



Carrera de Arquitectura.

Análisis de caso previo a la obtención del título de: Arquitectos.

Tema:

Arquitectura y tecnología constructiva: Análisis de caso, Elaboración de paneles prefabricados a base de cascara de maní y polietileno reciclado PET, para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos:

Autores de Análisis de Caso:

García Rezabala Ángel Ronny. Quiroz Vélez Reynaldo Neptali.

Director de Análisis de Caso:

Arq. Folke Zambrano Quiroz.

Cantón Portoviejo – Provincia Manabí – República del Ecuador.

2018.

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS CASO.

En mi calidad de Director del Análisis de Caso titulado: Arquitectura y tecnología constructiva: Análisis de caso –Elaboración de paneles pre-fabricados a base de cascara de maní y polietileno reciclado (PET), para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos. Realizado por los estudiantes García Rezabala Ángel Ronny y Quiroz Vélez Reynaldo Neptali. Me permito manifestar que dicho trabajo de investigación cumple con los objetivos generales y específicos planteados inicialmente. Cubre los aspectos básicos necesarios que debían considerarse en las fases de la metodología y culmina con la presentación de una propuesta urbano - 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. Folke Zambrano Quiroz

Director del Análisis de Caso.

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.

Los suscritos miembros del tribunal de revisión y sustentación del Análisis de Caso titulado: Arquitectura y tecnología constructiva –Elaboración de paneles pre-fabricados a base de cascara de maní y polietileno reciclado (PET), para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos: Análisis de caso. Ha sido presentado y realizado por los egresados García Rezabala Ángel Ronny y Quiroz Vélez Reynaldo Neptali. Han 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. Folke Zambrano Quiroz

Director del Análisis de Caso.

Ing. Adrián Reyna.

Miembro del Tribunal.

Arq. Eddison Miranda Hernández.

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.

Ángel Ronny García Rezabala.

Autor.

Reynaldo Neptali Quiroz Vélez.

Autor.

AGRADECIMIENTO.

Mi agradecimiento es para muchas personas especiales que hicieron este logro posible entre ellos la madre de mis hijos que me encamino y apoyo en cuanto pudo a mi madre por sus sabias recomendaciones para así no decaer y seguir adelante a mis hermanos y demás familiares por su apoyo.

A mis compañeros de clases y unos que otros amigos más cercanos que hicieron de esta monotonía universitaria algo más sencillo gracias por su comprensión y más que todo por soportarme como soy.

Agradezco también a la universidad San Gregorio de Portoviejo por acogerme en sus instalaciones y permitir enriquecerme de conocimientos impartidos por sus prestigiosos docentes que con rigor y carácter han formado este estudiante a un preparado arquitecto de la República del Ecuador.

Ángel Ronny García Rezabala

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a mi mamá, por haberme dado la vida y apoyado en mis estudios, dándome ella el ejemplo de seguir adelante y ser un profesional.

A mi segunda madre, Amelia. Por haberme criado, por darme todo su cariño, amor y comprensión.

A la Dr. Daniela Tutiven por todos los consejos de motivación para seguir adelante y no darme por vencido ante ninguna circunstancia. Por estar en todo momento.

A mi padre el cual me ayudo en todo lo que estuvo a su disposición y alcance.

A los docentes de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, que me inculcaron sus conocimientos para prepararme de la mejor manera y así poder ejercer la profesión como debe de ser.

Reynaldo Neptali Quiroz Vélez.

DEDICATORIA.

Dedico este logro en primer lugar a mi madre Naye Mayita Rezabala Intriago por haberme dado la vida, un hogar, apoyo incondicional y como no los consejos de seguir delante de trazarme metas y cumplirlas. A mis hermanos y demás familiares que siempre creyeron que podría llegar a esta anhelada meta.

A mis hijos Ángel Keyter y Pool Alexander por haberme dado el empuje la fuerza y perseverancia para así seguir luchando por una meta un legado una forma de vida tanto para ellos como para mí.

Al sr. Oswaldo Zambrano y su esposa la sra. Lorgia Ostaiza por su apoyo incondicional por brindarme un hogar en el seno de su familia mi más sincero aprecio y agradecimiento este logro en gran parte se los debo a ellos es el motivo por el cual hacen parte de este triunfo.

Ángel Ronny García Rezabala.

DEDICATORIA.

Se la dedico a mi madre, abuela y novia. Ya que ellos nunca perdieron la convicción de que podía lograr mi objetivo de culminar con la carrera.

A mi padre, hermanos e hijo Cesar, dándole el ejemplo del que persevera alcanza todo lo uno se proponga en la vida.

A todas esas personas incrédulas que en algún momento me dijeron que no podía.

Reynaldo Neptali Quiroz Vélez.

RESUMEN.

El presente análisis de caso tiene como objetivo el estudio de un sistema constructivo a base de un desperdicio orgánico (cáscara de maní) que presenta características físicas favorables en el ámbito constructivo y que ligado con un material reciclado (PET) se presenta como una posible alternativa en acabados de interiores para proyectos arquitectónicos. Estos materiales se fusionan fácilmente mediante termo-fusión y se pueden crear diferentes alternativas de acabados como paneles, prefabricado con características óptimas de resistencia para utilizarlo en divisiones de espacios internos.

También se podría elaborar elementos arquitectónicos que permitan aliviar cargas estructurales de una edificación como ladrillos, bloques alivianados entre otros. Pero se tendría que seguir desarrollando los estudios previos de laboratorio. Además de ser un producto amigable con el medio ambiente se están aprovechando los recursos locales que en su mayoría son desechados y quemados. Toda esta investigación concluye con tres capítulos totalmente fundamentados en las investigaciones de campo y bibliográficas empleadas.

Palabras clave: Panel, prefabricado, cáscara de maní, sustentabilidad.

ABSTRACT.

The objective of the present case analysis is the study of a constructive system based on an organic waste (peanut shell) that presents favorable physical characteristics in the constructive field, which linked with a recycled material (PET), is presented as a possible alternative in interior joinery for architectural projects. These materials are easily fused by thermo-fusion and different joinery alternatives can be created, such as panels prefabricated with optimum resistance characteristics for use in divisions of internal spaces.

It could also develop architectural elements that allow lightening of structural loads of a building such as bricks, lightened blocks, among others. Yet, it is necessary to develop the previous laboratory studies. In addition to being a product that is friendly to the environment, local resources are being used, most of which are discarded and burned. All this research concludes with three chapters totally based on field research and bibliography used.

Keywords: Panel, prefabricated, peanut shell, sustainability.

INDICE.

| | |
|--|------|
| Certificación del Director del Análisis Caso. | II |
| Certificación del tribunal examinador. | III |
| Declaración de Autoría. | IV |
| Agradecimiento. | V |
| Agradecimiento. | VI |
| Dedicatoria. | VII |
| Dedicatoria. | VIII |
| Resumen. | IX |
| Abstract. | X |
| Introducción. | XVII |
| Capítulo I. | 1 |
| 1. Problematización. | 1 |
| 1.1. Tema. | 1 |
| 1.1.1. Antecedentes Generales. | 1 |
| 1.2. Justificación del tema. | 3 |
| 1.2.1. Justificación General. | 3 |
| 1.2.2. Justificación Académica. | 5 |
| 1.2.3. Justificación ambiental. | 6 |
| 1.3. Delimitación del área de estudio. | 7 |
| 1.3.1. Datos geográficos de la República del Ecuador. | 8 |
| 1.3.2. Datos geográficos de la Provincia de Manabí, República del Ecuador. | 8 |
| 1.3.3. Datos geográficos del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. | 10 |

| | | |
|--------------|--|----|
| 1.3.4. | Datos geográficos de la Parroquia Abdón Calderón, Provincia de Manabí, República del Ecuador. | 11 |
| 1.3.5. | Datos del Cantón Montecristi, Provincia de Manabí, República del Ecuador. | 12 |
| 1.4. | Objetivos..... | 13 |
| 1.4.1. | Objetivo general. | 13 |
| 1.4.2. | Objetivos específicos..... | 13 |
| 1.5. | Problematización. | 13 |
| 1.5.1. | Identificación del problema. | 13 |
| 1.5.2. | Descripción del problema. | 16 |
| Capítulo II. | | 17 |
| 2. | Estado de la Cuestión. | 17 |
| 2.1. | Marco Histórico. | 17 |
| 2.1.1. | La evolución de los sistemas constructivos..... | 17 |
| 2.1.2. | La arquitectura..... | 17 |
| 2.1.3. | Tecnologías constructivas..... | 18 |
| 2.1.4. | Prefabricación..... | 18 |
| 2.1.5. | Cambio del sistema tradicional de construcción y utilización de sistemas prefabricados..... | 19 |
| 2.1.6. | Reseña de los materiales más comunes utilizados en la construcción. | 19 |
| 2.1.7. | Antecedentes del uso de la cáscara de maní y el (PET) reciclado..... | 20 |
| 2.2. | Marco Conceptual..... | 21 |
| 2.2.1. | Cascarilla de maní. | 21 |
| 2.2.2. | Aislamiento térmico. | 22 |
| 2.2.3. | Aislamiento acústico..... | 22 |
| 2.2.4. | Geo polímeros..... | 22 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.2.4.1. | Geopolimerización..... | 23 |
| 2.2.5. | Industrias maniseras. | 23 |
| 2.2.6. | Materiales prefabricados..... | 24 |
| 2.2.7. | Panel prefabricado de polietileno. | 24 |
| 2.2.8. | Sistema de construcción tradicional. | 25 |
| 2.2.9. | Tecnología constructiva..... | 26 |
| 2.2.10. | PET/polietileno..... | 26 |
| 2.3. | Marco Legal..... | 27 |
| 2.4. | Marco Ético. | 29 |
| 2.5. | Marco Referencial. | 30 |
| 2.5.1. | Repertorio Internacional. | 31 |
| 2.5.1.1. | Casa de paja sustentable en el Estado de California, Estados Unidos de América. | 31 |
| 2.5.1.2. | Vivienda con ladrillos de plástico reciclado, Bogotá. República de Colombia. ... | 32 |
| 2.5.2. | Repertorio Nacional..... | 32 |
| 2.5.2.1. | Obtención de papel a partir de la cáscara de maní (<i>Arachis hypogaea</i>), Provincia del Guayas. República del Ecuador. | 33 |
| 2.5.2.2. | Plaza Lagos Town Center construida con paneles de Hormi2, Cantón Samborondón, Provincia de Guayas, República del Ecuador..... | 34 |
| 2.5.3. | Repertorio Local. | 35 |
| 2.5.3.1. | Bloque elaborado a base de cemento y plástico PET, Cantón Portoviejo, provincia de Manabí, República del Ecuador. | 35 |
| 2.5.3.2. | Panel prefabricado a base de materiales sustentables, caña guadua y el aserrín, aglutinados con vinílico mono-componente. | 36 |
| 2.5.4. | Análisis del Repertorio, Internacional, Nacional, Local. | 37 |

| | | |
|----------|---|----|
| 2.6. | Marco Metodológico. | 37 |
| 2.6.1. | Métodos. | 37 |
| 2.6.1.1. | Modalidad y tipo de investigación..... | 37 |
| 2.6.1.2. | Proceso de la Investigación. | 38 |
| 2.6.1.3. | Investigación Bibliográfica..... | 38 |
| 2.6.1.4. | Investigación de Campo. | 38 |
| 2.6.1.5. | Análisis de datos Estadísticos..... | 38 |
| 2.7. | Diseño de la muestra..... | 38 |
| 2.7.1. | Universo de la investigación..... | 38 |
| 2.7.2. | Tamaño de la muestra y grupos de involucrados. | 39 |
| 2.7.3. | Grupo de involucrados..... | 40 |
| 2.8. | Formato de encuestas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. | 41 |
| 2.8.1. | Formato de encuesta. | 41 |
| 2.9. | Formato de entrevista. | 43 |
| 2.9.1. | Entrevista realizada al Arq. Williams Palma, profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas constructivos alternativos y sustentables. | 43 |
| 2.9.2. | Entrevista realizada a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPET. | 44 |
| 2.9.3. | Entrevista realizada al Sr. Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní de la Parroquia Calderón del cantón Portoviejo. | 45 |
| 2.10. | Análisis e interpretación de resultados y diagnóstico..... | 46 |
| 2.10.1. | Resultados de la encuesta. | 46 |
| 2.10.2. | Diagnóstico del área de estudio. | 47 |
| 2.11. | Datos del encuestado. | 49 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.12. | Datos de la investigación..... | 55 |
| 2.13. | Resultado de las entrevistas..... | 64 |
| 2.13.1. | Resultado de la entrevista realizada al Sr. Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní la Parroquia de Calderón del cantón Portoviejo..... | 64 |
| 2.13.2. | Resultado de la entrevista realizada a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPETSA..... | 66 |
| 2.14. | Diagnóstico de la producción de plástico en la República del Ecuador..... | 67 |
| 2.15. | Ubicación del lugar donde se obtiene el PET procesado en el cantón Montecristi, provincia de Manabí, en la República del Ecuador. | 67 |
| 2.16. | Diagnóstico de la producción de maní en la República del Ecuador. | 68 |
| 2.17. | Ubicación de los lugares donde se receipta la cáscara de maní en el cantón Portoviejo, República del Ecuador. | 69 |
| 2.18. | Análisis económico comparativo de panel aglomerado normal y el panel de cáscara de maní y PET..... | 70 |
| 2.19. | Análisis de materia prima para la elaboración de paneles de 1.22 x 2.44 mt..... | 70 |
| 2.20. | Análisis de producción con respecto a la cáscara de maní para la elaboración de paneles de 1.22 x 2.44 mt..... | 71 |
| 2.21. | Análisis de cuántos paneles de 1.22 x 2.44 mt. se necesitan para la mampostería general de una casa de 39 mt ² . A dos caras..... | 71 |
| 2.22. | Análisis comparativo de las pruebas de compresión. | 71 |
| 2.22.1. | Prueba de resistencia a la compresión. | 74 |
| 2.22.2. | Prueba de resistencia a la humedad. | 75 |
| 2.23. | Análisis comparativo de presupuesto referencial de vivienda T8 con la vivienda de PCMP. | 77 |
| 2.24. | Conclusiones y recomendaciones..... | 78 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 2.24.1. | Conclusiones..... | 78 |
| 2.24.2. | Recomendaciones..... | 78 |
| Capítulo III..... | | 80 |
| 3. | Propuesta..... | 80 |
| 3.1. | Desarrollo de la propuesta..... | 80 |
| 3.1.1. | Ficha técnica del material..... | 80 |
| 3.1.2. | Planta arquitectónica de la propuesta..... | 82 |
| 3.1.3. | Esquema general de colocación de los paneles..... | 83 |
| 3.1.4. | Descripción de los elementos de la pared con paneles de cáscara de maní y PET reciclado..... | 84 |
| 3.1.5. | Detalle de montaje de los postes metálicos..... | 84 |
| 3.1.6. | Esquema de montaje de la pared con cáscara de maní y PET reciclado..... | 85 |
| 3.1.7. | Detalle de atornillado de los paneles a los postes estructurales..... | 85 |
| 3.1.8. | Detalle de colocación de paneles aplicada al perímetro de marco de la puerta..... | 86 |
| 3.1.9. | Herramientas y accesorios para perforación de panel..... | 87 |
| 3.1.10. | Accesorios de perforación para la colocación de cerradura..... | 87 |
| 3.1.11. | Detalle de perforación para la colocación de cerradura..... | 88 |
| 3.1.12. | Cerradura colocada en panel cáscara de maní y PET reciclado..... | 88 |
| Bibliografía..... | | 89 |
| Anexo..... | | 98 |

INTRODUCCIÓN.

El presente Análisis de Caso tiene como fin contribuir con el estudio de dos materiales diferentes, cascara de maní y polietileno (PET) reciclado; que se adhieran mediante termofusión. El propósito de esta investigación es generar un nuevo material que reduzca el impacto ambiental, el tiempo de trabajo y que las características físicas, químicas y mecánicas sean iguales o mejores; además, se pueda contribuir como una posible solución en el desarrollo y ejecución de proyectos tanto arquitectónicos como civiles.

Observando informaciones disponibles en sitio web de la Universidad de Sucre, Revista Colombiana de Ciencia Animal, en un artículo de Cury y colaboradores¹ (2017), podemos citar lo siguiente:

Son muchas las actividades agroindustriales que generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos; bien sea a nivel primario, la agricultura, o producción pecuaria o en procesos de transformación con materia prima de origen biológico. Esto ha motivado a diferentes instituciones a adelantar proyectos o investigaciones tendientes a propiciar el aprovechamiento de los mismos generando diferentes alternativas de aprovechamiento que han sido estudiadas e implementadas. La revisión 125 REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIA ANIMAL Cury, et al. De literatura permite relacionar algunas investigaciones e iniciativas de proyectos para dar uso, valor agregado a los residuos agroindustriales. (pp. 124 y 125).

Estudiando las informaciones disponibles en sitio web de la Universidad de La Rioja, Revista Dialnet, en un artículo de Cabrera y colaboradores² (2015), podemos conocer que:

En el marco de la comunidad científica se evidencia una creciente preocupación relacionada con el uso indiscriminado de las fuentes de energía no renovables. El alto poder contaminante, el agotamiento progresivo y los precios ascendentes de los combustibles de vida limitada nos conducen a la búsqueda de fuentes energéticas más limpias y de carácter renovable. Además de las consideraciones energéticas, hoy se vela por el impacto integral que tiene toda actividad industrial sobre el medioambiente, lo que ha provocado que se hagan más estrictas las diferentes legislaciones medioambientales, dentro de las que se incluye la disposición final de residuos sólidos [1-2]. (pp. 50 y 51).

¹Cury, K; Aguas, Y; Martínez, A; Olivero, R; y Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. [En línea]. Consultado: [10, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/viewFile/530/pdf>

²Cabrera, M; Ortega, A; Rodríguez, A; y Altamirano, C. (2015). Diseño de un sistema para el aprovechamiento integral de la cáscara de arroz. [En línea]. Consultado: [08, junio, 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5118180.pdf>

CAPÍTULO I.

1. Problematización.

1.1. Tema.

Arquitectura y tecnología constructiva: Análisis de caso, Elaboración de paneles pre-fabricados a base de cáscara de maní y polietileno reciclado (PET), para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos.

1.1.1. Antecedentes Generales.

Leyendo las informaciones disponibles en sitio web Issuu Inc., Revista Tecnología y Construcción V. 26, en un artículo de Águila³ (2010), podemos conocer que:

El impacto ambiental de la producción de materiales se manifiesta de cuatro formas principales: consumo de recursos naturales, consumo energético, contaminación ambiental y generación de residuos. A los ritmos actuales de consumo de materiales de construcción se prevé un futuro insostenible para una actividad que constituye un elemento básico para lograr un desarrollo económico de estos países que pueda garantizar la eliminación de la pobreza y mejorar el bienestar de la población en general. Si bien, en estos momentos, los patrones de consumo de materiales ponen en peligro la sostenibilidad del planeta, no se puede garantizar un mundo sostenible con los niveles actuales de pobreza y subdesarrollo. Se trata entonces de encontrar fórmulas que permitan mantener y acelerar los ritmos de desarrollo actuales, pero disminuyendo el impacto que éste provoca en el medio ambiente.

