAL SE y APG (1): 587.50

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) **0.00**



Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	587.50	10	días

Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	281.22
TOTAL	281.22

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	587.50
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	587.50

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTOS PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario: EMP METROPOLITANA DE ASEO
 R.U.C Beneficiario: 1768155310001
 Fecha de Emisión: 06-12-2017
 Cuenta Contrato: 200007408228
 RUC: 1790010937001
 Nombre: BANCO PICHINCHA CA
 Dirección Servicio: AV RÍO AMAZONAS N24260 AV CRISTÓBAL COLÓN P1 - MARISCAL SUCRE

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	60.60
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (8)	60.60

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTOS PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO


Beneficiario: C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
 R.U.C Beneficiario: 1768097950001
 Fecha de Emisión: 06-12-2017
 Cuenta Contrato: 200007408228
 RUC: 1790010937001
 Nombre: BANCO PICHINCHA CA
 Dirección Servicio: AV RÍO AMAZONAS N24260 AV CRISTÓBAL COLÓN P1 - MARISCAL SUCRE

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	5.63
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	5.63

RESUMEN DE VALORES A PAGAR

Total Sector Eléctrico (A)	587.50
Total Recaudación de Terceros (4+8+6)	86.23
TOTAL A PAGAR (USD)	673.73


Figura 16. Planilla eléctrica Agencia Amazonas, 2017



EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.

Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q.
Matriz: Bartolome de las Casas E1-24 y Av. 10 de Agosto

Ruc: 1790053881001
Contribuyente especial, resolución No. 5368
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD



K200015782572

Nro. factura 001-999-002462168
Nro. doc. interno 2680063894
Fecha de emisión 14-11-2017
Número de autorización 1411201701179005388100120019990024621680039614517

VALOR A PAGAR: 679.12

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200015782572

Razón social BANCO PICHINCHA CA (BANCO DEL PICHINCHA) (EL BATAN)
RUC 1790010937001
Código Único Eléctrico 1490001011
Geocódigo 1408E001000111

Tipo de tarifa Arconel BTCCD31 - BT Comercial con Demanda Horaria
Dirección del servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - INAQUITO
Dirección de envío AVDA. SOLANO AVDA. 12 DE ABRIL - VALLE

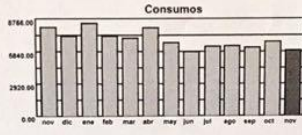
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor	90000580	Días facturados	31	Factor de corrección	0.6000
Tipo de consumo	leído	Fecha hasta	13-11-2017	Factor de potencia (FP)	0.9939
Fecha desde	14-10-2017			Penalización bajo FP	0.0000

Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía act. hor. A (07h00-18h00)	13-11-2017	836885.75	843276.88	0.00	3608.87	72.18	3681.05	kWh	323.93
Energía act. hor. B (18h00-22h00)	13-11-2017	146204.48	146270.06	0.00	734.42	14.69	749.11	kWh	15.92
Energía act. hor. C (22h00-07h00)	13-11-2017	286240.24	284757.91	0.00	1462.33	29.65	1511.98	kWh	105.54
Energía reactiva total	13-11-2017	62750.40	62092.86	0.00	657.54	0.00	657.54	kVarh	0.00
Demanda máx. hor. A (07h00-18h00)	13-11-2017	20.60		0.00	20.60	0.00	20.60	kW	0.00
Demanda máx. hor. B (18h00-22h00)	13-11-2017	12.10		0.00	12.10	0.00	12.10	kW	0.00
Demanda máx. hor. C (22h00-07h00)	13-11-2017	7.00		0.00	7.00	0.00	7.00	kW	0.00
Demanda facturable	13-11-2017	20.60		0.00	20.60	0.41	21.01	kW	52.72

2. Valores Pendientes

VALORES PENDIENTES (2) 0.00

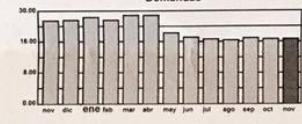



Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	495.69
Comercialización	1.41
Valor Demanda	52.72
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	549.82
Servicio Alumbrado Público General	42.61
Subtotal Alumbrado Público (APG)	42.61
Base I.V.A. 0%	592.43
I.V.A. 0%	0.00
TOTAL SE Y APG (1)	592.43

