



Carrera de Arquitectura.

Análisis de Caso previo a la obtención del título de Arquitectos.

Tema.

Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.

Autores:

Chumo Villafuerte José Leonardo. Toala Vera Sandry Gonzalo.

Director del Análisis de Caso:

Arq. Darío Mendoza García.

Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí - República del Ecuador.

2018

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO.

En mi calidad de Director del Análisis de caso Titulado: Eficiencia energética.
Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.
Realizado por los estudiantes Chumo Villafuerte José Leonardo y Toala Vera Sandry
Gonzalo.

Me permito manifestar que dicho trabajo de investigación cumple con los objetivos generales y específicos planteados inicialmente. Cubre los aspectos básicos necesarios que debiesen considerarse en las fases de metodología y culmina con la presentación de una propuesta arquitectónica. Por consiguiente, considero que se encuentra concluido en su totalidad el trabajo del Análisis de Caso previo a la obtención del título de Arquitectos, la misma que estuvo bajo mi dirección y supervisión.

Arq. Darío Mendoza García.

Director del Análisis de Caso.

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.

Los suscritos miembros del Tribunal de revisión y sustentación del tema de: Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo. Ha sido presentado y realizado por los egresados Chumo Villafuerte José Leonardo y Toala Vera Sandry Gonzalo, habiendo cumplido con todo lo señalado en el reglamento interno de graduación, previo a la obtención del título de Arquitectos.

Tribunal.

Arq. Juan Carlos Mera Cedeño.

Presidente del tribunal.

Arq. Darío Mendoza García.

Director de análisis de caso.

Arq. Anita Paredes Ávila.

Miembro del tribunal.

Arq. Mirian Guillén Vivas.

Miembro del tribunal.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Manifestamos que la responsabilidad del presente Análisis de Caso, así como su estudio, argumento, análisis, resultados, propuestas, conclusiones y recomendaciones, pertenecen exclusivamente a sus autores. Además, cedemos los derechos de autoría del presente Análisis de Caso a la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

Chumo Villafuerte José Leonardo.

Autor.

Toala Vera Sandry Gonzalo

Autor.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco en primer lugar a Dios por bendecir mi vida, permitiéndome llegar hasta esta etapa de mi vida, por ser mi apoyo y fortaleza en los momentos que sentí abandonar mis objetivos.

A mis padres: Leonardo Chumo y Cecilia Villafuerte, por ser las principales personas en confiar y creer en que podíamos llegar hasta este punto de nuestras vidas.

A mi hermano: Galo Chumo Villafuerte, por estar siempre presente y ser de apoyo en todo momento.

A mi esposa e hija: Alisson Delgado y Zoe Chumo Delgado, por ser parte de esta etapa que termina y de la nueva que comienza, por su ayuda y comprensión para poder alcanzar este sueño anhelado.

Chumo Villafuerte José Leonardo.

AGRADECIMIENTO.

Agradeciendo en primera instancia a Dios, que supo ponerme las herramientas necesarias para poder alcanzar esta meta. A mis dos madres Maris Luz Vera Vélez y Georgelina Victoria Naranjo Cuenca y a mi padre Sandry Gonzalo Toala Naranjo, que siempre han estado conmigo, enseñándome el día a día y ayudándome a labrar mi camino.

A todos los docentes y personal administrativo de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo, por orientarme en esta trayectoria estudiantil. A cada uno de los lazos de compañerismo y amistad, que han estado presente en esta etapa de mi vida, con el apoyo incondicional de cada uno.

Toala Vera Sandry Gonzalo.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo investigativo en primer lugar a Dios por guiarme en las situaciones buenas y malas, por estar conmigo para poder obtener el anhelo de ser un profesional.

A mi familia, padres, hermano, esposa e hija, que me han acompañado en todo este proceso de aprendizaje, por su esfuerzo y sacrificio que han brindado para seguir adelante.

A la Unidad Educativa Jehová es mi Pastor por acogerme durante todos los años de estudio desde el primer día en el jardín hasta graduarme como bachiller de la República del Ecuador.

Chumo Villafuerte José Leonardo.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a Dios.

Dicen que a lo largo de la vida las personas que siempre estarán empujándote para ser mejor y alcanzar tus logros son tus padres. Dedicado en especial a Maris Luz Vera Vélez y Victoria Georgelina Naranjo Cuenca, mis dos grandes madres que me dio la vida y a mi padre Sandry Gonzalo Toala Naranjo, amigo y colega en este largo trayecto.

Para ustedes mi pilar fundamental.

Toala Vera Sandry Gonzalo.

RESUMEN.

El presente estudio de caso, tiene como fin el análisis de la Eficiencia energética en las edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador. Partiendo de los consumos energéticos que realizan las edificaciones educativas siendo la Universidad Técnica de Manabí, Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo y la Pontifica Universidad Católica Sede en Portoviejo. Para determinar la demanda de consumo se procedió el uso de fichas técnicas de observación, con las cuales se logró un levantamiento del sistema de iluminación y ventilación, tanto natural como artificial. A su vez se usaron encuestas y entrevistas, donde se determinó el grado de confort de la población que reside y realizan sus actividades diarias en dichas edificaciones.

Con los resultados obtenidos, se desarrollan tres propuestas siendo:

-Solución energética de las edificaciones existentes, con la creación de una Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar y la implementación de sistemas de iluminación led en el interior de dichas edificaciones.

-Un manual de Buenas prácticas de eficiencia energética centrándose en edificaciones donde se exponen normativas, planteamientos de diseños y sistemas básicos de transformación de energías limpias.

-Edificación sustentable en el uso de energías limpias sin afectar el hábitat donde se encuentra implantado, cumpliendo con los lineamientos de Certificación de Eficiencia Energética.

Palabras claves: Eficiencia energética, consumo energético, sustentabilidad, energías limpias, unidades educativas, sistemas de iluminación, sistemas de ventilación.

ABSTRACT.

The purpose of this case study is to analyze energy efficiency in higher-education buildings in the canton of Portoviejo, Province of Manabí, Republic of Ecuador. Starting from the energy consumptions that the educative institutions such as Technical of Manabí University, San Gregorio of Portoviejo University, and the Pontifical Catholic University in Portoviejo, the demand for consumption was determined through the use of technical observation cards. With this, a lifting of the lighting and ventilation system, both natural and artificial, was achieved. At the same time, surveys and interviews were applied, where the degree of comfort of the resident population was determined and they perform their daily activities in these buildings.

With the obtained results, three proposals were developed:

- Providing energy solution of existing buildings, with the creation of an electric generation plant through the transformation of solar energy and the implementation of LED lighting systems inside those buildings.
- Creating a Manual of Good Energy Efficiency Practices, focusing on buildings where regulations, design proposals, and basic clean energy transformation systems are exposed.
- Establishing the use of clean energy without affecting the habitat where it is located, complying with the Energy Efficiency Certification guidelines.

Keywords: energy efficiency, energy consumption, sustainability, clean energy, educational units, lighting systems, ventilation systems.

ÍNDICE

Certificación del Director del Análisis de Caso.	I
Certificación del Tribunal Examinador.....	II
Declaración de Autoría.	III
Agradecimiento.....	IV
Agradecimiento.....	V
Dedicatoria.	VI
Dedicatoria.	VII
Resumen.	VIII
Abstract.	IX
Índice.....	X
Introducción.....	1
Capítulo I.....	2
Preliminares.....	2
1.1. Tema.....	2
1.3. Justificación.	4
1.3.1. Justificación Arquitectónica.	4
1.3.3. Justificación Académica.....	5
1.4. Situación Problemática.....	6
1.4.1. Árbol de Problema.	8
1.5. Delimitación del área de estudio.....	8
1.5.1. Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.....	8
1.5.1.1. Delimitación espacial.	10
1.6. Objetivos.....	11

1.6.1. Objetivo General.....	11
1.6.2. Objetivos Específicos.....	11
Capítulo II.....	12
2. Estado de la cuestión.....	12
2.1. Marco Histórico.....	12
2.2. Marco Conceptual.....	13
2.2.1. Eficiencia.....	13
2.2.2. Energía.....	13
2.2.3. Fuentes de Energía.....	14
2.2.3.1. Energía no renovable.....	14
2.2.3.2. Energía renovable.....	14
2.2.3.2.1. Energía solar.....	14
2.2.3.2.1.1. Paneles fotovoltaicos.....	15
2.2.4. Eficiencia Energética.....	15
2.2.5. Eficiencia energética en edificios.....	16
2.3. Marco Referencial.....	17
2.3.1. Repertorio Internacional.....	17
2.3.1.1. The Edge / PLP Architecture. The Zuidas- Amsterdam – Países Bajos.....	17
2.3.2. Repertorio Nacional.....	19
2.3.2.1. Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca – Provincia de Azuay – República del Ecuador.....	19
2.3.3. Repertorio Local.....	25
2.3.3.1. Urbanización Ecológica. Puerto Cayo – Cantón Jipijapa – Provincia de Manabí – República del Ecuador.....	25
2.4. Marco Legal.....	26

2.5. Marco Ético.	28
2.6. Metodología.	28
2.6.1. Modalidad y tipo de investigación.	28
2.6.1.1 Tipos de Investigación.	29
2.6.1.2. Proceso de la investigación.	29
2.6.2. Diseño de la muestra.	30
2.6.2.1. Universo de la investigación.	30
2.6.2.2. Tamaño de la muestra y grupos involucrados.	30
2.7. Formato de la encuesta.	32
2.7.1. Formato de encuesta realizada a la población universitaria de la Edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.	32
2.8. Formato de ficha técnica de observación.	33
2.8.1. Formato de ficha técnica de observación usada en las Edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.	33
2.9. Formato de entrevista.	34
3.0. Diagnóstico.	35
3.1. Delimitación del área de estudio.	35
3.2. Análisis de resultados.	37
3.2.1. Resultados de las encuestas realizadas a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.	37
3.2.1.1. Datos de la encuesta.	38
a. Género.	38
b. Edad.	39

c. Nivel de instrucción.	40
d. Ocupación.	41
1.- ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética?	42
3.- ¿Cree usted que el edificio donde usted estudia está construido a base de estudios de vientos y soleamientos?.....	44
4.- ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?:	45
5.- ¿Cree que la iluminación artificial en la edificación donde usted estudia es?:	46
6.- ¿Cree que la ventilación natural en la edificación donde usted estudia es?:.....	47
7.- ¿Cree que la ventilación artificial en la edificación donde usted estudia es?:	48
8.- ¿Considera que la temperatura en la edificación donde usted estudia es?:.....	49
9.- ¿Las aulas donde usted recibe clases son afectadas de manera directa por los rayos solares?.....	50
10.- ¿Qué artefactos son utilizados en el interior de las aulas?	51
11.- ¿Considera usted importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases?	52
12.- ¿Conoce usted del aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles?	53
13.- ¿Si su respuesta es si, está de acuerdo que se implemente este sistema de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior?	54
3.2.1. Resultados de las fichas técnicas de observación realizadas en las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.	55
3.2.1.1. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.....	55

3.2.1.2. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.	57
3.2.1.3. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.	61
3.2.1.4. Comparación del consumo energético de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.....	71
3.2.1.5. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador, con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas.	72
3.3. Resultados de entrevista.	74
3.3.1. Entrevista dirigida al Arq. David Cobeña Loo. Constructor. Docente de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.....	74
3.4. Conclusiones.....	77
3.5. Recomendaciones.....	78
Capítulo III	80
4.0. Propuesta.	80
4.1. Introducción a la propuesta.....	80
4.2. Delimitación de la propuesta.	81
4.3. Descripción del proyecto.	82
4.3.1. Análisis del terreno a implantarse.	82

4.2.1. Propuesta de Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar.....	83
4.2.1.1. Descripción Arquitectónica.	83
4.2.1.2. Justificación de la propuesta de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar.....	85
4.2.1.3. Descripción tecnológica.....	86
4.2.1.4. Presupuesto.	88
4.2.2. Propuesta de manual de buenas prácticas de eficiencia energética.....	89
4.2.3. Propuesta de edificación sustentable energéticamente.....	91
4.2.3.1. Descripción tecnológica.....	95
Bibliografía.....	102
Anexos.....	107

INTRODUCCIÓN.

Investigando en informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico, un artículo de Pinzón, et al¹ (2014), podemos citar que:

El cambio climático es uno de los mayores problemas en el mundo actual, asociado directamente a la contaminación ambiental, debido a la emisión de gases efecto invernadero (GEI) (Soysal et al., 2010), producto, entre otras cosas, de la utilización de combustibles fósiles para las diferentes actividades en los sectores industrial, transporte y energético (Consortio Bariloche, 2007). Además de la importancia que viene adquiriendo en la agenda internacional el problema ambiental, especialmente sobre el cambio climático y la conservación de los recursos (Lizarazu, 2006). Las consecuencias de aquel (desertificación, emigraciones masivas, erosión de las costas, inundaciones, etc.) son alarmantes y podrían ser catastróficas (Intelligent Energy Europe, 2005). (p. 94).

Analizando en informaciones disponibles en el sitio web Ciencias Olguín, un artículo de Acosta, et al² (2011); podemos referenciar que:

Es preciso tener presente que la eficiencia energética en su concepción más amplia pretende mantener el servicio que presta, reduciendo al mismo tiempo el consumo de energía. Es decir, se trata de reducir las pérdidas que se producen en toda transformación o proceso, incorporando mejores hábitos de uso y mejores tecnologías. Incluso es ir más allá de solo mantener los servicios que se obtienen de la energía y se demuestra, con múltiples ejemplos, que es posible reducir a la mitad el consumo duplicando los beneficios. (p. 2).

¹Pinzón, J., Santamaría, F. & Corredor, A. (2014). Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia-Rational and efficient use of energy in public buildings in Colombia. República de Colombia. [En línea]. Consultado: [08, abril, 2018]. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6497/8031>

²Acosta, H., Torres, R. & Velázquez, A. (2011). Mejoramiento de la eficiencia electroenergética en la Empresa Nacional de Frigoríficos Enfrigo. Ciencias Holguín, 17(4). [En línea]. Consultado: [08, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/619>

CAPÍTULO I.

Preliminares.

1.1. Tema.

Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.

1.2. Antecedente general.

Analizando la obra de García y Fuentes³ (2005), podemos transcribir que:

Desde sus orígenes, el hombre ha utilizado la energía en sus diversas manifestaciones. El viento es una forma de energía que el hombre ha utilizado desde épocas muy remotas para satisfacer múltiples necesidades. El viento es aire en movimiento producido por las diferencias de temperatura y la presión atmosférica causadas, a su vez, por el calentamiento no uniforme de la superficie terrestre; por tanto, la acción calorífica del Sol y la rotación terrestre originan el fenómeno eólico. A partir de la Revolución Industrial (siglo XVIII) el hombre pareció olvidar los notables avances logrados hasta entonces en el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y comenzó a utilizar indiscriminadamente los energéticos fósiles, como el carbón, iniciándose con esto el deterioro de nuestro ambiente a causa de la contaminación del aire, la tierra y el agua. La utilización de la energía en la arquitectura y el urbanismo ha tenido también un gran impacto. Desde el siglo XVIII y en particular en los últimos 50 años, se ha malgastado una gran cantidad de energía en las edificaciones e infraestructura, para iluminar, ventilar, climatizar y energizar los espacios, y para otros usos donde el hombre desarrolla sus múltiples actividades, creándose una dependencia nociva de los energéticos fósiles, altamente contaminantes. El resultado es lamentable: respuestas que no solucionan las verdaderas necesidades del hombre y dañan principalmente su salud y economía. A este respecto es importante mencionar que ya desde 1984 la Organización Mundial de la Salud emitió un dictamen donde se establece que el 75% de las enfermedades crónicas del sistema respiratorio en el hombre se deben, principalmente, a las condiciones inadecuadas de las edificaciones que lo alojan. (p. 5).

Revisando en informaciones disponibles en la página web Revistas Universidad del Bío-Bío, un artículo de Villalobos & Schmidt⁴ (2008), podemos referenciar que:

En el periodo histórico previo a la dependencia y derroche energético la tradición continúa de prueba y error en el diseño arquitectónico pasivo. Se trabajó el clima, los materiales locales y se adecuaron las tecnologías en términos de eficiencia

³García, J. & Fuentes, V. (2005). Viento y arquitectura: el viento como factor de diseño arquitectónico. Estados Unidos Mexicanos: Editorial Trillas.

⁴Villalobos, R. & Schmidt, D. (2008). Ética, arquitectura y sustentabilidad. Desafío en la arquitectura para el nuevo siglo. Arquitecturas del Sur, 66-75. [En línea]. Consultado: [09, abril, 2018]. Disponible en: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/840/797>

energética (entendiendo que en la antigüedad el uso de los combustibles fósiles no renovables tales como gas y petróleo o su conversión en electricidad estaban aún sin ser descubiertos y/o utilizados globalmente en la arquitectura), tradición que actualmente está en recuperación incorporándole las más avanzadas tecnologías con las que podemos contar en nuestros días en pos de generar obras más sustentables, eficientes y con menos dependencia energética. (p. 68).

Investigando una de las obras de Carretero y García⁵ (2012), se cita que: “El ámbito energético se enfrenta actualmente a tres grandes retos: la competitividad directamente relacionada con la disminución de la intensidad energética (desacoplamiento del aumento del consumo energético con el desarrollo económico), el cambio climático y la seguridad de suministro.” (p. 9).

Examinando en informaciones disponibles en el sitio web de la Fundación Dialnet de la Universidad de la Rioja, en un artículo de Pérez⁶ (2014), publicado en la revista ASRI, podemos referenciar que:

En los últimos años en el Ecuador se está generando un incremento en la construcción lo cual suscita un marcado carácter económico con una particular intensidad.

Intensidad que no solo ha beneficiado el sector financiero de este país en vías de desarrollo si no que es el cobijo de profesionales de la arquitectura y de la construcción de países desarrollados que en los últimos años son víctimas de la llamada burbuja inmobiliaria y su consecuente crisis financiera, países industrializados en los cuales los empleos más afectados han sido los del sector de la construcción.

Este auge de la economía del Ecuador desde la arquitectura y la construcción, es el caldo de cultivo para una oportuna estructuración del sector de la construcción y de sus profesionales. Estructuración que debe entenderse como una oportunidad para diseñar un sector básico en la nueva economía del consumo energético. (p. 2).

⁵Carretero, A. & García, J. (2012). Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora. Reino de España: Editorial AENOR.

⁶Pérez, M. (2014). Legislación, normativa y proyectos oficiales del Ecuador vinculados a la Arquitectura y la Construcción Sostenible. ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación, (7), (12). [En línea]. Consultado: [09, abril, 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4890535>

1.3. Justificación.

Investigando nuevamente en informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en un artículo de Pinzón, et al⁷ (2014), se transcribe que:

La eficiencia energética es actualmente un eje primordial para la sociedad, en la cual los países industrializados y un número alto de población tienen fijados planes para disminuir el consumo, manteniendo los mismos servicios y prestaciones, sin que por ello se vea afectada la calidad de vida (Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética, 2009). Además, a partir de estos planes disminuyen las emisiones de CO₂ y se da un uso racional a los recursos, asegurando un mejor abastecimiento energético y fomentando un comportamiento sostenible en su uso (DeSimone y Popof, 2000).

En todos los sectores de la economía existen potenciales y metas de ahorro involucrados directamente con la eficiencia energética, entre ellos, el sector comercial, público y de los servicios, en el cual existe un importante potencial de ahorro de energía. (p. 03)

Revisando una de las obras de Martínez y Gómez⁸ (2006); se cita que:

El impacto ambiental de un edificio es proporcional a la cantidad de recursos y emisiones que están relacionados con las actividades y proceso que tienen lugar en él durante su ciclo de vida (ACV). Por tanto, la edificación comparte un impacto ecológico que alcanza más allá de su incidencia directa y apreciable en el entorno urbano y de paisaje, teniendo su grado proporcional de causalidad en los efectos y manifestaciones de deterioro medio ambiental existente a escala global. (p. 7).

1.3.1. Justificación Arquitectónica.

El tema de eficiencia energética en edificaciones educativas de nivel superior es claramente afín con la arquitectura. Respondiendo a una necesidad que observamos como una huella negativa, que no se puede dejar a un lado siendo un contexto que involucra a todos los que estamos relacionados a esta carrera de análisis, solución y diseño de

⁷Pinzón, J., Santamaría, F. & Corredor, A. (2014). Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia-Rational and efficient use of energy in public buildings in Colombia. *Revista científica*, 2(19), 93-103. En línea]. Consultado [08, abril, 2018]. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6497/8031>

⁸Martínez, F. & Gómez, E. (2006). *Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas*. Reino de España: Editorial Paraninfo.

espacios de confort y hábitat como lo es la arquitectura, permitiendo debilitar la problemática planteada en la ciudad de Portoviejo.

Como objeto de análisis, se ha considerado tres unidades educativas de nivel superior como son la Universidad Técnica de Manabí (U.T.M), Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo (U.S.G.P.) y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo. Siendo las edificaciones educativas con un porcentaje alto de agrupaciones humanas, utilizando grandes cantidades de energía de las edificaciones.

1.3.3. Justificación Académica.

Examinando informaciones disponibles en el sitio web European Scientific Journal, un artículo de Pérez⁹ (2016), podemos conocer que:

Presencia de criterios sostenibles en la arquitectura académica.

El arquitecto formado con un perfil de sostenibilidad tiene amplias connotaciones por su implicación de acción directa en las dimensiones: social, económica, ambiental e institucional, (CHACON y PAMPINELLA 2011) en este orden de ideas se definen tres planteamientos básicos:

1. El arquitecto define espacios habitables que se incorporan en el medio natural y que condicionan la relación con éste, creando la correspondencia social, la actividad productiva y/o recreativa.
2. En la construcción se establece la calidad y el uso que se da a los recursos naturales y artificiales, determinando las tecnologías de que se dispone.
3. La educación para una arquitectura sostenible implica una definición del perfil del arquitecto en comunicación con el medio y con los usuarios. En este contexto, cabe recapacitar de la presencia en los estudios académicos de los criterios que los futuros arquitectos relacionan con la sostenibilidad, que es la cualidad que los distingue de los egresados de una enseñanza tradicional de la arquitectura. (p. 292)

⁹Pérez M. (2016), La Educación Universitaria Para La Sostenibilidad Arquitectónica. Caso Ecuador. [EN LINEA]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.eujournal.org/index.php/esj/article/view/7408/7136>

1.4. Situación Problemática.

Revisando en informaciones disponible en el sitio web de El Centro Científico Tecnológico (CCT) CONICET Mendoza, en un documento de Álvarez¹⁰ (2004), se cita que:

Para un estudio integro de los problemas ambientales se debe comenzar analizando las problemáticas existentes en el ámbito edificado, la naturaleza, la contaminación urbana y las relaciones sociales que se generan. El estudio del desarrollo sustentable como tendencia a seguir por todos los países del mundo aplicado a la planificación y desarrollo de las ciudades, tiene que ser implantado localmente, a partir de los componentes del mismo que mayor incidencia tiene sobre el medio ambiente, todos en función del mejoramiento de la calidad de vida, es decir, del desarrollo humano sustentable. (p. 2).

Examinando en la información disponible en la página web del Portal de Revistas Universidad Nacional de Córdoba, un artículo de Giobellina¹¹ (2014), podemos transcribir:

En consecuencia, desde los campos de la arquitectura, el urbanismo y la ordenación territorial, tenemos que trabajar en nuevas premisas, indicadores y criterios proyectuales y de intervención que contribuyan, por un lado, a develar aquellos aspectos que profundizan un modelo de desarrollo urbano-territorial que no puede sustentarse en el medio y largo plazo sin comprometer seriamente las posibilidades de satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras; y, por el otro, a generar las alternativas proyectuales y tecnológicas que corrijan el rumbo actual y contribuyan a que el desarrollo de ciudades y edificios logren calidad de vida para los usuarios/as, pero con el objetivo explícito de armonizar con las tasas de reposición de los sistemas naturales: ciclo del agua, micro y macro clima, consumo y disponibilidad de energía, capacidad de procesamiento de los residuos, capacidad de generación de alimentos, disponibilidad de materiales, capacidades eco sistémicas de satisfacción de necesidades humanas y no humanas, etc. (pp. 66 y 67).

¹⁰Álvarez, A. (2004). Cambio climático y microclimas urbanos en ciudades del centro de Cuba. Reflexiones para el planeamiento a través de SIG, República de Cuba. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2004/2004-t001-a020.pdf>

¹¹Giobellina, B. (2014). Check list de sustentabilidad aplicada al proyecto, República Argentina. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ReViyCi/article/view/9542/10868>

Consultando en informaciones disponibles en el sitio web del Sistema de Información Científica Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, en una investigación de Hernández & Delgado¹² (2010), podemos citar que:

La arquitectura sustentable es cuando utilizamos las premisas de la sustentabilidad aplicadas al diseño arquitectónico, teniendo como principal herramienta al diseño sustentable, y abarcando los ámbitos: económico, social y ambiental, lo cual no solo se trata de ecología sino de desarrollo social, económico y ambiental del sitio o región en donde se ubican nuestros proyectos. La arquitectura sustentable propone 5 rubros de manejo sustentable en los proyectos según el método LEED® y BREEAM® (BREEAM, 1999), los cuales son: manejo del sitio, manejo de la energía, manejo del agua, manejo de materiales y desechos y finalmente el manejo del confort al interior del edificio. (párr. 3).

Analizando en informaciones disponibles en la página web del Repositorio Digital de la Escuela Politécnica Nacional, un documento de Bayas, et al¹³ (2009), se transcribe que:

La eficiencia energética es y será uno de los puntos clave del crecimiento de la economía de un país, relacionada de forma directa con sus niveles de productividad. Según la propia Comisión Europea, “. . . la eficiencia energética debe ser llevada hasta un nuevo nivel con un potencial alcanzable de reducción del 20 %, lo cual conllevará el desarrollo de políticas decididas para mejorar la eficiencia energética a lo largo de todo el sistema productivo desde las fuentes hasta el usuario final. (p. 54).

Examinando en informaciones disponibles de la página web del Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER)¹⁴ (2018), se referencia que:

El estudio de la eficiencia energética en las edificaciones busca disponer adecuadamente de los recursos que intervienen en los procesos de construcción y uso de un inmueble, minimizando el consumo de energía y manteniendo o mejorando los niveles de calidad en los servicios. (p. 3).

¹²Hernández, S. & Delgado, D. (2010). Manejo sustentable del sitio en proyectos de arquitectura; criterios y estrategias de diseño. Quivera, 12(1). [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/401/40113202004/>

¹³Bayas, L., Jaramillo, M., Betancourt, E. & Reinoso, J. (2009). La tarifa horaria en el Ecuador como incentivo de eficiencia energética. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5519/1/Luis-Bayas.pdf>

¹⁴Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, (2018), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/2014/12/EDIFICACIONES_DOSSIER.pdf

Consultando nuevamente, en una de las obras de Martínez y Gómez¹⁵ (2006), podemos citar que:

El consumo eléctrico en iluminación se basa en factores propios de emplazamiento y de una zona climática (orientación, insolación, etc.), del edificio (tamaño de las ventanas, factor de luz natural, distribución interior, colores de materiales de acabados, etc.), y de los hábitos de los usuarios. Se debe diseñar el sistema eléctrico adecuado para cubrir las necesidades concretas de uso y en función de las características particulares del edificio o de la vivienda, de forma que se disponga de forma equilibrada de luz natural y luz artificial, con sistemas de captación y distribución hacia el interior de luz natural, como reflectores, persianas, repisas, pinturas especiales, etc. (p. 16).

1.4.1. Árbol de Problema.

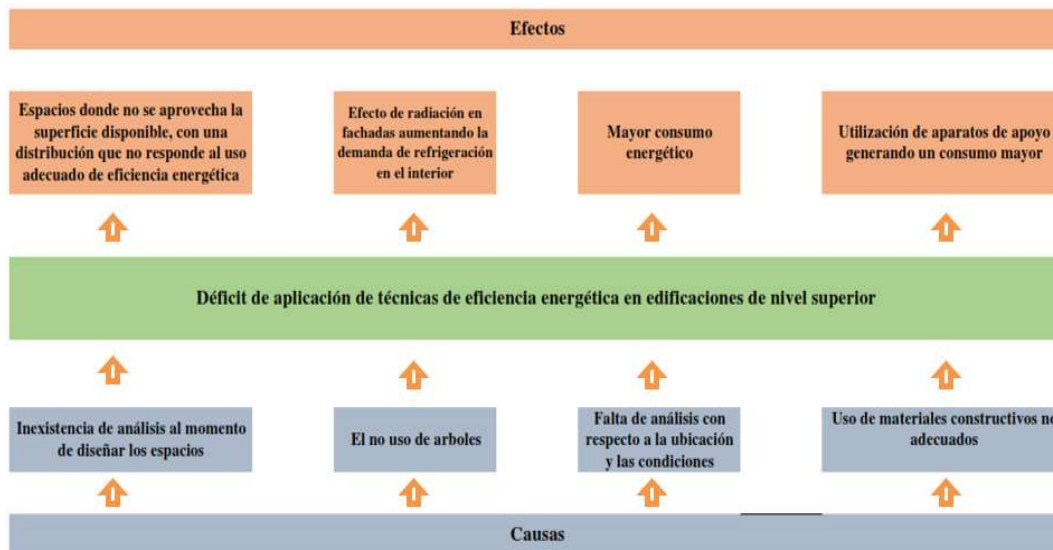


Gráfico No. 1. Árbol de problema. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborada por los autores de este análisis de caso. [23, abril, 2018].