El reto para los profesionales de la construcción está en aportar las vías para construir más y mejores edificaciones, consumiendo menos recursos naturales y contaminando menos el ambiente. Entre muchas acciones posibles se requiere desarrollar políticas de ahorro y sustituir materiales provenientes de recursos naturales no renovables por otros de producción artificial o por residuos y desechos de otras actividades económicas.

Materiales básicos en la construcción como el acero, el concreto y el aluminio entre otros, se caracterizan por sus altos consumos de materias primas y energía en sus procesos de elaboración.

Se hace urgente disminuir el consumo de estos y otros materiales por metro cuadrado de edificación para que el impacto sea menor. Para lograrlo se está experimentando con alternativas y nuevos materiales de naturaleza más sostenible. (p. 6).

³Águila, I. (2010). Tecnología y construcción. Volumen 26, Número II. [En línea]. Consultado; [15, mayo, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/tycidec/docs/tyc_26_ii

Siguiendo con el análisis de las informaciones disponibles en sitio web de la Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Revista INVI, en un artículo de Gatani⁴ (2005), podemos exponer que:

Los nuevos recursos tecnológicos debieran también ser aplicados a la producción del hábitat. Existe cierta presencia con tendencia progresiva en el sector de la construcción de componentes o productos pre armados que llegan a los consumidores de manera pre-elaborada. Así, permiten saltar etapas en la cadena de producción formal. Tal es el caso de muebles, aberturas, techos de montaje en seco, paneles divisorios. (p. 24).

Analizando las informaciones disponibles en sitio web de la Universidad de la Costa, Revista Módulo, en un artículo de Castro⁵ (2010), podemos citar que:

La utilización de elementos prefabricados en la construcción de vivienda surge como una posible alternativa para reducir los costos de vivienda social que se presentan hoy en día, por los beneficios que esta presenta en los procesos constructivos al ser más sencillos lográndose ahorros de tiempo en los métodos constructivos y costos más bajos de producción, mayor rapidez en el montaje y ejecución, ya que casi todo es prefabricado, en las estructuras prefabricadas prácticamente se trabaja en seco, al contrario de las no prefabricadas, siendo esto una ventaja considerable sobre los sistemas tradicionales.

En nuestro medio los elementos prefabricados se utilizan muy poco con relación a otros países, debido a que en el mercado de la construcción, los prefabricados son relativamente poco estudiados y a la falta de relación de los constructores con la tecnología implementada en el momento a nivel mundial para la construcción de vivienda de interés social.

Desarrollar técnicas constructivas que permitan optimizar materiales y procesos constructivos que facilite la transferencia de la innovación prefabricada a la construcción de vivienda de interés social, a la vez establecer las ventajas que se presentan en el momento de la utilización de las tecnologías prefabricadas que garanticen la confiabilidad y el comportamiento, que generen confianza en el momento de su utilización, que cumplan con cada norma establecida para evaluar la estabilidad de dichas tecnologías. (pp. 62 y 63).

⁴Gatani, M. (2005), Gestión y tecnología para viviendas. Acerca de tecnologías alternativas. [En línea]. Consultado: [25, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/318>

⁵Castro, I. (2010). Desarrollo de nuevas tecnologías constructivas aplicadas a la vivienda de interés social. [En línea]. Consultado; [24, julio, 2018]. Disponible en: http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/moduloarquitecturacuc/article/download/116/pdf_47

Indagando en las informaciones disponibles en el Repositorio de la Biblioteca Digital Especializada de la Defensoría del Pueblo de la República del Ecuador en un artículo de ED del Pueblo⁶ (2013), podemos saber que:

El marco constitucional ecuatoriano reconoce el derecho a la vivienda dentro de los derechos del Buen Vivir. Así, el artículo 30 de la Constitución de la República establece lo siguiente: “Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica”. Igualmente, dentro de los derechos de Libertad y específicamente del derecho a una vida digna, señala, en su artículo 66, que se reconoce y garantiza a las personas: “2. El derecho a una vida digna que asegure la salud alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios”. La vivienda en este caso forma parte de la realización del derecho a una vida digna. (p.10).

Según lo estudiado, podemos indicar que para tener una buena calidad de vida o un buen vivir es necesario satisfacer la necesidad de refugiarse para protegernos de las inclemencias, precipitaciones y poder recuperar energía. Pero hay que recalcar que los espacios que conforman una vivienda dan mejor confort a los habitantes si son diseñados de la mejor manera.

1.2. Justificación del tema.

1.2.1. Justificación General.

El tema elegido responde a la reutilización de los materiales inorgánicos y orgánicos, el material inorgánico ya es reciclado (PET) pero el orgánico no (cáscara de maní); este residuo es dañino para el ecosistema al momento que es incinerado pero se les puede dar un mejor uso. En este caso para la elaboración de paneles pre-fabricados, direccionándolo hacia el remplazo de aglomerados que en su mayoría son de madera, es así que se pretende generar un material que cuenten con las mismas características físicas y mecánicas, además que sean amigables con el ambiente y que su costo sea más bajo comparados con los precios de los materiales tradicionales que se encuentran en el mercado (aglomerados).

⁶ED del Pueblo. (2013). Derecho a la vivienda en Ecuador. [En línea]. Consultado; [15, mayo, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.dpe.gob.ec/bitstream/39000/68/4/DERECHO%20A%20LA%20VIVIENDA.pdf>

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, Revista de Ciencias Forestales, en el artículo de Medina y Ambrogi⁷ (2018), podemos transcribir que:

La elaboración de aglomerados a partir de residuos agrícolas comenzó en la década del '40. En la actualidad, del total de material fibroso que se utiliza mundialmente para producir paneles aglomerados, 3,5 % corresponden a residuos agrícolas (Xube, Ch. & Kelin, Y, 1990). Particularmente sobre la utilización de cáscara de maní, los antecedentes son escasos, y los pocos que existen son negativos y se refieren a paneles de cáscara de maní puro.

El tipo y forma de la partícula es determinante en cuanto a la calidad del panel a producir. Así la resistencia del aglomerado depende de la propia resistencia de la partícula y de su capacidad para transmitir la misma al panel. La resistencia de la partícula depende fundamentalmente de su peso específico, y su capacidad de transmisión depende del tipo y forma de aplicación de la cola, así como de las características de las partículas. (p. 2).

Estudiando las informaciones disponibles en el sitio web del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Revista Materiales de Construcción, en un artículo de Gatani y colaboradores⁸ (2010), podemos conocer que:

Existe una cantidad importante de residuos que origina la industria que podrían ser reutilizados. Por la escala de producción, y la capacidad de consumir materiales, el sector de la construcción es una alternativa válida para dar destino a residuos que mayoritariamente no tienen una disposición final sustentable. Ejemplos son los residuos de demolición, residuos plásticos (PET, polietileno, polipropileno o sus mezclas), neumáticos fuera de uso, entre otros. Los residuos de la agroindustria, por su ubicación, tienen escasa aplicación. Existe un mercado limitado para el empleo de cáscaras de maní como alimento de ganado, camadas de aves de corral y relleno de briquetas. Como usos adicionales, tenemos: camadas para mascotas, medio de cultivo de hongos, vehículo de pesticidas y fertilizantes, absorbentes de aceites derramados y carbón activado.

Semejante volumen de cáscaras de maní a eliminar tiene un alto impacto ambiental. Debido a que, en ocasiones, las cáscaras son sometidas a quema a cielo abierto, se producen grandes cantidades de CO₂ y micro partículas en suspensión (humos). Otra consecuencia es la inutilización del suelo y degradación del área destinada a la quema. En Brasil, las fibras de coco y sisal constituyen verdaderas “canteras” o fuentes de recursos que son estudiadas para su aplicación como reemplazo de las fibrillas de asbestos en la producción de paneles de techo. El uso de fibras vegetales en nuevos materiales de construcción ha sido estudiado como refuerzo en porcentajes de 2-3% en

⁷Medina, J; y Ambrogi, A. (2018). cáscara de maní en la elaboración de aglomerados. [En línea]. Consultado: [12, mayo, 2018]. Disponible en: http://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/q2_06.pdf

⁸Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.

masa en matrices cementicias. Las características de estos materiales nuevos vienen dadas por el menor peso específico, y también por valores satisfactorios de resistencia a tracción e impacto, mayor control de fisuración, y mejor comportamiento dúctil a la rotura. Por otro lado, algunos aspectos de desempeño de estas fibras tienden a ser insatisfactorios en comparación con las fibras sintéticas, tales como reducida adherencia con la base cementicia y baja durabilidad en presencia de un medio alcalino y humedad. (p. 138).

1.2.2. Justificación Académica.

Como estudiantes de la Carrera de Arquitectura, en beneficio del ambiente reutilizando materiales que destruyen el ecosistema, queremos hacer un aporte mediante el conocimiento adquirido en los años de formación, a través de un proyecto basado en cáscara de maní y (PET). Que contribuya para el desarrollo de nuevas alternativas en la posible ejecución de proyectos arquitectónicos.

Investigando las informaciones disponibles en sitio web del Consejo de Educación Superior de la República del Ecuador⁹ (2014), podemos referenciar que:

El trabajo de titulación es el resultado investigativo, académico o artístico, en el cual el estudiante demuestra el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional; el resultado de su evaluación será registrado cuando se haya completado la totalidad de horas establecidas en el currículo de la carrera, incluidas la unidad de titulación y las prácticas pre profesionales.

En la educación técnica superior o sus equivalentes, tecnológica superior O sus equivalentes, y en la educación superior de grado, los trabajos de titulación serán evaluados individualmente. Estos trabajos podrán desarrollarse con metodologías múlti profesionales o múlti disciplinarias. Para su elaboración se podrán conformar equipos de dos estudiantes de una misma carrera. Estos equipos podrán integrar a un máximo de tres estudiantes, cuando pertenezcan a diversas carreras de una misma o de diferentes IES. En estos casos el trabajo de titulación se desarrolla por más de un estudiante y su evaluación se realizará de manera individual cuando el estudiante haya concluido con todos los requisitos académicos para su titulación.

Se consideran trabajos de titulación en la educación técnica y tecnológica superior, y sus equivalentes, y en la educación superior de grado, los siguientes: examen de grado o de fin de carrera, proyectos de investigación, proyectos integradores, ensayos o artículos académicos, etnografías, sistematización de experiencias prácticas de investigación y/o intervención, análisis de casos, estudios comparados, propuestas metodológicas, propuestas tecnológicas, productos o presentaciones artísticas, dispositivos tecnológicos, modelos de negocios, emprendimientos, proyectos técnicos, trabajos experimentales, entre otros de similar nivel de complejidad. (p. 13).

⁹Consejo de Educación Superior de la República del Ecuador. (2014). Reglamento de Régimen Académico. [En línea]. Consultado; [28, abril, 2018]. Disponible en: http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos_Expedidos_CES/codificacin%20del%20reglamento%20de%20rgimen%20acadmico.pdf

1.2.3. Justificación ambiental.

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad de Sucre, Revista Colombiana de Ciencia Animal, en un artículo de Cury y colaboradores¹⁰ (2017), podemos citar lo siguiente:

Las pocas alternativas, desde el punto de vista económico, social y nutricional, que en la actualidad se presentan para el aprovechamiento de los residuos agroindustriales, aunado a la falta de conciencia en la protección del medio ambiente provocan que estos sean mal manejados y se conviertan en fuentes de contaminación de los recursos naturales; suelo, agua y aire.

En la actualidad las agroindustrias no solo son valoradas por su desempeño productivo y económico, sino también por su relación con el medio ambiente, de manera que la protección de este ya no solo es una exigencia sujeta a multas o sanciones sino que representa amenazas, oportunidades y hasta condiciona su permanencia o salida del mercado, de manera que la utilización eficaz, de bajo costo y ecológicamente racional de estos materiales es cada vez más importante, sobre todo por las restricciones legales que ya empiezan a surtir efecto en muchos países incluyendo el nuestro. (p. 123).

Observando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Militar Nueva Granada, Revista Facultad de Ciencias Básicas, en un artículo de Vargas y Pérez¹¹ (2017), podemos citar lo siguiente:

La generación de subproductos o residuos agroindustriales en las diferentes etapas de los procesos productivos, es actualmente una problemática a nivel mundial, debido a que en la mayoría de los casos no son procesados o dispuestos adecuadamente, situación que contribuye al proceso de contaminación ambiental. Los residuos agroindustriales poseen un alto potencial para ser aprovechados en diferentes procesos que incluyen elaboración de nuevos productos, aportar valor agregado a los productos originales y recuperar condiciones ambientales alteradas. (p. 1).

¹⁰Cury, K; Aguas, Y; Martínez, A; Olivero, R; y Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. [En línea]. Consultado: [10, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/viewFile/530/pdf>

¹¹Vargas, Y; y Pérez, L. (2018), aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/3108/2874>

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web del Consejo Superior de Investigaciones Científica, Revista Materiales de Construcción, en un artículo de Gatani y colaboradores¹² (2010), podemos conocer que:

Existe una cantidad importante de residuos que origina la industria que podrían ser reutilizados. Por la escala de producción, y la capacidad de consumir materiales, el sector de la construcción es una alternativa válida para dar destino a residuos que mayoritariamente no tienen una disposición final sustentable. Ejemplos son los residuos de demolición, residuos plásticos (PET, polietileno, polipropileno o sus mezclas), neumáticos fuera de uso, entre otros. Los residuos de la agroindustria, por su ubicación, tienen escasa aplicación. Existe un mercado limitado para el empleo de cáscaras de maní como alimento de ganado, camadas de aves de corral y relleno de briquetas. Como usos adicionales, tenemos: camadas para mascotas, medio de cultivo de hongos, vehículo de pesticidas y fertilizantes, absorbentes de aceites derramados y carbón activado.

Semejante volumen de cáscaras de maní a eliminar tiene un alto impacto ambiental. Debido a que en ocasiones, las cáscaras son sometidas a quema a cielo abierto, se producen grandes cantidades de CO₂ y micro partículas en suspensión (humos). Otra consecuencia es la inutilización del suelo y degradación del área destinada a la quema. En Brasil, las fibras de coco y sisal constituyen verdaderas “canteras” o fuentes de recursos que son estudiadas para su aplicación como reemplazo de las fibrillas de asbestos en la producción de paneles de techo. El uso de fibras vegetales en nuevos materiales de construcción ha sido estudiado como refuerzo en porcentajes de 2-3% en masa en matrices cementicias. Las características de estos materiales nuevos vienen dadas por el menor peso específico, y también por valores satisfactorios de resistencia a tracción e impacto, mayor control de fisuración, y mejor comportamiento dúctil a la rotura. Por otro lado, algunos aspectos de desempeño de estas fibras tienden a ser insatisfactorios en comparación con las fibras sintéticas, tales como reducida adherencia con la base cementicia y baja durabilidad en presencia de un medio alcalino y humedad. (p. 138).

1.3. Delimitación del área de estudio.

Debido al alto problema del uso inadecuado de la cáscara de materiales orgánicos y (PET), que existe en la provincia de Manabí, especialmente en los cantones con más producción como lo son Portoviejo, Parroquia Calderón y Montecristi, se ha decidido analizar el uso de la cáscara de maní y polietileno (PET). En forma de paneles prefabricados en sus diferentes aplicaciones.

¹²Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.

La provincia de Manabí limita al norte con la provincia de Esmeraldas, al sur con las provincias de Santa Elena y Guayas, al este con las provincias de Guayas, Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al oeste con el Océano Pacífico. (párr. 1).

Revisando las informaciones presentes en la página web de la Academia, Agenda Territorial

Manabí, en el artículo del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y

Competitividad¹⁵ (2011), podemos transcribir que:

La Provincia de Manabí, ubicada actualmente dentro de la Zona de Planificación 4, cuenta con 18.870 Km² aproximadamente, esto es, el 83% de la ZP4 y cerca del 8% a nivel nacional.

Según la división política actual esta provincia, tiene 22 cantones y 75 parroquias: Portoviejo (8 parroquias), Bolívar (3 parroquias), Chone (8 parroquia), El Carmen (3 parroquias), Flavio Alfaro (3 parroquias), Jipijapa (7 parroquias), Junín (1 parroquia), Manta (3 parroquias), Montecristi (2 parroquias), Paján (5 parroquias), Pichincha (3 parroquias), Rocafuerte (1 parroquia), Santa Ana (5 parroquias), Sucre (3 parroquias), Tosagua (3 parroquias), 24 de mayo (4), Pedernales (4 parroquias), Olmedo (1 parroquia), Puerto López (3 parroquias), Jama (1 parroquia), Jaramijó (1 parroquia) y San Vicente (2 parroquias).

De acuerdo al último Censo del año 2010, tiene 1 345.779 habitantes, lo que representa el 79% de la población de esta Región y el 9,4% de los habitantes del Ecuador. El 63% de las personas vive en zonas urbanas y el 37% en zonas rurales. (pp. 18 y 19).



Gráfico N°. 2. Mapa de la ubicación de la Provincia de Manabí.

Fuente: Gobierno Provincial de Manabí (2018). República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.mapasecuador.net/mapa/mapa-manabi-mapa-ubicacion-territorial.html>

¹⁵Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (2011). Agendas para la transformación productiva territorial: Provincia de Manabí. [En línea]. Consultado: [18, agosto, 2018]. Disponible en: https://www.academia.edu/19294396/AGENDA_TERRITORIAL_MANABI?auto=download



Gráfico N°. 3. Mapa de división política de la Provincia de Manabí.

Fuente: Gobierno Provincial de Manabí (2018). República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.manabi.gob.ec/datos-manabi/datos-geograficos>

1.3.3. Datos geográficos del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Examinando las informaciones disponibles en el sitio web del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo, en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo¹⁶ (2011), podemos exponer 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 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. (p. 7).

¹⁶Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo (2011- 2026). [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

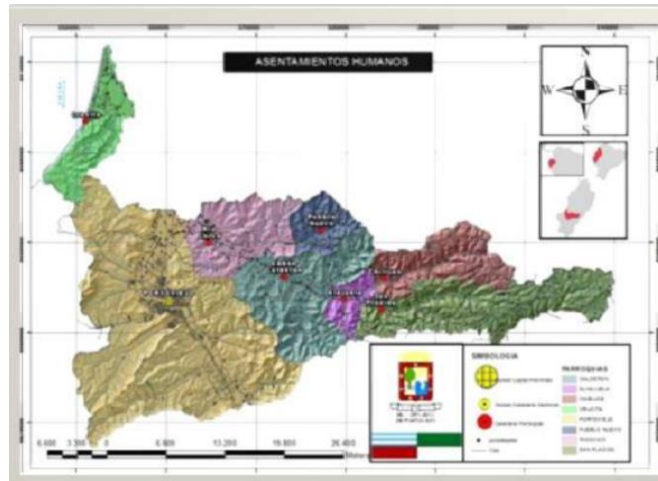


Gráfico N°. 4. Mapa geográfico del Cantón Portoviejo.