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3) 0.00





Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	592.43	10	días

Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	289.27
TOTAL	289.27

TOTAL (A)	
Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	592.43
Valores Pendientes (2)	0.00
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	592.43

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C Beneficiario 1768155310001
Fecha de Emisión 14-11-2017
Cuenta Contrato 200015782572
RUC 1790010937001
Nombre BANCO PICHINCHA CA
Dirección Servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - INAQUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	81.08
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (8)	81.08

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO


Beneficiario C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C Beneficiario 1768097950001
Fecha de Emisión 14-11-2017
Cuenta Contrato 200015782572
RUC 1790010937001
Nombre BANCO PICHINCHA CA
Dirección Servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - INAQUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	5.63
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	5.63

RESUMEN DE VALORES A PAGAR

Total Sector Eléctrico (A)	592.43
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	86.69
TOTAL A PAGAR (USD)	679.12


Figura 17. Planilla eléctrica Agencia Portugal, 2017



EMPRESA ELÉCTRICA QUITO S.A.

Empresa Eléctrica Quito S.A.E.E.Q.
Matriz: Bartolome de las Casas E1-24 y Av. 10 de Agosto

RUC: 1790053881001
Contribuyente especial, resolución No. 5368
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD



K200015782572

Nro. factura 001-999-003681082
Nro. doc. interno 2330086675
Fecha de emisión 14-12-2017
Fecha de vencimiento 24-12-2017
Número de autorización 1412201701179005388100120019990036810820039614510

VALOR A PAGAR: 1391.91

Información del Consumidor

CUENTA CONTRATO 200015782572

RUC 1790010937001 Código Unico Eléctrico 1490001011 Geocódigo 1408E001000111	BANCO PICHINCHA CA (BANCO DEL PICHINCHA(EL BATAN)) Tipo de tarifa Arconel BTCCCD31 - BT Comercial con Demanda Horaria Dirección del servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - IÑAQUITO Dirección de envío AVDA. SOLANO AVDA. 12 DE ABRIL - VALLE	
--	--	--

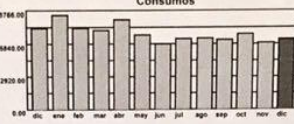
1. Información Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Número de medidor 90000580	Días facturados 30	Factor de corrección 0.6631
Tipo de consumo leido 14-11-2017	Fecha hasta 13-12-2017	Factor de potencia (FP) 0.9948
		Penalización bajo FP 0.0000

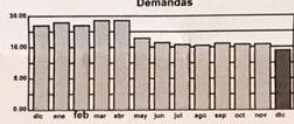
Descripción	Fecha Hasta	Lectura Actual	Lectura Anterior	Diferencia Consumo	Consumo Subtotal	Consumo Interno Transformador	Consumo Total	Unidad Medida	Monto (\$)
Energía act. hor. A (07h00-18h00)	13-12-2017	840640.04	836885.75	0.00	3754.29	75.09	3829.38	kWh	336.99
Energía act. hor. B (18h00-22h00)	13-12-2017	147610.35	146804.48	0.00	805.87	16.12	821.99	kWh	72.54
Energía act. hor. C (22h00-07h00)	13-12-2017	287802.42	286240.24	0.00	1562.18	31.24	1593.42	kWh	111.54
Energía reactiva total	13-12-2017	63387.83	62750.40	0.00	637.43	0.00	637.43	kvarh	0.00
Demanda máx. hor. A (07h00-18h00)	13-12-2017	18.70		0.00	18.70	0.00	18.70	kW	0.00
Demanda máx. hor. B (18h00-22h00)	13-12-2017	12.40		0.00	12.40	0.00	12.40	kW	0.00
Demanda máx. hor. C (22h00-07h00)	13-12-2017	9.00		0.00	9.00	0.00	9.00	kW	0.00
Demanda facturable	13-12-2017	18.70		0.00	18.70	0.37	19.07	kW	52.88

2. Valores Pendientes

Deuda Planillas Anteriores (1)	679.12
Subtotal Planillas Anteriores	679.12
VALORES PENDIENTES (2)	679.12