1.5. Delimitación del área de estudio.

1.5.1. Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Examinando en la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Portoviejo (PDOT)¹⁶ (2011), se transcribe que:

El Cantón está ubicado en la Microrregión Centro de la Provincia de Manabí, República del Ecuador, América del Sur. En términos de promoción turística, se

¹⁵Martínez, F. & Gómez, E. (2006). Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas. Reino de España: Editorial Paraninfo.

¹⁶Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo, (2011), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

empieza a conocer como la “Ruta Spondylus”, un territorio con importantes zonas agrícolas: ganaderas y otros. Mantiene significativos remanentes de bosques secos nativos, relevantes escénicos paisajísticos y un apreciable patrimonio cultural. Portoviejo, Villanueva de San Gregorio de Portoviejo, es la ciudad capital de la Provincia de Manabí, fundada por el capitán Francisco Pacheco, miembro del ejército de Diego de Almagro, el 12 de Marzo de 1535, se encuentra situada a 140 Km al NO de Guayaquil, es una fértil región agrícola; gran parte de su población está situada en las márgenes del Río Portoviejo, son tierras bajas y de poca pendiente, razón por la cual las crecientes del río se caracterizan por afectar grandes extensiones de terreno.

LÍMITES DEL CANTÓN

La jurisdicción del cantón Portoviejo se localiza en el sector centro -oeste de la República del Ecuador, y centro sur de la Provincia de Manabí, en la línea de costa del Océano Pacífico, y en el límite con los cantones: Sucre, Rocafuerte, Junín, Bolívar, Pichincha, Santa Ana, Jipijapa, Montecristi, y Jaramijó, todos pertenecientes a la provincia referida.

UNIDADES POLÍTICO ADMINISTRATIVAS COLINDANTES:

El cantón Portoviejo está circundado por las siguientes unidades políticas administrativas:

Al Norte: Por la parroquia Charapotó del cantón Sucre; y por las jurisdicciones de las cabeceras cantonales: Rocafuerte, Junín y Calceta.

Al Este: Por la parroquia San Sebastián, constitutiva del cantón Pichincha.

Al Sur: Por las parroquias Honorato Vásquez, y Ayacucho, así como por la jurisdicción de la cabecera cantonal Santa Ana, todas constitutivas del cantón de igual nombre.

Al Oeste: Por la jurisdicción de la cabecera cantonal Jipijapa, del cantón de igual nombre; por la parroquia La Pila del cantón Montecristi; y por las jurisdicciones de las cabeceras Cantonales Montecristi y Jaramijó. (p. 07).



Gráfico No. 2. Mapa del cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. (2018). Fuente: Gobierno Provincial de Manabí. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <http://www.manabi.gob.ec/cantones/portoviejo>

1.5.1.1. Delimitación espacial.

El presente análisis de caso se realizará en las tres edificaciones de nivel superior existentes en cantón Portoviejo, siendo ellas:

- Universidad Técnica de Manabí.
- Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo.



Gráfico No. 3. Universidad Técnica de Manabí objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/search/utm/@-1.0443309,-80.456431,938m/data=!3m1!1e3>



Gráfico No. 4. Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/Universidad+San+Gregorio+de+Portoviejo/@-1.063152,-80.4709045,790m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902bf2c7456c6eab:0x86b8aa61629d6ce7!8m2!3d-1.0634949!4d-80.4708915>



Gráfico No. 5. Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/Pontificia+Universidad+Cat%C3%B3lica+del+Ecuador+-+Sede+Portoviejo/@-1.0375513,-80.4680426,817m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902bed5a4e74088d:0xf0a208510f380374!8m2!3d-1.0389544!4d-80.4685751>

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo General.

-Realizar un diagnóstico de la eficiencia energética aplicada en edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo, mediante un recorrido analítico a los equipamientos que actualmente existen, para evidenciar el tipo de energía utilizada en las edificaciones de la ciudad.

1.6.2. Objetivos Específicos.

-Identificar el tipo de energía que más ocupación figura en cada una de las edificaciones de nivel superior que se presenta en el cantón Portoviejo.

-Determinar los sistemas técnicos constructivo y los materiales idóneos que deban ser utilizados en las edificaciones para el mayor aprovechamiento del recurso de la energía.

-Instrumentalizar mediante una propuesta de normativas el uso de materiales que tiendan a tornar más eficiente la edificación desde el punto de vista energético.

CAPÍTULO II.

2. Estado de la cuestión.

2.1. Marco Histórico.

Continuando con la información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Portoviejo (PDOT)¹⁷ (2011), podemos conocer que:

Portoviejo, una de las ciudades más antiguas de la costa ecuatoriana fue fundada el 12 de marzo de 1535 por el español Francisco Pacheco, un capitán que pertenecía al Ejército conquistador de Diego de Almagro, también español.

La Historia de Portoviejo empieza desde su primera fundación por sus gestos heroicos y el progreso por su linaje a través de los siglos. Portoviejo es una de las dos ciudades más antigua de fundación española en la costa ecuatoriana.

Esto le concedía privilegios especiales como el derecho a tener cabildo y a elegir alcaldes, que no dependían de los de Guayaquil. Pero en la práctica la dependencia siempre existió, como lo ha demostrado la Historia, sobre todo a partir de la Ley de División Territorial, en que nacen los cantones Portoviejo, Montecristi, Jipijapa, como parte de la provincia de Manabí del departamento del sur de la Gran Colombia.

El cantón Portoviejo, insertado en una situación de constantes retos tanto a nivel: Provincial, Regional y Nacional; es de vital importancia que las acciones que buscan el bien común (alcanzar los objetivos del “Buen Vivir”) tengan una amplia base social con procesos que involucren activamente la participación ciudadana, tal como establece la Constitución vigente. En el Cantón existe una relación cercana entre las Autoridades Cantonales y los sectores sociales, este factor facilita y viabiliza la construcción de instrumentos conceptuales orientados al mejoramiento integral de la calidad de vida de sus pobladores (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial). (p. 2).

Analizando una de las obras de Yarke¹⁸ (2005), podemos citar que:

Durante algunas décadas en el siglo XX la energía requerida para un desarrollo acelerado, que incrementaba su consumo en forma exponencial, estuvo disponible en cantidades aparentemente ilimitadas y precios razonables, por lo que no se apreciaban motivos para reducir su consumo.

Con advenimiento de la primera crisis del petróleo, en los años setenta del siglo pasado, grandes sectores de la opinión pública mundial comenzaron a tomar conciencia sobre la naturaleza finita de los recursos energéticos más empleados y la necesidad de preservarlos.

Como respuesta a esta crisis se implementan por vez primera técnicas para la racionalización en el uso de la energía, comenzando por la industria y los transportes y un poco más tarde aplicándolas también en los edificios. Estas

¹⁷Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo, (2011), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

¹⁸Yarke, E. (2005). Ventilación natural de edificios: fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y arquitectos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República de Argentina: Editorial Nobuko.

técnicas nacieron y se aprobaron en los países denominados desarrollados, pero la tendencia se hizo extensiva a todo el planeta.

Desde entonces contribuyen a fortalecer esta tendencia no solo ya la escasez anunciada de los hidrocarburos, sino también la importancia que asumen los problemas ambientales derivados de la contaminación provocada por el excesivo consumo, especialmente el fenómeno denominado Calentamiento Global de la Atmósfera y el denominado Agujero de Ozono.

Al enfocarse en particular la problemática que plantean los edificios es significativo el hecho de que del consumo de energía global representan (como promedio en los países de mediano desarrollo) un 30% y de ello surge la importancia de implementar técnicas propias que permitan contribuir desde este sector al desarrollo sostenible global.

La función principal de los edificios - proveer de albergue y protección del intemperie a los seres humanos - y que como consecuencia de la expansión tecnológica y de la escala de valores que se impusieron junto al desarrollo industrial se apoya actualmente en la utilización masiva del equipamiento mecánico, debe de ser reinterpretada para dar lugar al concepto de diseño, construcción y mantenimiento sustentable en relación con el medio y los recursos naturales disponibles, planteado esto como una respuesta pragmática a los requerimientos de la época y no como una simple moda de vida efímera.

El diseño y el uso sustentable implica una manera de pensar, diseñar, construir y operar edificios acordes con esta concepción y amplía la responsabilidad ambiental y ecológica por su funcionamiento a los diseñadores, constructores, operadores y usuarios. (p. 7).

2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. Eficiencia.

Consultando en la información disponible de la página web Significado¹⁹ (2014), se cita que:

La eficiencia (del latín *efficientia*) refiere a la habilidad, capacidad o posibilidad de alcanzar un objetivo o lograr un fin utilizando la menor cantidad de recursos disponibles. Un comportamiento eficiente es aquel que plantea una estrategia racional y coherente que permite maximizar y optimizar el tiempo, los recursos y las decisiones. (párr. 1).

2.2.2. Energía.

Investigando en informaciones disponibles del sitio web de Diccionarios.com²⁰ (2016), se transcribe que: “(Del bajo lat. *energia* < gr. *energeia*, fuerza en acción.)1 s. f. FÍSICA

¹⁹Significado. (2014). Significado de Eficiencia. [En línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: <http://significado.net/eficiencia/#ixzz5HRDq3boa>

²⁰Diccionarios.com. (2016). Concepto de Energía. [En línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: https://www.diccionarios.com/detalle.php?palabra=energia&Buscar.x=58&Buscar.y=12&Buscar=submit&dicc_100=on&dicc_100=on

Capacidad de un sistema físico para producir trabajo en forma de movimiento, luz, calor u otra transformación.” (párr. 1).

2.2.3. Fuentes de Energía.

2.2.3.1. Energía no renovable.

Revisando informaciones disponibles en la página web de El Rincón Educativo Energía y Medio Ambiente²¹ (2018), podemos conocer que:

Energía no renovable se refiere a aquellas fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, ya que no existe sistema de producción o extracción viable. Dentro de las energías no renovables existen dos tipos de combustibles:

- > Los combustibles fósiles: petróleo, carbón y gas natural.
- > La energía nuclear. (párr. 1).

2.2.3.2. Energía renovable.

Investigando en el documento digital del Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER)²², (2014), podemos transcribir que: “Es la energía que proviene de recursos naturales renovables que son teóricamente inagotables y pueden regenerarse.” (p. 5).

2.2.3.2.1. Energía solar.

Consultando en informaciones disponibles en la página web Acciona Business As Unusual²³ (2018); se cita que:

La energía solar es la producida por la luz –energía fotovoltaica- o el calor del sol –termosolar- para la generación de electricidad o la producción de calor. Inagotable y renovable, pues procede del sol, se obtiene por medio de paneles y espejos.

Las células solares fotovoltaicas convierten la luz del sol directamente en electricidad por el llamado efecto fotoeléctrico, por el cual determinados materiales son capaces de absorber fotones (partículas lumínicas) y liberar electrones, generando una corriente eléctrica. Por otro lado, los colectores solares

²¹Rincón Educativo Energía y Medio Ambiente. (2018), Energía no renovable. [En Línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/fuentes-de-energia-no-renovables>

²²Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, (2014), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/DossierINER_ESP.pdf

²³Acciona Business As Unusual. (2018). Energía solar. [En Línea]. Consultado: [13, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/>

térmicos usan paneles o espejos para absorber y concentrar el calor solar, transferirlo a un fluido y conducirlo por tuberías para su aprovechamiento en edificios e instalaciones o también para la producción de electricidad (solar termoelectrico). (párr. 6 y 7).

2.2.3.2.1.1. Paneles fotovoltaicos.

Indagando en la información disponible de la página web de la Universidad Técnica Particular de Loja, un documento de Pilco & Jaramillo²⁴, (2008), se puede conocer que:

II. CÉLULA FOTOVOLTAICA

La célula fotovoltaica (FV) es el componente que se encarga de captar la energía contenida en la radiación solar y transformarla en energía eléctrica. En general, una célula FV es un diodo elaborado con material semiconductor.

Geoméricamente, una célula FV tiene un tamaño aproximado de 10cm x 10cm y es de color azul oscuro.

Las celdas FV se agrupan y conforman los paneles FV.

La mayoría de los paneles FV constan de 36 células FV. (p. 1).

Consultando nuevamente en la información disponible de la página web de la Universidad Técnica Particular de Loja, un documento de Pilco & Jaramillo²⁵, (2008), en la página 2 se puede referenciar que:

Un panel FV es una placa rectangular, formada por un conjunto de células FV protegidas por un marco de vidrio y aluminio anodizados. La función principal de un panel FV es la de soportar mecánicamente a las células FV y de protegerlas de los efectos degradables de la intemperie.

La vida útil de un panel FV puede llegar a los 30 años, aunque los fabricantes otorgan garantías de 20 años. El mantenimiento típico consiste de una limpieza del vidrio para prevenir que las células FV no puedan capturar la radiación solar. (p. 2).

2.2.4. Eficiencia Energética.

Indagando nuevamente en la información disponible en la página web del Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER)²⁶ (2018), se cita que:

“La Eficiencia Energética consiste en el ahorro y uso inteligente de la energía sin pérdidas

²⁴Pilco, D. & Jaramillo, J. (2008). Sistemas fotovoltaicos para iluminación: paneles fotovoltaicos. Univ. Técnica Part. Loja, 1-4. [En Línea]. Consultado: [13, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.utpl.edu.ec/jorgeluisjaramillo/wp-content/uploads/2010/06/renlux-paneles-fv.pdf>

²⁵Idem.

²⁶Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, (2018), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: <https://www.iner.gob.ec/eficiencia-energetica/>

ni desperdicios, utilizando la mínima energía y manteniendo la calidad de bienes y servicios, para conservar el confort.” (párr. 1).

2.2.5. Eficiencia energética en edificios.

Investigando la tesis de Cartagena²⁷ (2012), podemos citar que:

“Un edificio es una MÁQUINA TÉRMICA a la cual se le aplica una ENERGÍA (en forma de energía térmica, eléctrica) mediante la transformación de la cual es capaz de realizar un TRABAJO (calefacción, refrigeración, iluminación, ascensores, etc.) y generando a la vez unos residuos” (p. 25).

Consultando en informaciones disponibles en el sitio web de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, un artículo del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea²⁸ (2010), se referencia que:

(15) Los edificios tienen una incidencia en el consumo de energía a largo plazo. Dado el largo ciclo de renovación de los edificios existentes, los edificios nuevos y los edificios existentes que son objeto de reformas importantes deben cumplir unos requisitos mínimos de eficiencia energética adaptados a las condiciones climáticas locales. Como en general no se aprovecha completamente el potencial que ofrece la utilización de fuentes de energía alternativas, debe considerarse el uso de tales fuentes en edificios nuevos y existentes, independientemente de su tamaño, de conformidad con el principio de asegurar en primer lugar una reducción de las necesidades de calefacción y refrigeración a unos niveles óptimos de rentabilidad. (p. 3).

Examinando una vez más la información disponible en el sitio web del Repositorio Institucional Universidad de El Salvador, un trabajo de Cartagena²⁹ (2012), podemos conocer que:

Un edificio puede durar de 50 a 100 años o más. Por lo tanto, es sumamente rentable (y no muy caro) incorporar una tecnología energética eficiente desde el principio, aplicando las normas, reglamentos y tecnologías relativas a la EE. El valor a largo plazo de un edificio depende de 3 factores:

- a) la capacidad de satisfacer las necesidades de los usuarios;
- b) de condiciones medioambientales variables;
- c) evolución de las expectativas sobre calidad del proyecto.

²⁷Cartagena, J. (2012). Eficiencia energética en los edificios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. República de El Salvador.

²⁸Europeo, P. (2010). DIRECTIVA 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: http://infodigital.opandalucia.es/bitstream/10751/1421/1/Directiva_2010_31_energ.pdf

²⁹Cartagena, J. (2012). Eficiencia energética en los edificios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. República de El Salvador.

Por lo tanto, los edificios bien ventilados e iluminados, que tengan un consumo mínimo de energía y que resulten atractivos a los consumidores constituirán una inversión más sólida y duradera. Como consecuencia, la prolongación de la vida útil del edificio ya construido y la conservación de su valor como inversión a largo plazo van a depender de una serie de intervenciones de rehabilitación destinadas a mejorar la construcción en función de los factores enumerados. (pp. 25 - 26).

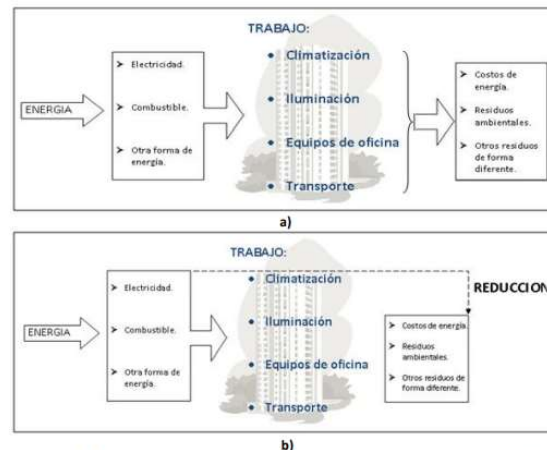


Figura 1. El uso de la EE puede reducir índices económicos, sociales y energéticos en las edificaciones. a) Representa la no aplicación de EE. b) Representa la práctica de EE mediante el cual se obtendría beneficios en cuanto a reducción.

Gráfico No. 6. Uso de la Eficiencia energética en edificaciones. (2012). [En Línea]. Consultado: [29, mayo, 2018]. Disponible en http://ri.ues.edu.sv/2046/1/Eficiencia_energ%C3%A9tica_en_los_edificios_de_la_Facultad_de_Ingenier%C3%ADa_y_Arquitectura_de_la_Universidad_de_El_Salvador.pdf

2.3. Marco Referencial.

2.3.1. Repertorio Internacional.

2.3.1.1. The Edge / PLP Architecture. The Zuidas- Amsterdam – Países Bajos.



Gráfico No. 7. The Edge / PLP Architecture. (2016). [En Línea]. Consultado: [27, mayo, 2018]. Disponible en https://images.adsttc.com/media/images/5718/144a/e58e/cef8/d800/0058/slideshow/%E5%B1%8F%E5%B9%95%E5%BF%AB%E7%85%A7_2016-04-21_%E4%B8%8A%E5%8D%887.08.06.jpg?1461195840

Consultando la información disponible en el sitio web Plataforma Arquitectura, unas de las publicaciones de Hites³⁰ (2016), podemos transcribir que:

The Edge demuestra que la búsqueda de un ambiente de trabajo dinámico y de colaboración puede venir junto al éxito con la consecución del más alto nivel de sustentabilidad posible para un edificio. Se considera oficialmente como edificio de oficinas más sostenible del mundo, y ha obtenido la calificación más alta jamás registrada por el establecimiento Building Research Establishment (BRE), el asesor mundial de edificios sostenibles. El proyecto ha logrado Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) para la nueva construcción de 'Sobresaliente' y una puntuación de 98,36% mediante el empleo de las tecnologías inteligentes innovadores, así como una actitud holística a la sostenibilidad. Mientras que la sostenibilidad como una narración puramente tecnológica se ha agotado por su uso excesivo, The Edge crea un ambiente de trabajo radicalmente nuevo que está habilitado de tecnologías sostenibles.

Un ajuste fino de la forma y la orientación de The Edge fue el paso inicial para lograr el comportamiento climático y la energía excepcional de la sede. La disposición de las grandes placas de piso organizadas en torno a un gran atrio de 15 plantas que mira al norte permite que la luz natural llegue a la gran mayoría de los espacios de oficinas, mientras que la estructura de soporte de carga y aberturas acristaladas más pequeñas con orientación sur proporcionan masa térmica y sombra. El atrio es el pulmón del edificio, la ventilación del espacio de la oficina al mismo tiempo que proporciona una memoria intermedia con el exterior de una manera que reduce el uso de energía tanto en verano como en invierno. Así como su control de la temperatura neutra la energía, el diseño eficiente de la energía y la tecnología de generación de energía verde, The Edge captura agua de lluvia y la almacena en cisternas para su uso en los inodoros y el riego de plantas en los jardines interiores y exteriores. (párr. 5 - 6).

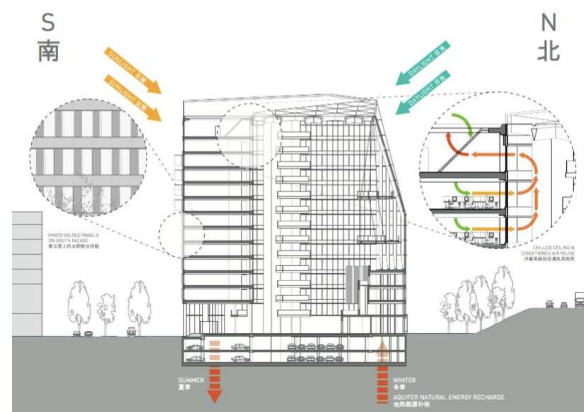


Gráfico No. 8. The Edge / PLP Architecture. (2016). [En Línea]. Consultado: [27, mayo, 2018]. Disponible en https://images.adsttc.com/media/images/5718/4565/e58e/cefd/7000/00c4/slideshow/%E5%B1%8F%E5%B9%95%E5%BF%AB%E7%85%A7_2016-04-21_%E4%B8%8A%E5%8D%88.47.27.jpg?1461208411

³⁰Hites, M. (2016). The Edge / PLP Architecture. [En Línea]. Consultado: [27, mayo, 2018]. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/790319/the-edge-plp-architecture>

2.3.2. Repertorio Nacional.

2.3.2.1. Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca – Provincia de Azuay – República del Ecuador.

Ubicación.

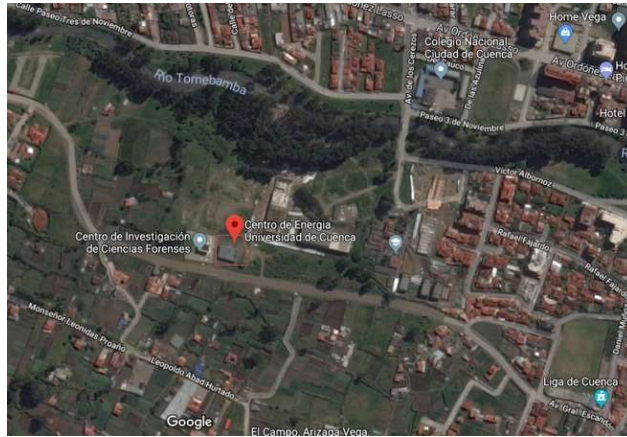


Gráfico No. 9. Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [14, mayo, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Energia+Universidad+de+Cuenca/@-2.8911931,-79.0391253,777m/data=!3m1!1e3!4m12!1m6!3m5!1s0x91cd22b704ea6d63:0xfc22ab78fccdf9f8!2sCentro+de+Energia+Universidad+de+Cuenca!8m2!3d-2.8918246!4d-79.0384646!3m4!1s0x91cd22b704ea6d63:0xfc22ab78fccdf9f8!8m2!3d-2.8918246!4d-79.0384646>



Gráfico No. 10. Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].

Estudiando el documento de Espinoza, et al³¹ (2017), podemos citar que:

ANTECEDENTES

En el año 2012, la Universidad de Cuenca lanzó el proyecto de creación del CENTRO CIENTÍFICO, TECNOLÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN “BALZAY”, (CCTI-B) como una ambiciosa iniciativa para alcanzar una transformación integral de las áreas técnicas del Plantel en concordancia con las exigencias de la época y contribuir, mediante una adecuada docencia, investigación y vinculación con la sociedad, al desarrollo local y nacional. El CCTI-B, con 13.3 hectáreas de terreno, acogerá al área técnica de la Universidad de Cuenca, constituida por las Facultades de Ingeniería, Ciencias Químicas y Arquitectura; contará con espacios adecuados y laboratorios para el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia, la investigación aplicada y la innovación.

PLANTA FÍSICA DE LABORATORIO DE MICRORRED ELÉCTRICA

La planta física del laboratorio de micro red eléctrica cuenta de un edificio exclusivo ubicado en la ciudad de Cuenca – Ecuador específicamente en las coordenadas (2°53'31.0"S 79°02'18.7"W), con un área de 750m² distribuidos de la siguiente manera: en la planta baja con 450m² dedicados a labores de maniobras técnicas y de investigación donde se ubican principalmente los equipos relacionados al procesamiento de energía (Convertidores de potencia), sistemas de almacenamiento y sistemas de control, fuentes de voltaje y cargas eléctricas programables, vehículo eléctrico (EV) y comunicaciones, identificado con la letra A de la figura 2. El área B de la misma figura, de 150m² en el primer piso, está destinada a oficinas con capacidad para 15 investigadores, 1 Asistente administrativo, 1 Asistente técnico asociado a mantenimiento y actividades manuales con labores propias de investigación, mientras que el área C, con 45m² en la planta baja, está destinada a servicios higiénicos y depósitos de material administrativo. En el área D (60m²) en la planta baja se ha dispuesto a la generación eléctrica por combustión interna (Diésel y Gas natural o GLP) y el transformador para interconexión con la red eléctrica. Finalmente, el área E (45m²) se ha destinado para docencia, medios audiovisuales, áreas de computación para estudiantes e investigadores. En lo que se refiere a áreas externas, en la parte superior del edificio se encuentra la zona dedica a la generación de energía solar fotovoltaica mediante un conjunto de paneles solares de tipo mono-cristalino y poli-cristalino, tanto en estado fijo como móvil, mediante equipo de seguimiento del punto de máxima potencia, además se ubica la estación meteorológica encargada de adquirir datos relacionados con radiación solar, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento del área. (pp. 1 – 4).

³¹Espinoza, J., González, L. & Sempértégui, R. (2017, November). Micro grid laboratory as a tool for research on non-conventional energy sources in Ecuador. In Power, Electronics and Computing (ROPEC), 2017 IEEE International Autumn Meeting on (pp. 1-7). IEEE.



Gráfico No. 11. Fig. 2. Diseño Interno (Laboratorio de microrred U. Cuenca.). (2017). Consultado: [14, mayo, 2018]. Fuente: Imagen obtenida del documento Micro grid Laboratory as a Tool for Research on Non-Conventional Energy Sources in Ecuador.

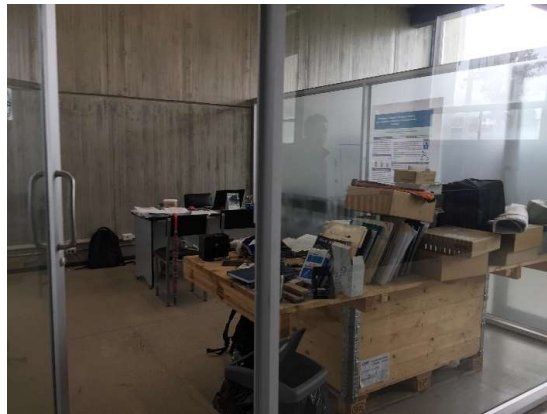


Gráfico No. 12. Oficinas ubicadas en el primer piso del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 13. Oficinas ubicadas en el primer piso del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 14. Oficinas ubicadas en el primer piso del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 15. Aulas domóticas ubicadas en planta baja del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 16. Sistema de procesamiento y transformación de energía ubicadas en planta baja del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 17. Paneles fotovoltaicos rígidos instalados en serie y paralelos a un ángulo de 5°, ubicados en la terraza del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 18. Turbina mino hidro de 5kw ubicados en el río Tomebamba siendo utilizado como generación de energía en épocas de invierno. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 19. Planta de procesamiento donde se ubica la turbina mino hidro de 5kw situada en el río Tomebamba siendo utilizado como generación de energía en épocas de invierno. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 20. Conjunto de transformadores, baterías y sistema de procesamiento y transformación de energía ubicadas en planta baja del Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca. Provincia Azuay. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].