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Cantón Portoviejo, (2011- 2026). [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

1.3.4. Datos geográficos de la Parroquia Abdón Calderón, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Indagando en la información disponible en el sitio web del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Abdón Calderón, en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia Abdón Calderón¹⁷ (2015), podemos exponer que:

La parroquia Calderón se encuentra ubicada en la parte nor-este sur-este del cantón Portoviejo y está emplazada en el valle del Río Chico, aportante del Río Portoviejo. Cuenta con una población estimada a la actualidad de 15.388 habitantes en una superficie de 122,51 km² lo que se puede colegir que cuenta en la actualidad con una densidad de 116habitantes/km². Es la más poblada de las parroquias del cantón. Este territorio cuenta con importantes recursos naturales y actividades agrícolas que representan una oportunidad inigualable para el aprovechamiento de sus potencialidades y alberga 27 comunidades que son parte de su sistema de asentamientos humanos. Sin embargo, al igual que las otras parroquias del cantón Portoviejo acusa frente a la capital cantonal y provincial Portoviejo, serias asimetrías en la dotación y coberturas de servicios, generando inequidades en la accesibilidad a los mismos. En este contexto, es necesario generar una visión integrada del territorio, que por una parte recoja las aspiraciones de las comunidades que conforman la parroquia, con miras a superar las inequidades y apuntar al crecimiento económico respetando las condiciones del medio natural con miras a garantizar la sostenibilidad ambiental del

¹⁷Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la parroquia Abdón Calderón. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia Abdón Calderón (2015- 2019). [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en: http://gadabdoncalderon.gob.ec/manabi/wp-content/uploads/2016/03/PDyOTABD%C3%93NCALDER%C3%93NFINAL_OCTUBRE2015.pdf

territorio parroquial; y por otra, garantizar y apoyar con los otros niveles de gobierno, un correcto uso y ocupación del suelo considerando las potencialidades y vocaciones del lugar. (p. 24).

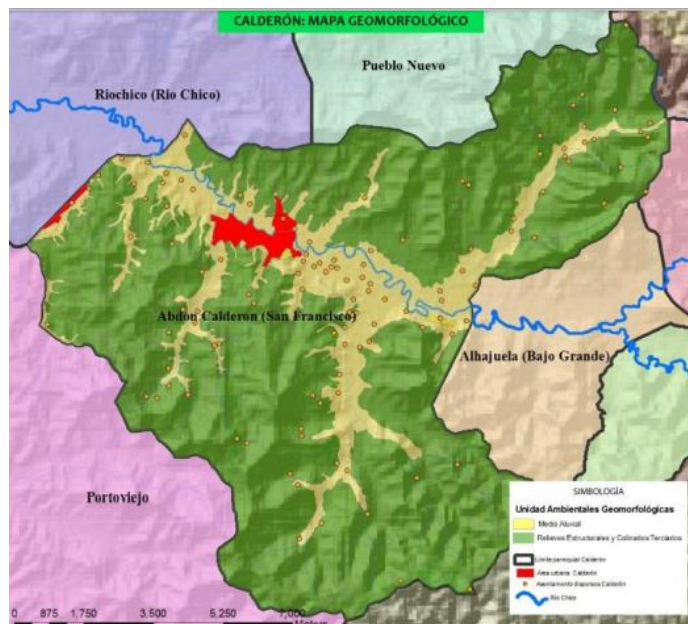


Gráfico N°. 5. Mapa de la parroquia Abdón Calderón.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia Abdón Calderón, (2015- 2019). [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: http://gadabdoncalderon.gob.ec/manabi/wp-content/uploads/2016/03/PDyOTABD%C3%93NCALDER%C3%93NFINAL_OCTUBRE2015.pdf

1.3.5. Datos del Cantón Montecristi, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Leyendo las informaciones disponibles en la página web del Gobierno Provincial de Manabí¹⁸

(2016), podemos citar que:

Cantón con historia y mucha tradición. Su más grande figura histórica es el general Eloy Alfaro Delgado, uno de los mayores revolucionarios del país. Parte de sus restos reposan en el museo de la Ciudad Alfaro, ubicado en lo alto del cerro Montecristi, escalado por personas que gustan del riego y la aventura. Cuenta con playas, la más visitada San José.

Sus artesanías elaboradas en paja toquillas, mimbre, piquigua, plástico y madera son reconocidas en todo el país y fuera del él. Su identidad está en los sombreros finos de paja toquilla, reconocidos en el mundo como “Panamá Hat”.

La gente es amable y hospitalaria, se puede visitar la Casa de Alfaro, donde se encuentra el museo y los puestos de ventas de artesanías, también se puede admirar la belleza de la Basílica Menor de la Virgen de Monserrat, constituida en el principal atractivo para los turistas, hasta donde llegan miles de feligreses cada año. (párr. 1, 2 y 4).

¹⁸Gobierno Provincial de Manabí. (2016). Datos del Cantón Montecristi. [En línea]. Consultado: [27, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.manabi.gob.ec/cantones/montecristi>



Gráfico N°. 6. Mapa del Cantón Montecristi, Provincia de Manabí, República del Ecuador.
Fuente: Gobierno Provincial de Manabí. (2016). [En línea]. Consultado: [27, julio, 2018]. Disponible en:
<http://www.manabi.gob.ec/cantones/montecristi>

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Elaborar paneles pre-fabricados a base de cáscara de maní y polietileno reciclado PET, mediante pruebas de laboratorio in situ, para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos.

1.4.2. Objetivos específicos.

1. Analizar los comportamientos físico-mecánicos de los paneles pre-fabricados elaborados a base de cáscara de maní y (PET) reciclado mediante pruebas de laboratorio como: compresión, ignición, humedad, termicidad y acústica.
2. Identificar en la provincia de Manabí los lugares en donde se puede obtener la materia prima para la elaboración de los paneles pre-fabricados a base de cáscara de maní y (PET) reciclado.
3. Realizar un análisis comparativo del costo-beneficio de los paneles prefabricados a base de cáscara de maní y (PET) reciclado, con los materiales tradicionales (paneles de aglomerados).

1.5. Problematización.

1.5.1. Identificación del problema.

En una sociedad donde el desarrollo poblacional está en aumento lo que genera un consumo excesivo de recursos que traen como consecuencia desechos tanto orgánicos como

inorgánicos, uno de los problemas más comunes es que no se está reutilizando estos desechos generando contaminación y daños al ambiente. Además, la tala indiscriminada de madera y el consumo de materiales fósiles es otro de los problemas principales que tenemos que afrontar, es por eso que en el área de la construcción se está direccionando hacia el uso de materiales alternativos que disminuyan el impacto ambiental.

El déficit habitacional es causado por el asentamiento descontrolado de personas el cual emigran para lograr obtener una mejor calidad de vida, construyendo las viviendas de forma precaria y vulnerable. Por ello existe la necesidad de analizar las posibles soluciones habitacionales que permitan mitigar la problemática de vivienda, mediante la implementación de tecnología, alternativas constructivas sustentables y económicas.

Observando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Militar Nueva Granada, Revista Facultad de Ciencias Básicas, en un artículo de Vargas y Pérez¹⁹ (2017), podemos citar lo siguiente:

La presencia de residuos agroindustriales genera impactos negativos y positivos en el ambiente. Todo proceso productivo desarrollado en la agroindustria sin importar la escala, genera residuos agroindustriales a diferentes niveles de acuerdo al proceso que se esté desarrollando. Cuando estos residuos no son debidamente dispuestos y/o no presentan un manejo adecuado, provocan alteraciones adversas en el ambiente que son perjudiciales y afectan negativamente el desarrollo de los seres vivos. Sin embargo, los residuos agroindustriales aprovechados correctamente, previenen la contaminación de diversos ecosistemas y podrían recuperar las condiciones del ambiente alteradas por las diversas actividades humanas, mejorando la calidad del mismo y evitando afectaciones para la salud humana.

Los residuos agroindustriales presentan una alta posibilidad de ser aprovechados, generando beneficios para el ambiente y la sociedad, al reciclarse y utilizarse para prevenir la contaminación o recuperar ecosistemas alterados. Las diversidades de residuos agroindustriales pueden ser utilizados principalmente como alternativa para la producción de compost y bioenergéticos. Sin embargo, en un nivel menor está el aprovechamiento de estos en la producción de alimentos para animales, fabricación de ladrillos o bloques y otros productos de interés con un valor agregado. (pp. 3-4).

¹⁹Vargas, Y; y Pérez, L. (2018), aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/3108/2874>

Explorando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad de San Buenaventura de la República de Colombia, Revista Semillero de Investigación en Bioprocesos y Ambiente (SIBIAM), en un artículo de Díaz²⁰ (2015), podemos conocer que:

Se llama desarrollo sostenible aquél desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. Por contra, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena parte 14 de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas. (pp. 13-14).

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web de la Academia Mexicana de Ciencias, Revista Ciencia, en un artículo de Sevilla y colaboradores²¹ (2014), podemos conocer que:

En la Revolución Industrial era común que varias familias se hacinaran en una sola vivienda; la ventilación y la iluminación eran inadecuadas y los espacios reducidos e insalubres, lo que propiciaba una mayor mortalidad por enfermedades infectocontagiosas. Algo similar sucede en muchas localidades actuales, especialmente en las viviendas construidas en asentamientos irregulares, las cuales carecen de las condiciones higiénicas mínimas.

Los asentamientos humanos espontáneos, realizados sin la mínima planeación, en los que los habitantes tienen que resolver urgentemente su necesidad de habitación para resguardarse del medio ambiente natural y artificial, pueden convertirse en focos de insalubridad que afecten su propia salud y la de los demás. Un ejemplo es la contaminación del agua por Escherichiacoli. (pp. 1 y 5).

Examinando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Autónoma del Estado de México, Revista Científica Redalyc, en un artículo de García y colaboradores²² (2015), podemos transcribir que:

²⁰Díaz, L. (2015). Desarrollo e implementación de una metodología para el levantamiento de un inventario de residuos agroindustriales en bolívar, con miras a su aprovechamiento en procesos biotecnológicos. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en:

http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2872/1/Desarrollo%20implementaci%C3%B3n%20metodolog%C3%ADa_D%C3%ADaz_2015.pdf

²¹Sevilla, R; Almanzar, A; y Valadez, L. (2014). La vivienda y su impacto en la salud. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2018]. Disponible en:

http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/65_4/PDF/VIVIENDA.pdf

²²García, L; Fernández, A; y Palomo, A. (2015). Cementos híbridos de bajo impacto ambiental: Reducción del factor clinker. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2018]. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/4276/427640425002.pdf>

Hoy en día el cemento portland es el principal material cementante usado en la construcción. Sin embargo, la masiva producción de cemento portland implica importantes problemas, energéticos (para su fabricación se necesitan alcanzar temperaturas superiores a 1400-1500°C) y medioambientales (la obtención de materias primas ocasiona la destrucción de canteras naturales y la fabricación del Clinker da lugar a la emisión de diferentes gases -CO₂, NO_x, etc.- a la atmósfera). Así la producción de una tonelada de cemento da lugar a la emisión de aproximadamente 0.8 toneladas de CO₂ contribuyendo sustancialmente a la contaminación atmosférica global (entre el 7 y el 8% del total de las emisiones de CO₂ de hoy día se debe a la industria cementera) (Gartner 2001). (p. 2).

1.5.2. Descripción del problema.

A pesar de la existente problemática de vivienda en el país, se une el total desconocimiento de las personas, que se asientan en zonas vulnerables y de alto riesgo. Construyendo sus viviendas de la manera más precaria y con escasos controles de calidad.

El país cuenta con programas de planificación, pero esto no es suficiente ya que dicho programa presenta problemas de carácter social, es decir que cubre por partes las necesidades de la población afectada. Dicho problema se relaciona directamente con el alto costo de los materiales de construcción y a la vez por el largo periodo que representa el sistema constructivo tradicional. Por el motivo al desconocimiento de nuevas u otras alternativas constructivas, sistemas prefabricados y con materia prima local.

Como puede ser la utilización de la cáscara de maní, la cual es quemada y la reutilización del PET que tiene un largo periodo de descomposición.

Todo esto puede ayudar al ambiente a disminuir la explotación de canteras a cielo abierto o la utilización de materiales no renovables.

CAPÍTULO II.

2. Estado de la Cuestión.

2.1. Marco Histórico.

2.1.1. La evolución de los sistemas constructivos.

Estudiando las informaciones disponibles en el sitio web del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Revista Informes de la Construcción, en un artículo de Monjo²³ (2005), podemos conocer que:

En nuestro caso, podemos entender por sistema constructivo el conjunto de elementos y unidades de un edificio que forman una organización funcional con una misión constructiva común, sea Esta de sostén (estructura) de definición y protección de espacios habitables (cerramientos) de obtención de confort (acondicionamiento) o de expresión de imagen y aspecto (decoración). Es decir, el sistema como conjunto articulado, más que el sistema como método.

En este sentido, cabe recordar que los sistemas suelen estar constituidos por unidades, Éstas, por elementos, y Éstos, a su vez, se construyen a partir de unos determinados materiales.

Considero que la evolución de los sistemas constructivos de edificios que nos afecta en la actualidad, se inició en el primer cuarto del siglo XX a partir de la introducción generalizada de dos tipos de técnicas.

- El abandono de las estructuras murarías para pasar al uso continuado de las estructuras reticulares (pilares y vigas).

- El olvido de los sistemas pasivos de acondicionamiento (inercia térmica, aireación, control de sombras, etc.) para pasar al uso masivo de los sistemas de acondicionamiento electromecánicos.

Los sistemas constructivos en nuestra zona geográfica y en nuestra cultura tecnológica se han basado casi exclusivamente, hasta principios del XX, en las estructuras murarías que, al mismo tiempo, hacían la función de cerramientos verticales, tanto de fachada como de partición interior. Podemos considerar la excepción de los muros de entramado, de procedencia celta y sajona, que, en cualquier caso, se convertían en muros portantes y se ocultaba su composición, así como los pilares y vigas de madera en porches. (pp. 37- 38).

2.1.2. La arquitectura.

Charles Édouard Jeanneret Gris - Le Corbusier (Vers une Architecture, 1923).

²³Monjo, J. (2005). La evolución de los sistemas constructivos en la edificación; Procedimientos para su industrialización. [En línea]. Consultado; [22, mayo, 2018]. Disponible en: <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/download/481/554>.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior De Arquitectura Departamento De Construcción y Tecnología Arquitectónica, en el artículo de Samarán y colaboradores²⁴ (2016) podemos conocer que:

La arquitectura está más allá de los hechos utilitarios. La arquitectura es un hecho plástico. (...) La arquitectura es el juego sabio, correcto, magnífico de los volúmenes bajo la luz. (...) Su significado y su tarea no es sólo reflejar la construcción y absorber una función, si por función se entiende la de la utilidad pura y simple, la del confort y la elegancia práctica. La arquitectura es arte en su sentido más elevado, es orden matemático, es teoría pura, armonía completa gracias a la exacta proporción de todas las relaciones: ésta es la "función" de la arquitectura". (p. 1).

2.1.3. Tecnologías constructivas.

La utilización de nuevas tecnologías en los procesos constructivos de vivienda surge como alternativa para vencer el déficit de vivienda que se presenta hoy en día en el país, por los beneficios en costos, tiempo de ejecución y calidad, siendo la industrialización de los métodos constructivos. No solo a nivel de construcción vertical, sino también a nivel urbanístico como un método a utilizar.

La finalidad del desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la vivienda de interés social es optimizar, desarrollar materiales y sistemas constructivos, que generen conciencia en la población que garantice el manejo eficiente de los recursos naturales. Que se pueda realizar por autoconstrucción (con la participación de la familia), progresividad (que se pueda desarrollar por etapas) e industrialización (que se pueda desarrollar por la industria).

2.1.4. Prefabricación.

La prefabricación se define como la producción de elementos fuera de obra, permitiendo el ahorro de los tiempos de entrega y reducción en los costos debido a su habilitación simultánea a la construcción, esto es, un avance paralelo de obra. También permite

²⁴Samarán, F; Lasheras, R; y Farini, E. (2016). Arquitectura de Interiores (El hombre y su espacio). [En línea]. Consultado; [07, agosto, 2018]. Disponible en: http://arquitecturainteriores.aq.upm.es/wp-content/uploads/2016/01/2_05.pdf

el ahorro y control de los materiales y la optimización de los rendimientos de los tiempos y movimientos en la mano de obra. Para todo esto es necesario disponer de espacios alternos adecuados con la correspondiente infraestructura para la realización de los elementos.

2.1.5. Cambio del sistema tradicional de construcción y utilización de sistemas prefabricados.

Consultando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Autónoma del Estado de México, Revista Científica Redalyc, en un artículo de Socarrás y colaboradores²⁵ (2017), podemos citar que:

Contrario a lo que puede pensarse, no resulta una concepción novedosa, pues se conoce que los antiguos constructores romanos comenzaron a verter el material en moldes para construir su compleja red de acueductos, sistemas de drenaje y túneles. Asimismo, se afirma en la literatura que ya hacia 1891 una empresa francesa prefabricaba vigas de hormigón y en 1904 se construye también en Francia el primer edificio de grandes paneles. Hacia 1905 comienzan a construirse edificios de paneles en Liverpool, Inglaterra; y si bien no se generalizó por toda Inglaterra, esta técnica sí fue acogida en otras geografías, particularmente en Europa Oriental y Escandinavia.

Entendida como vía principal de la industrialización, la prefabricación no puede asociarse a una menor calidad de las construcciones o a un peor acabado, ni tampoco pensar, de hecho, en la segura monotonía de las soluciones. Al respecto, Pere Roca opina que en la práctica europea del hormigón prefabricado a menudo fueron despreciadas cualidades en el orden arquitectónico y funcional; sin embargo, reconoce la importancia de estas variables en la calidad y funcionalidad del conjunto, tanto como pueden ser para el proyectista o constructor la materialización de las juntas o conexiones del sistema. (p. 4).

2.1.6. Reseña de los materiales más comunes utilizados en la construcción.

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web Centro Urbano, Portal Informativo, en un artículo de Díaz²⁶ (2017) podemos decir que:

A lo largo de la historia del hombre, la construcción se ha convertido en un indicador del desarrollo económico, así como en prueba de la evolución del país que implemente mejoras en este sector, el cual, siempre se ha visto ligado a la disponibilidad de sus materiales; su evolución puede analizarse al considerar el cómo y con qué se han construido tanto viviendas como edificios.