Consumos




Demandas

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público

Valor Consumo	520.87
Comercialización	1.41
Valor Demanda	52.88
Subtotal Servicio Eléctrico (SE)	575.16
Servicio Alumbrado Público General	44.57
Subtotal Alumbrado Público (APG)	44.57
Intereses por Mora	2.74
Subtotal Otros Rubros	2.74
Base I.V.A. 0%	619.73
I.V.A. 0%	0.00
Base Exento de IVA	2.74
Exento de IVA	0.00
TOTAL SE Y APG (1)	622.47

3. Planes de Financiamiento Autorizados por el Consumidor

PLANES DE FINANCIAMIENTO (3)	0.00
------------------------------	------



EL GOBIERNO SUBSIDIA ESTE SERVICIO

Formas de Pago

FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO	TIEMPO
SIN UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	622.47	10	días

Subsidios del Gobierno

Subsidio Tarifa Eléctrica	304.06
TOTAL	304.06

TOTAL (A)

Servicio Eléctrico y Alumbrado Público (1)	622.47
Valores Pendientes (2)	679.12
Planes de Financiamiento (3)	0.00
TOTAL SECTOR ELÉCTRICO (1+2+3)	1301.59

Mensajes

Recaudación Terceros

ESTOS VALORES NO FORMAN PARTE DE LOS INGRESOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA LA TASA DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario EMP METROPOLITANA DE ASEO
R.U.C Beneficiario 1768155310001
Fecha de Emisión 14-12-2017
Cuenta Contrato 200015782572
RUC 1790010937001
Nombre BANCO PICHINCHA CA
Dirección Servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - IÑAQUITO

CONCEPTO	VALOR
Tasa de Recolección Basura	84.69
TOTAL RECOLECCIÓN BASURA (5)	84.69

NOTIFICACIÓN DE PAGO DEL TRIBUTO PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN QUITO

Beneficiario C. BOMBEROS DISTRITO M QUITO
R.U.C Beneficiario 1768097950001
Fecha de Emisión 14-12-2017
Cuenta Contrato 200015782572
RUC 1790010937001
Nombre BANCO PICHINCHA CA
Dirección Servicio AV 6 DE DICIEMBRE N35-36 PORTUGAL - IÑAQUITO

CONCEPTO	VALOR
Contribución Bomberos	5.83
TOTAL CONTRIBUCIÓN BOMBEROS (4)	5.83

RESUMEN DE VALORES A PAGAR

Total Sector Eléctrico (A)	1301.59
Total Recaudación de Terceros (4+5+6)	90.52
TOTAL A PAGAR (USD)	1391.91