2.3.3. Repertorio Local.

2.3.3.1. Urbanización Ecológica. Puerto Cayo – Cantón Jipijapa – Provincia de Manabí – República del Ecuador.



Gráfico No. 21. Urbanización Ecológica Puerto Cayo. Parroquia Puerto Cayo. Cantón Jipijapa. Provincia Manabí. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

En la visita de campo a la Urbanización Ecológica situada en Puerto Cayo – Cantón Jipijapa – Provincia de Manabí – República del Ecuador, en las coordenadas -1.3208233,-80.7543594, el día 29 de mayo del 2018, realizada por los Autores del Análisis de Caso³² (2018), se pudo analizar que:

La iniciativa del proyecto es fomentar técnicas constructivas basadas en el uso de caña como reemplazo del acero en sistema estructural. Lotes desde los 100 m² hasta los 200 m², con una sola vivienda construida de 70 m², cuenta con un sistema de acondicionamiento natural, y un sistema apoyado por una cascada de agua en su interior que se activa al alcanzar una temperatura de 32°, recorriendo la habitación master a la sala, donde el agua es bombeada a partir de la cisterna retomando a ella.

³²Toala, S. y Chumo, J. Autores del Análisis de Caso. (2018, mayo). Visita de campo a la Urbanización Ecológica situada en Puerto Cayo – Cantón Jipijapa – Provincia de Manabí – República del Ecuador. República del Ecuador.



Gráfico No. 22. Sistema de acondicionamiento a base de una cascada de agua en el interior. Urbanización Ecológica Puerto Cayo. Parroquia Puerto Cayo. Cantón Jipijapa. Provincia Manabí. Fuente: Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

2.4. Marco Legal.

Consultando la información del sitio web de la Asamblea Nacional de la República del Ecuador, la Constitución de la República del Ecuador³³ (2008), en el artículo 15, citamos que: “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.” (p. 24).

Analizando en informaciones disponibles en la página web Inmobiliaria DJA, en un capítulo de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11 en su capítulo 13 Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador³⁴ (2011), podemos referenciar que:

13.3.5.4 GENERACIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES.

Una parte de la energía usada para el normal funcionamiento de la edificación deberá provenir de fuentes renovables, para lo cual se usarán los análisis de disponibilidad de recursos del apartado 13.0. Se deben cumplir además los

³³Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en:

http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

³⁴Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11(2011). [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>

porcentajes mínimos de aporte de energía renovable del apartado 13.0. Para el caso del agua caliente sanitaria (ACS), la fuente principal de energía renovable será la solar, sin embargo, en caso de disponer de otra fuente se podrá usar esta siempre y cuando se respete el porcentaje de aporte del apartado 13.0. Sin perjuicio de lo anterior, las edificaciones de gran tamaño tienen la obligatoriedad de cumplir con lo dispuesto en la Tabla 13. 5. (p. 17).

De este modo, permaneciendo en el sitio web de la Asamblea Nacional de la República del Ecuador, en observación de la Constitución de la República del Ecuador³⁵ (2008), en su capítulo quinto, transcribimos que:

Art. 313.- El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley. (p. 149).

Continuando con el estudio de la información disponible en el sitio web de la Asamblea Nacional de la República del Ecuador, en la Constitución de la República del Ecuador³⁶ (2008), en su sección séptima, podemos citar que:

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua. (p. 182).

³⁵Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en:

http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

³⁶Idem.

2.5. Marco Ético.

Analizando en informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo, en su Código de Ética de la Universidad San Gregorio de Portoviejo (USGP)³⁷ (2011), podemos referenciar que:

Capítulo III

De los/as Estudiantes

Los/as estudiantes asumen un rol crítico, creativo, emprendedor, entusiasta y solidario en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ende, contribuyen a partir de los principios éticos expuestos en este código, y en virtud de los siguientes compromisos:

- a) Ofrecer a los miembros de la comunidad educativa un trato basado en la cooperación y la equidad de independencia, creando un ambiente fraterno, evitando conductas y lenguajes soez, prepotente o abusivo.
- b) Adoptar una actitud decidida hacia el estudio y la investigación manteniendo sus conocimientos constantemente actualizados.
- c) Respetar los espacios de práctica y reflexión de los principios éticos, sin originar disquisiciones atentatorias a la armonía, e integridad de los miembros de la comunidad.
- d) Observar cortesía ante cualquier petición ya sea por escrito o verbal.
- e) Seguir las orientaciones del profesor (a) respecto a su aprendizaje y mostrarle el debido respeto y consideración.
- f) Asistir con puntualidad y participar en las actividades orientadas al desarrollo de los planes de estudio y formación personal y social, incluyendo cuando se trate de representación de la universidad.
- g) Desarrollar una honestidad académica en el cumplimiento de tareas, presentación de trabajos, participación en talleres/capacitaciones y demás actividades que cumple en razón a su rol como estudiante. (p. 9).

2.6. Metodología.

2.6.1. Modalidad y tipo de investigación.

Se aplicaron las modalidades de Campo y Gabinete:

³⁷Código de ética de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. (USGP), (2011), Capítulo III, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.sangregorio.edu.ec/uploads/paginas/C%C3%B3digo%20de%20%C3%89tica%20de%20la%20USGP.pdf>

Modalidad de campo: Se realizaron encuestas a la población existentes en las edificaciones de nivel superior del cantón Portoviejo. Se ejecutaron entrevistas a profesionales afines con el tema tratado, se realizó la visita a la edificación ya mencionada en repertorio nacional, con el fin de entrevistar a las autoridades encargadas de los previos.

-Modalidad de gabinete: Se obtuvo la información a través de libros, textos, revistas, folletos y sitios web.

2.6.1.1 Tipos de Investigación.

-Investigación no experimental: Registrando datos referentes a la población existente en las edificaciones de nivel superior del cantón Portoviejo.

-Investigación Cuantitativa: Analizando e interpretando los datos obtenidos como producto de las entrevistas y encuestas que fueron realizadas durante la investigación del presente análisis de caso.

-Investigación Cualitativa: Analizando las necesidades que presenta la población existente en las edificaciones de nivel superior del cantón Portoviejo.

-Investigación Bibliográfica: Obtención de información a través de libros, textos, revistas, folletos, páginas de Internet y repertorios nacionales, revisando tesis de grado, análisis de casos previos, códigos y normas referentes al tema de eficiencia energética.

2.6.1.2. Proceso de la investigación.

Para poder realizar nuestro análisis de caso y efectuar los objetivos planteados, se ha ejecutado un proceso metodológico de carácter lógico. Respaldándose a través de encuestas, fichas técnicas de observación y entrevistas, obteniendo resultados mediante la tabulación de datos cualitativos y cuantitativos en lo que respecta a la Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.

2.6.2. Diseño de la muestra.

2.6.2.1. Universo de la investigación.

Como universo de la investigación se tomó de referencia la población de las Edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Siendo el campus universitario de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo (USGP) y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo, durante el periodo de marzo – agosto 2018.

POBLACIÓN DE LA EDIFICACIONES DE NIVEL SUPERIOR DEL CANTÓN PORTOVIEJO	
EDIFICACIONES	POBLACIÓN
Universidad Técnica de Manabí (UTM)	21317
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo (USGP)	4617
Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo	313
TOTAL	26247

Gráfico No. 23. Cuadro de involucrados. Cantón Portoviejo. Provincia Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

2.6.2.2. Tamaño de la muestra y grupos involucrados.

La investigación se realizó en cada una de las Edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, donde se manipuló como muestra la población universitaria existente en ellas, con un total de 90 encuestas, favoreciendo en la obtención de resultados, contribuyendo al objeto de estudio. Apoyándose con la siguiente formula:

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA CONOCIENDO EL TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, N = tamaño de la población Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada Q = probabilidad de fracaso D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Gráfico No. 24. Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población. (2015). Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>

n	=	?
Z	=	1,96
p	=	0,9
q	=	0,1
N	=	26247
d	=	0,06

$$n = \frac{26247 \times 1,96^2 \times 0,9 \times 0,10}{0,06^2 \times (26247 - 1) + 1,96^2 \times 0,9 \times 0,10}$$

$$n = \frac{9074,742768}{94,831344}$$

$$n = 95,69349526$$

$$n = 95$$

OPTÁNDOSE = 90

Gráfico No. 25. Aplicación de la fórmula. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

2.7. Formato de la encuesta.

2.7.1. Formato de encuesta realizada a la población universitaria de la Edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.

UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO						
CARRERA DE ARQUITECTURA						
FORMULARIO DE ENCUESTA						
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				
RESPONSABLES:	Chumo Villafuerte José Leonardo - Toala Vera Sandry Gonzalo					
a. Género:	Masculino		Femenino		Otro	Cantidad de encuestas
b. Edad:	De 18 a 24 años		De 25 a 34 años		De 35 a 50 años	Mayor de 50 años
c. Nivel de Instrucción:	Primaria		Secundaria		Superior	Título de 4to Nivel
d. Ocupación:	Desempleado		Estudiante		Empleado	Ejerce Profesión
1.- ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética?						
	SI		NO		POCO	NADA
2.- ¿Qué espacios considera que ocupan mayor cantidad de energía eléctrica?						
Plazas		Aulas		Bibliotecas		Laboratorios
						Oficina
3.- ¿Cree usted que el edificio donde usted estudia está construido a base de estudios de vientos y soleamientos?						
	SI		NO		NSC	
4.- ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?						
	Excelente		Buena		Regular	Mala
5.- ¿Cree que la iluminación artificial en la edificación donde usted estudia es?						
	Excelente		Buena		Regular	Mala
6.- ¿Cree que la ventilación natural en la edificación donde usted estudia es?						
	Excelente		Buena		Regular	Mala
7.- ¿Cree que la ventilación artificial en la edificación donde usted estudia es?						
	Excelente		Buena		Regular	Mala
8.- ¿Considera que la temperatura en la edificación donde usted estudia es?						
	Excelente		Buena		Regular	Mala
9.- ¿Las aulas donde usted recibe clases son afectadas de manera directa por los rayos solares?						
	SI		NO		NSC	
10.- ¿Qué artefactos son utilizados en el interior de las aulas?						
Sistemas de enfriamientos (A.C)		Iluminación		Tomacorrientes		Proyectores
						Otros
11.- ¿Considera usted importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases?						
	SI		NO		NSC	
12.- ¿Conoce usted del aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles?						
	SI		NO		NSC	
13.- ¿Si su respuesta es sí, está de acuerdo que se implemente este sistema de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior?						
	MUY DE ACUERDO		DE ACUERDO		EN DESACUERDO	
Observaciones:						

Gráfico No. 26. Formato de encuesta usada en el análisis de caso. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

2.9. Formato de entrevista.



UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		
CARRERA DE ARQUITECTURA		
FORMATO DE ENTREVISTA		
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.	
RESPONSABLES:	Chumo Villafuerte José Leonardo - Toala Vera Sandry Gonzalo	
NOMBRE DEL ENTREVISTADO:		
1.- ¿Qué entiende usted por eficiencia energética?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
2.- ¿Cree usted que los edificios destinados a la educación de nivel superior aprovechan la eficiencia energética?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
3.- ¿Qué área cree usted que realiza más ocupación energía eléctrica en una edificación educativa de nivel superior?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
4.- ¿Cree usted que los edificios educativos de nivel superior deberían ser diseñados y construidos con sistemas y procesos que consideren la eficiencia energética?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
5.- ¿Cree usted necesario analizar las condiciones físico-ambientales de un determinado espacio tales como: temperatura, vientos, soleamiento, luminosidad y humedad, antes de planificar un proyecto de una edificación? ¿Cómo lo son las entidades educativas de nivel superior?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
6.- ¿Qué recomendación da usted como aporte a la temática que se está planteando?		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

Gráfico No. 28. Formato de entrevista usada en el análisis de caso. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].

3.0. Diagnóstico.

3.1. Delimitación del área de estudio.

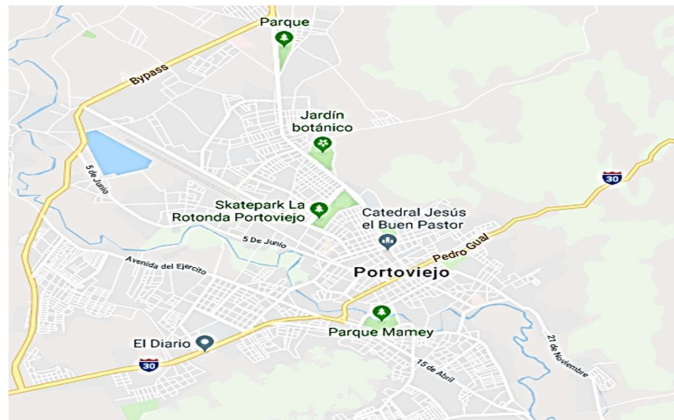


Gráfico No. 29. Casco urbano del cantón Portoviejo Provincia Manabí. República del Ecuador (2018). Fuente: Google Maps. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/place/Portoviejo/@-1.0111235,-80.3735869,11.07z/data=!4m5!3m4!1s0x902bf2b3349167a5:0xb5eb80e513eb7eee!8m2!3d-1.0547138!4d80.4524946?dcr=0>

Como objeto de estudio se tomó las tres instituciones educativas de nivel superior existentes en el cantón Portoviejo, siendo ellas:

- Universidad Técnica de Manabí.
- Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo.



Gráfico No. 30. Universidad Técnica de Manabí objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/search/utm/@-1.0443309,-80.456431,938m/data=!3m1!1e3>



Gráfico No. 31. Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabi (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/Universidad+San+Gregorio+de+Portoviejo/@-1.063152,-80.4709045,790m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902bf2c7456c6eab:0x86b8aa61629d6ce7!8m2!3d-1.0634949!4d-80.4708915>

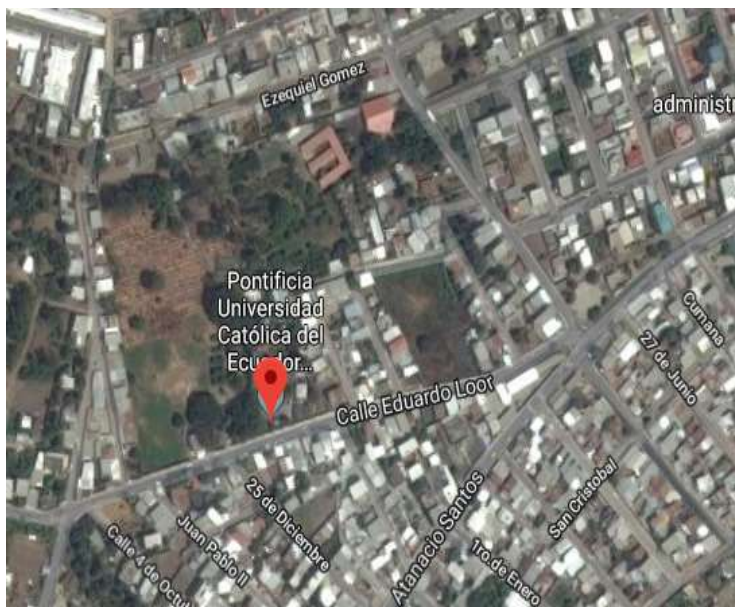


Gráfico No. 32. Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo objeto de caso de estudio, Cantón Portoviejo. Provincia de Manabi (2018). Fuente Google Maps. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/Pontificia+Universidad+Cat%C3%B3lica+del+Ecuador+-+Sede+Portoviejo/@-1.0375513,-80.4680426,817m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902bed5a4e74088d:0xf0a208510f380374!8m2!3d-1.0389544!4d-80.4685751>

3.2. Análisis de resultados.

3.2.1. Resultados de las encuestas realizadas a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.



UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO									
CARRERA DE ARQUITECTURA									
RESULTADO DE LA ENCUESTA									
			Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.						
RESPONSABLES:	Chumo Vilafuerte José Leonardo - Toala Vera Sandry Gonzalo								
a. Género:	Masculino	38	Femenino	46	Otro	6	Cantidad de encuestas		90
b. Edad:	De 18 a 24 años	43	De 25 a 34 años	23	De 35 a 50 años	21	Mayor de 50 años	3	
c. Nivel de Instrucción:	Primaria	1	Secundaria	3	Superior	75	Título de 4to Nivel		11
d. Ocupación:	Desempleado		Estudiante	75	Empleado	12	Ejerce Profesión		3
1.- ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética?									
SI	13		NO	32		POCO	21	NADA	24
2.- ¿Qué espacios considera que ocupan mayor cantidad de energía eléctrica?									
Plazas	7	Aulas	59	Bibliotecas	10	Laboratorios	3	Oficina	11
3.- ¿Cree usted que el edificio donde usted estudia está construido a base de estudios de vientos y soleamientos?									
SI	23		NO	51		NSC	16		
4.- ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?									
	Excelente	3	Buena	12	Regular	33	Mala	42	
5.- ¿Cree que la iluminación artificial en la edificación donde usted estudia es?									
	Excelente	23	Buena	17	Regular	31	Mala	19	
6.- ¿Cree que la ventilación natural en la edificación donde usted estudia es?									
	Excelente	11	Buena	12	Regular	26	Mala	41	
7.- ¿Cree que la ventilación artificial en la edificación donde usted estudia es?									
	Excelente	21	Buena	35	Regular	19	Mala	15	
8.- ¿Considera que la temperatura en la edificación donde usted estudia es?									
	Excelente	6	Buena	11	Regular	28	Mala	45	
9.- ¿Las aulas donde usted recibe clases son afectadas de manera directa por los rayos solares?									
	SI	73		NO	12		NSC	5	
10.- ¿Qué artefactos son utilizados en el interior de las aulas?									
Sistemas de enfriamientos (A.C)	65	Iluminación	83	Tomacorrientes	76	Proyectores	13	Otros	20
11.- ¿Considera usted importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases?									
	SI	87		NO			NSC	3	
12.- ¿Conoce usted del aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles?									
	SI	78		NO	11		NSC	1	
13.- ¿Si su respuesta es sí, está de acuerdo que se implemente este sistema de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior?									
	MUY DE ACUERDO	83		DE ACUERDO	7		EN DESACUERDO		
Observaciones:									

Gráfico No. 33. Resultado de las encuestas realizadas a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [21, junio, 2018].

3.2.1.1. Datos de la encuesta.

a. Género.

a. Género		
Descripción	Nº	%
Masculino	38	42%
Femenino	46	51%
Otro	6	7%
Total	90	100%

Gráfico No. 34. Resultados porcentuales de la pregunta a. realizadas a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

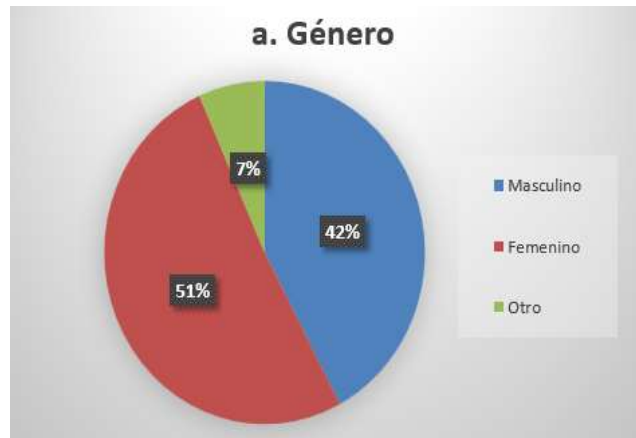


Gráfico No. 35. Resultados porcentuales de la pregunta a. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Se determinó que de las 90 personas encuestadas de la población universitaria de las tres edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, el 51% corresponde al género femenino, el 42% al género masculino y con un 7% a otros.

b. Edad.

b. Edad		
Descripción	Nº	%
De 18 a 24 años	43	48%
De 25 a 34 años	23	26%
De 35 a 50 años	21	23%
Mayor de 50 años	3	3%
Total	90	100%

Gráfico No. 36. Resultados porcentuales de la pregunta b. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

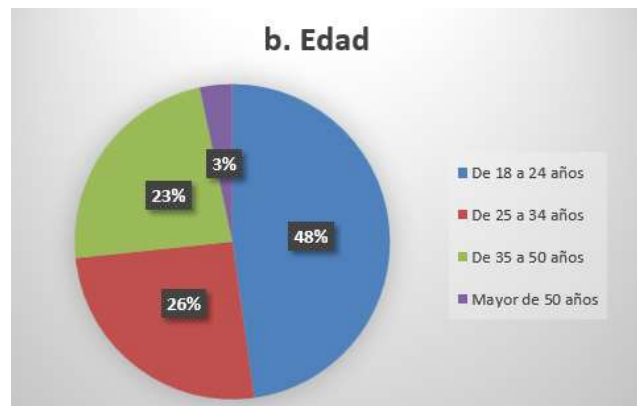


Gráfico No. 37. Resultados porcentuales de la pregunta b. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

De la muestra de 90 personas encuestadas de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, el mayor porcentaje de encuestados corresponde al 48% con una edad de 18 a 24 años, con un 26% de 25 a 34 años, así mismo con un 23% de 35 a 50 años y con un 3% mayor de 50 años.

c. Nivel de instrucción.

c. Nivel de instrucción		
Descripción	Nº	%
Primaria	1	1%
Secundaria	3	3%
Superior	75	84%
Título de 4to Nivel	11	12%
Total	90	100%

Gráfico No. 38. Resultados porcentuales de la pregunta c. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 39. Resultados porcentuales de la pregunta c. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

De acuerdo a los datos obtenidos de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, se establece que el mayor porcentaje de encuestado su nivel de instrucción es superior del 84%, siendo un 12% título de 4to nivel, con un 3% de secundaria y un 1% de primaria.

d. Ocupación.

d. Ocupación		
Descripción	Nº	%
Desempleado	0	0%
Estudiante	75	84%
Empleado	12	13%
Ejerce Profesión	3	3%
Total	90	100%

Gráfico No. 40. Resultados porcentuales de la pregunta d. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 41: Resultados porcentuales de la pregunta d. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Se obtiene que el 84% de encuestado son estudiantes, un 13% son empleados, con un 3% ejercen su profesión y con un 0% son desempleados, de acuerdo a los datos que se han conseguido de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo.

1.- ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética?

1.- ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética?		
Descripción	Nº	%
SI	13	14%
NO	32	36%
POCO	21	23%
NADA	24	27%
Total	90	100%

Gráfico No. 42. Resultados porcentuales de la pregunta 1. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 45. Resultados porcentuales de la pregunta 1. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Según cifras extraídas, se indica que la mayor parte de la población universitaria encuestada respondió que No a la pregunta de: ¿Conoce usted sobre la eficiencia energética? con un porcentaje de 36%, con una nada el 27%, a su vez con un poco el 23% y el 14% respondió con un sí.

2.- ¿Qué espacios considera que ocupan mayor cantidad de energía eléctrica?

2.- ¿Qué espacios considera que ocupan mayor cantidad de energía eléctrica?		
Descripción	Nº	%
Plazas	7	8%
Aulas	59	66%
Bibliotecas	10	11%
Laboratorios	3	3%
Oficina	11	12%
Total	90	100%

Gráfico No. 46. Resultados porcentuales de la pregunta 2. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

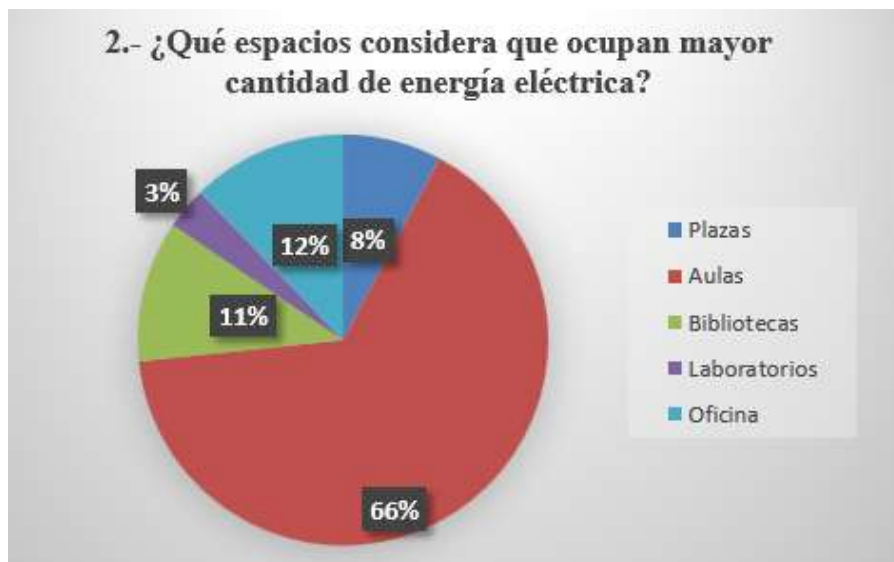


Gráfico No. 47. Resultados porcentuales de la pregunta 2. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El 66% de la población encuestada respondió que las aulas son los espacios que consideran que ocupan mayor cantidad de energía eléctrica.

3.- ¿Cree usted que el edificio donde usted estudia está construido a base de estudios de vientos y soleamientos?

3.- ¿Cree usted que el edificio donde usted estudia está construido a base de estudios de vientos y soleamientos?		
Descripción	Nº	%
SI	23	25%
NO	51	57%
NSC	16	18%
Total	90	100%

Gráfico No. 48. Resultados porcentuales de la pregunta 3. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

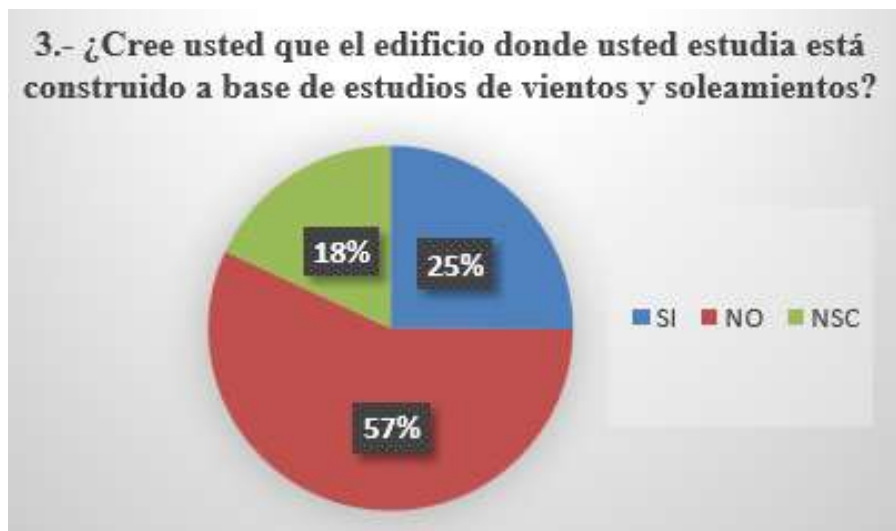


Gráfico No. 49. Resultados porcentuales de la pregunta 3. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Los datos reflejados de las encuestas, demuestran que el 57% de la población encuestada respondió con un no, a su vez con un porcentaje de 25% al sí y el 18% de encuestados no supieron responder a la pregunta.

4.- ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?:

4.- ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?		
Descripción	Nº	%
Excelente	3	3%
Buena	12	13%
Regular	33	37%
Mala	42	47%
Total	90	100%

Gráfico No. 50. Resultados porcentuales de la pregunta 4. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 51. Resultados porcentuales de la pregunta 4. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El mayor porcentaje obtenido es del 47%, respondiendo a la pregunta: ¿Cree que la iluminación natural en la edificación donde usted estudia es?: como mala, con un 37% a regular, un 13% a buena y a un 3% a excelente.

5.- ¿Cree que la iluminación artificial en la edificación donde usted estudia es?:

5.- ¿Cree que la iluminación artificial en la edificación donde usted estudia es?		
Descripción	Nº	%
Excelente	23	26%
Buena	17	19%
Regular	31	34%
Mala	19	21%
Total	90	100%

Gráfico No. 52. Resultados porcentuales de la pregunta 5. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

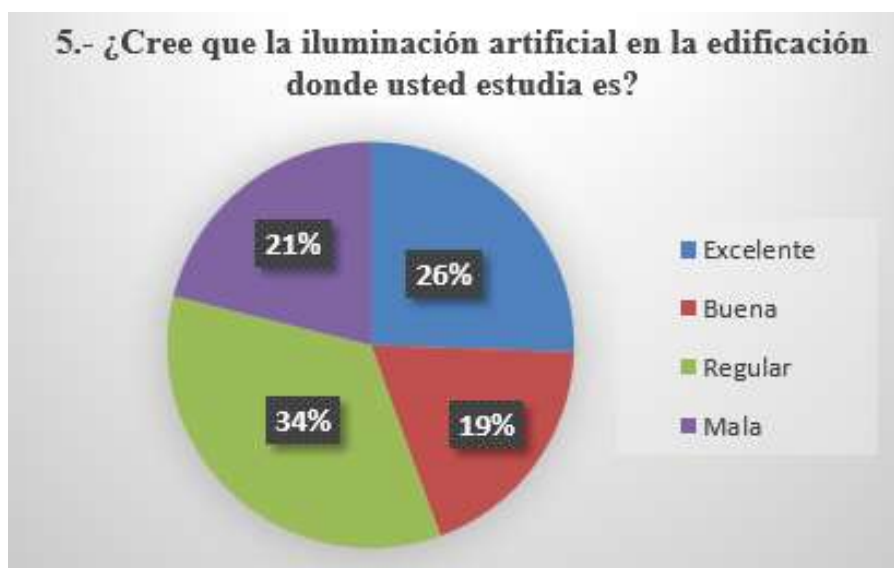


Gráfico No. 53. Resultados porcentuales de la pregunta 5. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

La población encuestada respondió con un 34% a que la iluminación artificial es regular, con un 26% que es excelente, un 21% representa que es mala y con un 19% que la iluminación artificial es buena.