Principalmente, los materiales de construcción están divididos en tres diferentes:

²⁵Socarrás, C; Vidaud, Q; y Ingrid, N. (2017). Desde la tecnología del prefabricado actual hasta la prefabricación contra pedido. [En línea]. Consultado; [21, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351125008>

²⁶Díaz, P. (2017). Evolución en los materiales de construcción: vivienda. [En línea]. Consultado; [21, mayo, 2018]. Disponible en: <https://centrourbano.com/2017/04/05/evolucion-los-materiales-construccion-vivienda/>

Materiales metálicos: Estos son sustancias inorgánicas compuestas de uno o más elementos metálicos, pudiendo contener algunos elementos no metálicos, como el carbono, ejemplo de estos son el hierro, cobre, aluminio, níquel y titanio.

Materiales cerámicos: Los materiales de cerámica, como los ladrillos, el vidrio la loza, los aislantes y los abrasivos, tienen poca conductividad, tanto eléctrica como térmica y, a pesar de llegar a tener buena resistencia y dureza, son deficientes en ductilidad y resistencia al impacto.

Materiales poliméricos: En estos se incluyen el caucho, los plásticos y muchos tipos de adhesivos; este tipo de material es producido al crear grandes estructuras moleculares a partir de moléculas orgánicas obtenidas del petróleo o productos agrícolas.

Originalmente, la construcción se desarrollaba con dos principales materiales; la piedra y los ladrillos de barro cocido; más adelante, nuestros antepasados implementaron un nuevo material, el ladrillo, con el que se empezaron a construir las primeras ciudades; posteriormente, se implementó el uso de polvo mezclado con agua, la puzolana, así como la incorporación del hierro en la construcción. (¶ 1 y 6).

2.1.7. Antecedentes del uso de la cáscara de maní y el (PET) reciclado.

Consultando las informaciones disponibles en el sitio web de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, en la Tesis de Santa Cruz²⁷ (2012), podemos citar que:

En el 2005 los autores Ricardo Argüello y Mariana Gatani, en su artículo “Placas de cielorraso realizadas con cáscaras de maní”, concluyeron que dichos paneles eran una buena alternativa debido a su bajo peso específico, y por haber presentado un coeficiente de conductividad térmica menor al de las placas de fibras de madera.

Una investigación realizada por Juan Carlos Medina y Alejandro Ambrogi, con el tema “Cáscara de maní en la elaboración de aglomerados, trata sobre la elaboración de paneles utilizando una mezcla de cáscara de maní y partículas de madera de pino”. A partir del estudio se comprobó que es necesario reducir el tamaño de la cáscara para mejorar las características del aglomerado, y evitar así el uso de mayores cantidades de aglomerante.

En una nota técnica titulada “Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento”. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas, publicada en octubre de 1994, se presentaron los resultados de una serie de evaluaciones de materiales elaborados de 3 cáscara de maní, empleando cemento como aglomerante. El estudio determinó que los aglomerados presentaron, relativamente, bajas densidades, por lo que los autores concluyeron que el uso del agregado debe ser enfocado a materiales de bajo peso. (pp. 2 y 3).

²⁷Santa Cruz, T. (2012). Evaluación de la utilización de epicarpio de maní (*arachis hypogaea*, c. linneo) con un ligante polimérico, en la aplicación de especímenes de prueba – paneles menores. [En línea]. Consultado; [29, mayo, 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1226_Q.pdf

Indagando en las informaciones disponibles en el sitio web de la Pontificia Universidad Javeriana, Revistas Apuntes, en un artículo de Valencia y colaboradores²⁸ (2012), podemos citar que:

Existen varios referentes nivel mundial. El primero documentado son las construcciones desarrolladas por Michael Reynolds en la década de 1970 en los Estados Unidos. Estos desarrollos, principalmente, eran construidos con botellas de vidrio (Reynolds, 1990). Luego en el año 2005, se encuentra el segundo referente, edificado en Serbia por el profesor de ciencias físicas Tomislav Radovanovic. En Kragujevac, 130 kilómetros al sur de Belgrado, Radovanovic edificó una casa de 60 m² sustituyendo los ladrillos por 14.000 botellas de plástico rellenas con tierra (El Clarín, 2007). Posteriormente, en el 2007, se documenta un templo localizado en Tailandia, construido por monjes budistas llamado Wat Pa Maha Chedi Kaew en la provincia de Sisaket, unos 600 kilómetros al nordeste de Bangkok. Para su construcción se emplearon más de un millón de botellas recicladas de vidrio. Con su disciplina, los monjes buscaban crear conciencia ambiental mediante la recolección de botellas de color ámbar y verde, creando una edificación útil y estéticamente bella (El País, 2009). (p. 4).

2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. Cascarilla de maní.

Explorando en las informaciones disponibles en el sitio web de Elecs2013, Revista IV Encuentro Nacional y II Encuentro Latinoamericano sobre Edificaciones y Comunidades Sustentables en un artículo de Gatani y Argüello²⁹ (2007), podemos conocer que:

La “caja” del maní tiene un tamaño aproximado de 30 a 50 mm, en función de la variedad y la cantidad de granos que aloje. La descripción morfológica de la cáscara de maní fue realizada con la técnica de observación a través de una lupa binocular, y las imágenes fueron registradas con una cámara fotográfica digital. Las muestras fueron observadas con luz visible normal no polarizada. La observación e imágenes fueron tomadas en el Centro de Investigación de Materiales y Metrología (CIMM) de Córdoba (Argentina).

La superficie externa de la cáscara natural de maní es rugosa con estructura de celdas. Está multifacética como si fueran “casquetes de fútbol”. La textura superficial externa se parece a una superficie vitrificada, muy delgada y frágil, que se desprende con facilidad.

Por debajo de ella existe una red, a modo de armadura o malla que constituye el soporte de la primera capa. Se trata de una red interna fibrilar o de refuerzo, conformada por

²⁸Valencia, D; López, C; Cortes, E; y Froese, A. (2012). Nuevas alternativas en la construcción: botellas pet con relleno de tierra. [En línea]. Consultado; [29, mayo, 2018]. Disponible en:

<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArg/article/viewFile/8813/7012>

²⁹Gatani, M; y Argüello, R. (2007). Nuevos materiales de construcción sustentable con cascaras de maní. Ensayos de comportamiento mecánico con variación de la granulometría del agregado. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2007/2007_artigo_108.pdf

una malla hiperbólica con estructura ramificada, - 929 - que le aporta rigidez estructural a la caja. Esta estructura de fibras está adherida a la capa interna, sobre la que deja surcos impresos. La última capa, la interna, es de aspecto más poroso, y de composición más homogénea que la capa externa. Presenta en un análisis microscópico x20 un aspecto más compacto.

La cáscara de maní es muy liviana. La geometría cóncava permite el alojamiento de importante cantidad de aire en su interior, haciendo que su volumen aumente.

Las muestras de cáscara de maní empleadas no tuvieron tratamiento previo de ningún tipo. (pp. 929 y 930).

2.2.2. Aislamiento térmico.

Extendiendo el análisis de la obra de Neufert³⁰ (1995), podemos referenciar que:

El aislamiento térmico sirve para:

- La confortabilidad – protege al hombre del calor excesivo o del frío riguroso,
- Ahorrar energía de calefacción,
- Evitar daños en la construcción producidos por movimientos de origen térmico o, sobre todo, por la condensación del vapor de agua, a causa de un aislamiento térmico insuficiente o erróneamente colocado. (p. 110).

2.2.3. Aislamiento acústico.

Indagando en la obra de Neufert³¹ (1995), podemos exponer que: “Aislamiento acústico. Son todas aquellas medidas que reducen la transmisión acústica desde un foco emisor hasta el receptor, aunque no siempre es posible evitarla por completo.” (p. 117).

2.2.4. Geo polímeros.

Consultando en las informaciones disponibles en el sitio web del Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, en la tesis de Villamor³² (2016), podemos saber que:

Los geopolímeros son polímeros sintéticos inorgánicos de aluminosilicatos, de estructura amorfa y tridimensional, que proceden de una reacción química llamada geo polimerización. Son aluminosilicatos alcalinos que forman unidades tetraédricas, mediante uniones aleatorias formadas gracias al silicio y el aluminio, y cationes alcalinos hidratados como K⁺ o Na⁺ localizados en los huecos.

³⁰Neufert, Ernst. (1995). Arte de proyectar en arquitectura [14.a Edición]. Barcelona. Reino de España: Editorial Gustavo Gili, S.A. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/ggili/docs/gg_catalogo2014_150

³¹Neufert, Ernst. (1995). Arte de proyectar en arquitectura [14.a Edición]. Barcelona. Reino de España: Editorial Gustavo Gili, S.A. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/ggili/docs/gg_catalogo2014_150

³²Villamor, Á. (2016). Geopolímeros sintetizados a partir de distintos materiales residuales. Activación alcalina de cenizas de cascarilla de arroz. [En línea]. Consultado: [05, junio, 2018]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48119>

Además, los geopolímeros tienen propiedades cementicias comparables al cemento Portland, esto sumado a la baja generación de CO₂ en su producción, hacen de ellos unos potenciales sustitutivos del mismo. La producción de geo polímeros llega a generar alrededor de un 80% menos de CO₂ que el cemento Portland. No solo eso, si no que los estudios también han demostrado su durabilidad. Además de otras propiedades como: Baja permeabilidad, buena resistencia a ciclos de hielo-deshielo y gran resistencia ante la acción de los ácidos, fácil adhesión a hormigones, acero, vidrio y cerámicas, y producción de superficies con alta suavidad y precisa moldeabilidad, lo que hace que estos materiales sean usados para el tallado y el moldeo de objetos incluidos objetos artísticos. (pp. 28 y 29).

2.2.4.1. Geopolimerización.

Continuando con las informaciones disponibles en el sitio web del Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla, Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, en la tesis de Villamor³³ (2016), podemos saber que:

La geo polimerización es una reacción geo sintética de aluminosilicatos en un fuerte medio alcalino, a baja temperatura.

La reacción comienza cuando se ponen en contacto un material compuesto fundamentalmente por aluminio y silicio (en forma de aluminosilicatos) con una solución activadora alcalina, que consigue la formación de una estructura nueva formada por cadenas poliméricas. Dichas cadenas surgen a raíz de la poli condensación de los iones silicato y aluminato que forman unidades tetraédricas llamadas silato.

Es una reacción que incluye la condensación y polimerización de iones orto silicatos que son considerados como hipotéticos monómeros.

Generalmente la reacción involucra: disolución, transporte y poli condensación. (p. 30).

2.2.5. Industrias maniseras.

Leyendo la información disponible en el sitio web del Consejo Superior de Investigaciones Científica, Revista Materiales de Construcción, en un artículo de Gatani y colaboradores³⁴ (2010), podemos conocer que:

Existe una cantidad importante de residuos que origina la industria que podrían ser reutilizados. Por la escala de producción, y la capacidad de consumir materiales, el sector de la construcción es una alternativa válida para dar destino a residuos que mayoritariamente no tienen una disposición final sustentable. Ejemplos son los residuos de demolición, residuos plásticos (PET, polietileno, polipropileno o sus mezclas), neumáticos fuera de uso, entre otros. Los residuos de la agroindustria, por su ubicación,

³³Villamor, Á. (2016). Geopolímeros sintetizados a partir de distintos materiales residuales. Activación alcalina de cenizas de cascarilla de arroz. [En línea]. Consultado: [05, junio, 2018]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48119>

³⁴Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.

tienen escasa aplicación. Existe un mercado limitado para el empleo de cáscaras de maní como alimento de ganado, camadas de aves de corral y relleno de briquetas. Como usos adicionales, tenemos: camadas para mascotas, medio de cultivo de hongos, vehículo de pesticidas y fertilizantes, absorbentes de aceites derramados y carbón activado. (p. 2).

2.2.6. Materiales prefabricados.

Observando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Politécnica de Madrid, Proyecto Final de Master, en la Tesis de Novas³⁵ (2010), podemos exponer que:

La prefabricación es el único modo industrial de acelerar masivamente la construcción de edificaciones, para poder resolver un problema acumulado desde hace algunos años, pro la producción de materiales alternativos y los sistemas de bajo costo, son una opción en nuestras construcciones, para el incremento del fondo de edificaciones destinadas a viviendas y oficinas en países en desarrollo.

A través del tiempo, los sistemas de prefabricados han ido cambiando para adaptarse a las necesidades y exigencias de cada momento. Como en sus inicios con el uso de los sistemas prefabricados de grandes paneles, desarrollados en Europa a principio de los cincuenta para solucionar el problema de la vivienda ocasionada por su destrucción masiva durante la guerra.

Esta tendencia fue adoptada por elementos cada vez más prácticos (principalmente livianos), dando inicio al desarrollo de sistemas prefabricados semi-pesados y livianos en los cuales se puede destacar la incorporación de componentes industrializados de tamaño medio, con las facilidades que ello conlleva en cuanto a traslado y montaje.

En la actualidad, este sistema ha ido imponiéndose gradualmente con la finalidad de explotar al máximo las posibilidades dentro del campo de la prefabricación de componentes. (pp. 1, 21 y 22).

2.2.7. Panel prefabricado de polietileno.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno de la República del Ecuador, NEC-SE-VIVIENDA³⁶ (2014), podemos exponer que:

Es un elemento fabricado en una planta mediante procesos industriales. Está compuesto por un núcleo de polietileno expandido (EPS) y dos mallas de acero galvanizado electro-soldadas y conectadas entre sí por conectores de acero igualmente galvanizados y electro-soldados. La unión coplanar de varios paneles prefabricados de polietileno formará un muro. (p. 14).

³⁵Novas, J. (2010), sistema constructivo prefabricado aplicable a la construcción de edificaciones en países en desarrollo. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en:

http://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf

³⁶NEC-SE-VIVIENDA. (2014). Norma Ecuatoriana de la Construcción: Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5m parte 1. República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en:

<http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf>

Investigando las informaciones disponibles en el sitio web de AEIPRO – IPMA España, en el XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos Valencia, en un artículo de Contreras y colaboradores³⁷ (2012), podemos citar que:

El actual consumismo que invade a toda la sociedad conlleva a la alta producción de desechos sólidos, pone al ser humano en una mala situación ambiental, es por ello que estamos en la obligación de contribuir con la disminución de los mismos. Es preciso entonces generar soluciones prácticas que permitan disminuir la contaminación producida por el mismo. Por lo que se puede pensar en dar un uso a los mismos con el fin de resolver necesidades en otras actividades del ser humano.

En tal sentido, el objetivo de la presente investigación es el diseño y elaboración de alternativas de diseño para paneles aislantes acústicos a partir de la reutilización de que ayuden a disminuir los desechos plásticos presentes en la basura, específicamente para el caso de aplicación con botellas plásticas de PET.

De manera que, es factible aportar nuevos productos mediante uno de los principios del ecodiseño: la reutilización. En este caso particular, para elaborar paneles aislantes reutilizando las botellas de PET como materia prima principal de los paneles. La estructura de los paneles será compuesta ubicándose las botellas en el centro (alma) y recubiertas con una lámina de cartón y una malla de metal para soportar el mortero de cemento (arena, cemento, aserrín y agua).

La investigación se realizó en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales–LNPF, de la Universidad de Los Andes, ULA-Mérida, Venezuela., se procedió a la elaboración de tres tipos de paneles y se sometieron a ensayos de aislamiento acústico y de aislamiento térmico. Los resultados permitieron comprobar la factibilidad técnica y científica de los tableros elaborados con botellas de PET. (pp. 2 y 3).

2.2.8. Sistema de construcción tradicional.

Consultando en las informaciones disponibles en el sitio web de Universidad Católica de Pereira, Repositorio Digital, en la Tesis de Flórez³⁸ (2013), podemos transcribir que: “Se consideran sistemas constructivos tradicionales a aquellos que tienen un grado de industrialización bajo, teniendo como factor fundamental la mano de obra, los muros en mampostería simple en ladrillo y la construcción de pórticos (vigas y columnas)”. (pp. 18 y 19).

³⁷Contreras, A; Owen, M; Contreras, W; Cloquell, V; Cloquell, V; Valero, W; Contreras, A; y Rondón, M. (2012). Elaboración de panel aislante acústico y térmico a partir de la reutilización de botellas plásticas de polietileno tereftalato (pet). [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: http://www.aepro.com/files/congresos/2012valencia/CIIP12_1974_1985.3860.pdf

³⁸Flórez, L. (2013). Ventajas comparativas entre sistemas tradicionales y sistemas industrializados. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/1886/1/trabajo_practica.pdf

2.2.9. Tecnología constructiva.

Observando las informaciones disponibles en el sitio web de Proyecto AECID de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de la República del Ecuador; Universidad de Valladolid, Reino de España, en el trabajo de Solórzano y colaboradores³⁹ (2013), podemos exponer que:

Las tecnologías tradicionales mejoradas tienen como base fundamental lo construido por nuestros antepasados, sirviendo de ejemplo en la edificación, para la actualidad y el futuro, ya que tienen como principal elemento el aprovechamiento de los materiales existentes en el entorno, alentando el avance científico, la innovación y la transferencia tecnológica.

Las viviendas tradicionales existentes en el país están muy poco conservadas, siendo para muchos sinónimos de pobreza, pero con una adecuada intervención tecnológica y puesta en valor se las puede utilizar para el mismo fin o para nuevos usos urbanos y rurales.

Por ello es importante conocer las ventajas que brindan las tecnologías tradicionales mejoradas (bahareque, quincha, paja toquilla, adobe), versus las convencionales. (p. 281).

2.2.10. PET/polietileno.

Investigando la información disponible en el sitio web de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Repositorio Digital, en la Tesis de Grado de Pilatasig y Pozo⁴⁰ (2014), podemos exponer que:

Químicamente el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. Pertenece al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

Es un polímero termoplástico lineal, con un alto grado de cristalinidad. Como todos los termoplásticos puede ser procesado mediante extrusión, inyección, inyección y soplado, soplado de preforma y termo conformado. Para evitar el crecimiento excesivo de las esferulitas y lamelas de cristales, este material debe ser rápidamente enfriado, con esto se logra una mayor transparencia, la razón de su transparencia al enfriarse rápido consiste en que los cristales no alcanzan a desarrollarse completamente. (p. 30).

³⁹Solórzano, M; Intriago, A; y Mendoza, A. (2013). Aplicación de tecnologías tradicionales mejoradas en la vivienda rural de interés social del sitio el aroma del cantón Manta. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2018]. Disponible en: <https://www5.uva.es/grupotierra/aecid/publicaciones/2013/9d.pdf>

⁴⁰Pilatasig, D; y Pozo, F. (2014). Diseño y construcción de una máquina para moler plásticos p.e.t. para la microempresa de reciclaje. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1872/1/T-UTC-1701.pdf>

2.3. Marco Legal.

Repasando las informaciones disponibles en el sitio web del Ministerio del Ambiente, Gobierno de la República del Ecuador, en un artículo de la Ley de Gestión Ambiental⁴¹ (2004), podemos citar que:

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 35.- El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo.

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales. (pp. 4-7).

Consultando las informaciones disponibles en el sitio web del Ministerio del Ambiente, Gobierno de la República del Ecuador, en un artículo de la ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental⁴² (2004), podemos conocer que:

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 2.- Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire:

⁴¹Ley de Gestión Ambiental. (2004). Ley de Gestión Ambiental de la República del Ecuador, codificación 19. [En línea]. Consultado; [25, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

⁴²Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (2004). Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental de la República del Ecuador, codificación #20. [En línea]. Consultado; [23, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>.