Figura 18. Planilla eléctrica Agencia Amazonas, 2017

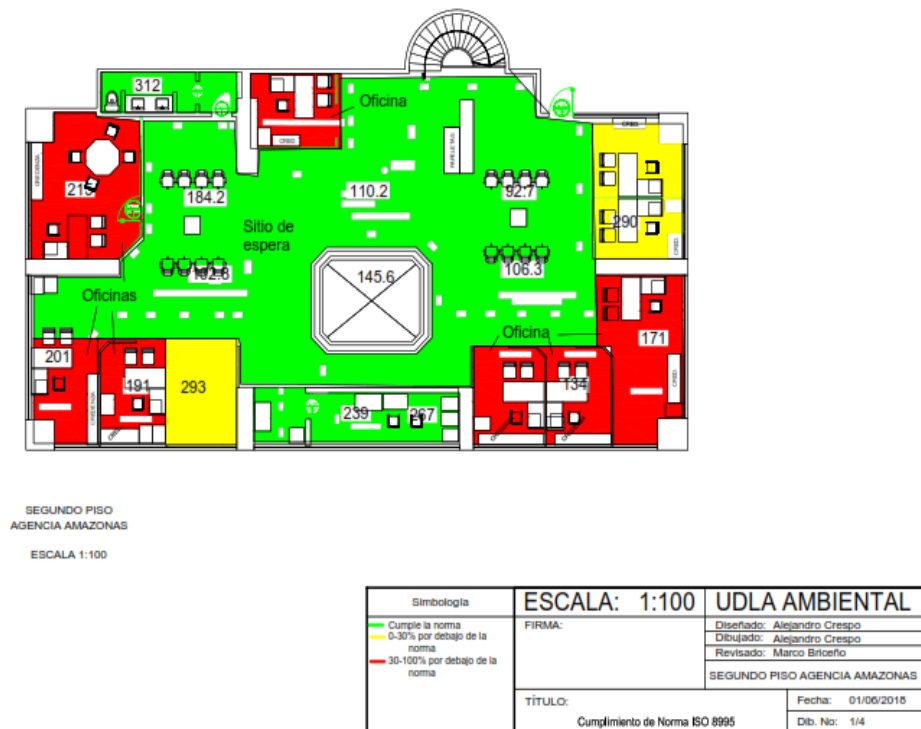


Figura 19. Plano segundo piso Agencia Amazonas

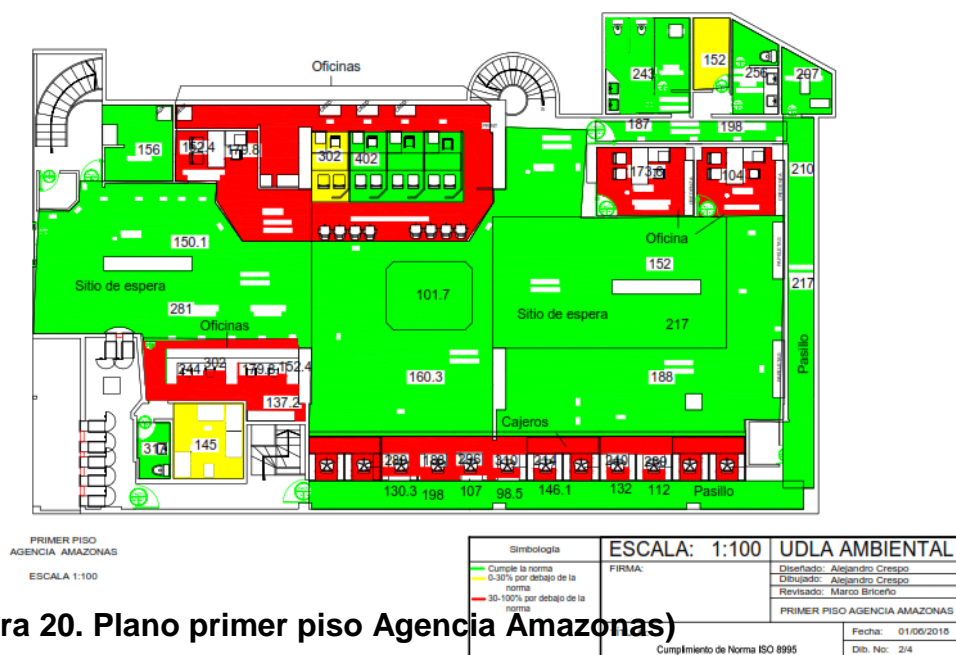


Figura 20. Plano primer piso Agencia Amazonas



SUB-1
AGENCIA AMAZONAS
ESCALA 1:100

<p>Simbología</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cumple la norma ■ 0-30% por debajo de la norma ■ 30-100% por debajo de la norma 	ESCALA: 1:100		UDLA AMBIENTAL	
	FIRMA:		Diseñado: Alejandro Crespo	
			Dibujado: Alejandro Crespo	
			Revisado: Marco Briceño	
TÍTULO:		SUB-1 AGENCIA AMAZONAS		
Cumplimiento de Norma ISO 8995		Fecha: 01/06/2015		
		Dib. No: 3/4		

Figura 21. Plano SUB-1 Agencia Amazonas

LISTA DE CHEQUEO EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Agencia:	Administrador:	
# de lista:	Fecha:	
ITEM	RESPUESTA (SI/PARCIAL/NO)	OBSERVACIONES
¿Se mantiene luces apagadas mientras no se están en uso?		
¿Se mantienen computadoras apagadas mientras no se están en uso?		
¿Se mantiene equipos generales apagados mientras no se están en uso?		
¿Al final de la jornada laboral, se desconectan los equipos generales y computadoras?		
¿El personal tiene conocimiento sobre el plan de ahorro de energía?		
¿Se tiene conectados extensiones en los toma corriente?		
¿Tiene luces ahorradoras de energía?		
¿Cuándo fue la última renovación de equipos que se realizó?		
¿Se mantiene limpios los ventanales de la agencia?		
¿Se mantienen abiertas las persianas y las ventanas?		
¿Están sobrecargadas las multitomas?		

Figura 24. Lista de chequeo inspección de uso eficiente de energía