6.- ¿Cree que la ventilación natural en la edificación donde usted estudia es?:

6.- ¿Cree que la ventilación natural en la edificación donde usted estudia es?		
Descripción	Nº	%
Excelente	11	12%
Buena	12	13%
Regular	26	29%
Mala	41	46%
Total	90	100%

Gráfico No. 54. Resultados porcentuales de la pregunta 6. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 55. Resultados porcentuales de la pregunta 6. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El 46% de los encuestados indican que la ventilación natural donde estudian es mala, con un 29% que es regular, a su vez un 13% que es buena y un 12% excelente.

7.- ¿Cree que la ventilación artificial en la edificación donde usted estudia es?:

7.- ¿Cree que la ventilación artificial en la edificación donde usted estudia es?		
Descripción	Nº	%
Excelente	21	23%
Buena	35	39%
Regular	19	21%
Mala	15	17%
Total	90	100%

Gráfico No. 56. Resultados porcentuales de la pregunta 7. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 57. Resultados porcentuales de la pregunta 7. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Los datos reflejados de las encuestas, en cuanto a la ventilación artificial en la edificación donde estudian indican que, un 23% es excelente, el 39% expresa que es buena, el 21% que es regular y con un 17% revela que es mala.

8.- ¿Considera que la temperatura en la edificación donde usted estudia es?:

8.- ¿Considera que la temperatura en la edificación donde usted estudia es?		
Descripción	Nº	%
Excelente	6	7%
Buena	11	12%
Regular	28	31%
Mala	45	50%
Total	90	100%

Gráfico No. 58. Resultados porcentuales de la pregunta 8. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 59. Resultados porcentuales de la pregunta 8. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El 50% de las encuestas reflejan que la temperatura de la edificación donde estudian los encuestados es mala, prosiguiendo con un 31% que es regular, con un 12% que es buena y con un bajo 7% que es excelente.

9.- ¿Las aulas donde usted recibe clases son afectadas de manera directa por los rayos solares?

9.- ¿Las aulas donde usted recibe clases son afectadas de manera directa por los rayos solares?		
Descripción	Nº	%
SI	73	81%
NO	12	13%
NSC	5	6%
Total	90	100%

Gráfico No. 60. Resultados porcentuales de la pregunta 9. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 61. Resultados porcentuales de la pregunta 9. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Lo resultados obtenidos arrojan un resultado del 81% que representan a un sí, que las aulas donde reciben clases son afectadas de manera directa por los rayos solares, a su vez con un 13% que no y un 6% de los encuestados no supo contestar.

10.- ¿Qué artefactos son utilizados en el interior de las aulas?

10.- ¿ Qué artefactos son utilizados en el interior de las aulas?		
Descripción	Nº	%
Sistemas de enfriamientos (A.C)	65	25%
Iluminación	83	32%
Tomacorrientes	76	30%
Proyectores	13	5%
Otros	20	8%
Total	257	100%

Gráfico No. 62. Resultados porcentuales de la pregunta 10. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 63. Resultados porcentuales de la pregunta 10. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Los artefactos de iluminación son los más utilizados en las aulas con un porcentaje de 32%, con un porcentaje aproximado del 30% la utilización de tomacorrientes, a su vez con un 25% el uso de sistemas de enfriamientos (A.C.), la utilización de proyectores se refleja con 5% y con un 8% otros artefactos.

11.- ¿Considera usted importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases?

11.- ¿Considera usted importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases?		
Descripción	Nº	%
SI	87	97%
NO	0	0%
NSC	3	3%
Total	90	100%

Gráfico No. 64. Resultados porcentuales de la pregunta 11. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

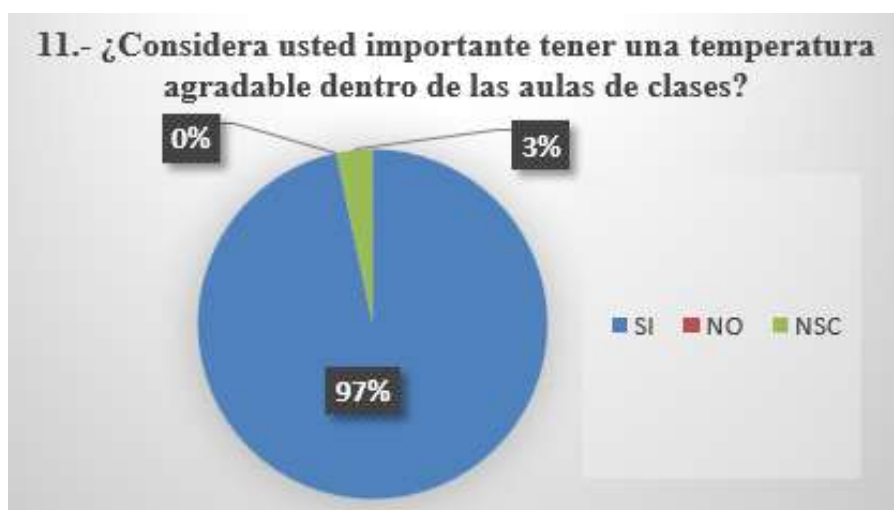


Gráfico No. 65. Resultados porcentuales de la pregunta 11. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El 97% de los encuestados expresan que para ellos si es importante tener una temperatura agradable dentro de las aulas de clases y un 3% no supieron contestar.

12.- ¿Conoce usted del aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles?

12.- ¿Conoce usted del aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles?		
Descripción	Nº	%
SI	78	87%
NO	11	12%
NSC	1	1%
Total	90	100%

Gráfico No. 66. Resultados porcentuales de la pregunta 12. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

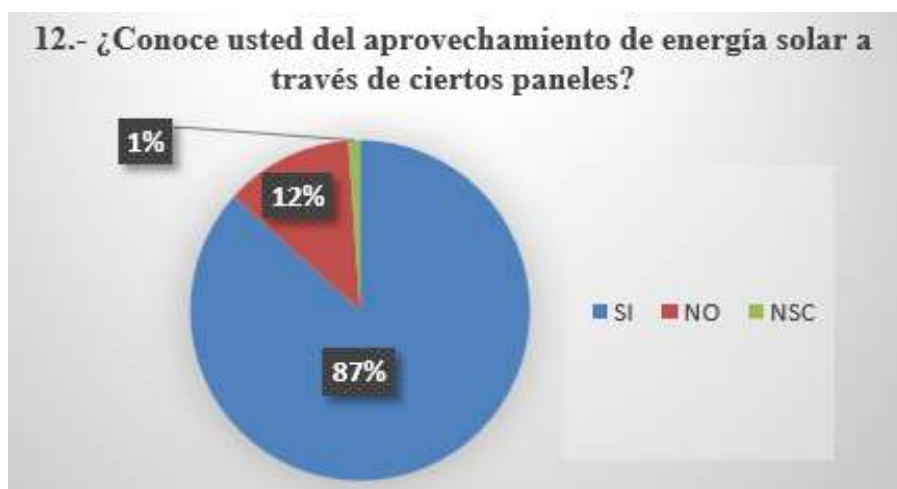


Gráfico No. 67. Resultados porcentuales de la pregunta 12. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Los resultados de las encuestas reflejan que el 87% de los encuestados si conocen sobre el aprovechamiento de energía solar a través de ciertos paneles, a su vez con un 12% de desconocimiento acerca de ello y 1% no supo contestar.

13.- ¿Si su respuesta es si, está de acuerdo que se implemente este sistema de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior?

13.- ¿Si su respuesta es si, está de acuerdo que se implemente este sistema de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior?		
Descripción	Nº	%
MUY DE ACUERDO	83	92%
DE ACUERDO	7	8%
EN DESACUERDO	0	0%
Total	90	100%

Gráfico No. 68. Resultados porcentuales de la pregunta 13. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 69. Resultados porcentuales de la pregunta 13. realizada a un determinado número de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

El 92% de los datos que se han conseguido de la población universitaria de las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo están muy de acuerdo con la utilización de sistemas de aprovechamiento de energía natural en las edificaciones educativas de nivel superior y un 8% que están de acuerdo.

3.2.1. Resultados de las fichas técnicas de observación realizadas en las tres instituciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo – Provincia de Manabí – República del Ecuador.

3.2.1.1. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA CATÓLICA DEL ECUADOR DE PORTOVIJO		ÁREAS				ÁREAS				ÁREAS				ÁREAS				FOTOGRAFÍA							
CORREDA DE ARQUITECTURA		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
RESPONSABLES		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
UNIVERSIDAD PONTIFICIA CATÓLICA DEL ECUADOR (SEDE PORTOVIJO)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
DIRECCIÓN:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
EFFECTO:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
Nº DE PISOS:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
ESTRUCTURA:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
ENTREPISO:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
PAREDES:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
ESCALERAS:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
UBICACIÓN GENERAL:		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
POTENCIA (P) VALORES (W)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
CONSUMO ENERGÉTICO (KWH)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
PANTALLADA (H)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
LEDS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
FLUORESCENTE COMPACTA		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
FLUORESCENTE		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
HÁLOGENO		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
INCANDESCENTE		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
VENTILADORES		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
ABRES ACONDICIONADOS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
PISOS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
1		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
2		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
3		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
SUB-TOTAL A		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
TOTAL ANUAL		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
POTENCIA (P) VALORES (W)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
CONSUMO ENERGÉTICO (KWH)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
PANTALLADA (H)		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
LEDS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
FLUORESCENTE COMPACTA		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
FLUORESCENTE		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
HÁLOGENO		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
INCANDESCENTE		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
VENTILADORES		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
ABRES ACONDICIONADOS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
PISOS		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
1		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
2		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
3		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
SUB-TOTAL B		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
TOTAL MENSUAL		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			
TOTAL ANUAL		FORMALDO DE FICHA TÉCNICA				ILUMINACIÓN				VENTILACIÓN				TEMPERATURA				HUMEDAD				SISTEMA DE ILUMINACIÓN			

Gráfico No. 70. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

La Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Portoviejo, presenta un sistema constructivo tradicional, formada por tres niveles, en donde su primer nivel cuenta con el área administrativa y un auditorio y en los niveles superiores destinada a aulas de clases y una biblioteca en el último piso.

Diagnosticando una iluminación y ventilación natural media, con temperaturas altas en ciertas horas pico, siendo solucionado con un sistema artificial de ventilación compuesta con 44 ventiladores con una potencia de 60 vatios y 15 split de 12000 B.T.U. con una potencia de consumo de 3517 vatios, utilizadas en un promedio de 6 a 8 horas diarias con un consumo al día de 409,744 kW. Siendo apoyada con un sistema artificial de iluminación con un total 190 lámparas fluorescentes compactas con una potencia de 15 vatios, siendo usadas en un promedio de 6 a 8 horas diarias con un consumo diario de 19,8 kWh. Con un gasto total diario de 429,44 kW, proyectándose al mes con un consumo de 8590,88 kW y reflejándose anualmente con un consumo de 103090,56 kW.

3.2.1.2. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTO VIEJO		ÁREAS						FOTOGRAFÍA INTERIOR:	
CARRERA DE ARQUITECTURA		ÁREAS		ÁULAS		OFICINAS		BAÑOS	
FORMATO DE FICHA TÉCNICA		N°		36		8		6	
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.								
		Climo Villalarte José Leonardo José Vera Sastry Gonzalo							
RESPONSABLES:									
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTO VIEJO								
DIRECCIÓN:	Av. Metropolitana #2065 y Av. Olímpica.								
EDIFICIO:	1								
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN								
N° DE PISOS:	2	3	4	5					
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS									
ESTRUCTURA:	H.A. ACERO	MADERA	MIXTO	OTROS					
ENTREPO:	H.A. MADERA	MIXTO	OTROS						
PISO:	H.S. MADERA	OTROS							
PAREDES:	H.A. BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS					
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA/EPÓXICA	OTROS					
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA	CERÁMICA	ENLUCIDO	OTROS					
ESCALERAS:	METÁLICAS	H.A.	OTROS						
UBICACIÓN GENERAL:									
SISTEMA DE ILUMINACIÓN									
PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	PANTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)
1			102	12	8	1690	15300	13.2	
2			152	12	8	2400	19200	19.2	
3			179	19	8	2875	23000	23	
POTENCIA (P) VALIOS (W)	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A	55400	55.4	
SISTEMA DE VENTILACIÓN									
PISOS	VENTILADORES	AREAS ACONDICIONADOS	TIEMPO	PANTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)			
1	64	8	10	31976	319760	319.76			
2	64	5	10	21425	214250	214.25			
3	2	15	10	52875	528750	528.75			
POTENCIA (P) VALIOS (W)	60	3517	SUB-TOTAL B		1062760	1062.76			
OBSERVACIONES EXISTENCIA DE UN LABORATORIO CLINICO DENTAL Y ASCENSOR							TOTAL DABDO (A+B)	1118.60	1118.6
							TOTAL MENSUAL	22363200	22363.2
							TOTAL ANUAL	268358400	268358.4

Gráfico No. 71. Resultados de la ficha técnica de observación realizada el edificio 1 de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		ÁREAS				FOTOGRAFÍA:						
CARRERA DE ARQUITECTURA		ÁREAS	ÁULAS	OFICINAS	BAÑOS							
FORMATO DE FICHA TÉCNICA		N°	36	8	6							
RESPONSABLES:	Eficiencia energética. Análisis de caso. Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.	ILUMINACIÓN	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE							
	Chimo Villalobos José Leonardo Toala Vera Sastry Guazala	VENTILACIÓN	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE	BUENA REGULAR MEDIA INEXISTENTE							
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	TEMPERATURA	REGULAR MEDIA INEXISTENTE	REGULAR MEDIA INEXISTENTE	REGULAR MEDIA INEXISTENTE							
DIRECCIÓN:	Av. Metropolitana #2085 y Av. Olímpica.	HUMEDAD	ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO	ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO	ALTA MEDIA BAJA PROMEDIO							
EDIFICIO:	2	SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN	SISTEMA DE VENTILACIÓN										
N° DE PISOS:	2 3 4 5	SISTEMA DE VENTILACIÓN										
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS		SISTEMA DE VENTILACIÓN										
ESTRUCTURA:	H.A. ACERO MADERA MIXTA	PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	PINSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
ENTREPISO:	H.A. MADERA MIXTO OTROS	1					203	8	3125	2500	25	
PISO:	H.S. MADERA OTROS	2					218	13	3400	2730	272	
PAREDES:	H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS	3					177	8	2735	2180	2188	
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPÓXICA OTROS	POTENCIA (PI/VATIOS (W))	25	28	64	10	15	10	SUB-TOTAL A	7400	7408	
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS	SISTEMA DE VENTILACIÓN										
ESCALERAS:	METÁLICAS H.A. OTROS	PISOS	VENTILADORES	ÁREAS ACONDICIONADAS								
UBICACIÓN GENERAL: 		1	33	7								
		2	48	4								
		3	51	4								
		POTENCIA (PI/VATIOS (W))	60	3517								
OBSERVACIONES: EXISTENCIA DE ASCENSOR												
		TOTAL DADO (A+B)										
		TOTAL MENSUAL										
		TOTAL ANUAL										

Gráfico No. 72. Resultados de la ficha técnica de observación realizada el edificio 2 de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		ÁREAS				ÁREAS				ÁREAS				ÁREAS				FOTOGRAFÍA:			
CARRERA DE ARQUITECTURA		N°				AULAS				OFCINAS				BAÑOS							
FORMATO DE FICHA TÉCNICA		36				8				6											
 Eficiencia energética. Análisis de caso. Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.																					
	Clima: Villahermosa José Leonardo Tola Vera Saubry Gonzalo																				
RESPONSABLES:																					
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO																				
DIRECCIÓN:	Av. Metropolitana #2005 y Av. Olímpica.																				
EDIFICIO:	3																				
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN																				
N° DE PISOS:	1	2	3	4	5																
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS																					
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA	OTROS																
ENTREPOSO:	H.A.	MADERA	MIXTO	OTROS	OTROS																
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS	OTROS	OTROS																
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS																
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA EPONICA	OTROS	OTROS																
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA	CERÁMICA	ENLUCIDO	OTROS	OTROS																
ESCALERAS:	METÁLICAS	H.A.	OTROS	OTROS	OTROS																
UBICACIÓN GENERAL:																					
																					
SISTEMA DE ILUMINACIÓN																					
PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)												
1			205		8	6	3125	18750	18.75												
2			218		13	6	3400	20400	20.4												
3			177		8	4	7735	10940	10.94												
POTENCIA (P) VAIOS (W)	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A				50090											
SISTEMA DE VENTILACIÓN																					
PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS	TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)															
1	33	7	6	2599	19594	19.594															
2	48	4	6	1948	101688	101.688															
3	51	4	6	17128	102768	102.768															
POTENCIA (P) VAIOS (W)	60	3517	SUB-TOTAL B				364050														
OBSERVACIONES: EXISTENCIA DE ASCENSOR							TOTAL DIARIO (A+B)				414140										
							TOTAL MENSUAL				828300										
							TOTAL ANUAL				9939560										

Gráfico No. 73. Resultados de la ficha técnica de observación realizada el edificio 3 de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



Gráfico No. 74. Resultados comparativos de los datos obtenidos en las fichas técnicas de observaciones realizadas en los edificios 1-2-3 de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Con los datos obtenidos en las fichas técnicas de observación se pudo evidenciar que las edificaciones educativas de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo, reflejan problemas de ventilación debido a la incidencia de la radiación solar. Viéndose apoyadas en sistemas de acondicionamientos artificiales de ventilación, originando un consumo diario de 2144,618 kW, con una proyección mensual de 42892,36 kW y anual de 514708,32 kW.

Entre las tres edificaciones existentes se evidencia que el edificio 1, realiza un uso más alto en comparación de las demás, con un porcentaje del 52% de consumo energético. Valores que se apoyan a las áreas que la conforman como lo es un laboratorio clínico dental.

3.2.1.3. Resultados de la ficha técnica de observación realizadas en la Universidad

Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍA	
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁULAS		OFICINAS		BAÑOS			
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					25		12		6			
		Eficiencia energética. Análisis de caso. Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.										
RESPONSABLES: Diego Villafuerte José Leonardo					ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA			
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					REGULAR		REGULAR		REGULAR			
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
EDIFICIO: FACULTAD DE INFORMÁTICA					INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE			
FUNCIÓN: EDUCACIÓN					BUENA		BUENA		BUENA			
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5					REGULAR		REGULAR		REGULAR			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE			
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					ALTA		ALTA		ALTA			
PISO: H.S. MADERA OTROS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS					BAJA		BAJA		BAJA			
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO			
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERAMICA ENLUCIDO OTROS					ALTA		ALTA		ALTA			
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
UBICACIÓN GENERAL					BAJA		BAJA		BAJA			
					POTENCIA (P) VATIOS (W)		FLUORESCENTE COMPACTA		LED		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1 25		86		8		10330	
					2 25		86		8		10330	
					3 25		86		8		10330	
					SUB-TOTAL A		258		24		30990	
					PISOS		AERES ACONDICIONADOS		TIEMPO		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1 25		17		8		478312	
					2 25		17		8		478312	
					3 25		17		8		478312	
					SUB-TOTAL B		51		24		1434936	
					TOTAL DIARIO (A+B)		1465896		1465896		1465896	
					TOTAL MENSUAL		2931792		2931792		2931792	
					TOTAL ANUAL		35181504		35181504		35181504	

Gráfico No. 75. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Informática de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].



UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍA	
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁULAS		OFICINAS		BAÑOS			
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					25		4		6			
		Eficiencia energética. Análisis de caso. Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.										
RESPONSABLES: Diego Villafuerte José Leonardo					ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA			
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					REGULAR		REGULAR		REGULAR			
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
EDIFICIO: FACULTAD DE VETERINARIA					INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE			
FUNCIÓN: EDUCACIÓN					BUENA		BUENA		BUENA			
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5					REGULAR		REGULAR		REGULAR			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE			
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					ALTA		ALTA		ALTA			
PISO: H.S. MADERA OTROS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS					BAJA		BAJA		BAJA			
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO			
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERAMICA ENLUCIDO OTROS					ALTA		ALTA		ALTA			
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					MEDIA		MEDIA		MEDIA			
UBICACIÓN GENERAL					BAJA		BAJA		BAJA			
					POTENCIA (P) VATIOS (W)		FLUORESCENTE COMPACTA		LED		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1 25		20		8		10240	
					2 25		20		8		10240	
					3 25		20		8		10240	
					4 25		20		8		10240	
					5 25		20		8		10240	
					SUB-TOTAL A		100		40		51200	
					PISOS		AERES ACONDICIONADOS		TIEMPO		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1 25		3		8		84408	
					2 25		4		8		112544	
					3 25		1		8		28136	
					4 25		3		8		84408	
					5 25		2		8		56272	
					SUB-TOTAL B		13		40		368768	
					TOTAL DIARIO (A+B)		113		80		580968	
					TOTAL MENSUAL		2266260		2266260		2266260	
					TOTAL ANUAL		27195120		27195120		27195120	

Gráfico No. 76. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍAS			
CARRERA DE ARQUITECTURA					AULAS		OFICINAS		BAÑOS					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					68		7		16					
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.												
RESPONSABLES: Chano Villalobos José Leonardo / Tado Vera Sandoz Gonzalo														
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ														
DIRECCIÓN: Avenida José María Urdinola, Portoviejo														
EDIFICIO: FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN														
FUNCIÓN: EDUCACIÓN														
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5														
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS														
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA														
ENTREPISO: H.A. MADERA MEXTO OTROS														
PISO: H.S. MADERA OTROS														
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS														
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS														
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS														
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS														
UBICACIÓN GENERAL														
														
					SISTEMA DE ILUMINACIÓN									
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)
					1			101			8	1515	12120	12,12
					2			101			8	1515	12120	12,12
					3			101			8	1515	12120	12,12
					4			101			8	1515	12120	12,12
					POTENCIA (P) VATIOS (W)	25	28	64	15	10	8	1515	12120	12,12
												SUB-TOTAL A	66600	60,6
					SISTEMA DE VENTILACIÓN									
					PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)			
					1		64	8	225088	1800704	1800,704			
					2		64	8	225088	1800704	1800,704			
					3		64	8	225088	1800704	1800,704			
					4		64	8	225088	1800704	1800,704			
					POTENCIA (P) VATIOS (W)	60			0	0	0			
					OBSERVACIONES				SUB-TOTAL B	7202016	7202,016			
									TOTAL DIARIO (A+B)	7202016	7202,016			
									TOTAL MENSUAL	145368320	145368,32			
									TOTAL ANUAL	1743219840	1743219,84			

Gráfico No. 77. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Administración I de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍAS			
CARRERA DE ARQUITECTURA					AULAS		OFICINAS		BAÑOS					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					68		7		16					
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.												
RESPONSABLES: Chano Villalobos José Leonardo / Tado Vera Sandoz Gonzalo														
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ														
DIRECCIÓN: Avenida José María Urdinola, Portoviejo														
EDIFICIO: FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN II														
FUNCIÓN: EDUCACIÓN														
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5														
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS														
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA														
ENTREPISO: H.A. MADERA MEXTO OTROS														
PISO: H.S. MADERA OTROS														
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS														
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS														
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS														
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS														
UBICACIÓN GENERAL														
														
					SISTEMA DE ILUMINACIÓN									
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)
					1			101			8	1515	12120	12,12
					2			101			8	1515	12120	12,12
					3			101			8	1515	12120	12,12
					4			101			8	1515	12120	12,12
					POTENCIA (P) VATIOS (W)	25	28	64	15	10	8	1515	12120	12,12
												SUB-TOTAL A	66600	60,6
					SISTEMA DE VENTILACIÓN									
					PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)			
					1		60	8	211020	1688160	1688,16			
					2		60	8	211020	1688160	1688,16			
					3		60	8	211020	1688160	1688,16			
					4		60	8	211020	1688160	1688,16			
					POTENCIA (P) VATIOS (W)	60			0	0	0			
					OBSERVACIONES				SUB-TOTAL B	6752640	6752,64			
									TOTAL DIARIO (A+B)	6813240	6813,24			
									TOTAL MENSUAL	136264800	136264,8			
									TOTAL ANUAL	1635177600	1635177,6			

Gráfico No. 78. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Administración II de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍAS				
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁREAS		AULAS		OFICINAS		BAÑOS				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					N°		15		2		2				
 Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.					ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA		BUENA				
RESPONSABLES: Chano Villalba José Leonardo / Toña Vera Sandy Gonzalo					VENTILACIÓN		REGULAR		REGULAR		REGULAR				
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo					HUMEDAD		INEXISTENTE		X		INEXISTENTE				
EDIFICIO: FACULTAD DE EDUCACIÓN					TEMPERATURA		REGULAR		BUENA		BUENA				
FUNCIÓN: EDUCACIÓN					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
N° DE PISOS: 1 2 3 4 5					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					TEMPERATURA		ALTA		X		ALTA				
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
PISO: H.S. MADERA OTROS					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					TEMPERATURA		ALTA		X		ALTA				
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
UBICACIÓN GENERAL					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
					SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1			31			8	1984	15872	15.872	
					2			31			8	1984	15872	15.872	
					3			31			8	1984	15872	15.872	
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10		SUB-TOTAL A	47616	47.616	
					SISTEMA DE VENTILACIÓN										
					PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)				
					1	1	3	8	10611	8488	84.888				
					2	1	3	8	10611	8488	84.888				
					3	1	3	8	10611	8488	84.888				
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	60		3517		SUB-TOTAL B	254664	254.664			
					OBSERVACIONES:						TOTAL DIARIO (A+B)	302280	302.28		
											TOTAL MENSUAL	6045600	6045.6		
											TOTAL ANUAL	72547200	72547.2		

Gráfico No. 79. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Educación de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					ÁREAS						FOTOGRAFÍAS				
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁREAS		AULAS		OFICINAS		BAÑOS				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					N°		56		10		8				
 Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.					ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA		BUENA				
RESPONSABLES: Chano Villalba José Leonardo / Toña Vera Sandy Gonzalo					VENTILACIÓN		REGULAR		REGULAR		REGULAR				
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo					HUMEDAD		INEXISTENTE		X		INEXISTENTE				
EDIFICIO: FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD					TEMPERATURA		BUENA		BUENA		BUENA				
FUNCIÓN: EDUCACIÓN					TEMPERATURA		REGULAR		REGULAR		REGULAR				
N° DE PISOS: 1 2 3 4 5					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					TEMPERATURA		ALTA		X		ALTA				
PISO: H.S. MADERA OTROS					TEMPERATURA		MEDIA		X		MEDIA				
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRILLO MADERA OTROS					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS					TEMPERATURA		ALTA		X		ALTA				
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					TEMPERATURA		BAJA				BAJA				
UBICACIÓN GENERAL					TEMPERATURA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
					SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
					1			112			12	1880	20160	20.16	
					2			112			12	1880	20160	20.16	
					3			112			12	1880	20160	20.16	
					4			112			12	1880	20160	20.16	
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10		SUB-TOTAL A	106800	106.8	
					SISTEMA DE VENTILACIÓN										
					PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)				
					1		24	12	8408	101286	1012.896				
					2		14	12	4928	590856	590.856				
					3		14	12	4928	590856	590.856				
					4		14	12	4928	590856	590.856				
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	60		3517		SUB-TOTAL B	2785464	2785.464			
					OBSERVACIONES:						TOTAL DIARIO (A+B)	2886264	2886.264		
											TOTAL MENSUAL	57725280	57725.28		
											TOTAL ANUAL	692703360	692703.36		