- a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación;
- y,
- b) Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros. (p. 1).

Investigando las informaciones disponibles en el sitio web de la FAO, Asamblea Nacional de la República De Nicaragua, en un artículo de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales⁴³ (2014), podemos referenciar que:

Arto.34 El Sistema Educativo Nacional y los medios de comunicación social, promoverán la Educación Ambiental, que permita el conocimiento del equilibrio ecológico y su importancia para el ambiente y la salud y que dé pautas para el comportamiento social e individual con el fin de mejorar la calidad ambiental.

Arto.35 Las autoridades educativas deben incluir en los programas de educación formal y no formal, contenidos y metodologías, conocimientos y hábitos de conducta para la preservación y protección del ambiente.

Arto.37 Las autoridades encargadas de promover el desarrollo científico y tecnológico del país, con la colaboración del Ministro del Ambiente y los Recursos Naturales, en consulta con sectores de la comunidad científica y la sociedad civil, elaborarán, actualizarán y pondrán en ejecución un Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Ambientales para el Desarrollo Sostenible en la forma y plazos que se establezcan en el reglamento. (p. 12).

Estudiando las informaciones disponibles en el sitio web de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI, Estado Plurinacional de Bolivia, en un artículo de la Ley del Medio Ambiente⁴⁴ (1992), podemos conocer que:

ARTÍCULO 17º.- Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.

ARTÍCULO 18º.- El control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaría nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental.

ARTÍCULO 19º.- Son objetivos del control de la calidad ambiental:

1. Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.

⁴³Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. (2014). Ley No. 217. Republica de Nicaragua. [En línea]. Consultado; [23, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/12986-0fa4d65be6f7ff94fa7781bd750bed521.pdf>

⁴⁴Ley del Medio Ambiente. (1992). Ley 1333. Estado Plurinacional de Bolivia. [En línea]. Consultado; [03, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/bo/bo056es.pdf>

2. Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
3. Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.
4. Normas y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones. (p. 3).

Explorando las informaciones disponibles en el sitio web de la Universidad Agraria del Ecuador, Revista El Misionero del Agro, en el artículo de Gavilánez y colaboradores⁴⁵ (2015), podemos exponer que:

El maní es una especie oleaginosa con importantes aportes de proteínas (30%), grasas insaturadas (45%), rico en vitamina E y en complejo B, además de proveer ácido fólico. Asimismo, su ingesta aporta minerales tales como potasio, sodio, hierro, calcio, magnesio, flúor, zinc, cobre y selenio, y resulta beneficioso para la salud cardiovascular debido a la presencia en su composición de ácidos oleicos y el linoleico. Actualmente, el maní es un cultivo que suscita un gran interés debido a la demanda nacional que en los últimos tiempos se ha generado, tanto en la industria oleaginosa dedicada a la extracción de aceites y mantecas vegetales, como a nivel de consumo directo por la infinidad de platillos que con él se elaboran. (p. 9).

2.4. Marco Ético.

Indagando en las informaciones disponibles en el sitio web del Colegio de Arquitectos de la República del Ecuador. (CAE), Revista Código de Ética Profesional de los Arquitectos del Ecuador, en un artículo de la Secretaría Ejecutiva Nacional⁴⁶ (2013), podemos transcribir que:

“ART. 2.- HONOR PROFESIONAL. - El profesional de la Arquitectura propenderá con su conducta, a mantener el honor y la dignidad de su profesión.”

Art. 4.- AUTONOMÍA DEL EJERCICIO PROFESIONAL. - El Profesional de la Arquitectura, en el libre ejercicio de su profesión, o en relación de dependencia, actuará con plena independencia y autonomía de criterio; será personalmente responsable de su producción y deberá renunciar y rechazar ante el Directorio Provincial o los organismos competentes cualquier interferencia o presión que pretenda desvíar su conducta y desvirtuar su producción.

ART. 5.- RESPONSABILIDAD SOCIAL PROFESIONAL. - En razón de la función social de la Arquitectura, que debe satisfacer los requerimientos del hábitat y dar testimonio de la cultura a través del tiempo, el profesional de la Arquitectura está

⁴⁵Gavilánez, F; Martillo, J; y Punín, G. (2015). Respuesta del cultivo de maní a distintos distanciamientos de siembra. [En línea]. Consultado: [25, julio, 2018]. Disponible en: http://190.214.49.249/web/revistas_cientificas/8/024-2015.pdf

⁴⁶Secretaría Ejecutiva Nacional. (2013). Código de Ética Profesional de los Arquitectos de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [25, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.cae.org.ec/wp-content/uploads/2017/07/C%3%C3%93DIGO-DE-%3%89TICA-PROFESIONAL.pdf>

obligado y es responsable de la observancia y respeto de las normas de convivencia social, de propugnar el análisis crítico de su medio y de propender al desarrollo socio-especial.

ART. 11.- EL ARQUITECTO Y LA SOCIEDAD.

a) El Arquitecto, como miembro responsable y dinámico de la sociedad, pondrá sus conocimientos al servicio del progreso y bienestar social en general y, particularmente, de la comunidad en la que actúa. En el ejercicio de su profesión antepondrá siempre el bien común a los intereses particulares y prestará sus servicios de ayuda y orientación como colaboración a la comunidad.

b) El Arquitecto ejercerá su profesión con sujeción a las Leyes y Ordenanzas que regulan el Ejercicio de la Arquitectura. Cuando exista vacío legal, se atenderá a las normas de Ética y a los principios de un sano criterio profesional.

ART. 12.- SERIEDAD PROFESIONAL. - En la prestación de sus servicios, el profesional de la Arquitectura empleará sus conocimientos y experiencia a cabalidad y sin restricciones; considerará igualmente importante a todos sus compromisos y procurará siempre la satisfacción de los intereses lícitos de su cliente y la más eficiente realización de los trabajos contratados.

ART. 13.- RESPONSABILIDAD PROFESIONAL. - La responsabilidad del profesional de la Arquitectura en el cumplimiento de sus obligaciones, cubre no sólo las contractualmente establecidas, sino las que moral y legalmente son inherentes al eficiente ejercicio profesional; consecuentemente, sin perjuicio de las acciones civiles o penales que puedan ejercitarse, responderá ante el Tribunal de Honor por sus incumplimientos.

ART. 15.- PRINCIPIO DE LEALTAD. - Fundamentándose el Ejercicio Profesional en los principios éticos de honradez y lealtad, corresponde al arquitecto guardar respecto hacia la persona y obra de propiedad del colega, empleando en su actividad, medios que no interfieran el derecho a una legítima competencia. **Art. 18.- Crítica profesional.** - Siendo la crítica una práctica necesaria para el desarrollo profesional, ésta se la realizará razonadamente respetando las ideas y libre criterio del autor, y a su vez, la réplica se la formulará en los mismos términos. (pp. 1-5).

2.5. Marco Referencial.

La presente investigación tiene como objetivos analizar el comportamiento de materiales no convencionales que se puedan incorporar a los sistemas constructivos y aportar con nuevas técnicas para la rápida ejecución de las obras tanto civiles como arquitectónicas. Es por esta razón que se ha decidido analizar varios repertorios nacionales e internacionales que en su mayoría no expresan el sistema constructivo específico de este análisis de caso, pero sí simbolizan notas introductorias al utilizar materiales alternativos y sistemas constructivos prefabricados en diferentes tipos de proyectos.

2.5.1. Repertorio Internacional.

2.5.1.1. Casa de paja sustentable en el Estado de California, Estados Unidos de América.

Revisando las informaciones disponibles en el sitio web de Apuntes, Revista Digital de Arquitectura, en un artículo de Martin⁴⁷ (2015), podemos transcribir que:



Gráfico N°. 7. Casa de paja sustentable en el Estado de California, Estados Unidos de América.

Fuente: Vivienda. Andrés, M. (2015). Casa de paja sustentable. [En línea]. Consultado: [24, mayo, 2018].

Disponible en: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2015/12/casas-de-paja-sustentables-andres-martin.html>

Hoy quiero divulgar un sistema constructivo muy ecológico y diferente al tradicional (ladrillo), pero muy interesante por su sencillez. Se trata de la construcción de edificios (pequeños) con balas de paja.

El peso de la cubierta y de los forjados/pisos ha de ser soportado por algún tipo de estructura vertical – normalmente por muros portantes o por pilares/pies derechos y vigas, etc. Según el arquitecto Gernot Minke los muros de fardos de paja pueden soportar una carga superior a los 500kg por metro lineal de muro portante (esto corresponde a 1000kg/m²). La normativa Californiana „Strawbale Code” permite una carga vertical en el extremo superior del muro de 1.953 kg/m² (King 1996).

Los muros de balas de paja seguramente soportarían cargas mayores, si luego se estabilizan correctamente para evitar su deformación. Para ello se utilizan elementos estabilizantes horizontales y verticales, así como la pre- compresión de la pared mediante correas de alambres o plásticas que pueden ser tensadas a medida que se comprime el muro. (párr. 1,3 y 4).

⁴⁷Martin, A. (2015). Casa de paja sustentable. [En línea]. Consultado: [24, mayo, 2018]. Disponible en: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2015/12/casas-de-paja-sustentables-andres-martin.html>

2.5.1.2. Vivienda con ladrillos de plástico reciclado, Bogotá. República de Colombia.

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web de Plataforma Arquitectura, Revista de Arquitectura, en un artículo de Valencia⁴⁸ (2016), podemos saber que:

Hace diez años, cuando el colombiano Fernando Llanos intentó construir su propia casa en Cundinamarca, se dio cuenta que trasladar los materiales desde Bogotá iba a ser una tortura. Luego de darle vueltas, decidió construir su vivienda en plástico, y tras una serie de errores y aciertos, terminó conociendo al arquitecto Óscar Méndez, quien desarrolló su tesis precisamente en el mismo tema, y con quien fundaron la empresa Conceptos Plásticos. (párr. 1).



Gráfico N°. 8. Vivienda con ladrillos de plástico reciclado, Bogotá. República de Colombia.

Fuente: Valencia, N. (2016). En 5 días se construyó esta vivienda con ladrillos de plástico reciclado. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/792028/en-5-dias-se-construyo-esta-vivienda-con-ladrillos-de-plastico-reciclado>

En vez de usar plástico virgen, decidieron entregarle una segunda vida al ya desechado, considerando que en promedio tarda 300 años en degradarse por completo.

El material base con el que trabajan es obtenido de parte de recicladores populares y aportes de fábricas que desechan diariamente toneladas de plásticos. A través de un proceso de extrusión del plástico, éste se derrite y se vacía en un molde final, creando un ladrillo de tres kilos de peso, similar a uno de arcilla de mismas dimensiones. Asimismo, al estar ensamblados a presión, los ladrillos aíslan el calor y cuentan con aditivos que retardan la combustión. Adicionalmente, son termo acústicos y su sismo resistencia está acreditada ante la normativa colombiana, tomando en cuenta la alta actividad sísmica del país sudamericano. (párr. 4 y 5).

2.5.2. Repertorio Nacional.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web revista SciDev.Net (Latín América),

Noticias, en el artículo de Orbe⁴⁹ (2008), podemos referenciar que:

⁴⁸Valencia, N. (2016). En 5 días se construyó esta vivienda con ladrillos de plástico reciclado. [En línea].

Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/792028/en-5-dias-se-construyo-esta-vivienda-con-ladrillos-de-plastico-reciclado>

⁴⁹Orbe, T. (2008). Emplean fibras orgánicas en construcción sostenible. [En línea]. Consultado; [11, abril, 2018]. Disponible en: www.scidev.net/america-latina/noticias/emplean-fibras-org-nicas-en-construccion-sostenible.html

[QUITO]El uso de fibras orgánicas provenientes de maní, coco y otros productos naturales, podría satisfacer la necesidad de encontrar y aplicar materiales de construcción con tecnologías sustentables.

Así quedó demostrado en el V Congreso Internacional de Fibras Naturales, organizado por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ibarra (17 y 18 de noviembre). En la ocasión, arquitectos, ingenieros y estudiantes de España, Brasil, Honduras, Cuba, Ecuador, Argentina y Polonia presentaron sus proyectos.

En construcción, fibras naturales como éstas y los residuos agroindustriales son amigables con el ambiente, reciclables y de bajo costo.

La arquitecta argentina Mariana Gatani exhibió una propuesta de paneles, ladrillos y bloques para techos y muros a base de cáscara de maní y cemento, desarrollada para el Centro Experimental de la Vivienda Económica de su país.

Gatani dijo a SciDev.Net que los materiales de construcción que se pueden fabricar con cáscara de maní son placas livianas, firmes y durables, ya que "las cáscaras son difícilmente degradables en su exposición al exterior, debido al alto contenido de lignina y a la baja concentración de nitrógeno". (párr. 1- 6).

2.5.2.1. Obtención de papel a partir de la cáscara de maní (*Arachis hypogaea*), Provincia del Guayas. República del Ecuador.

Examinando las informaciones disponibles en el sitio web del Repositorio Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, en el Trabajo de Titulación de Espinoza y León⁵⁰ (2017), podemos conocer que:

- Se logró obtener papel artesanal a partir de la cáscara de maní según el objetivo general. Además, mediante análisis fisicoquímico se pudo caracterizar a la materia prima utilizada, la cual reportó una composición de: 9,2% en Humedad, 44,36% de celulosa y 25,67% en lignina.
- Se determinó que la temperatura como variable del proceso de cocción químico fue de 170 °C, la relación de proporción de materia prima – licor blanco (solución alcalina) fue: 1:15 y el tiempo óptimo de cocción: 120 minutos para el proceso a la soda y 60 minutos para el proceso Kraft. La composición óptima del licor blanco en el proceso de cocción a la soda fue de: 40% de NaOH en base a materia prima seca, y para el proceso de cocción Kraft la composición óptima de la mezcla sulfurosa (NaOH/Na₂S) fue de 30/50 en base a la materia prima.
- Se determinó la pulpa obtenida del proceso de cocción Kraft como la mejor, reportando los siguientes valores: Número de Kappa de: 30,74, porcentaje de alfa celulosa: 92,85 % y una cantidad de soda residual de 1,84 g de NaOH/Lt. El rendimiento de pulpa obtenida fue de 45,1%.
- En las mezclas realizadas con la pulpa de cascara de maní y papel DKL (Double Kraft Liner) en distintas proporciones, el mejor resultado obtenido fue en la mezcla donde la pulpa de cáscara de maní participab en un 5%, mostrando una

⁵⁰Espinoza, R; y León, K. (2017). Obtencion de papel a partir de la cáscara de maní. [En línea]. Consultado; [14, abril, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18245/1/401-1225%20-%20%20Obtenci%C3%B3n%20de%20papel%20a%20partir%20de%20la%20c%C3%A1scara%20de%20man%C3%AD.pdf>

magnitud 87 F en resistencia al rasgado, 0,274 psi/ (g/m2) en índice de explosión y longitud de ruptura de 2,987 Km. Sin embargo el papel obtenido con la pulpa de la cáscara de maní puede mezclarse con el DKL en la proporción de hasta 25% si está destinado a otros usos tales como la elaboración de bolsas de papel. (p. 80).

2.5.2.2. Plaza Lagos Town Center construida con paneles de Hormi2, Cantón Samborondón, Provincia de Guayas, República del Ecuador.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web El Universo, Diario Digital, en un artículo de El Universo⁵¹ (2010), podemos conocer que:

Este nuevo centro comercial, en el km 6,6, integra locales comerciales, cafeterías y apartamentos.

Los habitantes de Samborondón cuentan con un espacio diferente de recreación: boutiques, cafés y restaurantes situados alrededor de una amplia plaza que integra oficinas y departamentos, y ofrece un paisaje único a quien lo visita.

Plaza Lagos Town Center, el nuevo centro comercial de la zona ubicado en el km 6,6 de la vía a Samborondón, cuenta con una edificación de estilo antiguo en un ambiente moderno que conjuga balcones, ventanales y pasillos amplios. Además, su plaza está rodeada de palmeras, lámparas y una pileta que brinda armonía al lugar. (párr. 1-3).



Gráfico N°. 9. Visita a la Plaza Lagos Town Center.

Fuente: Cantón Samborondón. Provincia del Guayas de la República del Ecuador. Fotografía realizada por auxiliar de los autores de este análisis de caso. [09, julio, 2018].

⁵¹El Universo (2010). Plaza Lagos Town Center abrió al público. [En línea]. Consultado; [25, julio, 2010]. Disponible en: <https://www.eluniverso.com/2010/07/23/1/1528/plaza-lagos-town-center-abrio-publico.html>

2.5.3. Repertorio Local.

2.5.3.1. Bloque elaborado a base de cemento y plástico PET, Cantón Portoviejo, provincia de Manabí, República del Ecuador.

Analizando las informaciones disponibles en el sitio web Repositorio Digital de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Facultad de Arquitectura, en el Análisis de Caso de Doumet y Durán⁵² (2018), podemos citar que:

El siguiente análisis de caso presenta el estudio de un bloque elaborado a base de cemento y plástico PET, aprovechando los recursos que se obtienen a través de la recolección y el reciclado de las botellas y envases de dicho material, previamente procesado y triturado para así convertirse en la materia prima necesaria para estos bloques, ya que con estos materiales y la obtención del bloque se podrán realizar las diferentes pruebas pertinentes para determinar las propiedades necesarias, para poder utilizar este bloque en las diferentes áreas de la construcción. Y de acuerdo al resultado elaborar un pre-diseño de una vivienda de interés social para las personas de escasos recursos, y ellas puedan acceder a una vivienda digna.

Dado esto el bloque se presenta como una alternativa de construcción no convencional, que además de tratar de obtener una mejor resistencia, se pueda abaratar costos en su producción y así mismo sea amigable con el ambiente. (p. 9).



Gráfico N°. 10. Bloque elaborado a base de cemento y plástico PET.

Fuente: Doumet, F. y Durán, E. (2018). Tema: Análisis de las propiedades de bloques construidos a base de cemento y plástico (PET) para determinar su uso y aplicación en elementos arquitectónicos. [En línea].

Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/509>

⁵²Doumet Saltos, F; y Durán Macías, E. (2018). Análisis de las propiedades de bloques construidos a base de cemento y plástico (PET) para determinar su uso y aplicación en elementos arquitectónicos. [En línea]. Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/509>

2.5.3.2. Panel prefabricado a base de materiales sustentables, caña guadua y el aserrín, aglutinados con vinílico mono-componente.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web Repositorio Digital de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Facultad de Arquitectura, en el Análisis de Caso de Solórzano y Párraga⁵³ (2017), podemos decir que:

El siguiente análisis de caso presenta el estudio de un panel prefabricado a base de materiales sustentables, aprovechando los recursos locales de la zona como son la caña guadua y el aserrín, aglutinados con vinílico mono-componente.