Gráfico No. 80. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO										ÁREAS						FOTOGRAFÍAS													
CARRERA DE ARQUITECTURA										ÁREAS		OFICINAS		BAÑOS															
FORMATO DE FICHA TÉCNICA										40		6		8															
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.						ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA		BUENA															
RESPONSABLES:		Chimo Villalarte José Leonardo								REGULAR		REGULAR		REGULAR															
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ								MEDIA		MEDIA		MEDIA															
DIRECCIÓN:		Avenida José María Urbina, Portoviejo								INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE															
EDIFICIO:		FACULTAD DE OFTAMOLOGÍA								REGULAR		REGULAR		REGULAR															
FUNCIÓN:		EDUCACIÓN								MEDIA		MEDIA		MEDIA															
Nº DE PISOS:		1		2		3		4		5		6		7															
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS										TEMPERATURA		ALTA		ALTA		ALTA													
ESTRUCTURA:		H.A.		ACERO		MADERA		MIXTA		MEDIA		MEDIA		MEDIA															
ENTREPISO:		H.A.		MADERA		MIXTO		OTROS		BAJA		BAJA		BAJA															
PISO:		H.S.		MADERA		OTROS				PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO															
PAREDES:		H.A.		BLOQUE		LADRILLO		MADERA		ALTA		ALTA		ALTA															
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		PORCELANATO		CERÁMICA		LADRILLO		MADERA		MEDIA		MEDIA		MEDIA															
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		PINTURA		CERÁMICA		ENLUCIDO		OTROS		BAJA		BAJA		BAJA															
ESCALERAS:		METÁLICAS		H.A.		OTROS				PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO															
UBICACIÓN GENERAL										SISTEMA DE ILUMINACIÓN																			
										PISOS		INCANDESCENTE		HALÓGENO		FLUORESCENTE		FLUORESCENTE COMPACTA		LEDS		TIEMPO		P.INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
										1						34						8		2176		17408		17.408	
										2						34						8		2176		17408		17.408	
										3						34						8		2176		17408		17.408	
										4						34						8		2176		17408		17.408	
										5						34						8		2176		17408		17.408	
POTENCIA (P) VAMOS (W)		25		28		64		15		10		SUB-TOTAL A		87040		87.04													
UBICACIÓN GENERAL										SISTEMA DE VENTILACIÓN																			
PISOS		VENTILADORES		AIRES ACONDICIONADOS		TIEMPO		P.INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)																	
1		8		4		8		14548		116384		116.384																	
2		8		480		8		480		3840		3.84																	
3		8		480		8		480		3840		3.84																	
4		8		480		8		480		3840		3.84																	
5		8		480		8		480		3840		3.84																	
POTENCIA (P) VAMOS (W)		60		3517		SUB-TOTAL B		131744		131.744																			
OBSERVACIONES:		TOTAL DIARIO (A+B)		218784		TOTAL MENSUAL		6375680		6375.68		TOTAL ANUAL		52508160		52508.16													

Gráfico No. 81. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Oftalmología de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO										ÁREAS						FOTOGRAFÍAS													
CARRERA DE ARQUITECTURA										ÁREAS		OFICINAS		BAÑOS															
FORMATO DE FICHA TÉCNICA										18		6		6															
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.						ILUMINACIÓN		BUENA		BUENA		BUENA															
RESPONSABLES:		Chimo Villalarte José Leonardo								REGULAR		REGULAR		REGULAR															
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ								MEDIA		MEDIA		MEDIA															
DIRECCIÓN:		Avenida José María Urbina, Portoviejo								INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE															
EDIFICIO:		BIENESTAR ESTUDIANTIL								REGULAR		REGULAR		REGULAR															
FUNCIÓN:		EDUCACIÓN								MEDIA		MEDIA		MEDIA															
Nº DE PISOS:		1		2		3		4		5		6		7															
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS										TEMPERATURA		ALTA		ALTA		ALTA													
ESTRUCTURA:		H.A.		ACERO		MADERA		MIXTA		MEDIA		MEDIA		MEDIA															
ENTREPISO:		H.A.		MADERA		MIXTO		OTROS		BAJA		BAJA		BAJA															
PISO:		H.S.		MADERA		OTROS				PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO															
PAREDES:		H.A.		BLOQUE		LADRILLO		MADERA		ALTA		ALTA		ALTA															
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		PORCELANATO		CERÁMICA		LADRILLO		MADERA		MEDIA		MEDIA		MEDIA															
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		PINTURA		CERÁMICA		ENLUCIDO		OTROS		BAJA		BAJA		BAJA															
ESCALERAS:		METÁLICAS		H.A.		OTROS				PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO															
UBICACIÓN GENERAL										SISTEMA DE ILUMINACIÓN																			
										PISOS		INCANDESCENTE		HALÓGENO		FLUORESCENTE		FLUORESCENTE COMPACTA		LEDS		TIEMPO		P.INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
										1						68						8		4352		34816		34.816	
										2						64						8		4096		32768		32.768	
										3						64						8		4096		32768		32.768	
										POTENCIA (P) VAMOS (W)		25		28		64		15		10		SUB-TOTAL A		100352		100.352			
										UBICACIÓN GENERAL										SISTEMA DE VENTILACIÓN									
PISOS		VENTILADORES		AIRES ACONDICIONADOS		TIEMPO		P.INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)																	
1		6		7		8		24979		199832		199.832																	
2		6		360		8		360		2880		2.88																	
3		6		360		8		360		2880		2.88																	
POTENCIA (P) VAMOS (W)		60		3517		SUB-TOTAL B		205592		205.592																			
OBSERVACIONES:		TOTAL DIARIO (A+B)		305944		TOTAL MENSUAL		6118880		6118.88		TOTAL ANUAL		52508160		52508.16													

Gráfico No. 82. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la edificación de Bienestar Estudiantil de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO					ÁREAS							FOTOGRAFÍAS:		
CARRERA DE ARQUITECTURA					AULAS		OFICINAS		BAÑOS					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					Nº	15	15	6						
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				ILUMINACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA				
						REGULAR	X	REGULAR		REGULAR				
RESPONSABLES:		Chimo Villalobos José Leonardo			VENTILACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA				
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ				REGULAR		REGULAR		REGULAR				
DIRECCIÓN:		Avenida José María Urbina, Portoviejo				MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA			X	
EDIFICIO:		FACULTAD DE FILOSOFÍA			TEMPERATURA	INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE				
FUNCIÓN:		EDUCACIÓN				ALTA		ALTA		ALTA				
Nº DE PISOS:		1	2	3		4	5	MEDIA	X	MEDIA	X		X	
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					HUMEDAD	BAJA		BAJA		BAJA				
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
ENTREPISO:	H.A.	MADERA	MIXTO	OTROS		ALTA		ALTA		ALTA			X	
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS		MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA					
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS		BAJA		BAJA					
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA EPOXICA	OTROS	PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO					
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA	CERÁMICA	ENLUCIDO	OTROS	ALTA		ALTA		ALTA					
ESCALERAS:	METÁLICAS		H.A.	OTROS	MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA					
UBICACIÓN GENERAL					SISTEMA DE ILUMINACIÓN									
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)
					1	1			44		8	685	5480	5.48
					2	3			44		8	735	5880	5.88
					3				44		8	660	5280	5.28
					POTENCIA (P) (WATIOS (W))	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A	16640	15.64	
					SISTEMA DE VENTILACIÓN									
					PISOS	VENTILADORES	ARES ACONDICIONADOS		TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)		
					1		10		8	35170	281360	281.36		
					2		10		8	35170	281360	281.36		
					3		10		8	35170	281360	281.36		
					POTENCIA (P) (WATIOS (W))	60	317			844980	844.08			
					OBSERVACIONES:									
					TOTAL DIARIO (A+B)								865720	865.72
					TOTAL MENSUAL								17214400	17214.4
					TOTAL ANUAL								206572800	206572.8

Gráfico No. 83. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Filosofía de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO					ÁREAS							FOTOGRAFÍAS:		
CARRERA DE ARQUITECTURA					AULAS		OFICINAS		BAÑOS					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					Nº	24	2	2						
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				ILUMINACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA				
						REGULAR		REGULAR		REGULAR				
RESPONSABLES:		Chimo Villalobos José Leonardo			VENTILACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA				
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ				REGULAR		REGULAR		REGULAR			X	
DIRECCIÓN:		Avenida José María Urbina, Portoviejo				MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA				
EDIFICIO:		FACULTAD DE IDIOMAS			TEMPERATURA	INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE				
FUNCIÓN:		EDUCACIÓN				ALTA		ALTA		ALTA				
Nº DE PISOS:		1	2	3		4	5	MEDIA	X	MEDIA	X			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					HUMEDAD	BAJA		BAJA		BAJA				
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO				
ENTREPISO:	H.A.	MADERA	MIXTO	OTROS		ALTA		ALTA		ALTA			X	
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS		MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA					
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS		BAJA		BAJA					
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO	CERÁMICA	PINTURA EPOXICA	OTROS	PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO					
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA	CERÁMICA	ENLUCIDO	OTROS	ALTA		ALTA		ALTA					
ESCALERAS:	METÁLICAS		H.A.	OTROS	MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA					
UBICACIÓN GENERAL					SISTEMA DE ILUMINACIÓN									
					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)
					1	1			32		8	505	4040	4.04
					2				32		8	480	3840	3.84
					3				32		8	480	3840	3.84
					POTENCIA (P) (WATIOS (W))	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A	11720	11.72	
					SISTEMA DE VENTILACIÓN									
					PISOS	VENTILADORES	ARES ACONDICIONADOS		TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)		
					1		7		8	24619	196952	196.952		
					2		8		8	28136	225088	225.088		
					3		5		8	17585	140680	140.68		
					POTENCIA (P) (WATIOS (W))	60	357			562720	562.72			
					OBSERVACIONES:									
					TOTAL DIARIO (A+B)								574440	574.44
					TOTAL MENSUAL								11488800	11488.8
					TOTAL ANUAL								137865600	137865.6

Gráfico No. 84. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Idiomas de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO							ÁREAS										FOTOGRAFÍAS					
CARRERA DE ARQUITECTURA							ÁREAS	AULAS			OFICINAS				BAÑOS			FOTOGRAFÍAS				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA							Nº	14			4				2							
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.					ILUMINACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA										
RESPONSABLES:		Chimo Villafuerte José Leonardo Toala Vera Sandy Gonzalo						REGULAR		REGULAR		REGULAR										
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ							MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA	X									
DIRECCIÓN:	Avenida Jose María Urbasa, Portoviejo						INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE											
EDIFICIO:	FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA						BUENA		BUENA		BUENA											
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN						REGULAR		REGULAR		REGULAR											
Nº DE PISOS:	1	2	3	4	5		TEMPERATURA	ALTA		ALTA		ALTA										
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS							MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA	X										
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA			BAJA		BAJA		BAJA											
ENTREPISO:	H.A.	MADERA	MIXTO	OTROS			PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO											
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS				ALTA		ALTA		ALTA	X										
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS		MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA											
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO		CERÁMICA		PINTURA EPÓXICA		OTROS		SISTEMA DE ILUMINACIÓN													
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA		CERÁMICA		ENLUCIDO		OTROS		PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDs	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kW)				
ESCALERAS:	METÁLICAS		H.A.		OTROS				1	3		45			8	2955	25640	23.64				
UBICACIÓN GENERAL																						
							POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10										
							SISTEMA DE VENTILACIÓN															
							PISOS	VENTILADORES		ARES ACONDICIONADOS			TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kW)						
							1	7		11			8	39107	312856	312.856						
							2							0	0	0						
							3							0	0	0						
							POTENCIA (P) VAMOS (W)	60			3517											
							OBSERVACIONES:										TOTAL DIARIO (A+B)	336496	336.496			
																	TOTAL MENSUAL	6729920	6729.92			
																	TOTAL ANUAL	80759440	80759.04			

Gráfico No. 85. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].


UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJO							ÁREAS										FOTOGRAFÍAS						
CARRERA DE ARQUITECTURA							ÁREAS	AULAS			OFICINAS				BAÑOS			FOTOGRAFÍAS					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA							Nº	24			4				2								
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.					ILUMINACIÓN	BUENA		BUENA		BUENA											
RESPONSABLES:		Chimo Villafuerte José Leonardo Toala Vera Sandy Gonzalo						REGULAR		REGULAR		REGULAR											
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ							MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA	X										
DIRECCIÓN:	Avenida Jose María Urbasa, Portoviejo						INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE												
EDIFICIO:	FACULTAD DE MATEMÁTICAS						BUENA		BUENA		BUENA												
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN						REGULAR		REGULAR		REGULAR												
Nº DE PISOS:	1	2	3	4	5		TEMPERATURA	ALTA		ALTA		ALTA											
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS							MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA	X											
ESTRUCTURA:	H.A.	ACERO	MADERA	MIXTA			BAJA		BAJA		BAJA												
ENTREPISO:	H.A.	MADERA	MIXTO	OTROS			PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO												
PISO:	H.S.	MADERA	OTROS				ALTA		ALTA		ALTA	X											
PAREDES:	H.A.	BLOQUE	LADRILLO	MADERA	OTROS		MEDIA	X	MEDIA	X	MEDIA												
RECUBRIMIENTO DE PISOS:	PORCELANATO		CERÁMICA		PINTURA EPÓXICA		OTROS		SISTEMA DE ILUMINACIÓN														
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:	PINTURA		CERÁMICA		ENLUCIDO		OTROS		PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDs	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kW)					
ESCALERAS:	METÁLICAS		H.A.		OTROS				1	6		32			8	2198	17584	17.584					
UBICACIÓN GENERAL																							
							POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10											
							SISTEMA DE VENTILACIÓN																
							PISOS	VENTILADORES		ARES ACONDICIONADOS			TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kW)							
							1	10		2			8	7684	61072	61.072							
							2	7		5			8	18005	144040	144.04							
							3							0	0	0							
							POTENCIA (P) VAMOS (W)	60			3517												
							OBSERVACIONES:										TOTAL DIARIO (A+B)	244984	244.984				
																	TOTAL MENSUAL	4699680	4699.68				
																	TOTAL ANUAL	56396160	56396.16				

Gráfico No. 86. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Matemáticas de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO					ÁREAS					FOTOGRAFÍAS:					
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁULAS		OFICINAS		BAÑOS						
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					Nº	10	1	2							
	Eficiencia energética. Análisis de caso Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				ILUMINACIÓN	BUENA	BUENA	BUENA							
						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
RESPONSABLES: Chimo Villafuerte José Leonardo					VENTILACIÓN	BUENA	BUENA	BUENA							
Toala Vera Sandy Gonzalo						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					TEMPERATURA	BUENA	BUENA	BUENA							
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
EDECIO: FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL					HUMEDAD	BUENA	BUENA	BUENA							
FUNCIÓN: EDUCACIÓN						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5					SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					1						8	445	3560	3,56	
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					2	4					8	300	2400	2,4	
PISO: H.S. MADERA OTROS					3						8	200	2400	2,4	
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRELLLO MADERA OTROS					POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A			8360	8,36
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					SISTEMA DE VENTILACIÓN										
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS					PISOS	VENTILADORES		ÁREAS ACONDICIONADAS		TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)		
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					1					8	1408	11254	112,54		
UBICACIÓN GENERAL					2					8	1051	84408	84,408		
					3					8	1051	84408	84,408		
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	60		3517		SUB-TOTAL B			28136	281,36	
					OBSERVACIONES:					TOTAL DIARIO (A+B)		289720		TOTAL MENSUAL	
					TOTAL ANUAL		6953200		69532,0		6953,2				

Gráfico No. 87. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO					ÁREAS					FOTOGRAFÍAS:					
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁULAS		OFICINAS		BAÑOS						
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					Nº	21	4	2							
	Eficiencia energética. Análisis de caso Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				ILUMINACIÓN	BUENA	BUENA	BUENA							
						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
RESPONSABLES: Chimo Villafuerte José Leonardo					VENTILACIÓN	BUENA	BUENA	BUENA							
Toala Vera Sandy Gonzalo						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ					TEMPERATURA	BUENA	BUENA	BUENA							
DIRECCIÓN: Avenida José María Urbina, Portoviejo						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
EDECIO: FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS					HUMEDAD	BUENA	BUENA	BUENA							
FUNCIÓN: EDUCACIÓN						REGULAR	REGULAR	REGULAR							
Nº DE PISOS: 1 2 3 4 5					SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
ESTRUCTURA: H.A. ACERO MADERA MIXTA					1						8	630	5040	5,04	
ENTREPISO: H.A. MADERA MIXTO OTROS					2						8	630	5040	5,04	
PISO: H.S. MADERA OTROS					3						8	630	5040	5,04	
PAREDES: H.A. BLOQUE LADRELLLO MADERA OTROS					POTENCIA (P) VAMOS (W)	25	28	64	15	10	SUB-TOTAL A			15120	15,12
RECUBRIMIENTO DE PISOS: PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS					SISTEMA DE VENTILACIÓN										
RECUBRIMIENTO DE PAREDES: PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS					PISOS	VENTILADORES		ÁREAS ACONDICIONADAS		TIEMPO	P.INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)		
ESCALERAS: METÁLICAS H.A. OTROS					1					8	2102	168316	168,816		
UBICACIÓN GENERAL					2					8	2102	168316	168,816		
					3					8	2102	168316	168,816		
					POTENCIA (P) VAMOS (W)	60		3517		SUB-TOTAL B			906448	906,448	
					OBSERVACIONES:					TOTAL DIARIO (A+B)		521588		TOTAL MENSUAL	
					TOTAL ANUAL		125176320		1251763,20		125176,32				

Gráfico No. 88. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Ciencias Humanísticas de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].





UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					ÁREAS					FOTOGRAFÍAS														
CARRERA DE ARQUITECTURA					ÁREAS	AULAS		OFICINAS		BAÑOS														
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					N°	48		3		6														
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.					BUENA		BUENA		BUENA													
		REGULAR		REGULAR			REGULAR																	
RESPONSABLES:		Claudio Villalarte José Leonato			ILUMINACIÓN		MEDIA X		MEDA X		MEDA X													
INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ			VENTILACIÓN		INEXISTENTE		INEXISTENTE		INEXISTENTE													
DIRECCIÓN:		Avenida Jose María Urbina, Portoviejo			TEMPERATURA		BUENA		BUENA		BUENA													
EDIFICIO:		FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS			HUMEDAD		REGULAR		REGULAR		REGULAR X													
FUNCIÓN:		EDUCACIÓN			ESTRUCTURA:		MEDA X		MEDA X		MEDA X													
N° DE PISOS:		1 2 3 4 5			ENTREPISO:		BAJA		BAJA		BAJA													
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS					PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO		PROMEDIO													
RECUBRIMIENTO DE PISOS:		PORCELANATO CERÁMICA PINTURA EPOXICA OTROS			SISTEMA DE ILUMINACIÓN		ALTA		ALTA		ALTA X													
RECUBRIMIENTO DE PAREDES:		PINTURA CERÁMICA ENLUCIDO OTROS			PISOS		INCANDESCENTE		HALÓGENO		FLUORESCENTE		FLUORESCENTE COMPACTA		LED		TIEMPO		P. INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	
ESCALERAS:		METÁLICAS H.A. OTROS			1						35				8		525		4200		4,2			
UBICACIÓN GENERAL					2						30				8		450		3600		3,6			
					3						30				8		450		3600		3,6			
					POTENCIA (P) VATIOS (W)		25		28		64		15		10		SUB-TOTAL A		11400		11,4			
SISTEMA DE VENTILACIÓN					PISOS		VENTILADORES		ÁREAS ACONDICIONADAS		TIEMPO		P. INSTALADA (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (w)		CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)							
OBSERVACIONES:					1		15		4		8		14968		119744		119,744							
					2		16				8		960		7680		7,68							
					3		16				8		960		7680		7,68							
					POTENCIA (P) VATIOS (W)		60		3517		SUB-TOTAL B		35104		135,104									
					TOTAL DIARIO (A+B)								146594		146,594									
					TOTAL MENSUAL								293080		2930,8									
					TOTAL ANUAL								3516096		35160,96									

Gráfico No. 89. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].




UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA				
		Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.		
RESPONSABLES:	Chumo Villafuerte José Leonardo			
	Toala Vera Sandry Gonzalo			
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ			
DIRECCIÓN:	Avenida Jose Maria Urbina, Portoviejo.			
EDIFICIO:				
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN			
CONSUMO ENERGÉTICO (C.E.)				
EDIFICIOS	C.E. DIARIO kWh	C.E. MENSUAL kWh	C.E. ANUAL kWh	%
FACULTAD DE INFORMATICA	1465,896	29317,92	351815,04	6,42%
FACULTAD DE VETERINARIA	612,318	12246,36	146956,32	2,68%
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN	7263,416	145268,32	1743219,84	31,81%
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN II	6813,24	136264,8	1635177,6	29,84%
FACULTAD DE EDUCACIÓN	302,28	6045,6	72547,2	1,32%
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD	2886,264	57725,28	692703,36	12,64%
FACULTAD DE OFTALMOLOGÍA	218,784	4375,68	52508,16	0,96%
BIENESTAR ESTUDIANTIL	305,944	6118,88	73426,56	1,34%
FACULTAD DE FILOSOFÍA	860,72	17214,4	206572,8	3,77%
FACULTAD DE IDIOMAS	574,44	11488,8	137865,6	2,52%
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA	336,496	6729,92	80759,04	1,47%
FACULTAD DE MATEMÁTICAS	234,984	4699,68	56396,16	1,03%
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	289,72	5794,4	69532,8	1,27%
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS	521,568	10431,36	125176,32	2,28%
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS	146,504	2930,08	35160,96	0,64%
TOTAL	22832,574	456651,48	5479817,76	100%
UBICACIÓN GENERAL				
				

Gráfico No. 90. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

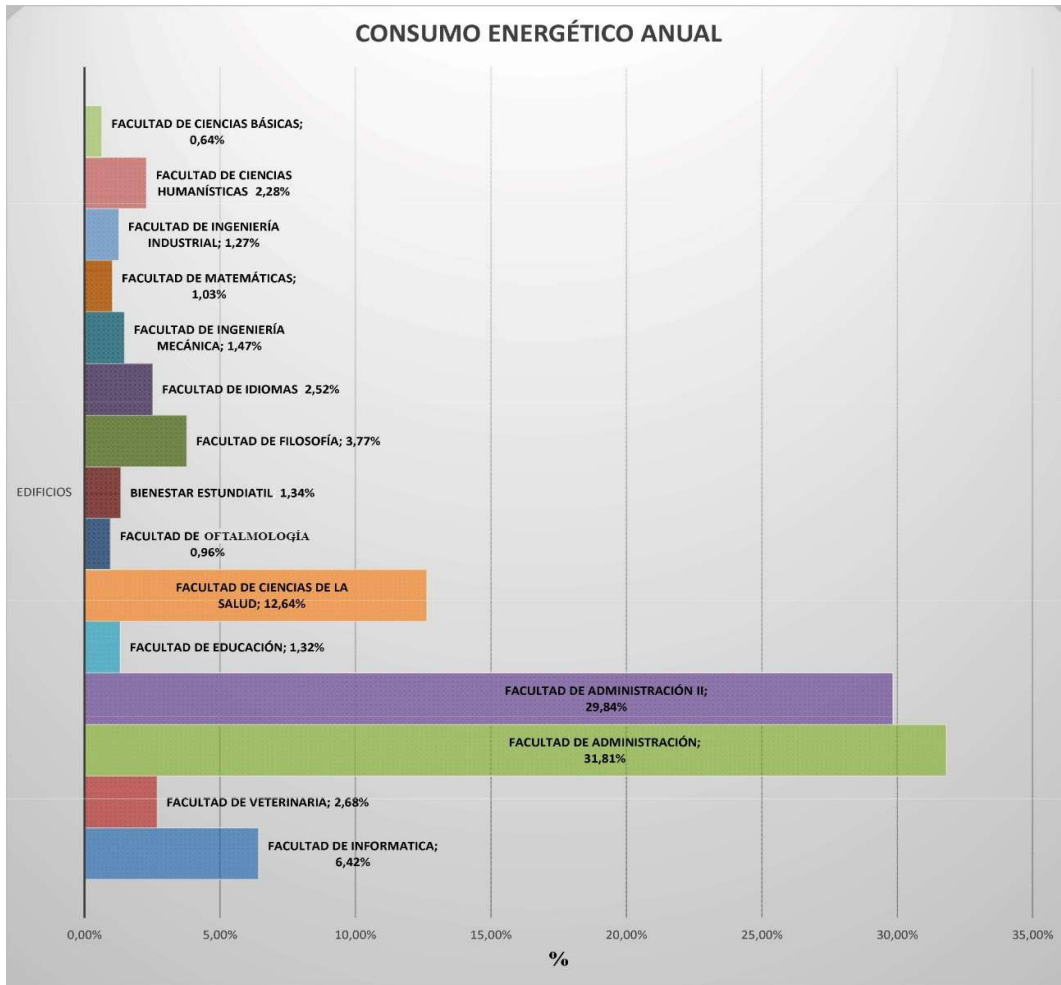


Gráfico No. 91. Resultados de la ficha técnica de observación realizada en la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

Con los datos obtenidos en las fichas técnicas de observación se pudo evidenciar que las edificaciones educativas de la Universidad Técnica de Manabí. Reflejan problemas de iluminación y ventilación natural, recurriendo a sistemas artificiales de iluminación tales como lámparas incandescentes, fluorescentes y fluorescentes compactas, a su vez acudiendo al uso de acondicionamientos artificiales de ventilación como equipos de acondicionamiento de aire y ventiladores. Con un consumo eléctrico diario de 22832,574 kW, proyectando un consumo mensual de 456651,48 kW y anual de 5479817,76 kW.

3.2.1.4. Comparación del consumo energético de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.



UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO				
CARRERA DE ARQUITECTURA				
FORMATO DE FICHA TÉCNICA				
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.			
RESPONSABLES:	Chumo Villafuerte José Leonardo			
	Toala Vera Sandry Gonzalo			
INSTITUCIÓN:	U.T.M. - U.S.G.P. - P.U.C.E.			
EDIFICIO:	EDIFICACIONES DE EDUCACIÓN			
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN			
CONSUMO ENERGÉTICO (C.E.)				
EDIFICIOS	C.E. DIARIO kWh	C.E. MENSUAL kWh	C.E. ANUAL kWh	%
PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (SEDE PORTOVIEJO)	429,544	8590,88	103090,56	1,69%
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	2144,618	42892,36	514708,32	8,44%
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ	22832,574	456651,48	5479817,76	89,87%
TOTAL	25406,736	508134,72	6097616,64	100%
GRÁFICO ESTADÍSTICO				
<p>CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (SEDE PORTOVIEJO) 1,69% ■ UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO 8,44% ■ UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ 89,87% 				

Gráfico No. 92. Comparación del consumo energético de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

Análisis cualitativo.

La Universidad Técnica de Manabí tiene el mayor consumo energético eléctrico con respecto a las otras dos edificaciones educativas de nivel superior con un porcentaje del 89,87%, debido a la cantidad de edificaciones educativas existentes en su previos.

3.2.1.5. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador, con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas.

CONSUMO ENERGÉTICO (C.E.)						
EDIFICIOS	C.E. ANUAL 2017 (kWh)	C.E. ANUAL DE EDIFICACIONES EDUCATIVAS (kWh)	C.E. ANUAL DE EDIFICACIONES ADMINISTRATIVAS CON ALUMBRADO PÚBLICO (kWh)	% C.E. DE EDIFICACIONES EDUCATIVAS (kWh)	% C.E. DE EDIFICACIONES ADMINISTRATIVAS (kWh)	%
PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (SEDE PORTOVIEJO)	112221,21	103090,56	9130,65	92%	8%	100%
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO	1999717,43	514708,32	1485009,109	26%	74%	100%
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ	7524732,32	5479817,76	2044914,56	73%	27%	100%
TOTAL	9636670,959	6097616,64	3539054,319			

Gráfico No. 93. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el Campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

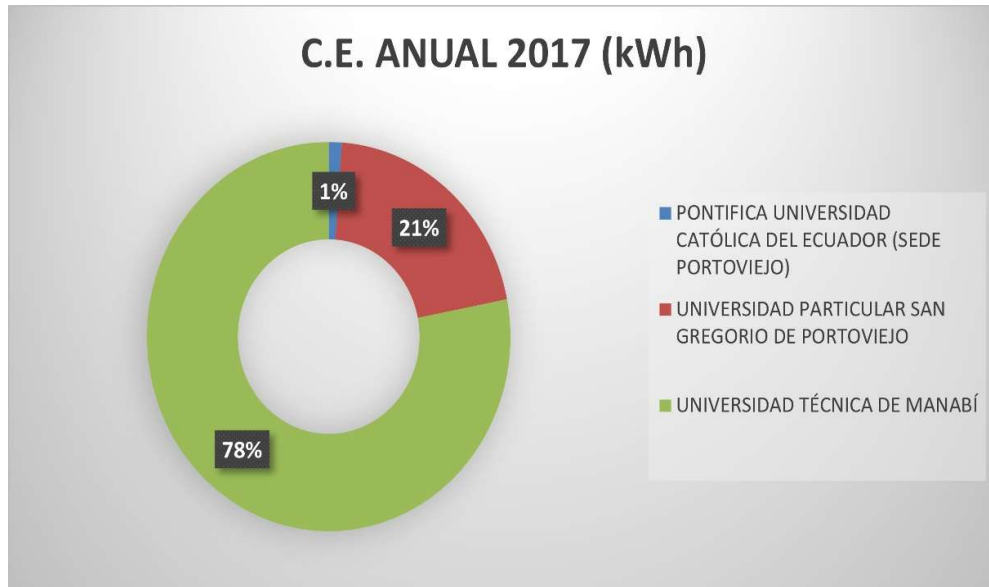


Gráfico No. 94. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el Campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

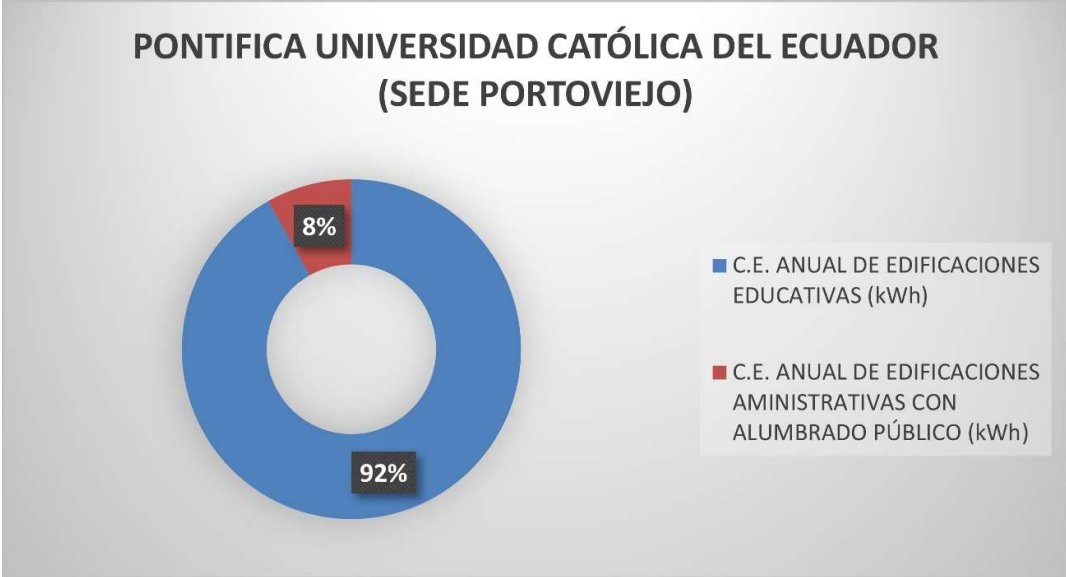


Gráfico No. 95. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el Campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

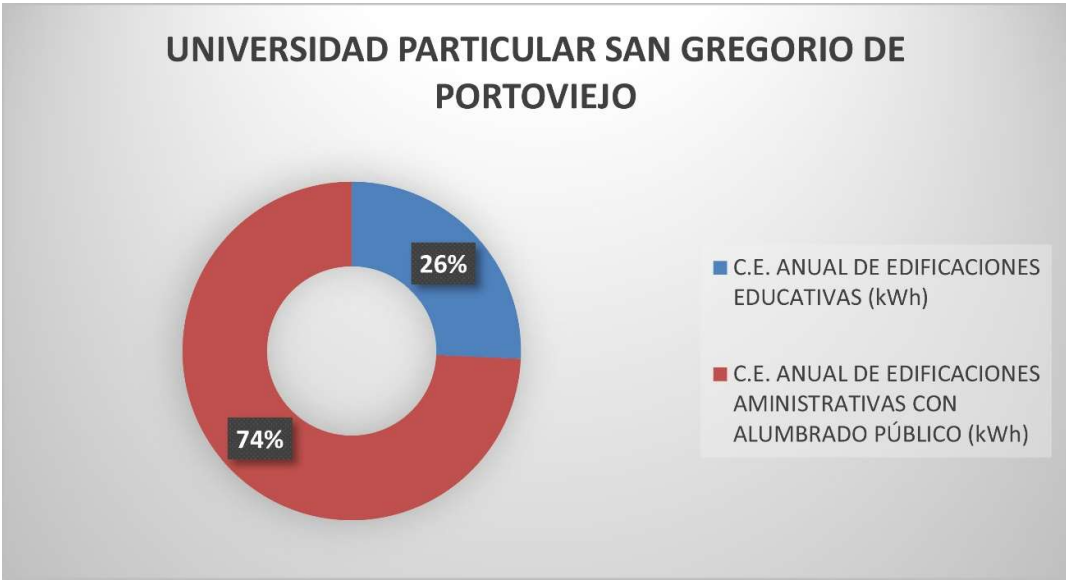


Gráfico No. 96. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el Campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

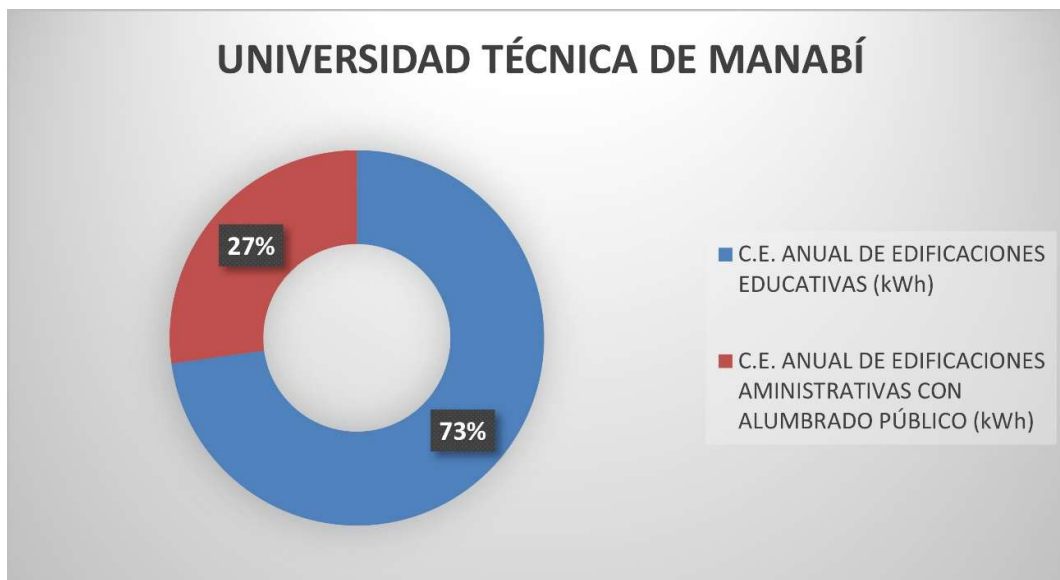


Gráfico No. 97. Comparación del consumo energético proyectado anualmente de las instituciones de educación de nivel superior del cantón Portoviejo con resultados obtenidos del año 2017 en relación a todo el Campus en donde se sitúan las edificaciones analizadas. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [24, junio, 2018].

3.3. Resultados de entrevista.

3.3.1. Entrevista dirigida al Arq. David Cobeña Loor. Constructor. Docente de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo - Provincia de Manabí – República del Ecuador.



Gráfico No. 98. Entrevista al Arq. David Cobeña Loor. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, julio, 2018].

- Pregunta 1. - ¿Qué entiende usted por eficiencia energética?

- Respuesta: Se entiende que es el buen uso y ahorro que se puede efectuar en la energía y todos sus tipos, siendo aprovechado en su máximo potencial.

- Pregunta 2. - Cree usted. ¿Qué los edificios destinados a la educación de nivel superior aprovechan la eficiencia energética?

- Respuesta: En la actualidad ninguna edificación de educación de nivel superior es eficiente energéticamente, porque al usar sistemas de apoyos eléctricos en el día para obtener un confort agradable, están desperdiciando de manera desmedida la energía eléctrica.

- Pregunta 3. – ¿Qué área cree usted que realiza más ocupación de energía eléctrica en una edificación educativa de nivel superior?

- Respuesta: El área donde se realiza mayor ocupación de energía eléctrica son las aulas, porque es el lugar donde pasa más tiempo el estudiante y el docente, donde se tiende a demostrar la falta de confort, viéndose obligados a climatizar y a usar luminarias artificiales en el área siendo el caso de que no se realizó un estudio del lugar en donde están edificadas.

- Como segundo punto considero que los auditorios son áreas donde no se aprovecha ningún tipo de eficiencia, siendo lugares donde se concentra una mayor población estudiantil, donde la acústica no está proyectada, siendo obligadas a respaldarse en aparatos de amplificación eléctricos.

Pregunta 4. – Cree usted. ¿Qué los edificios educativos de nivel superior deberían ser diseñados y construidos con sistemas o procesos que consideren la eficiencia energética?

- Respuesta: Es de vital importancia y necesario que cualquier tipo de edificación y más aún las educativas, se debe propiciar un ambiente confortable y agradable, para el desenvolvimiento adecuado del aprendizaje.

- Teniendo una debida planificación de cada características y acondicionamientos climatológicos, que van a incidir positivamente o negativamente, dependiendo de la orientación, ubicación y dimensionamiento de áreas que demos a las edificaciones.

Pregunta 5.- ¿Cree usted necesario, analizar las condiciones físico ambientales de un determinado espacio tales como: temperatura, vientos, soleamiento, luminosidad y humedad antes de planificar un proyecto de una edificación?

- Respuesta: El análisis climatológico es una de las primeras actividades que se debe realizar para empezar a planificar un proyecto de una edificación, porque al realizar este tipo de análisis se aprovecha el lugar donde se valla a edificar.

Pregunta 6. - ¿Qué recomendación da usted como aporte a la temática que se está planteando?

- Respuesta: En todo proyecto arquitectónico, se establezca como prioridad cinco valores del uso de energías limpias, que cada edificación deba usar un tipo de eficiencia energética, conduciéndonos al uso de estas energías, respetando el ambiente, porque el uso de tantos artificios eléctricos, de combustión y fósil, están provocando un deterioro del ambiente, con una arquitectura más sencilla, elegante, considerándose esto como un punto de análisis desde los GAD municipales, aplicándose como ley, haciendo al país poseedor de una arquitectura amigable con el medio ambiente.

3.4. Conclusiones.

a)-Se ha podido determinar que las edificaciones de carácter educativo de nivel superior del cantón Portoviejo, no aplican los métodos y técnicas bioclimáticas en los sistemas constructivos como tecnología sustentable, que permitan el aprovechamiento de los recursos.

b)-Mediante el estudio ejecutado, se verifica que las edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, no fueron planificadas y diseñadas con un estudio adecuado de vientos y soleamientos, ocasionando el uso de sistemas de apoyos artificiales de iluminación y sistemas de acondicionamiento de temperatura, para lograr el confort deseado.

c)-De acuerdo al análisis realizado se determinó, que el área donde existe un alto uso de energía eléctrica son las aulas de clases, debido al mayor uso de sistemas de iluminación y sistemas de acondicionamiento (A.C).

d)-Se pudo determinar, que la falta de implementación del uso de tecnologías de energías renovables, no favorecen a la reducción del consumo energético en el sistema eléctrico de estas edificaciones.

e)-De acuerdo a las visitas realizadas a las edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo se pudo determinar, que, al no existir presencia arbórea, el efecto de radiación sobre las fachadas demanda el uso de sistemas de acondicionamiento (A.C).

f)-Mediante las encuestas realizadas en las edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, se pudo constatar que se debe poner más énfasis en la cultura de ahorro energético.

e)-Se pudo evidenciar que en la actualidad no existen políticas o leyes públicas en el sector constructivo, donde se implementen el uso de sistemas de eficiencia energética y

de los beneficios que se obtiene con la utilización de ello, como es el mejoramiento y calidad de vida que pueden dar las edificaciones con los estudios y planeación adecuada.

3.5. Recomendaciones.

a)-Se recomienda la utilización de métodos, técnicas bioclimáticas, sistemas constructivos y tecnología sustentable que permitan el aprovechamiento de energías renovables. Usando como referencia el Centro de Energía Balzay de la Universidad de Cuenca, donde operan con energías renovables convencionales como solar, fotovoltaica, energía eólica y energía hídrica.

b)-Se sugiere tomar como punto de partida de diseño, la ubicación y orientación en donde se desarrollen las edificaciones, para lograr un uso de energía óptimo.

c)-Se propone la utilización de ventilación cruzada a través de sistemas de climatización natural como es el método rodillo, mitigando el apoyo artificial de sistemas de acondicionamiento y de temperatura como son sistemas de acondicionamiento, ventiladores, entre otros.

d)-Se recomienda la utilización de materiales y acabados constructivos que disipen la incidencia de radiación solar y a su vez el uso de colores que sean propicios en determinadas áreas, evitando el uso constante de sistemas de apoyos artificiales, como son de iluminación y climatización.

e)-Se sugiere la implementación de árboles, en los alrededores de las edificaciones existentes, para mitigar el efecto de la radiación sobre sus fachadas, reduciendo el consumo eléctrico ocasionado por sistemas de acondicionamiento (A.C.).

f)-Se propone un modelo de manual de buenas prácticas de eficiencia energética, donde se exponga temáticas de diseño, la correcta ubicación y aprovechamiento de iluminación y ventilación natural y a su vez sistemas de generación de energías renovables básicas, que son usadas en la actualidad.

g)-Se propone el diseño de una edificación que cuente con un sistema de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables convencionales como es la solar fotovoltaica.

CAPITULO III

4.0. Propuesta.

4.1. Introducción a la propuesta.

Analizando la tesis de Mite & Pérez³⁸ (2009), podemos citar que:

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico debe satisfacer necesidades de espacios habitables para el ser humano, en lo estético y lo tecnológico. El diseño arquitectónico presenta soluciones técnicas y constructivas. Se debe tener en cuenta la creatividad, la organización, el entorno físico, la funcionalidad, la construcción y viabilidad financiera. Además, el diseño arquitectónico debe ser apropiado, emplear la tecnología en los sistemas estructurales, buscar la eficiencia y productividad, permitir la accesibilidad a todos los segmentos sociales.

En el proceso del diseño arquitectónico, existen consideraciones que deben ser contempladas: La situación del terreno, las dimensiones, características topográficas, orientación cardinal, los servicios (energía eléctrica, agua, drenajes, la vista). (p. 67).

Examinando las informaciones disponibles en el sitio web Acta Universitaria Multidisciplinary Scientific Journal de la Universidad de Guanajuato, un artículo de Moreno³⁹ (2008), podemos transcribir que:

EL DISEÑO SUSTENTABLE COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA

El diseño sustentable en arquitectura es un proceso de creación en el cual se establecen criterios de desarrollo sustentable como: reducción de gastos en los recursos naturales empleados, reducción de la contaminación al suelo, aire y agua, mejoramiento del confort y de la calidad del interior del edificio, ahorro económico y financiero en los proyectos constructivos, reducción de los desperdicios y desechos generados tanto en el proceso constructivo, de mantenimiento y de fin de la vida útil del edificio, como de la reducción de los desperdicios industriales generados por fabricación de materiales constructivos y equipo para edificios.

Los siguientes puntos son principios de diseño sustentable en arquitectura:

- Respetar las condiciones y características del paisaje y del contexto en el proceso de creación del edificio, desde su trazado hasta su construcción y mantenimiento.
- Tomar en cuenta el ciclo de vida de los edificios como auxiliar en el proceso de diseño.

³⁸Mite Pezo, J. A., & Pérez Arévalo, J. J. (2009). El confort y la seguridad en la vivienda social urbana (Master's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Arquitectura y Urbanismo). República del Ecuador.

³⁹Moreno, S. (2008). El diseño sustentable como herramienta para el desarrollo de la arquitectura y edificación en México. Acta Universitaria, 18(2), 18-23. [En línea]. Consultado: [9, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/143/123>

- Tomar en cuenta todas las características físicas del lugar como son clima, viento, suelo y agua para hacer un proyecto acorde y con ventajas en el confort térmico, acústico, aspectos visuales, consumos de energía y agua, etc.
- Asimismo, se deben respetar los requerimientos arquitectónicos básicos como programas o partidas arquitectónicas, superficies, volúmenes, texturas, colores, etc., en relación con los requerimientos de tipo sustentable.
- En el diseño del proyecto sustentable se deben integrar los seis elementos principales del manejo de recursos en edificación que son: manejo del sitio, manejo de la energía del edificio, manejo de la calidad del interior del edificio, manejo del agua en los edificios, manejo de los materiales y manejo de los desechos y desperdicios generados en el proceso y en todo el ciclo de vida de los edificios, que incluye también el ciclo de vida de los materiales.
- Cuando estemos diseñando un edificio desde el punto de vista sustentable, no debemos verlo como una moda ecológica sino como una verdadera necesidad actual y para el futuro del desarrollo regional o como país. (p. 20).

4.2. Delimitación de la propuesta.

En la investigación que se realizó tanto de gabinete como de campo, con herramientas metodológicas como: encuestas, fichas de observación y entrevistas, como parte fundamental para el diagnóstico de este análisis de caso.

Basándonos en los resultados obtenidos de las metodologías usadas, se considera que las edificaciones educativas de nivel superior del cantón Portoviejo, no fueron proyectadas para ser eficientes energéticamente. De esta forma se propone un nuevo edificio que cumpla con los parámetros de sustentabilidad, en el uso y aprovechamiento de energías limpias.

4.3. Descripción del proyecto.

4.3.1. Análisis del terreno a implantarse.

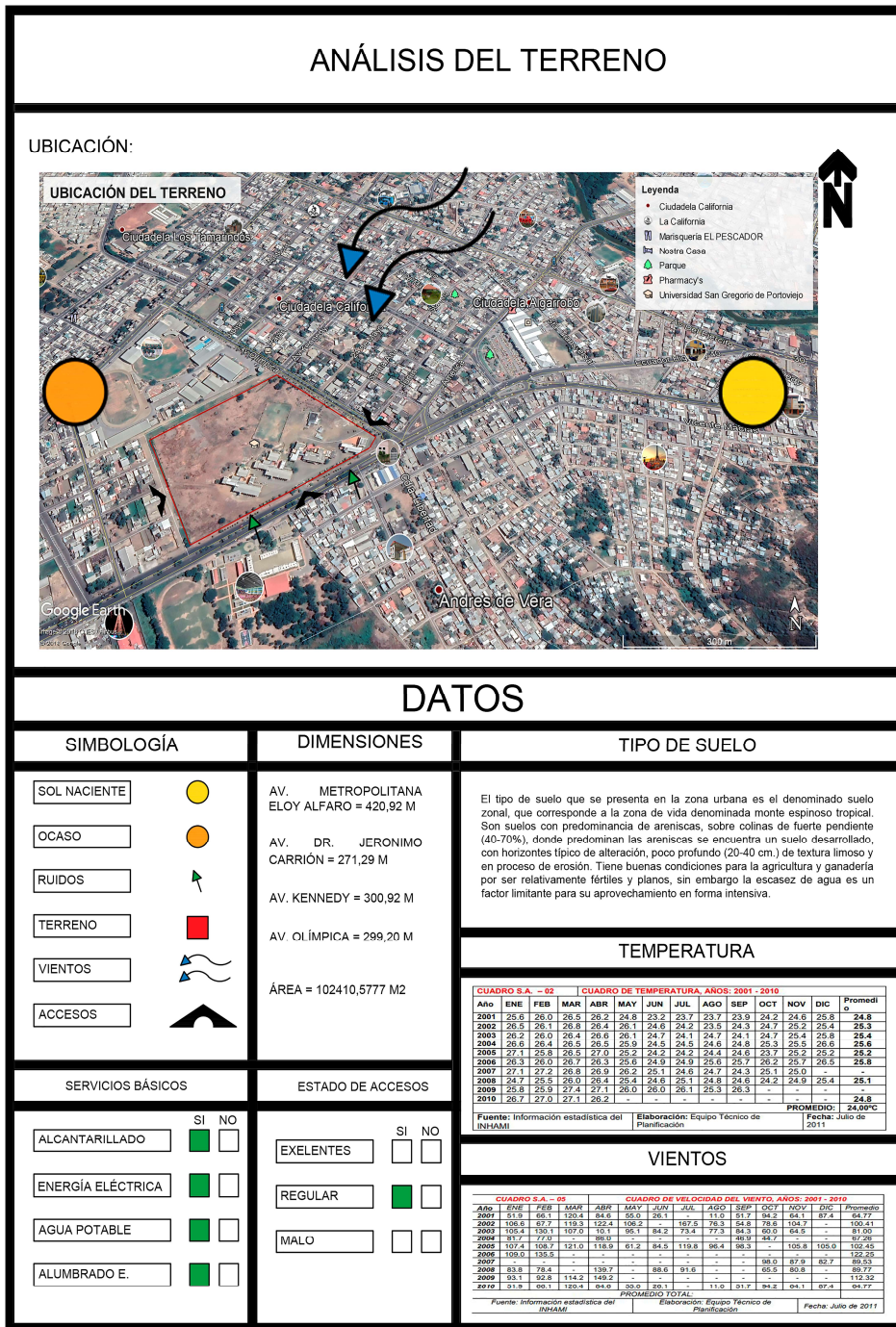


Gráfico No. 99. Análisis del terreno a implantarse realizado en el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

4.2.1. Propuesta de Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar.

4.2.1.1. Descripción Arquitectónica.

La Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, se ubica en los previos de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, del cantón Portoviejo – Manabí – República del Ecuador. Con un área de 134.88 m² dedicados a labores de generación y transformación de energía solar, donde se ubican principalmente los equipos relacionados con las áreas designadas.

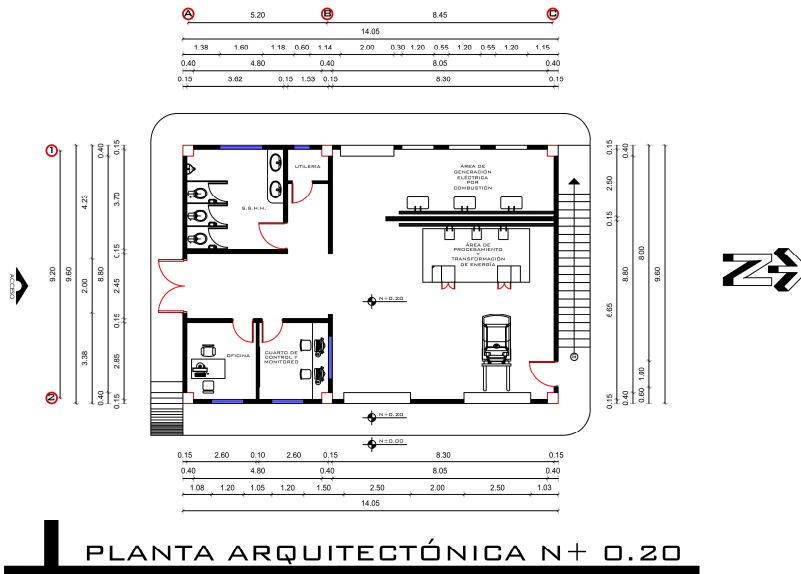
1-Área de procesamiento y transformación de energía: Convertidores de potencia, sistemas de almacenamiento y control, fuentes de voltajes y cargas eléctricas programables.

2-Área de generación eléctrica por combustión: Generadores eléctricos por combustión interna (Gas, Diesel) y el transformador para interconexión con la red eléctrica.

3-Área administrativa: Oficina del técnico asociado al mantenimiento y actividades manuales y un cuarto de control y monitoreo dedicado a analizar y contabilizar la energía producida y usada.

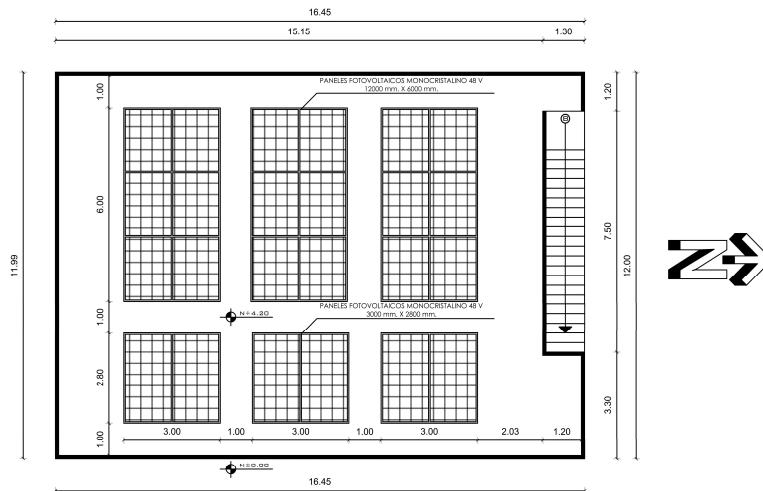


Gráfico No. 100. Imagen obtenida del programa Google Earth. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Editado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].



PLANTA ARQUITECTÓNICA N+ 0.20

Gráfico No. 101. Planta arquitectónica de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].



PLANTA DE CUBIERTA N+ 4.20

Gráfico No. 102. Planta de cubierta de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

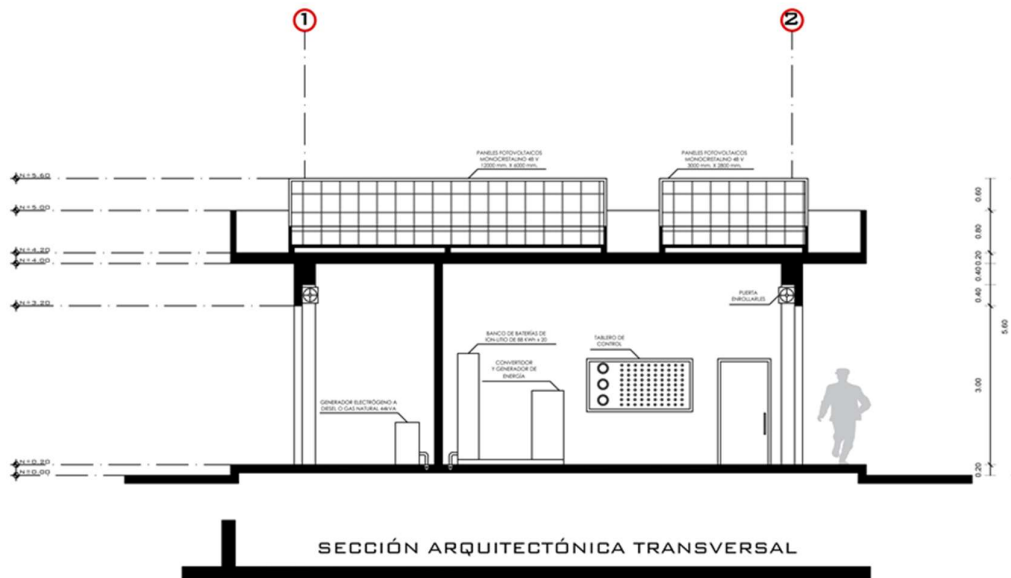


Gráfico No. 103. Sección arquitectónica transversal de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

4.2.1.2. Justificación de la propuesta de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar.

La Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, tiene como objetivo la solución del problema de consumo energético del Edificio 1 ((Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología) de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Con un gasto anual de 268358.4 kW, correspondiente a \$18758.088 Dólares Americanos.

1- Con el cambio de la iluminación existente por sistemas de iluminación led, con un ahorro del 50% de energía comparado con los tubos fluorescentes normales, con una compatibilidad del 98% con los balastos electrónicos del mercado existentes y con una vida superior 3 veces más correspondiente a 40000 h.