Los mismos que por su resistencia, versatilidad, durabilidad, fácil obtención y manipulación lo convierten en un producto insustituible para la construcción de viviendas de toda clase y nivel social lo que ayudaría a disminuir el déficit habitacional que presenta actualmente el Cantón Jama.

Se presenta como una nueva alternativa adaptable que apunta al desarrollo de nuevas tecnologías en el campo de la construcción que además de presentar características sísmo resistente es un material que minimiza el impacto ambiental.(p. 9).

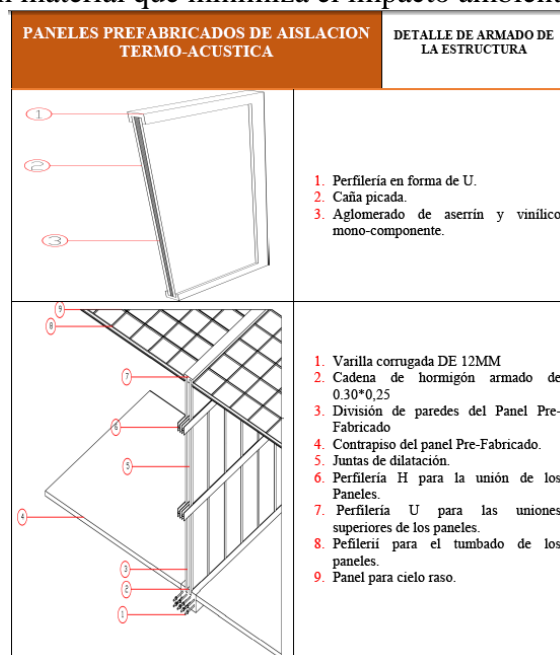


Gráfico N°. 11. Estudio de los paneles prefabricados de aislamiento termo-acústicos elaborados a base de caña, aserrín y vinílico mono-componente como material alternativo para la fabricación de tabiquerías. [En línea]. Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/337>

⁵³Solórzano Muñoz, G; y Párraga Zambrano, A. (2017). Estudio de los paneles prefabricados de aislamiento termo-acústicos elaborados a base de caña, aserrín y vinílico mono-componente como material alternativo para la fabricación de tabiquerías. [En línea]. Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/337>

2.5.4. Análisis del Repertorio, Internacional, Nacional, Local.

Se propone como repertorios a aquellas edificaciones que están sujetas a la utilización de materiales alternativos prefabricados que contribuyan como un nuevo sistema constructivo además de brindar todas las comodidades requeridas para que estas sean habitadas con resultados novedosos y satisfactorios.

En el repertorio internacional tenemos en California que se muestra un sistema constructivo muy ecológico y diferente al tradicional se trata de edificaciones con balas de paja, estructuralmente están constituidas por diferentes tipos de materiales como muros portantes, pilares, vigas etc. Este sistema cumple características favorables para un mejor habitad.

2.6. Marco Metodológico.

2.6.1. Métodos.

2.6.1.1. Modalidad y tipo de investigación.

En el presente Análisis de Caso nos hemos referido a dos tipos de modalidades de investigación que son las siguientes:

- Modalidades de Campo.
- Modalidad de Gabinete.

Modalidad de Campo: Se realizaron 138 encuestas; en las que se eligió gran parte vulnerable del cantón Portoviejo, también se realizó una entrevista al Arq. Williams Palma, profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas alternativos y sustentables. Entrevista realizada a la Ing. Jazmín Ovando Martínez, Administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPET. Entrevista realizada al señor Oscar, encargado del centro de acopio de maní de la Parroquia de Caldero, en el cantón de Portoviejo.

Modalidad de Gabinete: Se obtuvo la información a través de libros, textos, revistas, folletos y páginas de Internet.

2.6.1.2. Proceso de la Investigación.

Con la meta de poder llevar a cabo con nuestros objetivos previamente establecidos y definidos, los cuales fueron propuestos para el siguiente Análisis de Caso, hemos tomado la decisión de seguir un proceso metodológico de carácter deductivo, utilizando como herramientas las entrevistas, encuestas y fichas técnicas de observación. Para realizar la tabulación de datos y así poder obtener resultados cualitativos y cuantitativos en relación con la investigación previamente realizada con respecto a la Arquitectura y tecnologías constructivas.

2.6.1.3. Investigación Bibliográfica.

Recopilación de información bibliográfica para este Análisis de Caso, de justificación, problematización, antecedentes, repertorios, conceptos y definiciones referentes a tecnologías de construcción.

2.6.1.4. Investigación de Campo.

-Encuestas.

-Entrevistas a expertos.

-Delimitación cartográfica del área para el estudio.

-Visita a los lugares descritos como repertorio nacional y local.

-Visita a los diferentes lugares de trabajo donde se obtiene la materia prima.

2.6.1.5. Análisis de datos Estadísticos.

Población actual del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

2.7. Diseño de la muestra.

2.7.1. Universo de la investigación.

El universo físico se lo pudo obtener tomando el área establecida en el plano general de la ciudad de Portoviejo de la información correspondiente al GAD de la Ciudad de Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Como universo de la investigación para el desarrollo del presente análisis de caso se ha podido tomar en consideración la población de la Ciudad de Portoviejo, tomando como referencia el grupo poblacional de personas comprendidas desde los 18 años en adelante. Lo cual ha sido fundamentado en el Censo de Población y Vivienda mismo que fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010.

2.7.2. Tamaño de la muestra y grupos de involucrados.

Esta investigación será efectuada en el Cantón Portoviejo, la cual se aplicarán 138 encuestas, por ser donde se sitúa el mayor número de población. Teniendo como dato la cantidad de habitantes, podemos utilizar la siguiente fórmula:

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

Gráfico N°. 12. Formula del proceso para determinar la muestra de la investigación. República del Ecuador. Realizado por los autores del presente Análisis de Caso. [05, junio, 2018].

| Donde: | | |
|--------|----------------------------|--------------------------------------|
| n= | Tamaño de la muestra | ? |
| z= | Nivel de confianza del 95% | 1.96 |
| p= | Variabilidad positiva (%). | % Variabilidad positiva |
| q= | Variabilidad negativa (%). | % Variabilidad negativa |
| N= | Tamaño de la población. | Datos conocidos |
| e= | Precisión o error. | % que puede tomar valores de 1% a 9% |

Gráfico N°. 13. Cuadro del proceso para determinar la muestra de la investigación. República del Ecuador. Realizado por los autores del presente Análisis de Caso. [05, junio, 2018].

$$n = \frac{1.96^2 * 280000 * 0.90 * 0.10}{[0.05^2 * (280000 - 1)] + 1.96^2 * 0.90 * 0.10}$$

Gráfico N°. 14. Formula despejada del proceso para determinar la muestra de la investigación. República del Ecuador. Realizado por los autores del presente Análisis de Caso. [05, junio, 2018].

n= 138 encuestas.

Las 138 encuestas hacen una referencia con la población del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí; República del Ecuador. Las entrevistas realizadas al Arq. Williams Palma, profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas constructivos alternativos y sustentables. También al señor Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní de la Parroquia Calderón del cantón Portoviejo y a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPETSA.

-Distribución de personas encuestadas por grupo poblacional y por género.

| Grupo de edades | Genero | | Total |
|-----------------|-----------|----------|-------|
| | Masculino | Femenino | |
| 18-30 | 18 | 18 | 36 |
| 31-50 | 68 | 30 | 98 |
| 51-65 | 3 | | 3 |
| 65+ | 1 | | 1 |
| TOTAL | 90 | 48 | 138 |

Gráfico N°. 15. Distribución de personas encuestadas por grupo poblacional y por género. Realizado por los autores de este Análisis de Caso. [05, junio, 2018].

2.7.3. Grupo de involucrados.

| Grupo/ Individuos/involucrados. | Tamaño de la población (N) | Tamaño de la muestra (n) | Tipo de muestreo: | Metodo o tecnica: |
|--|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Poblacion del canton Portoviejo. | 280,029 | 138 | Aleatorio/ internacional | Encuesta |
| Profesionales de la construccion. | 2 | 2 | Internacional | Entrevista |
| Encargado del centro de acopio de mani de la parroquia Calderon del Canton Portoviejo. | 1 | 1 | Internacional | Entrevista |
| Administradora de empresa ECUAPET | 1 | 1 | Internacional | Entrevista |
| Profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas constructivos alternativos y sustentables. | 1 | 1 | Internacional | Entrevista |

Gráfico N°. 16. Cuadro de involucrados. Ciudad de Portoviejo. Provincia de Manabí. República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [05, junio, 2018].

2.8. Formato de encuestas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Se optó por realizar la encuesta en varios sectores del casco urbano de la Ciudad de Portoviejo, y también en varios sectores de las zonas rurales. Teniendo un total de 138 personas de diferentes edades, estrato, diversos géneros, tal como se lo demuestra en el siguiente gráfico.

2.8.1. Formato de encuesta.

| UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO | | | | | | | |
|---|-------|-------------------|--|------------------------|------|---|--|
| Carrera de Arquitectura. | | | | | | | |
|  | | | Arquitectura y tecnologías constructivas. Análisis de Caso: paneles pre-fabricados a base de cáscara de maní y polietileno reciclado (PET), para la aplicación en los procesos constructivos de proyectos arquitectónicos. | | |  | |
| | | | | | | | |
| 1. Datos del encuestado | | | | | | | |
| 1. Sexo. | | 2. Edad. | | 3. Nivel de Educación. | | 4. Ocupación. | |
| Masculino | | 18-30 | | Ninguna. | | Estudia. | |
| | | 31-50 | | Primaria. | | Trabaja. | |
| Femenino | | 51-65 | | Secundaria. | | Ama de casa. | |
| | | 66+ | | Superior. | | Ninguna. | |
| Extratos. | | | | Núcleo familiar | | | |
| Alto | Medio | | Bajo | 1-2. | 3-5. | Más de 5 | |
| 2. Datos de la investigación. | | | | | | | |
| Datos de la vivienda. | | | | | | | |
| 1. Procedencia. | | 2. Tenencia. | | 3. Estado. | | 4. Tipología. | |
| Rural | | Propia | | Muy bueno | | Casa – villa. | |
| | | Alquilada | | Bueno | | Chozas | |
| Urbana | | Prestada | | Regular | | Departamento | |
| | | Otro | | Malo | | Otro | |
| 5. ¿Con que tipo de materiales está construida su vivienda? | | | | | | | |
| H. armado y bloques | | Madera | | Mixto | | Material alternativo | |
| 6. ¿Con que tipo de materiales desearía construir su casa? | | | | | | | |
| M. alternativos. | | M. tradicionales. | | M. orgánicos. | | M. prefabricados. | |
| 7. ¿Sabía usted que se pueden elaborar paneles prefabricados a base de cáscara de maní y PET reciclado? | | | | | | | |
| Mucho | | | | Poco | | Nada | |
| 8. ¿Si fuera factible, la construcción de vivienda con este tipo de paneles prefabricados de cáscara de maní y PET reciclado, usted consideraría su uso? | | | | | | | |
| Mucho | | | | Poco | | Nada | |
| 9. ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar dichos paneles prefabricados en la construcción de viviendas, para abaratar costo y contribuir de manera positiva al ambiente? | | | | | | | |
| Mucho | | | | Poco | | Nada | |
| 10. ¿Al utilizar este tipo de paneles la vivienda se convierte en sustentable, adquiriría usted una edificación de este tipo? | | | | | | | |
| Mucho | | | | Poco | | Nada | |
| 3. OBSERVACIÓN | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Gráfico N°. 17. Formato de encuestas a la población del Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso, mediante hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016.

2.9. Formato de entrevista.

2.9.1. Entrevista realizada al Arq. Williams Palma, profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas constructivos alternativos y sustentables.



□



ENTREVISTA REALIZADA AL ARQ. WILLIAMS PALMA, PROFESIONAL
DESARROLLADOR DE ALGUNAS OBRAS CONSTRUIDAS CON SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS ALTERNATIVOS Y SUSTENTABLES.

¿Desde qué tiempo le ha interesado el trabajo con sistemas constructivos no tradicionales y sustentables?

.....
.....

¿Considera importante utilizar materiales propios de la zona para implementar sistemas constructivos alternativos?

.....
.....

¿Alguna vez ha trabajado con la cáscara de mani o polietileno (PET) como material de construcción?

.....
.....

¿Cuál ha sido su experiencia con este tipo de construcciones alternativas y sustentables?

.....
.....

¿Qué recomendaciones daría usted, para que nuestro entorno cultural tenga una percepción clara y segura de este tipo de construcciones sustentables?

.....
.....

Gráfico N°. 18. Formato de entrevista al Arq. Williams Palma profesional desarrollador de algunas obras construidas con sistemas constructivos alternativos y sustentables. Elaborado por los autores de este análisis de caso.

2.9.2. Entrevista realizada a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPETSA.



ENTREVISTA REALIZADA A LA ABG. JAZMIN OVANDO MARTINEZ ADMINISTRADORA ENCARGADA DE LA REICLADORA Y TRITURADORA ECUAPETSA.

1. ¿Cuánto material se receipta diariamente?

.....
.....

2. ¿De qué lugares se receipta el material?

.....
.....

3. ¿Qué proceso se le da al material receiptado?

.....
.....

4. ¿Cada cuánto se vende o se exporta el material procesado?

.....
.....

5. ¿Costo por quintal material procesado?

.....
.....

6. ¿En qué medida de peso se evalúa el material procesado?

.....
.....

7. ¿Cómo se clasifica el material receiptado?

.....
.....

8. ¿Tiene algún conocimiento de cuanto plástico se recicla y se procesa en la provincia de Manabí?

.....
.....

Gráfico N°. 19. Formato de Entrevista realizada a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPETSA. Elaborado por los autores de este análisis de caso.

2.9.3. Entrevista realizada al Sr. Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní de la Parroquia Calderón del cantón Portoviejo.



ENTREVISTA REALIZADA AL SEÑOR OSCAR PINARGOTE, ENCARGADO DEL CENTRO DE ACOPIO DE MANÍ LA PARROQUIA DE CALDERÓN DEL CANTÓN PORTOVIEJO.

1. **¿Cuánto material se receipta mensual y anualmente?**

.....
.....

2. **¿De qué lugares se obtiene la materia prima?**

.....
.....

3. **¿Cada cuánto se vende y se exporta él maní?**

.....
.....

4. **¿Cuál es el proceso que se le da al maní en el centro de acopio?**

.....
.....

5. **¿Qué hacen con la cáscara de maní que sale de la piladora?**

.....
.....

6. **¿Qué cantidad de cáscara sale de la piladora por quintal de maní?**

.....
.....

7. **¿Cuál es el costo del maní ya procesado?**

Gráfico N°. 20. Formato de Entrevista realizada al Sr. Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní de la Parroquia Calderón del cantón Portoviejo. Elaborado por los autores de este análisis de caso.

2.10. Análisis e interpretación de resultados y diagnóstico.

Lo que hemos analizado de la investigación realizada por medio de recolección de información, es que el material orgánico (la cáscara de maní) para elaborar los paneles se lo obtuvo por medio del centro de acopio de maní de la ciudad de Portoviejo en la parroquia Calderón. A la vez ayudándonos con información de alto contenido para saber la cantidad exacta que se va a receptor del material.

El material PET reciclado se lo pudo obtener por medio de la recicladora y trituradora ECUAPETSA, la cual se pudo ampliar el conocimiento sobre lo que representa este tipo de material en nuestro medio. Esta empresa está ubicada entre el cantón Montecristi y Manta en la avenida principal.

2.10.1. Resultados de la encuesta.

En el respectivo trabajo de investigación, se ejecutaron un total de 138 encuestas por parte de los autores del Análisis de Caso, las cuales se realizaron desde el sábado 9 hasta el martes 12 de junio del 2018. En jornadas matutinas, comprendidas desde las 8 am hasta las 11 am en el Cantón de Portoviejo.

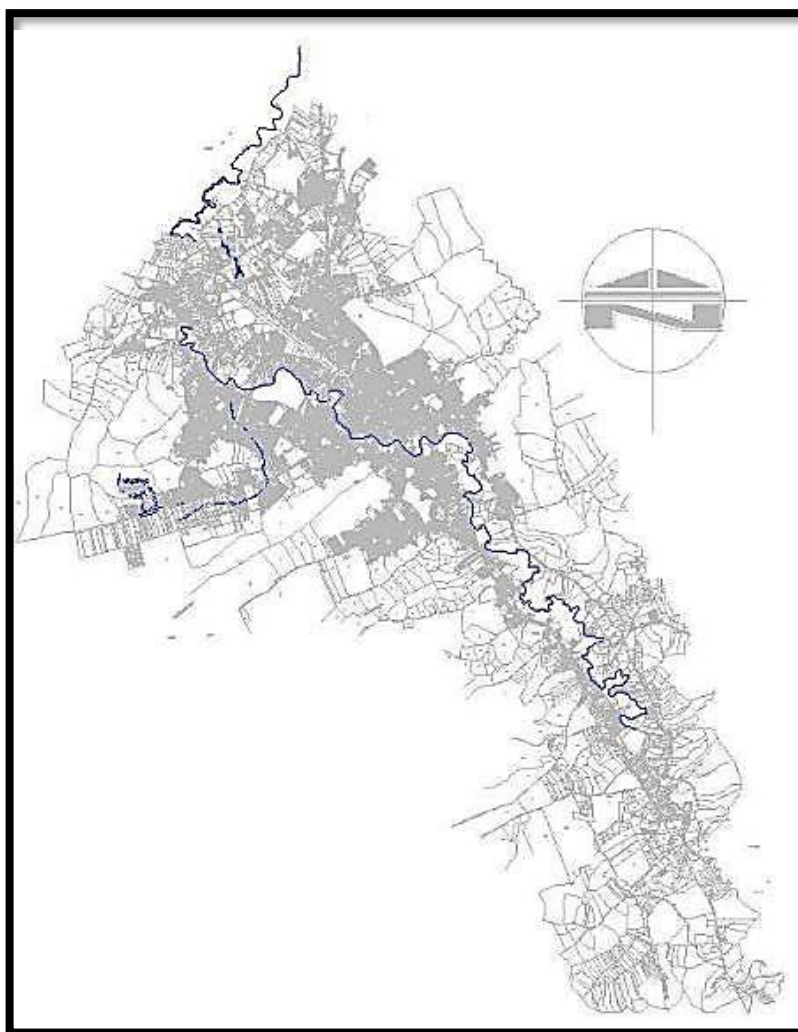


Gráfico N°. 21. Mapa catastral del sector de estudio, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, Elaborado por funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo. [En línea]. Consultado: [24, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

2.10.2. Diagnóstico del área de estudio.

Estudiando las informaciones disponibles en el sitio web del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo⁵⁴ (2011), podemos saber que:

La ciudad de Portoviejo (Cabecera Cantonal) está en la zona central de la Provincia de Manabí.