2- Con la aportación energética de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, donde se produce 1000 kW al mes, otorgando al Edificio

1 ((Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología)

un total de 700 kW al mes.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN										
PISOS	INCANDESCENTE	HALÓGENO	FLUORESCENTE	FLUORESCENTE COMPACTA	LEDS	TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	\$
1					114	8	1140	9120	9,12	0,6384
2					164	8	1640	13120	13,12	0,9184
3					198	8	1980	15840	15,84	1,088
POTENCIA (P) VATIOS (w)	25	28	64	15	10		SUB-TOTAL A	38080	38,08	2,6656
SISTEMA DE VENTILACIÓN										
PISOS	VENTILADORES	AIRES ACONDICIONADOS			TIEMPO	P. INSTALADA (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (w)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh)	\$	
1	32	8			10	30056	300560	300,56	21,092	
2	32	3			10	12471	124710	124,71	8,7297	
3	2	10			10	35290	352900	352,9	24,703	
POTENCIA (P) VATIOS (w)	60	337					SUB-TOTAL B	778170	778,17	54,4719
RESULTADOS EN BRUTO							TOTAL DIARIO (A+B)	816250	816,25	57,1375
							TOTAL MENSUAL	16325000	16325	1142,75
							TOTAL ANUAL	195900000	195900	13713
PANELES FOTOVOLTAICOS							TOTAL DIARIO	25000	25,00	1,75
							TOTAL MENSUAL	700000	700	49
							TOTAL ANUAL	8400000	8400	588
ENERGÍA CONSUMIDA CON LA APORTACIÓN DE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS							TOTAL DIARIO (A+B-C)	791250	791,25	55,3875
							TOTAL MENSUAL	15625000	15625	1093,75
							TOTAL ANUAL	187500000	187500	13125
AHORRO							TOTAL DIARIO	26600	26	1,75
							TOTAL MENSUAL	700000	700	49
							TOTAL ANUAL	8400000	8400	588

Gráfico No. 104. Consumo energético de la intervención realizada en el Edificio 1 ((Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología), con un gasto anual de 187500 kW, correspondiente a \$13125.00 Dólares Americanos. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].



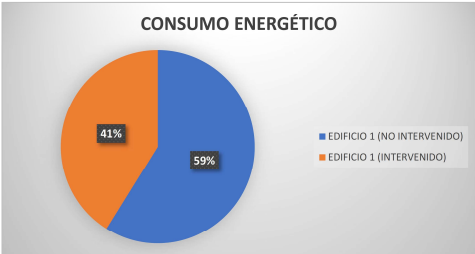
UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					
CARRERA DE ARQUITECTURA					
FORMATO DE FICHA TÉCNICA					
	Eficiencia energética. Análisis de caso: Edificaciones educativas de nivel superior en el cantón Portoviejo.				
RESPONSABLES:	Chumo Villafuerte José Leonardo Toala Vera Sandry Gonzalo				
INSTITUCIÓN:	EDIFICIO 1 USGP (Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología)				
EDIFICIO:	EDIFICACIONES DE EDUCACIÓN				
FUNCIÓN:	EDUCACIÓN				
CONSUMO ENERGÉTICO (C.E.)					
EDIFICIOS	C.E. DIARIO kWh	C.E. MENSUAL kWh	C.E. ANUAL kWh	%	\$
EDIFICIO 1 (NO INTERVENIDO)	1118,16	22363,2	268358,4	58,87%	18785,088
EDIFICIO 1 (INTERVENIDO)	791,25	15625	187500	41,13%	13125
TOTAL	326,91	6738,2	80858,4	59%	5660,088
GRÁFICO ESTADÍSTICO					
					

Gráfico No. 105. Comparación del consumo energético del Edificio 1 ((Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología) no intervenido con la propuesta de intervención, donde se refleja un ahorro anual de 80858.4 kW, correspondiente a \$5660.088 Dólares Americanos. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

4.2.1.3. Descripción tecnológica.

Como aspecto tecnológico destaca el uso de paneles fotovoltaicos monocristalinos, conectados en paralelos. Situados en la planta de cubierta Planta de

generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, siendo 3 paneles con dimensiones de 12000 mm. x 6000 mm. y tres con dimensiones de 3000 mm x 2800 mm. Con una potencia de 48 v. una aportación por panel de 1000 kW/mes, presentando una efectividad del 15% al 20% y una vida útil de 25 años, de la marca Atersa. Colocados en un ángulo de inclinación de 2°.

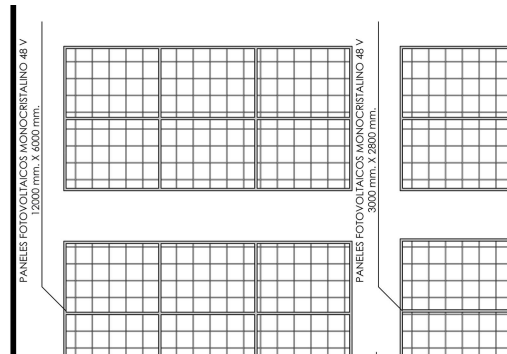


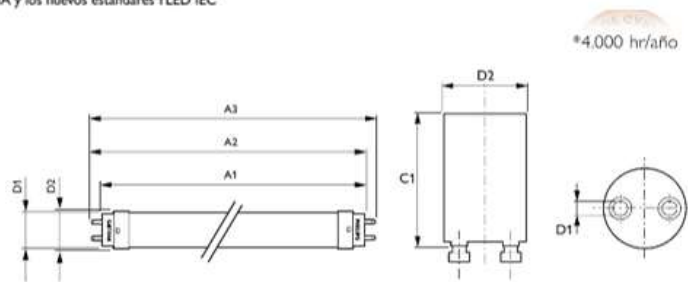
Gráfico No. 106. Paneles fotovoltaicos monocristalino de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

Características de producto

- Ahorro de hasta el 50% comparado con un tubo fluorescente normal
- Vida hasta 3 veces superior que un tubo estándar 40.000 h.
- Tecnología LED de Philips, no contiene mercurio ni sustancias peligrosas
- Compatible con el 98% de los balastos electrónicos del mercado
- CE and KEMA y los nuevos estándares TLED IEC

Ventajas

- Costes operativos reducidos
- Menos costes de mantenimiento
- Máxima seguridad de instalación y aplicación



Producto	A1	A2	A3	C1	D1	D2
MASTER LEDtube 600mm 840/865 G13	589	596	603		25,6	27,3
MASTER LEDtube 1200mm 840/865 G13	1198	1205	1212		25,6	27,3
MASTER LEDtube 1500mm 840/865 G13	1498	1507	1514		25,6	27,3
EMP050 Cebador de protección				34,5	3	21,5
Dimensiones en mm						

Gráfico No. 107. Sistema de iluminación LED usada en la intervención del Edificio 1 ((Derecho – Finanzas y Relaciones Comerciales – Comercio Exterior – Odontología). Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, julio, 2018].

4.2.1.4. Presupuesto.

INSTITUCION: UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO					
PROYECTO: PLANTA DE GENERACION ELÉCTRICA A TRAVÉS DE LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA SOLAR					
UBICACION: CANTÓN PORTOVIEJO, PROVINCIA DE MANABÍ, REPÚBLICA DEL ECUADOR					
OFERENTE: PRESUPUESTO REFERENCIAL					
ELABORADO: AUTORES DEL ANÁLISIS DE CASO					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global (\$)
OBRAS CIVIL					
OBRAS PRELIMINARES					
Preliminares					
1	Limpieza del terreno	m2	250,00	1,17	292,50
2	Replanteo y nivelacion	m2	200,00	1,50	300,00
3	Excavacion a máquina para cimentación	m3	300,00	6,11	1.833,00
4	Desalojo de material con volqueta	m3	360,00	8,85	3.186,00
SUBTOTAL 1:					5.611,50
Estructura					
5	Replanteo de hormigon simple 140 kg/cm2	m3	9,84	160,11	1.575,13
6	Acero de refuerzo (de planos)	kg	1.180,54	2,50	2.955,90
7	Hormigon simple en plintos f'c=240kg/cm2	m3	29,51	151,24	4.463,61
8	Mejoramiento compactado con lastre (arena de contrapiso)	m3	17,71	30,60	541,87
9	Bordillo de H.S. (f'c=210 kg/cm2 + 0.50x0.15) - base de placas	m	55,61	17,82	991,01
10	Contrapiso h.s f'c=180 kg/cm2, e=15cm, piedra bota, mailla electrosoldada y polietileno	m2	196,76	31,24	6.146,66
11	Losa de h.s f'c=240 kg/cm2, e=20cm	m2	197,25	94,11	18.563,20
12	Malla electrosoldada 15x15x4,5mm	m2	207,11	6,25	1.294,45
SUBTOTAL 2:					36.531,83
Mampostería, enlucidos, alisados					
13	Mampostería de bloque e=15 cm	m2	238,60	15,90	3.793,74
14	Enlucido vertical	m2	524,92	11,13	5.842,59
15	Enlucido horizontal	m2	197,25	12,24	2.414,93
16	Empaste exterior/interior	m2	524,92	4,50	2.362,14
17	Masillado - alisado de piso	m2	196,76	11,50	2.262,70
SUBTOTAL 3:					16.675,87
Pintura y recubrimiento					
18	Pintura exterior (dos manos)	m2	524,92	6,31	3.312,25
19	Cerámica en piso	m2	72,39	24,01	1.738,08
20	Cerámica en paredes	m2	12,35	21,30	263,06
SUBTOTAL 4:					5.313,38
Puertas, ventanas y pasamanos					
21	Puerta pánchada pb (1.00*2.10)	u	4,00	265,20	1.060,80
22	Puerta enrollable con rejillas de ventilación inc. pintura	m2	23,46	105,20	2.467,99
23	Ventana de tubo cuadrado inc. pintura	m2	31,64	85,26	2.697,63
SUBTOTAL 5:					6.226,42
Instalaciones Hidrosanitarias					
24	Canal colector de AA-LL	m	24,00	20,35	488,40
25	Bajante de AA-LL (pvc 110 mm)	m	9,00	14,00	126,00
26	Instalacion de agua potable (pvc 1/2")	pto	6,00	16,75	100,50
27	Acometida de tub. Rose. PVC 1/2" x 6m	m	36,00	9,17	330,12
28	Punto de desagues pvc 50 mm	pto	3,00	12,25	36,75
29	Acometida de PVC 50mm x 3m	m	12,00	7,23	86,76
30	Punto de desagues pvc 110 mm	pto	3,00	18,93	56,79
31	Acometida de PVC 110mm x 3m	m	21,00	11,50	241,50
32	Rejilla de piso 50mm	u	1,00	4,92	4,92
33	Cajas de revision	u	1,00	106,39	106,39
34	Inodoro maelstrom redondo (68.2*46.3*76.5cm) color blanco de 4.8litros. incl. todos los accesorios	u	3,00	175,49	526,47
35	Urinario Curve Heu (incl. accesorios)	u	1,00	185,18	185,18
36	Lavabo blanco (inc. accesorios)	u	2,00	63,56	127,12
37	Meson h.a. f'c=180 kg/cm2 e=7 cm acero	m2	1,20	74,55	89,46
SUBTOTAL 6:					2.506,36
Instalaciones Eléctricas					
38	Acometida principal	m	50,00	7,07	353,50
39	Tablero de control de 8 - 16 breakers	u	1,00	180,00	180,00
40	Sistema puesta tierra	glb.	1,00	150,00	150,00
41	Punto iluminacion lamparas de 2x32	pto	14,00	57,25	801,50
42	Tomacorrientes 110 V	u	8,00	37,42	299,36
43	Tomacorrientes 220 V	u	6,00	75,25	451,50
SUBTOTAL 7:					2.235,86
SUBTOTAL A:					75.101,22
EQUIPAMIENTO ESPECIAL					
44	Panels fotovoltaicos monocristalino-48V 12000 x 6000 mm	u	3,00	885,85	2.657,55
45	Panels fotovoltaicos monocristalino-48V 3000 x 2800 mm	u	3,00	512,36	1.537,08
46	Banco de baterías de ION-LITIO de 88 kWh x 20	u	3,00	866,11	2.598,33
47	Convertidor y generador de energia	u	2,00	595,19	1.190,38
48	Generador electrógeno a diesel o gas natural 44 k VA	u	3,00	421,55	1.264,65
SUBTOTAL B:					9.247,99
TOTAL A+B:					84.349,21

SON: OCHENTA Y CUATRO MIL TRECIENTOS CUARENTA Y NUEVE DÓLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PORTOVIEJO, AGOSTO, MARZO, 2018

POR LOS AUTORES DEL ANÁLISIS DE CASO
ELABORADO

Gráfico No. 108. Presupuesto referencial de la Planta de generación eléctrica a través de la transformación de energía solar, realizado con el programa Microsoft Excel 2016. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [9, agosto, 2018].

4.2.2. Propuesta de manual de buenas prácticas de eficiencia energética.

manual de BUENAS PRÁCTICAS EFICIENCIA ENERGÉTICA edificaciones

Título de la publicación:
"Manual de Buenas Prácticas Eficiencia Energética"

Autores:
Chumo Villafuerte José Leonardo
Toala Vera Sandry Gonzalo

El documento ha sido realizado con el acompañamiento académico del Docente Arq. Darío Mendoza García.
FACULTA DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO
MANABÍ - ECUADOR

Dir: Av. Metropolitana #2005 y Av. Olímpica.
Telf: +593 5 293 5002

Portoviejo - Manabí - Ecuador
COPYRIGHT Copyright © 2016 - 2018
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
Todos los derechos reservados

- INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES.
LA INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES NO SÓLO SE JUSTIFICA POR EL AHORRO ENERGÉTICO Y LA RENTABILIDAD ECONÓMICA, SINO QUE ADEMÁS CONTRIBUYE A LA MEJORA MEDIOAMBIENTAL, AL USO DE RECURSOS AUTÓCTONOS, A LA GENERACIÓN DE ENERGÍA EXTERNA DE NUESTRO PAÍS.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.
EL DESCUBRIMIENTO DEL EFECTO FOTOVOLTAICO HA PERMITIDO A LA HUMANIDAD CONVERTIR LA INGENTE CANTIDAD DE ENERGÍA LIBERADA POR EL SOL, EN FORMA DE RADIACIÓN SOLAR, DIRECTAMENTE EN ENERGÍA ELÉCTRICA

Generador fotovoltaico
Inversor
Cableado
Controlador de carga
Baterías
Carga

El efecto fotovoltaico produce un voltaje y una corriente eléctrica al incidir la radiación solar sobre un material semiconductor.

El inversor convierte la energía producida por el panel solar en energía eléctrica.

El controlador de carga regula la corriente que fluye entre el panel solar y las baterías, evitando su sobrecarga.

Las baterías almacenan la energía producida por el panel solar para utilizarla cuando no hay luz solar.

El cableado conecta todos los componentes del sistema.

El sistema de energía solar fotovoltaica genera energía limpia y sostenible.

Gráfico No. 109. Propuesta de manual de buenas prácticas de eficiencia energética, lado A, realizado por el programa Adobe Photoshop CC 2018. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [9, agosto, 2018].

¿QUÉ ES EFICIENCIA ENERGÉTICA?

DEFINIMOS EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA. UN APARATO, PROCESO O INSTALACIÓN ES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE CUANDO CONSUME UNA CANTIDAD INFERIOR A LA MEDIA DE ENERGÍA PARA REALIZAR UNA ACTIVIDAD.

NORMATIVAS:

- NEC-11 CAPÍTULO 13 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR:
- 13.3.5.4 GENERACIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES.
- UNA PARTE DE LA ENERGÍA USADA PARA EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN DEBERÁ PROCEDIR DE FUENTES RENOVABLES, PARA LO CUAL SE USARÁN LOS ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DEL APARTADO.
- LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.
- EL ESTADO PROMOVERÁ, EN EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO, EL USO DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALMENTE LIMPIAS Y DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS NO CONTAMINANTES Y DE BAJO IMPACTO.

¿CÓMO SE PUEDE LOGRAR SER EFICIENTE ENERGÉTICAMENTE EN LA CONSTRUCCIÓN?

LOS EDIFICIOS Y CASAS EN LA ACTUALIDAD, SE REFIERE, DESDE CALEFACCIÓN HASTA AIRE ACONDICIONADO, PASANDO POR EL USO DE ELECTRODOMÉSTICOS. POR ELLO, ESTAMOS ANTE UN AUGE EN LO QUE A CONSTRUCCIONES EFICIENTES SE REFIERE.

FACTORES DE TOMAR EN CUENTA.

- LA ORIENTACIÓN.
- VENTILACIÓN.
- PAISAJISMO.
- INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES.

¿QUÉ ES EFICIENCIA ENERGÉTICA?

DEFINIMOS EFICIENCIA ENERGÉTICA COMO EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA. UN APARATO, PROCESO O INSTALACIÓN ES ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE CUANDO CONSUME UNA CANTIDAD INFERIOR A LA MEDIA DE ENERGÍA PARA REALIZAR UNA ACTIVIDAD.

NORMATIVAS:

- NEC-11 CAPÍTULO 13 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN EN ECUADOR:
- 13.3.5.4 GENERACIÓN DE ENERGÍA A TRAVÉS DE FUENTES RENOVABLES.
- UNA PARTE DE LA ENERGÍA USADA PARA EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN DEBERÁ PROCEDIR DE FUENTES RENOVABLES, PARA LO CUAL SE USARÁN LOS ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DEL APARTADO.
- LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.
- EL ESTADO PROMOVERÁ, EN EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO, EL USO DE TECNOLOGÍAS AMBIENTALMENTE LIMPIAS Y DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS NO CONTAMINANTES Y DE BAJO IMPACTO.

ORIENTACIÓN.

UNO DE LOS FACTORES MÁS IMPORTANTES A LA HORA DE HABLAR DE UNA EDIFICACIÓN ES LA ORIENTACIÓN; CUANDO LA EDIFICACIÓN MIRA HACIA EL SUR, SE APROVECHA MEJOR LA ENERGÍA SOLAR EN INVIERNO Y SE REDUCE SU IMPACTO EN VERANO; UNA BUENA FORMA DE AHORRAR EN GASTOS DE CALEFACCIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

ILUMINACIÓN.

PUEDEN AHORRARSE ENERGÍA EN ILUMINACIÓN A TRAVÉS DE DISEÑOS QUE CONSIGAN LA MÁXIMA GANANCIA DE LUZ, SIN UN SOBRECALENTAMIENTO INDESEADO. LA LUZ NATURAL QUE ENTRA EN LA EDIFICACIÓN DEPENDE DE MUCHOS FACTORES, NO SÓLO DE LA ILUMINACIÓN EXTERIOR, SINO TAMBIÉN DE LOS OBSTÁCULOS, DE LA ORIENTACIÓN DE LA FACHADA, DEL TAMAÑO DE LOS HUECOS Y ESPESOR DE LOS MURDOS, DEL TIPO DE ACRISTALAMIENTO, DE LOS ELEMENTOS DE CONTROL SOLAR EXISTENTES (PERSIANAS, TOLDOS...), ETC.

VENTILACIÓN.

LA VENTILACIÓN NATURAL ES LA TÉCNICA POR LA CUAL SE PERMITE EL INGRESO DE AIRE EXTERIOR DENTRO DE UN EDIFICIO POR MEDIOS NATURALES (NO MECÁNICOS).

OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN.

- MEJORA DEL CONFORT INTERIOR.
- ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES INTERNOS U OLORES.
- ELIMINACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS INTERNAS.

VENTAJAS DE LA VENTILACIÓN NATURAL.

- FÁCIL Y BARATO DE IMPLEMENTAR.
- ES UN SISTEMA NATURAL AL QUE EL CUERPO HUMANO REACCIONA FAVORABLEMENTE.

MÉTODOS DE VENTILACIÓN NATURAL.

LA VENTILACIÓN NATURAL DIRECTA ES LA MÁS UTILIZADA. CONSISTE EN ABRIR LAS VENTANAS PARA RENOVAR EL AIRE. LA VENTILACIÓN NATURAL CRUZADA SE PRODUCE AL ABRIR VENTANAS DE FACHADAS OPUESTAS GENERANDO UNA CORRIENTE DE AIRE EN EL INTERIOR DE LA EDIFICACIÓN QUE DISMINUYE EL CALOR.

PAISAJISMO.

LOS ÁRBOLES, SETOS, ARBUSTOS Y ENREDADERAS, UBICADOS EN LUGARES ADECUADOS, NO SÓLO AUMENTAN LA ESTÉTICA Y LA CALIDAD AMBIENTAL, SINO QUE ADEMÁS PROPORCIONAN SOMBRA Y PROTECCIÓN ANTE EL VIENTO. ADEMÁS, SI PODEAMOS DE VEGETACIÓN AUTÓTONA EL EDIFICIO (PLANTAS AROMÁTICAS, BREZO, ETC.), EN LUGAR DE PAVIMENTO DE CEMENTO, ASFALTO O SIMILARES, LOGRAREMOS DISMINUIR LA ACUMULACIÓN DE CALOR Y EVITAR UN IMPORTANTE CONSUMO DE AGUA.

Gráfico No. 110. Propuesta de manual de buenas prácticas de eficiencia energética, lado B, realizado por el programa Adobe Photoshop CC 2018. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [9, agosto, 2018].

4.2.3. Propuesta de edificación sustentable energéticamente.

La edificación se ubica dentro del campus universitario de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. Su presencia más que resolver una necesidad de espacio físico, marca como un punto de referencia en el diseño y aprovechamiento de energías limpias. Situándose en un terreno irregular, obligando a tener su fachada más larga orientada de norte a sur, evitando la afectación de la radiación solar y el aprovechamiento de los vientos, siendo originado el viento continuo o predominante del suroeste.

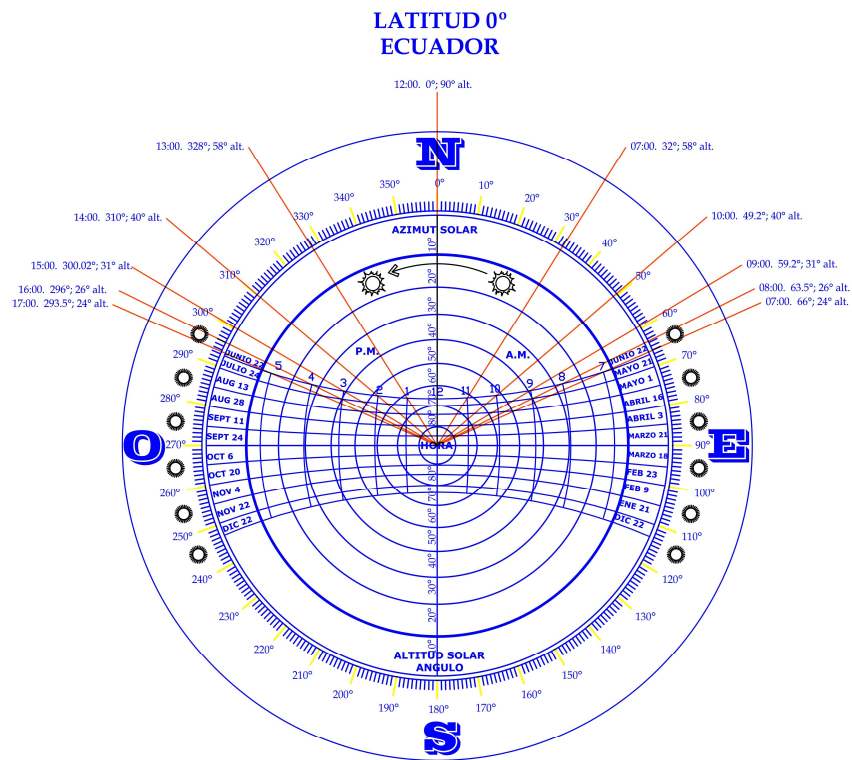


Gráfico No. 111. Diagrama solar con relación al solsticio de verano con fecha 21 de junio del 2017 exactamente 16H00 pm de la edificación proyectada, donde el Sol sale a los 23° Norte, del Este, culmina al Norte. Se pone a los 23° Norte, al Oeste. Permanece 12 horas sobre el horizonte, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

LATITUD 0°
ECUADOR

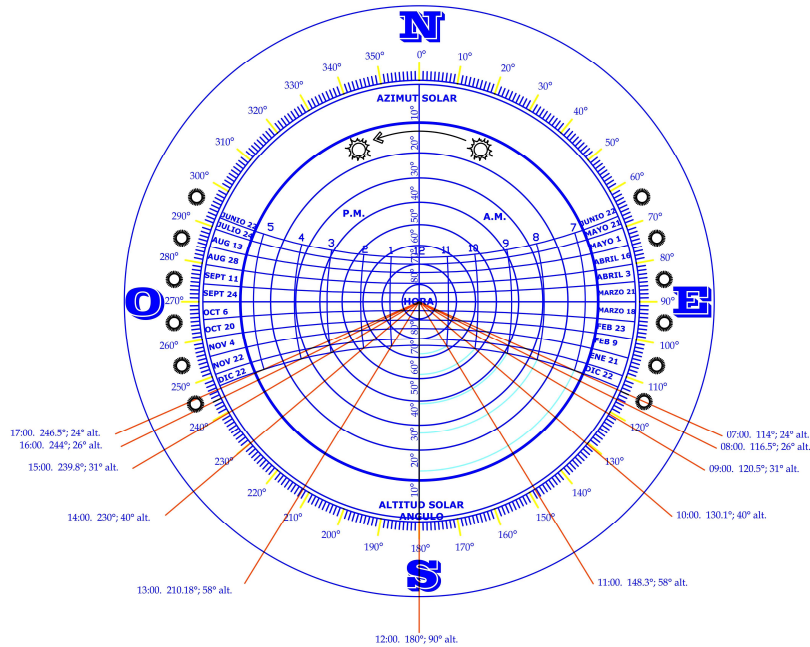


Gráfico No. 112. Diagrama solar con relación al solsticio de invierno con fecha 21 de diciembre del 2017 exactamente 16H00 pm de la edificación proyectada, donde el Sol sale a los 23° Sur, por el Este, culmina al Sur. Se pone a los 23° Sur, en el Oeste. Permanece sobre el horizonte durante 12 horas, con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

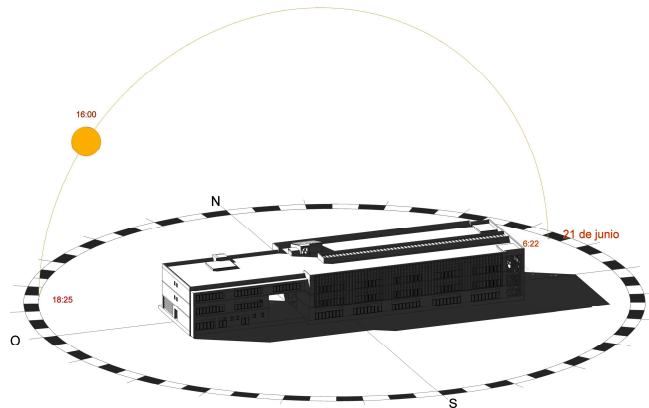


Gráfico No. 113. Solsticio de verano con fecha 21 de junio del 2017 exactamente 16H00 pm de la edificación proyectada, donde el Sol sale a los 23° Norte, del Este, culmina al Norte. Se pone a los 23° Norte, al Oeste. Permanece 12 horas sobre el horizonte, realizado con el programa REVIT 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

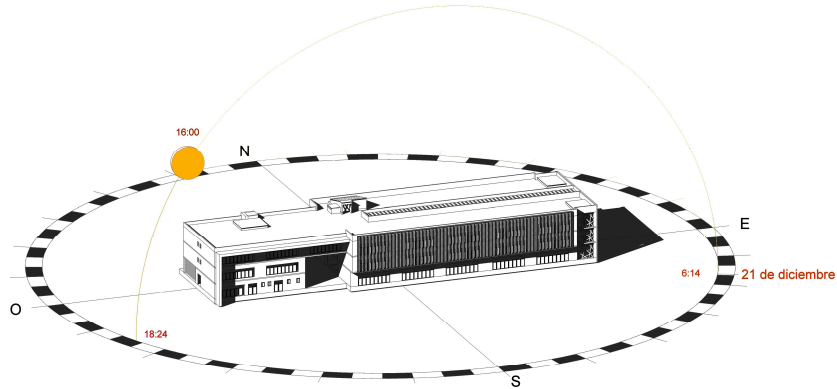


Gráfico No. 114. Solsticio de invierno con fecha 21 de diciembre del 2017 exactamente 16H00 pm de la edificación proyectada, donde el Sol sale a los 23° Sur, por el Este, culmina al Sur. Se pone a los 23° Sur, en el Oeste. Permanece sobre el horizonte durante 12 horas, realizado con el programa REVIT 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