El área de interés comprende específicamente el área urbana de la Ilustre Municipalidad de Portoviejo. Las parroquias urbanas que hacen parte de la zona de estudio se

⁵⁴Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo (2011). Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Del Cantón Portoviejo. [En línea]. Consultado: [24, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

relacionan a continuación: Andrés de Vera, Colón, 12 de Marzo, 18 de Octubre, Francisco Pacheco, Picoazá, Portoviejo, San Pablo y Simón Bolívar. (p. 7).

| Fuente | | Inec | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----|-----------------|--------------------------------|---------|----|---------|----|
| CUADRO 1.5.2 | | POBLACIÓN, SEGUN AREA Y GENERO | | | | | | | |
| POBLACIÓN, SEGUN AREA | | | | | POBLACIÓN, SEGUN GENERO | | | | |
| Año censal: | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN URBANA | % | POBLACIÓN RURAL | % | HOMBRES | % | MUJERES | % |
| 2001 | 238.430 | | | | | | | | |
| 2010 | 280.029 | 223.086 | 80 | 56.943 | 20 | 137.969 | 49 | 142.060 | 51 |
| Fuente | | Inec | | | | | | | |

Gráfico N°. 22. Población del área urbana y rural por sexo, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí. Elaborado por funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del Cantón Portoviejo. [En línea]. Consultado: [24, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

| CUADRO 1.5.3 | POBLACIÓN, POR GRUPOS DE EDAD 2011 | |
|---------------------|---|-----------------|
| Grupos de edad | Casos | % |
| Menor de 1 año | 4595 | 2,1% |
| De 1 a 4 años | 21116 | 9,5% |
| De 5 a 9 años | 28562 | 11,3% |
| De 10 a 14 años | 29791 | 10,5% |
| De 15 a 19 años | 27055 | 9,0% |
| De 20 a 24 años | 24518 | 7,4% |
| De 25 a 29 años | 23121 | 6,8% |
| De 30 a 34 años | 21157 | 6,9% |
| De 35 a 39 años | 19129 | 6,2% |
| De 40 a 44 años | 16877 | 5,7% |
| De 45 a 49 años | 15222 | 5,1% |
| De 50 a 54 años | 12586 | 4,3% |
| De 55 a 59 años | 10446 | 3,9% |
| De 60 a 64 años | 7991 | 3,1% |
| De 65 a 69 años | 5854 | 2,5% |
| De 70 a 74 años | 4784 | 2,3% |
| De 75 a 79 años | 3059 | 1,4% |
| De 80 a 84 años | 2101 | 1,2% |
| De 85 a 89 años | 1285 | 0,5% |
| De 90 a 94 años | 529 | 0,3% |
| De 95 a 99 años | 207 | 0,1% |
| De 100 años y mas | 44 | 0,0% |
| Total | 280.029 | 100,00 % |

Gráfico N°. 23. Población por grupos de edad, Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí. Elaborado por funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo. [En línea]. Consultado: [24, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>

2.11. Datos del encuestado.

1. Sexo.

| 1. Sexo. | | |
|-------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Masculino | 90 | 65% |
| Femenino | 48 | 35% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 24. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].

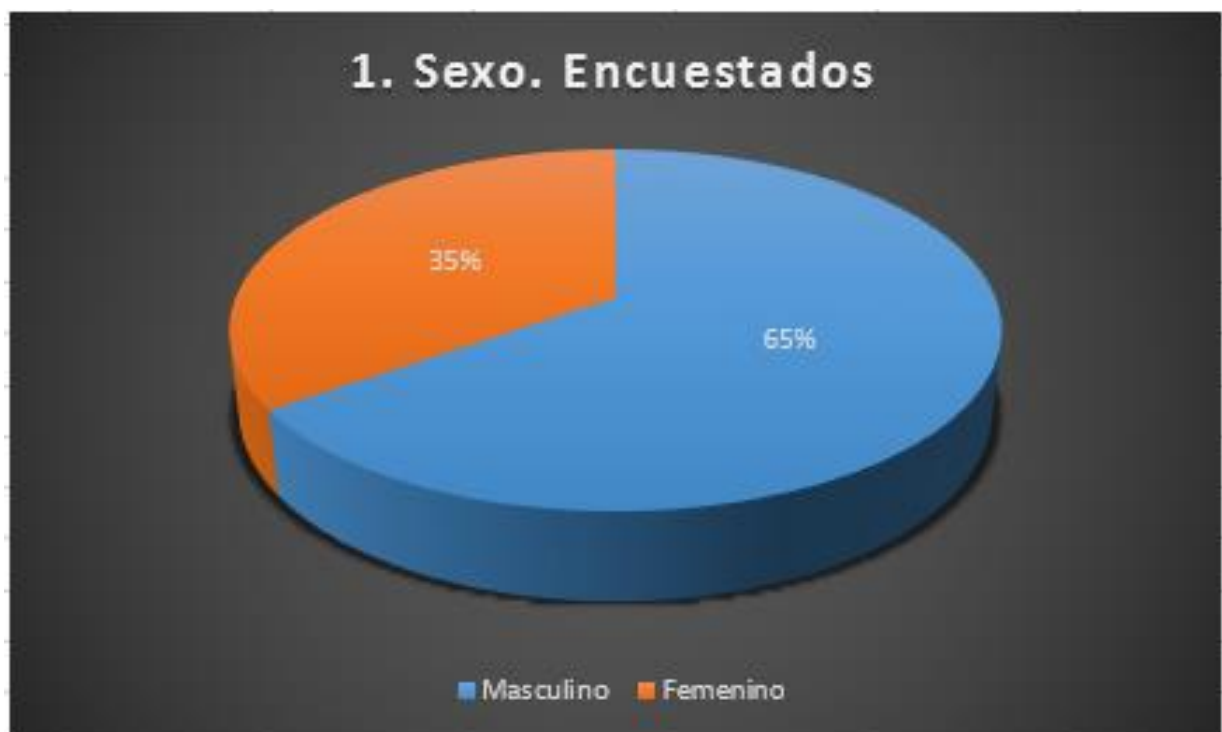


Gráfico N°. 25. Resultados porcentuales de las encuestas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Se concluye que de las 138 personas encuestadas, el 65% son de sexo masculino y el 35% de sexo femenino.

2. Edad.

| 2. Edad. | | |
|--------------|-------------|-------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| 18-30 | 36 | 26% |
| 31-50 | 98 | 71% |
| 51-65 | 3 | 2% |
| 66+ | 1 | 1% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 26. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].



Gráfico N°. 27. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Los resultados obtenidos en la encuesta de una forma aleatoria a la población del cantón Portoviejo, nos da el siguiente resultado: edades de 18-30 años, con un 26%, seguido de los de 31-50 años con un 71%. Luego los de 51-65 años, con el 2% y con un menor porcentaje se encuentran las personas de más de 65 años con un 1%.

3. Nivel de Educación.

| 3. Nivel de Educación. | | |
|------------------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Ninguna | 0 | 0% |
| Primaria | 16 | 12% |
| Secundaria | 60 | 43% |
| Superior | 62 | 45% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 28. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].

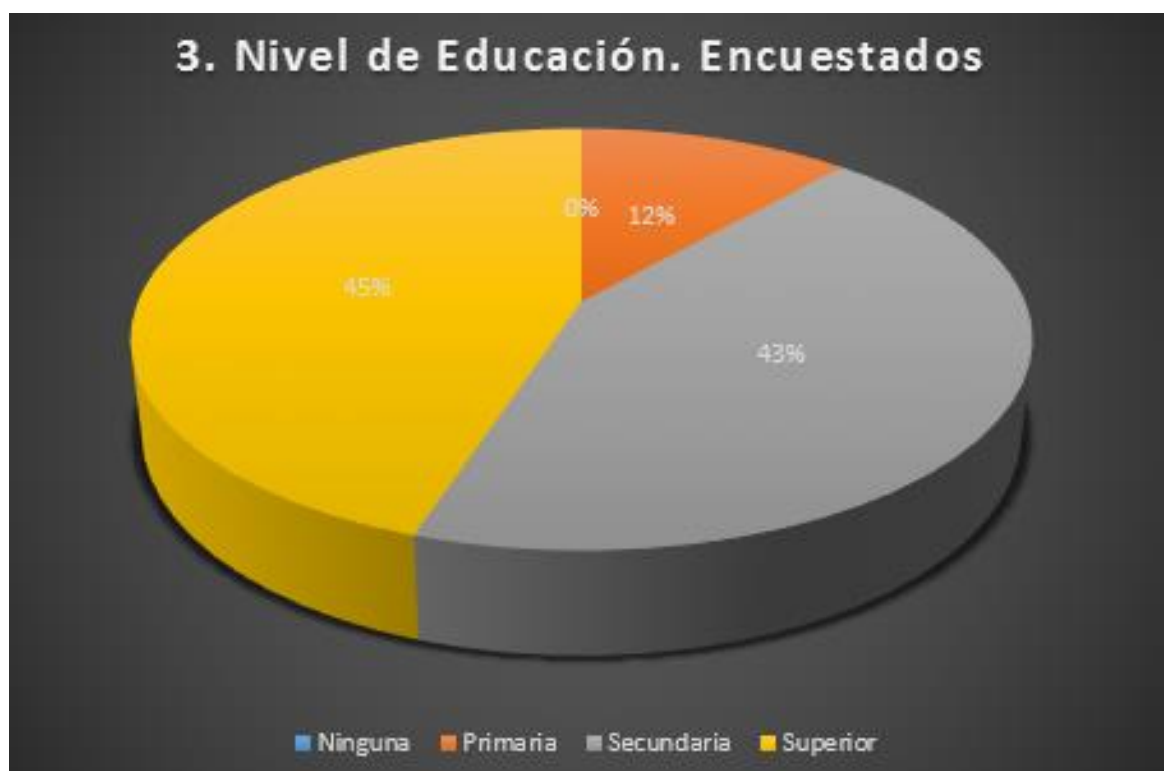


Gráfico N°. 29. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [12, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según datos obtenidos por los autores de este Análisis de Caso por medio de encuesta, se determinó que la mayor parte de población se mantiene con una instrucción superior con un 45%, mientras que un 43% tiene instrucción secundaria, seguida de un 12% con instrucción primaria.

4. Ocupación.

| 4. Ocupación. | | |
|---------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Estudia. | 16 | 12% |
| Trabaja. | 110 | 80% |
| Ama de casa. | 10 | 7% |
| Ninguna. | 2 | 1% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 30. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 31. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los datos obtenidos en la encuesta, se indica que la mayoría de la población encuestada trabaja con un 80%, continuando con 12% de población que estudia. Luego un 7% que es ama de casa y un 1% ninguna o desempleados.

Estratos.

| Estrato. | | |
|-------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Alto | 22 | 16% |
| Medio | 101 | 73% |
| Bajo | 15 | 11% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 32. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 33. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los datos de la encuesta, el 73% de la población tiene un poder adquisitivo medio, un 11% bajo y tan solo el 16% de los encuestados considera tener un poder adquisitivo alto.

Núcleo familiar.

| Núcleo familiar | | |
|-----------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| 1-2. | 33 | 24% |
| 3-5. | 72 | 52% |
| Más de 5 | 33 | 24% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 34. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

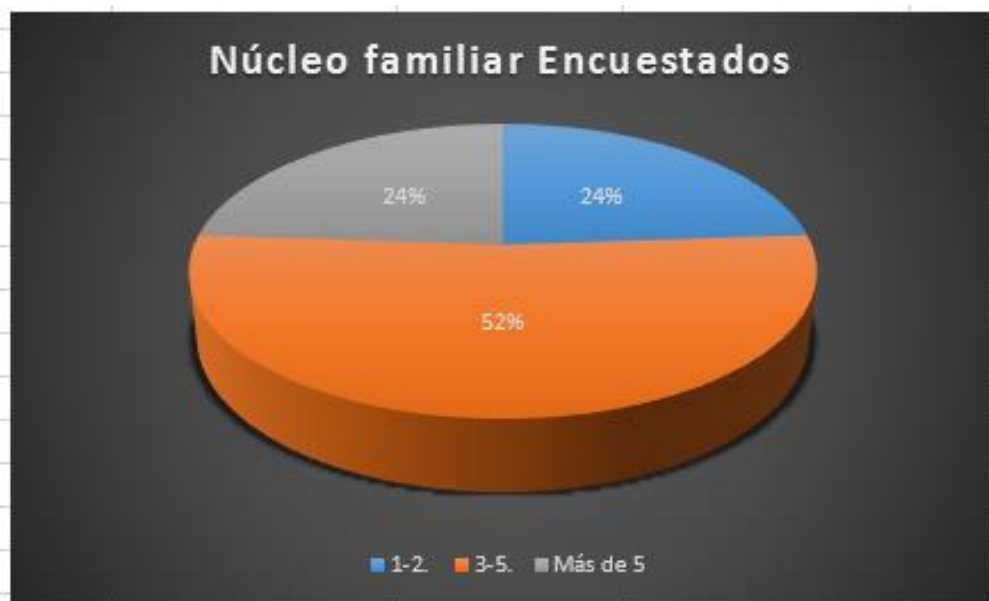


Gráfico N°. 35. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

De las 138 personas encuestadas, con mayor porcentaje el 52% respondió que su núcleo familiar es de entre 3-5 personas, con igualdad de porcentaje el 24% es de entre 1-2 personas y más de 5 personas 24 %.

2.12. Datos de la investigación.

Pregunta # 1: Procedencia.

| 1. Procedencia. | | |
|-----------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Rural | 9 | 7% |
| Urbana | 129 | 93% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 36. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 37. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los resultados obtenidos el 93% de las personas encuestadas tienen procedencia de áreas urbanas del Cantón Portoviejo, mientras que tan solo el 7% tiene procedencia de las áreas rurales.

Pregunta # 2: Tenencia.

| 2. Tenencia. | | |
|--------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Propia | 105 | 76% |
| Alquilada | 17 | 12% |
| Prestada | 3 | 2% |
| Otro | 13 | 9% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 38. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 39. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según el resultado de la encuesta, se determinó que el 76% de los encuestados viven en casa propia, el 12% en viviendas alquiladas, el 10% en otro y el 2% en casa prestada.

Pregunta # 3: Estado.

| 3. Estado. | | |
|-------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Muy bueno | 43 | 31% |
| Bueno | 66 | 48% |
| Regular | 29 | 21% |
| Malo | 0 | 0% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 40. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 41. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los resultados obtenidos en las encuestas, el 31 % habitan en viviendas en muy buen estado, mientras que un 48% en estado bueno, seguido con 21% en estado regular.

Pregunta # 4: Tipología.

| 4. Tipología. | | |
|---------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Casa – villa. | 117 | 85% |
| Choza | 2 | 1% |
| Departamento | 19 | 14% |
| Otro | 0 | 0% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 42. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 43. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

De acuerdo a la encuesta se puede saber que, según la tipología de vivienda se obtuvo que el 85% habita en casa/villa, el 14% en departamentos y un 1% habita en chozas.

Pregunta # 5: ¿Con qué tipo de materiales está construida su vivienda?

| Pregunta # 5 | | |
|--------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| H. armado | 74 | 54% |
| Madera | 35 | 25% |
| Mixto | 29 | 21% |
| Material A. | 0 | 0% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 44. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 45. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Los resultados obtenidos mediante la encuesta, en cuanto a tipo de materiales con las que están construidas sus viviendas, se obtuvo que el 54% es de Hormigón armado, el 25% corresponde a viviendas de madera, seguido por un 21% que están edificadas de materiales mixtos.

Pregunta # 7: ¿Sabía usted que se pueden elaborar paneles prefabricados a base de cáscara de maní y PET reciclado?

| Pregunta # 7 | | |
|--------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Mucho | 7 | 5% |
| Poco | 39 | 28% |
| Nada | 92 | 67% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 48. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 49. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los resultados obtenidos, con el 67 % no conoce nada sobre la elaboración de dichos paneles, mientras que un 28% conoce un poco y un 5% conoce mucho sobre lo preguntado.

Pregunta # 8: ¿Si fuera factible, la construcción de vivienda con este tipo de paneles prefabricados de cáscara de maní y PET reciclado, usted consideraría su uso?

| Pregunta # 8 | | |
|--------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Mucho | 20 | 14% |
| Poco | 93 | 67% |
| Nada | 25 | 18% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 50. Resultados de la pregunta a las personas encuestas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 51. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Según los datos obtenidos por medio de la encuesta, el 67% utilizaría poco dichos paneles, seguido con un 15% que lo utilizaría mucho y un 18% que no lo utilizaría.

Pregunta # 9: ¿Estaría usted de acuerdo en utilizar dichos paneles prefabricados en la construcción de viviendas, para abaratar costo y contribuir de manera positiva al ambiente?

| Pregunta # 9 | | |
|--------------|-------------|------------|
| Descripción | Encuestados | Porcentaje |
| Mucho | 38 | 28% |
| Poco | 92 | 67% |
| Nada | 8 | 6% |
| Total | 138 | 100% |

Gráfico N°. 52. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].



Gráfico N°. 53. Resultados de la pregunta a las personas encuestadas realizadas en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [13, junio, 2018].

Análisis cualitativo:

Los resultados obtenidos mediante la encuesta, en cuanto a estar de acuerdo en utilizar dichos paneles prefabricados en la construcción de viviendas, para abaratar costo y contribuir de manera positiva al ambiente. Se obtuvo que el 67% estaría poco de acuerdo, el 27% muy de acuerdo, seguido por un 6% que no estaría de acuerdo.

2.13. Resultado de las entrevistas.

2.13.1. Resultado de la entrevista realizada al Sr. Oscar Pinargote, encargado del centro de acopio de maní la Parroquia de Calderón del cantón Portoviejo.

Pregunta #1. ¿Cuánto material se receipta mensual y anualmente?

Respuesta: Mensualmente estamos receiptando en cáscara 80 k en cáscara que haya sido maní desgranado se hace un porcentaje en cáscara, lo que es desperdicio y lo otro que es la materia prima el maní.

Pregunta #2. ¿De qué lugares se obtiene la materia prima?

Respuesta: Prácticamente el 100 % de la parroquia, ya sea de los compañeros socios o de los sembradores de la zona.

Pregunta #3. ¿Cada cuánto se vende y se exporta el maní?

Respuesta: Por lo general el fin de semana se expone en el parque de la parroquia el maní ya procesado ya sea en pasta o en grano y si llegan al centro de acopio a comprar también se les vende ya sea al por mayor o al por menor.

Pregunta #4. ¿Cuál es el proceso que se le da al maní en el centro de acopio?

Respuesta: Se hacen dos tipos de acopio: el primero que los productores deciden venderlo en cáscara o nosotros mismo decidimos comprarlo en cáscara para acopiarlo para las temporadas que el maní está a un precio bajo, entonces lo acopiamos en los gocunes, después lo pasamos a la peladora, luego que lo desgranamos hacemos un proceso de separación de grano para separar el grano infectado o dañado. Después se lo pone en el tostador unos 10 a 13 minutos, para luego secarlo con ventiladores y hacer nuevamente una separación de grano manual, ya hecho esto se lo puede vender así, como maní quebrado o como pasta.

Pregunta #5. ¿Qué hacen con la cáscara de maní que sale de la piladora?