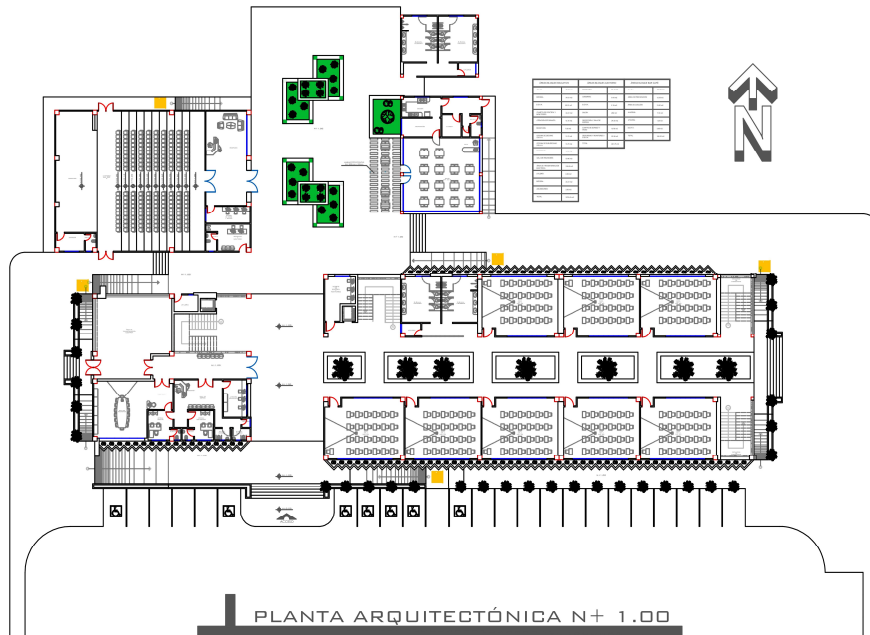


Gráfico No. 115. Planta arquitectónica baja del edificio educativo N+ 1.00m. realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

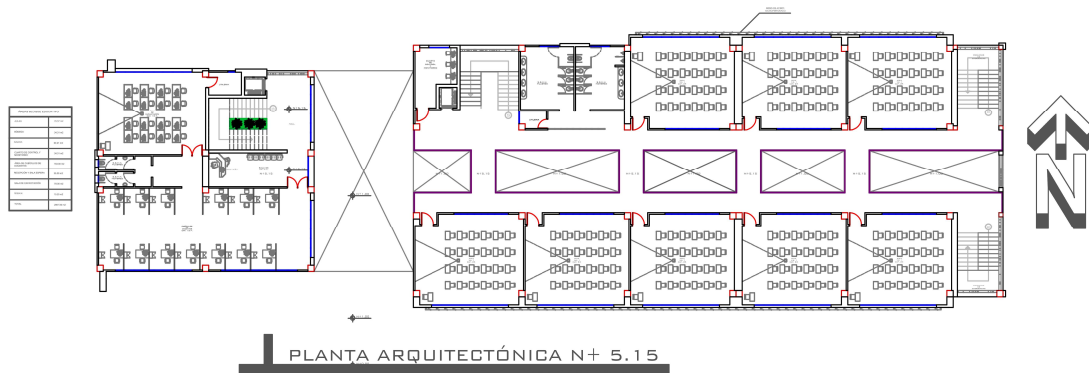


Gráfico No. 116. Planta arquitectónica primer piso del edificio educativo N+ 5.15m. realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

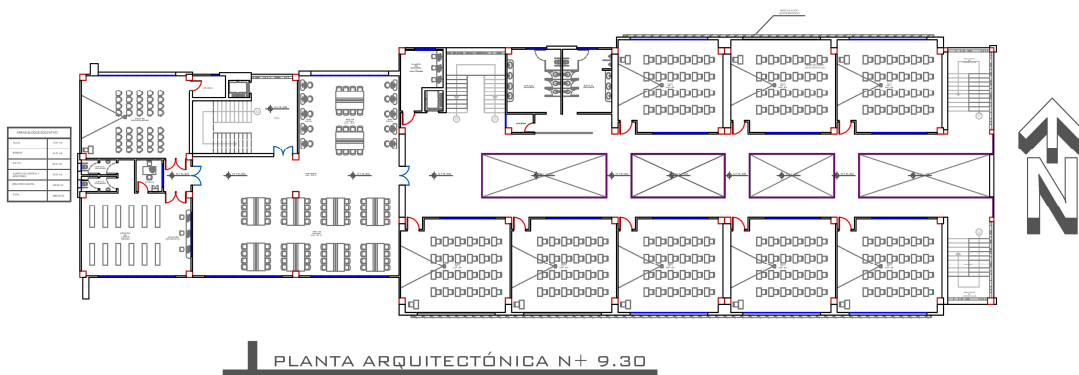


Gráfico No. 117. Planta arquitectónica segundo piso del edificio educativo N+ 9.30m. realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

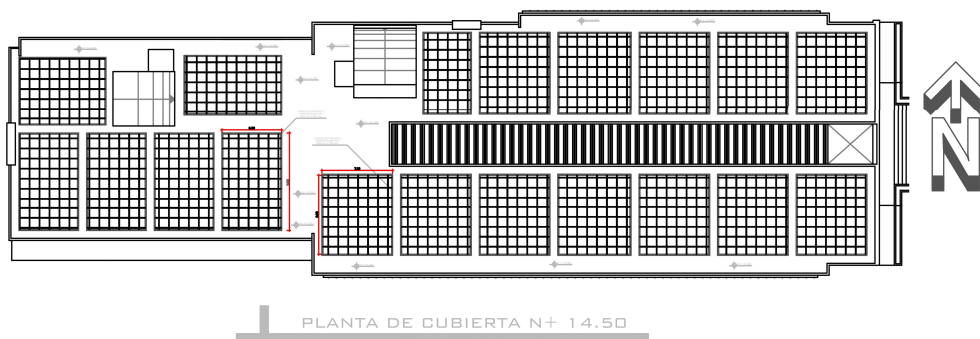


Gráfico No. 118. Planta de cubierta del edificio educativo N+ 14.50m. realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].



Gráfico No. 119. Implantación del edificio educativo N+ 14.50m, realizado con el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

4.2.3.1. Descripción tecnológica.

Como aspecto tecnológico destaca el uso de paneles fotovoltaicos monocristalinos, situados en la planta de cubierta del edificio educativo, siendo 14 paneles con dimensiones de 8000 mm. x 7000 mm. y 5 con dimensiones de 9800 mm x 6000 mm. Con una potencia de 48 v. y una aportación por panel de 1625 kW/mes, con una efectividad del 15% al 20% y una vida útil de 25 años, de la marca Atersa. Colocados a un ángulo de inclinación de 2°.

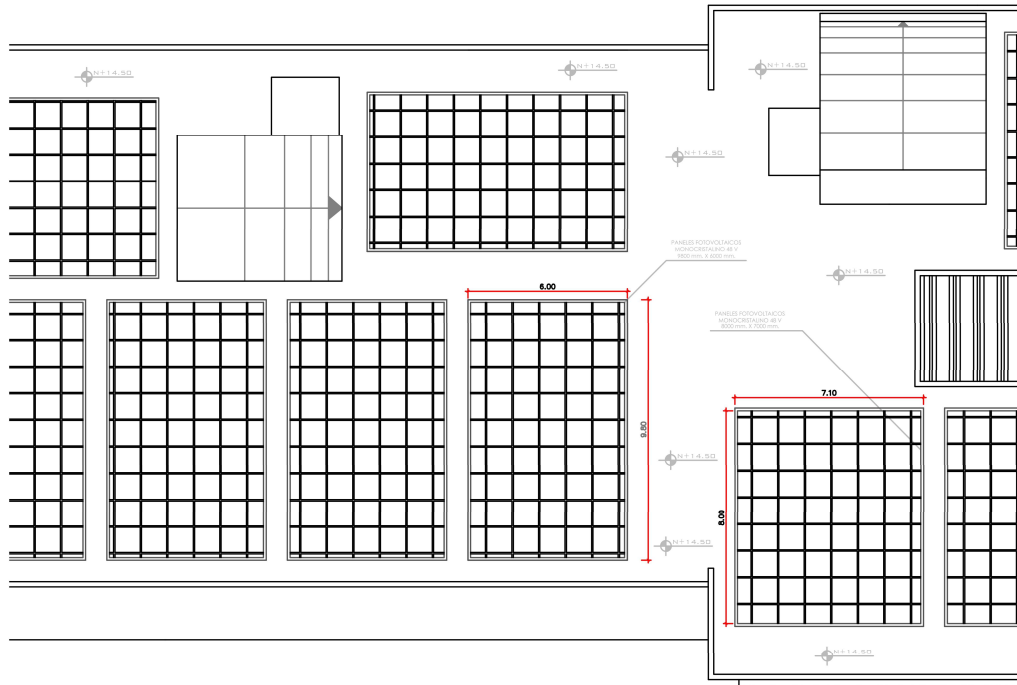


Gráfico No. 120. Planta de cubierta del edificio educativo N+ 14.50m. donde se presencia la ubicación de cada panel fotovoltaico monocristalino realizado por el programa AutoCAD 2019. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

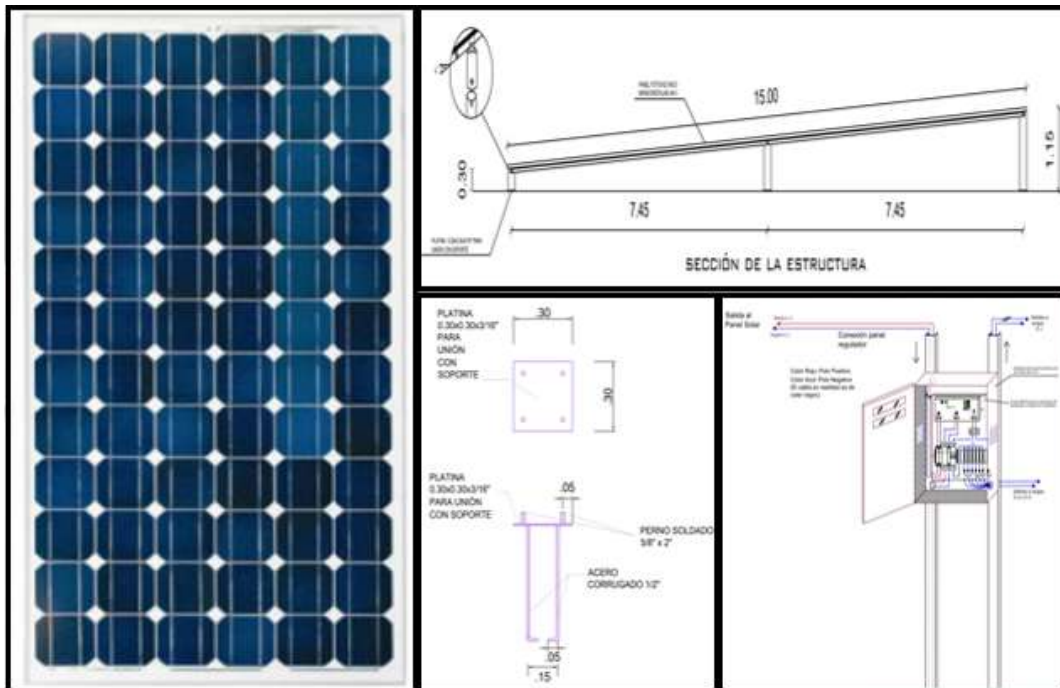


Gráfico No. 121. Sistemas de paneles fotovoltaicos monocristalinos con una potencia de 40v. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

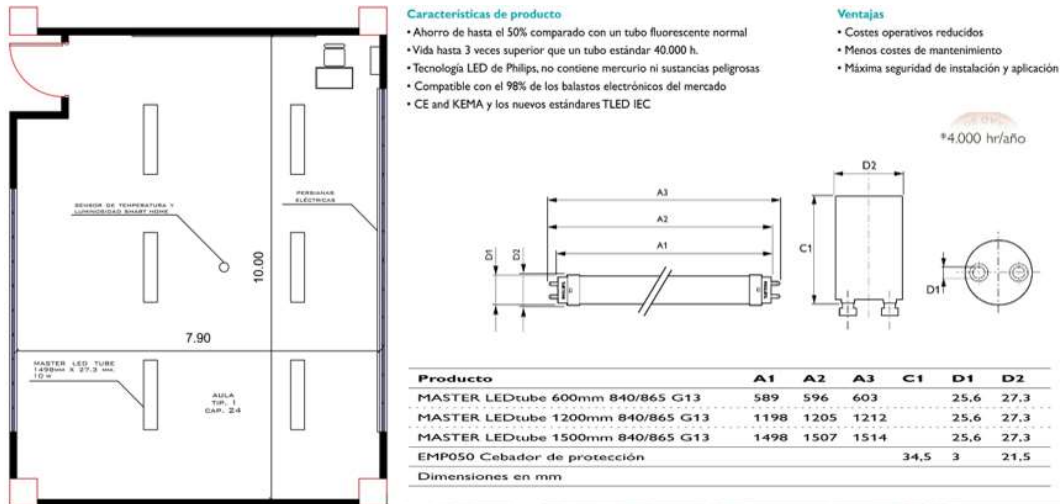


Gráfico No. 122. Sistema de iluminación LED distribuido en un aula tipo de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].

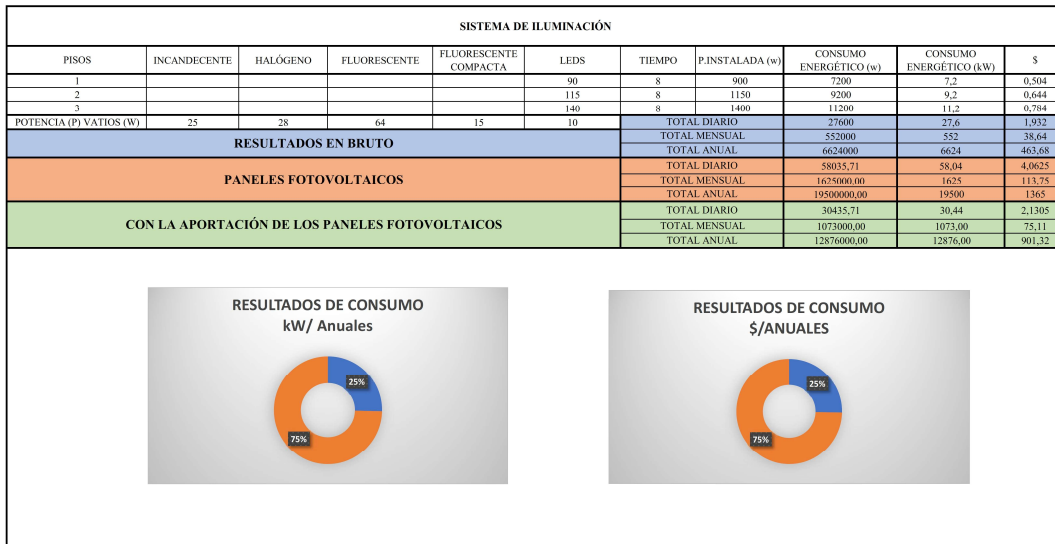


Gráfico No. 123. Consumo energético con respecto a la iluminación de la edificación propuesta una vez instalados y en funcionamiento los paneles fotovoltaicos monocristalinos, con una producción sobrante de 12876 kW anuales lo que corresponde a \$901,32 Dólares americanos. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [6, agosto, 2018].



Gráfico No. 124. Render 1 de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, agosto, 2018].



Gráfico No. 125. Render 2 de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, agosto, 2018].



Gráfico No. 126. Render 3 de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, agosto, 2018].



Gráfico No. 127. Render 4 de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, agosto, 2018].



Gráfico No. 128. Render 5 de la edificación propuesta. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [20, agosto, 2018].

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD PARTICULAR SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO				
PROYECTO:	EDIFICACIÓN SUSTENTABLE				
UBICACIÓN:	CANTÓN PORTOVIEJO, PROVINCIA DE MANABÍ, REPÚBLICA DEL ECUADOR				
OFERENTE:	PRESUPUESTO REFERENCIAL				
ELABORADO:	AUTORES DEL ANÁLISIS DE CASO				
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Global
OBRA CIVIL					
OBRAS PRELIMINARES					
Preliminares					
1	Limpieza del terreno	m2	2500	1,10	2750,00
2	Replanteo y nivelación	m2	2417,16	1,15	2779,73
3	Excavación a máquina prof. = de 1 a 2m.	m3	3625,73	3,59	13016,38
4	Excavación manual	m3	72,51	6,50	471,35
5	Desalojo de material con volqueta	m3	4437,90	6,00	26627,38
6	Relleno con material filtrante	m3	1208,58	21,50	25984,42
7	Relleno con material de mejoramiento hidro-compactado	m3	604,28875	20,19	12200,59
SUBTOTAL 1					83829,84
Estructura					
8	Replanteo de hormigón simple f'c= 180 kg/cm2	m3	15,46	121,11	1872,36
9	Hormigón simple en zapatas f'c= 280 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	72,7	207,15	15059,805
10	Acero de refuerzo en zapatas fy= 4200 kg/cm2	kg	13086	2,00	26172,00
11	Hormigón columnas f'c=280 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	188,16	191,50	36032,64
12	Acero de refuerzo en columnas fy= 4200 kg/cm2	kg	28224	2,00	56448,00
12	Hormigón vigas f'c=280 kg/cm2 (incluye encofrado)	m3	447,89	197,23	88336,95
13	Acero de refuerzo en vigas fy= 4200 kg/cm2	kg	67183,2	2,00	134366,40
14	Escalera de estructura metálica A56	kg	7011,35	3,97	27835,06
15	Contrapiso de H. Simple f'c= 210 kg/cm2, E=10 CM.	m2	2417,16	18,41	44499,82
16	Losa de hormigón armado con bloque pomez f'c=240 kg/cm2 e= 25cm	m2	2021,3	112,30	226991,99
17	Placa Steel DECK 0.65mm	m2	3946	15,23	60097,58
18	Malla electrosoldada 150x150x5mm	m2	3946	4,5	17757
SUBTOTAL 2					735469,61
Mampostería, enlucidos, alisados					
19	Mampostería de bloque e=15 cm	m2	5565,6352	15,90	88493,60
20	Enlucido Vertical	m2	11687,8339	11,13	130085,59
21	Cielo raso	m2	5967,30	17,20	102637,56
22	Empaste Exterior, interior	m2	11687,8339	4,50	52595,25
23	Masillado, alisado de piso	m2	11687,8339	11,50	134410,09
SUBTOTAL 3					508222,09
Pinturas y recubrimientos					
24	Pintura exterior, interior (dos manos)	m2	11687,83	6,31	73750,23
25	Recubrimiento de porcelanato antideslizante en piso	m2	3946,00	24,5	96677,00
26	Recubrimiento de cerámicas en paredes	m2	123,72	21,3	2635,25
SUBTOTAL 4					173062,48
Puertas, ventanas y pasamanos					
27	Pasamano metálico hg. 2", h=0.9	m	65,25	12,35	805,84
28	Puerta panelada pb (1.00*2.10)	u.	51	215,00	10965,00
29	Aluminio y vidrio y ventanas	m2	792,75	95,00	75311,25
SUBTOTAL 5					87082,09
Instalaciones Hidrosanitarias					
30	Bajante de A.A.L.L.	m	22,00	8,50	187,00
31	Acometida de agua potable tub. Rose. PVC 1/2" x 6m	m	30,00	9,17	275,10
32	Instalación de agua potable (pvc 1/2")	pto.	72,00	16,75	1206,00
33	Punto de desagües pvc 50 mm (incluye rejillas)	pto.	42,00	12,25	514,50
34	Punto de desagües pvc 110 mm	pto.	20,00	18,93	378,60
35	Cajas de revision	u.	20,00	106,39	2127,80
36	Inodoro con fluxometro (incluye accesorios)	u.	20,00	175,00	3500,00
37	Urinario con fluxometro (incluye accesorios)	u.	6,00	135,00	810,00
38	Lavabo blanco (incluye accesorios)	u.	29,00	63,56	1843,24
39	Meson h.a. f'c=180 kg/cm2 e=7 cm	m2	12,60	74,55	939,33
SUBTOTAL 6					11781,57
Instalaciones Eléctricas					
40	Acometida principal	m	30,00	7,07	212,10
41	Tablero de control de 4 breakers.	u.	24,00	75,00	1800,00
42	Tablero de control de 4-8 breakers.	u.	5,00	115,00	575,00
43	Tablero de control de 8-16 breakers.	u.	1,00	180,00	180,00
44	Mallado de sistema puesta tierra	u.	1,00	2250,35	2250,35
45	Punto de iluminación (incluye sistema led)	pto.	241,00	52,50	12652,50
46	Tomacorrientes 110 V	pto.	480,00	37,42	17961,60
47	Tomacorrientes 220 V	pto.	63,00	72,25	4551,75
48	Sensores de movimiento y temperatura	pto.	51,00	165,85	8458,35
SUBTOTAL 7					48641,65
TOTAL A					1648089,33
EQUIPAMIENTO ESPECIAL					
49	Paneles fotovoltaicos monocristalinos 49 V 9800 x 6000 mm.	u.	5,00	885,85	4429,25
50	Paneles fotovoltaicos monocristalinos 49 V 8000 x 7000 mm.	u.	14,00	690,00	9660,00
51	Laminas fotovoltaicas policristalinos 32.9 V 4000x 250 mm.	u.	49,00	325,00	15925,00
52	Banco de baterías de ION-LITIO de 88 kWh x20	u.	9,00	866,11	7794,99
53	Convertidor y generador de energía	u.	6,00	595,19	3571,14
54	Brise de acero microporoso	m2	200,00	175,15	35030,00
TOTAL B					76410,38
TOTAL A+B					1724499,71

SON: UN MILLÓN SETECIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE DÓLARES, 71 CENTAVOS

PRECIOS NO INCLUYEN IVA

POR LOS AUTORES DEL ANÁLISIS DE CASO
ELABORADO

PORTOVIEJO, AGOSTO, 2018

Gráfico No. 129. Presupuesto de la edificación propuesta con un total de \$1724499,71 Dólares Americanos. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Elaborado por los autores de este análisis de caso. [17, agosto, 2018].

Bibliografía.

- 1- Pinzón, J., Santamaría, F. & Corredor, A. (2014). Uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos en Colombia-Rational and efficient use of energy in public buildings in Colombia. República de Colombia. [En línea]. Consultado: [08, abril, 2018]. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/6497/8031>
- 2- Acosta, H., Torres, R. & Velázquez, A. (2011). Mejoramiento de la eficiencia electroenergética en la Empresa Nacional de Frigoríficos Enfrigo. Ciencias Holguín, 17(4). [En línea]. Consultado: [08, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/619>
- 3- García, J. & Fuentes, V. (2005). Viento y arquitectura: el viento como factor de diseño arquitectónico. Estados Unidos Mexicanos: Editorial Trillas.
- 4- Villalobos, R. & Schmidt, D. (2008). Ética, arquitectura y sustentabilidad. Desafío en la arquitectura para el nuevo siglo. Arquitecturas del Sur, 66-75. [En línea]. Consultado: [09, abril, 2018]. Disponible en: <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/840/797>
- 5- Carretero, A. & García, J. (2012). Gestión de la eficiencia energética: cálculo del consumo, indicadores y mejora. Reino de España: Editorial AENOR.
- 6- Pérez, M. (2014). Legislación, normativa y proyectos oficiales del Ecuador vinculados a la Arquitectura y la Construcción Sostenible. ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación, (7), (12). [En línea]. Consultado: [09, abril, 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4890535>
- 7- Martínez, F. & Gómez, E. (2006). Eficiencia energética en edificios: certificación y auditorías energéticas. Reino de España: Editorial Paraninfo.

- 8- Pérez M. (2016), La Educación Universitaria Para La Sostenibilidad Arquitectónica. Caso Ecuador. [EN LINEA]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.eujournal.org/index.php/esj/article/view/7408/7136>
- 9- Álvarez, A. (2004). Cambio climático y microclimas urbanos en ciudades del centro de Cuba. Reflexiones para el planeamiento a través de SIG, República de Cuba. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <https://www.mendoza-conicet.gov.ar/asades/modulos/averma/trabajos/2004/2004-t001-a020.pdf>
- 10- Giobellina, B. (2014). Check list de sustentabilidad aplicada al proyecto, República Argentina. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/ReViyCi/article/view/9542/10868>
- 11- Hernández, S. & Delgado, D. (2010). Manejo sustentable del sitio en proyectos de arquitectura; criterios y estrategias de diseño. Quivera, 12(1). [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/401/40113202004/>
- 12- Bayas, L., Jaramillo, M., Betancourt, E. & Reinoso, J. (2009). La tarifa horaria en el Ecuador como incentivo de eficiencia energética. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/5519/1/Luis-Bayas.pdf>
- 13- Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, (2018), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [17, abril, 2018]. Disponible en: http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/2014/12/EDIFICACIONES_DOSSIER.pdf
- 14- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Portoviejo, (2011), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [10, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

- 15- Yarke, E. (2005). Ventilación natural de edificios: fundamentos y métodos de cálculo para aplicación de ingenieros y arquitectos. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República de Argentina: Editorial Nobuko.
- 16- Significado. (2014). Significado de Eficiencia. [En línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: <http://significado.net/eficiencia/#ixzz5HRDq3boa>
- 17- Diccionarios.com. (2016). Concepto de Energía. [En línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: https://www.diccionarios.com/detalle.php?palabra=energia&Buscar.x=58&Buscar.y=12&Buscar=submit&dicc_100=on&dicc_100=on
- 18- Rincón Educativo Energía y Medio Ambiente. (2018), Energía no renovable. [En Línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/fuentes-de-energia-no-renovables>
- 19- Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, (2014), Ecuador. [En Línea]. Consultado: [04, junio, 2018]. Disponible en: https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/DossierINER_ESP.pdf
- 20- Acciona Business As Unusual. (2018). Energía solar. [En Línea]. Consultado: [13, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/>
- 21- Pilco, D. & Jaramillo, J. (2008). Sistemas fotovoltaicos para iluminación: paneles fotovoltaicos. Univ. Técnica Part. Loja, 1-4. [En Línea]. Consultado: [13, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.utpl.edu.ec/jorgeluisjaramillo/wp-content/uploads/2010/06/renlux-paneles-fv.pdf>
- 22- Cartagena, J. (2012). Eficiencia energética en los edificios de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. República de El Salvador.

- 23- Europeo, P. (2010). DIRECTIVA 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: http://infodigital.opandalucia.es/bitstream/10751/1421/1/Directiva_2010_31_energ.pdf
- 24- Hites, M. (2016), The Edge / PLP Architecture. [En Línea]. Consultado: [27, mayo, 2018]. Disponible en: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/790319/the-edge-plp-architecture>
- 25- Espinoza, J., González, L. & Sempértegui, R. (2017, November). Micro grid laboratory as a tool for research on non-conventional energy sources in Ecuador. In Power, Electronics and Computing (ROPEC), 2017 IEEE International Autumn Meeting on (pp. 1-7). IEEE.
- 26- Toala, S. y Chumo, J. Autores del Análisis de Caso. (2018, mayo). Visita de campo a la Urbanización Ecológica situada en Puerto Cayo – Cantón Jipijapa – Provincia de Manabí – República del Ecuador.
- 27- Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- 28- Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC – 11(2011). [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en: <https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-13-eficiencia-energ3a9tica-en-la-construccic3b3n-en-ecuador-021412.pdf>
- 29- Código de ética de la Universidad San Gregorio de Portoviejo. (USGP), (2011), Capítulo III, República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [28, mayo, 2018]. Disponible en:

<http://www.sangregorio.edu.ec/uploads/paginas/C%C3%B3digo%20de%20C3%89tica%20de%20la%20USGP.pdf>

30- Mite Pezo, J. A., & Pérez Arévalo, J. J. (2009). El confort y la seguridad en la vivienda social urbana (Master's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Arquitectura y Urbanismo). República del Ecuador.

31- Moreno, S. (2008). El diseño sustentable como herramienta para el desarrollo de la arquitectura y edificación en México. *Acta Universitaria*, 18(2), 18-23. [En línea].

Consultado: [9, julio, 2018]. Disponible en:

<http://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/143/123>

Anexos.



Gráfico No. 130. Visita al Centro de Energía Balzay Universidad de Cuenca. Cantón Cuenca, Provincia Azuay, República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por un auxiliar de los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 131. Visita a la Empresa Pública Municipal de Limpieza de Cuenca (EMAC). Cantón Cuenca, Provincia Azuay, República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por un auxiliar de los autores de este análisis de caso. [10, mayo, 2018].



Gráfico No. 132. Visita a la Urbanización Ecológica Puerto Cayo. Cantón Jipijapa. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por los autores de este análisis de caso. [28, mayo, 2018].



Gráfico No. 133. Encuestas realizadas a estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por un auxiliar de los autores de este análisis de caso. [20, junio, 2018].



Gráfico No. 134. Encuestas realizadas a estudiantes de la Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo. Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por un auxiliar de los autores de este análisis de caso. [20, junio, 2018].



Gráfico No. 135. Asesoramiento con el Ing. Joffre Anchundia. Cantón Manta. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Fuente: Fotografía tomada por un auxiliar de los autores de este análisis de caso. [18, abril, 2018].