Respuesta: Bueno, la cáscara no se la utiliza para nada, cuando llegan personas de la zona a pedirla, se las regalan y ellos la utilizan para abono o también para los gallineros como nido. Si no la vienen a pedir, optamos por quemar la cáscara.

Pregunta #6. ¿Qué cantidad de cáscara sale de la apiladora por quintal de maní?

Respuesta: Se mete en la peladora 150 libras y se obtiene 50 libras de cáscara incluido lo que es tierra y raíces, 100 libras de grano de maní.

Pregunta #7. ¿Cuál es el costo del maní ya procesado?

Respuesta: A los socios 115 dólares el quintal de maní ya molido pero si llega alguna persona de por la zona se le vende a 1.50 la libra de maní.

2.13.2. Resultado de la entrevista realizada a la Abg. Jazmín Ovando Martínez administradora encargada de la recicladora y trituradora ECUAPETSA.

Pregunta #1. ¿Cuánto material se receipta diariamente?

Respuesta: Bueno, diariamente no llega el material, llega día por medio y la cantidad estamos hablando de unas 5 a 6 toneladas.

Pregunta #2. ¿De qué lugares se receipta el material?

Respuesta: Se receipta de todo el país.

Pregunta #3. ¿Qué proceso se le da al material receiptado?

Respuesta: La clasificación del material cuando llega se separa las tapas y etiquetas adheridas al envase a procesar. Luego es lavado, triturado y secado para la colocación en las tulas.

Pregunta #4. ¿Cada cuánto se vende o se exporta el material procesado?

Respuesta: Bueno el material está siendo exportado una vez al mes y la cantidad que se exporta es entre 180 y 210 toneladas.

Pregunta #5. ¿Costo por quintal del material procesado?

Respuesta: En cuanto el costo que tiene el material ya procesado es de 15 a 30 dólares dependiendo la calidad y proceso que se le da al material.

Pregunta #6. ¿En qué medida de peso se evalúa al material procesado?

Respuesta: Se pesa por toneladas porque es un material que abunda bastante.

Pregunta #7. ¿Cómo se clasifica el material receiptado?

Respuesta: Por tapas, etiquetas y envases. Todo es colocado en tulas.

Pregunta #8. ¿Tiene algún conocimiento de cuanto plástico se recicla y se procesa en la provincia de Manabí?

Respuesta: El material que se receipta en Manabí es el 25% aproximado de las 200 toneladas.

2.14. Diagnóstico de la producción de plástico en la República del Ecuador.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web El Telégrafo, Diario Digital - Noticias, en el artículo de Economía⁵⁵ (2015), podemos conocer que:

De acuerdo con la Asociación Ecuatoriana de Plásticos (Aseplas), este segmento tiene un aporte indirecto en el cambio de la matriz productiva y, de forma directa, en la fabricación de otros productos que tienen normas de calidad y se vuelven competitivos con relación a los importados.

“El plástico no solo es un transformador de resinas en productos terminados, sino también un proveedor de la mayoría de las cadenas productivas, siendo el reciclaje un componente importante en la fabricación de sus productos”, señaló uno de los voceros del gremio.

En Ecuador más de 20.000 personas se dedican a recolectar botellas plásticas, según el Servicio de Rentas Internas (SRI).

La industria embotelladora colocó en el mercado ecuatoriano 4.133'672.690 envases de politereftalato de etileno (PET), entre enero de 2012 y junio de 2014.

Para los recolectores, la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado significa un ingreso fijo adicional y una mejora en su economía.

La normativa creada en 2011 establece que por cada botella plástica gravada con este impuesto se aplicará la tarifa de 2 centavos, valor que se devolverá en su totalidad a quien “recolecte, entregue y retorne las botellas...”.

De acuerdo al SRI, entre enero y noviembre de 2014 el organismo devolvió alrededor de \$ 25 millones a centros de acopio y recicladores. (¶¶ 5-22).

2.15. Ubicación del lugar donde se obtiene el PET procesado en el cantón Montecristi, provincia de Manabí, República del Ecuador.

Por medio de la investigación de campo se pudo evidenciar que en el cantón Montecristi, en la empresa ECUAPETSA, podemos adquirir el PET ya procesado. Ubicado en la vía E 30 Manta-Montecristi.

⁵⁵Redacción Economía (2015). La industria plástica produce al menos \$ 418 millones al año. [En línea]. Consultado; [17, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-industria-plastica-produce-al-menos-418-millones-al-ano>

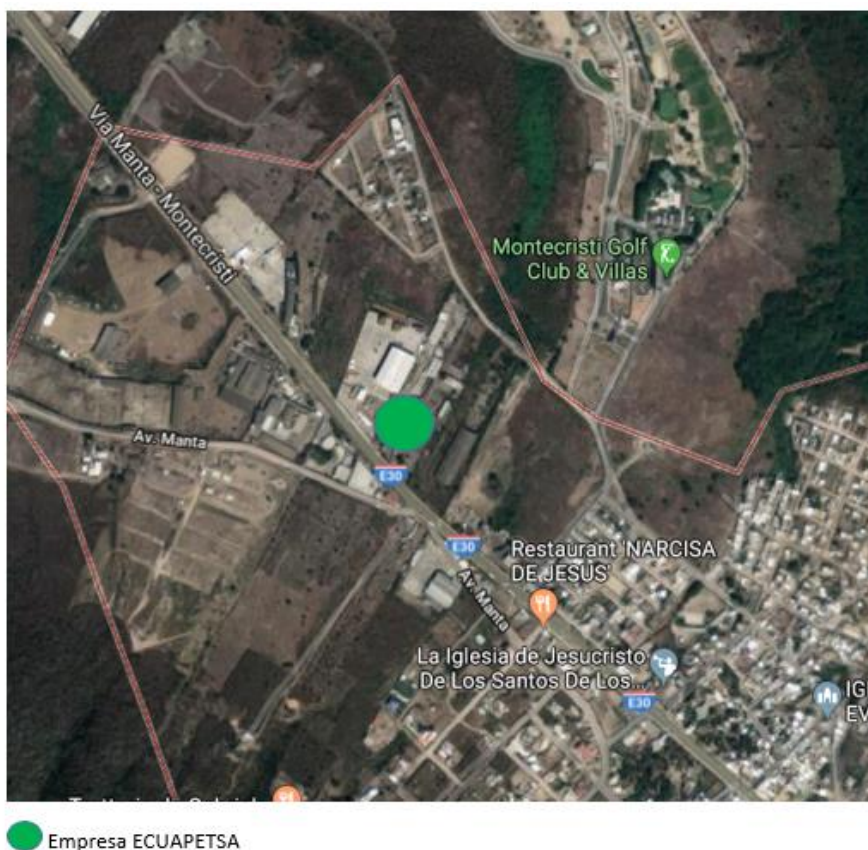


Gráfico N°. 54. Vista aérea de los lugares que receipta el PET y lo procesan en el Cantón Montecristi, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen tomada de Google Earth y editada en el programa AutoCAD por los autores de este análisis de caso. (2018). [En línea]. Consultado; [20, agosto, 2018]. Disponible en:

<https://www.google.com/maps/place/Montecristi/@-1.0384981,-80.6676999,1360m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902be54ab82f8f05:0x19ada2365446def3!8m2!3d-1.0452255!4d-80.6588196>

2.16. Diagnóstico de la producción de maní en la República del Ecuador.

Analizando la información disponible en el sitio web del Repositorio Digital Educación Superior de la República del Ecuador; Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ingeniería Agronómica, en la Tesis de Sarmiento⁵⁶ (2013), podemos citar que:

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una oleaginosa de ciclo corto muy importante por su alto contenido de aceite (45 %) y proteínas (25 %), de origen vegetal para consumo humano y animal.

En Ecuador, se cultivan aproximadamente 15 000 a 20 000 ha de maní por año, con promedios de rendimiento de 800 a 1 000 kg ha⁻¹ de maní en cáscara, valores que se consideran deficientes.

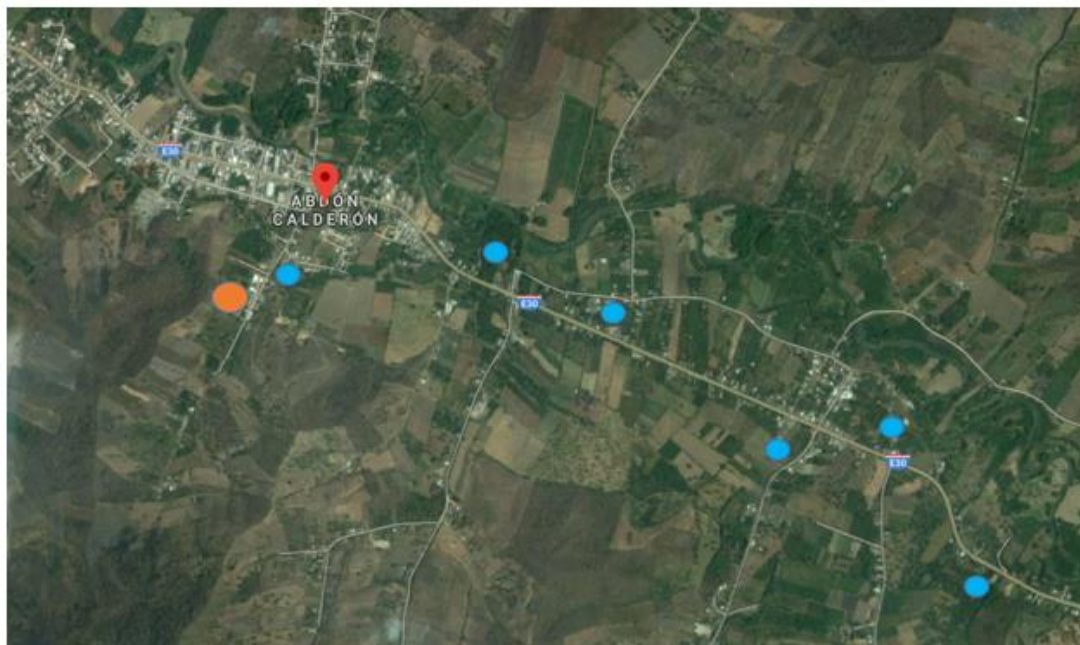
⁵⁶Sarmiento, L. (2013). Evaluar las características agronómicas de líneas y variedades de maní tipo Valencia. [En línea]. Consultado; [17, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4466/1/Tesis%20final.pdf>

El reto en la producción de maní radica en obtener variedades mejoradas con mayor rendimiento, adaptación y tolerancia a plagas, que conduzcan a una mayor sustentabilidad económica de los agricultores.

Hasta el momento, el INIAP a través del Programa Nacional de Oleaginosas ha logrado obtener variedades de maní con características deseables, como: INIAP 380 e INIAP 381-Rosita, pertenecientes al grupo botánico Valencia, y la variedad INIAP 382-Caramelo de tipo Runner, con rendimientos potenciales que superan los 2 500 kg ha⁻¹, de maní pelado. (p. 20).

2.17. Ubicación de los lugares donde se receipta la cáscara de maní en el cantón Portoviejo, República del Ecuador.

Por medio de la investigación de campo se pudo evidenciar que existen 6 piladoras y 1 centro de acopio. Ubicados entre las parroquias Calderón y San Plácido en la vía E 30.



- Piladoras de maní.
- Centro de acopio de maní.

Gráfico N°. 55. Vista aérea de los lugares que receiptan la cáscara de maní en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador.

Fuente: Imagen tomada de Google Earth y editada en el programa AutoCAD por los autores de este análisis de caso. (2018). [En línea]. Consultado; [20, agosto, 2018]. Disponible en:

<https://www.google.com/maps/place/Abdon+C3%B3n+Calder%C3%B3n,+Portoviejo/@-1.0345109,-80.3402195,6252m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x902b91c3a2028857:0x4d9d08ca52afb7df!8m2!3d-1.031507!4d-80.339447>

2.18. Análisis económico comparativo de panel aglomerado normal y el panel de cáscara de maní y PET.

| PANEL DE CASCARA DE MANI Y PET (PCMP) | | | | | |
|---|--------|----------------|-----------------|--------------|--------------|
| ANALISIS DE PRECIO POR PANEL DE 1.22 X 2.44 mt. | | | | | |
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | TRANSPORTE | PRECIO TOTAL |
| CASCARA DE MANI | Libra | 16 | 0,00 | 0,15 | 2,40 |
| PET | Libra | 16 | 0,20 | 0,15 | 5,60 |
| RESINA | Litro | 3 | 1,50 | 0,10 | 4,8 |
| MAQUINARIA | Molde | 1 de 0,30x0,30 | 0,10 | 0,00 | 1,60 |
| MANO DE OBRA | Panel | 1 de 0,30x0,30 | 0,50 | 0,00 | 5,00 |
| UTILIDAD | Panel | 1 de 0,30x0,30 | 0,50 | 0,00 | 3,00 |
| | | | | TOTAL | 22,40 |

Gráfico N°. 56. Análisis de precio de la elaboración del panel de cáscara de maní realizado en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [11, julio, 2018].

| COMPARACION DE PRECIOS DEL PCMP CON OTROS AGLOMERADOS | | |
|---|--------------------|------------------|
| MATERIALES | MEDIDAS | PRECIO COMERCIAL |
| TRIPLAY | 1.22 X 2.44 | 21,49 |
| MDP | 2.44 X 2.44 / 2 | 11,28 |
| MDF | 2.44 X 2.44 / 2 | 11,09 |
| PCMP | 1.22 X 2.47 | 22,40 |

Gráfico N°. 57. Resultados y análisis de la información de precios realizado en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [11, julio, 2018].

Debemos tener en cuenta, si la elaboración de estos paneles es industrializada su costo estaría disminuyendo en un 30%. Ya que los precios tomados en comparación son de materiales con un proceso de fabricación industrializado.

2.19. Análisis de materia prima para la elaboración de paneles de 1.22 x 2.44 mt.

| PANEL DE CASCARA DE MANI Y PET (PCMP) | | |
|---|-----------|----------|
| ANALISIS DE MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACION DE PANELES DE 1.22 X 2.44 mt. | | |
| PRODUCCION MENSUAL | | |
| MATERIALES | UNIDAD | CANTIDAD |
| CASCARA DE MANI | QUINTALES | 140 |
| PET | QUINTALES | 4400 |

Gráfico N°. 58. Análisis de la materia prima para la elaboración de paneles en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [11, julio, 2018].

2.20. Análisis de producción con respecto a la cáscara de maní para la elaboración de paneles de 1.22 x 2.44 mt.

| PANEL DE CASCARA DE MANI Y PET (PCMP) | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| ANALISIS DE PRODUCCION CON RESPECTO A LA CASCARA DE MANI PARA LA ELABORACION DE PANELES DE 1.22 X 2.44 mt. | | | | |
| PRODUCCION MENSUAL Y ANUAL | | | | |
| MATERIAL | MATERIAL POR PANEL EN lb. | PRODUCCION MENSUAL EN lb. | PANELES POR MES | PANELES POR AÑO |
| PANEL DE CASCARA DE MANI Y PET | 16 | 14000 | 875 | 10500 |

Gráfico N°. 59. Análisis de producción con respecto a la cáscara de maní para la elaboración de paneles de 1.22 x 2.44 mt en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [11, julio, 2018].

2.21. Análisis de cuántos paneles de 1.22 x 2.44 mt. se necesitan para la mampostería general de una casa de 39 mt². a dos caras.

| PANEL DE CASCARA DE MANI Y PET (PCMP) | | | |
|--|----------------|--------|-------------|
| ANALISIS DE CUANTOS PANELES DE 1.22 X 2.44 mt. SE NECESITAN PARA LA MAMPOSTERIA GENERAL DE UNA CASA 39 mt ² . A DOS CARAS | | | |
| PRODUCCION MENSUAL | | | |
| PRODUCTO | m ² | 1 CASA | 14,09 CASAS |
| UN PANELES = 3 mt ² | 186,20 | 62,07 | 875 |

Gráfico N°. 60. Análisis de la cantidad de paneles que se necesitan para la distribución interna a dos caras de una casa de interés social de 40m² en el Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso. [11, julio, 2018].

2.22. Análisis comparativo de las pruebas de compresión.

Estudiando las informaciones disponibles en el sitio web del Instituto Ecuatoriano de Normalización en el artículo de Norma Técnica Ecuatoriana⁵⁷ (2005), podemos citar que:

MÉTODO DE ENSAYO.

Resumen. Se determina la masa de la probeta y su volumen a una temperatura normalizada.

Equipo.

Para la determinación de la longitud y ancho, se utilizará un calibrador o cualquier otro aparato de medición que permita realizar lecturas con una aproximación de 0,1 mm.

⁵⁷Norma Técnica Ecuatoriana (2005). Tableros de madera aglomerada, Contrachapada y de fibras de madera (mdf). Determinación de la densidad aparente. [En línea]. Consultado; [18, junio, 2018]. Disponible en: <https://archive.org/details/ec.nte.0897.2005>

Para determinar el espesor, se utilizará un micrómetro o cualquier otro instrumento de medición similar que permita realizar lecturas con una aproximación de 0,01 mm.

Balanza. Que permita realizar lecturas con una aproximación de 0,01g.

Preparación de la muestra.

Las probetas deben ser de forma cuadrada de 100 mm de lado, sus bordes serán rectos y limpios. Se acondicionarán como se indica en la NTE INEN 895.

Procedimiento.

Se determina la masa de la probeta con una aproximación de 0,01g.

Las medidas se determinarán de acuerdo con la NTE INEN 895.

Se mide el espesor en los cuatro puntos indicados en la figura 1; la media aritmética de las cuatro medidas se considerará como espesor efectivo de la probeta.

Se miden la longitud y el ancho paralelamente a los lados sobre las líneas marcadas con flechas en la figura 1. Se considerará como longitud o ancho de la probeta la media aritmética de cada dos medidas paralelas. Con estas medidas se calculará el volumen de la probeta con una aproximación de 0,1 cm³.

Cálculos.

La densidad aparente (DA) de cada probeta se calcula en kilogramos por metro cúbico (kg/m³), usando la siguiente fórmula:

$$DA = \frac{m_o}{v} \times 10^6$$

En donde:

m_o = masa de la probeta en gramos;

v = volumen de la probeta en mm³.

La densidad aparente de un tablero es la media aritmética de las densidades de todas las piezas de ensayo del mismo panel, expresada en kg/m³, con aproximación a números enteros.

Informe

El informe de este ensayo debe contener, si aplica, la siguiente información:

- Nombre y dirección del laboratorio de ensayo
- Informe del muestreo de acuerdo con la NTE INEN 900
- Fechas del ensayo y del informe
- Referencia a esta norma
- Tipo y espesor del tablero
- Especificaciones correspondientes del producto
- Tratamiento de la superficie si es importante
- Equipo específico usado, en caso de diferentes posibilidades permitidas en esta norma
- Resultados obtenidos
- Todas las desviaciones de esta norma que puedan ocurrir. (pp. 4 y 5).

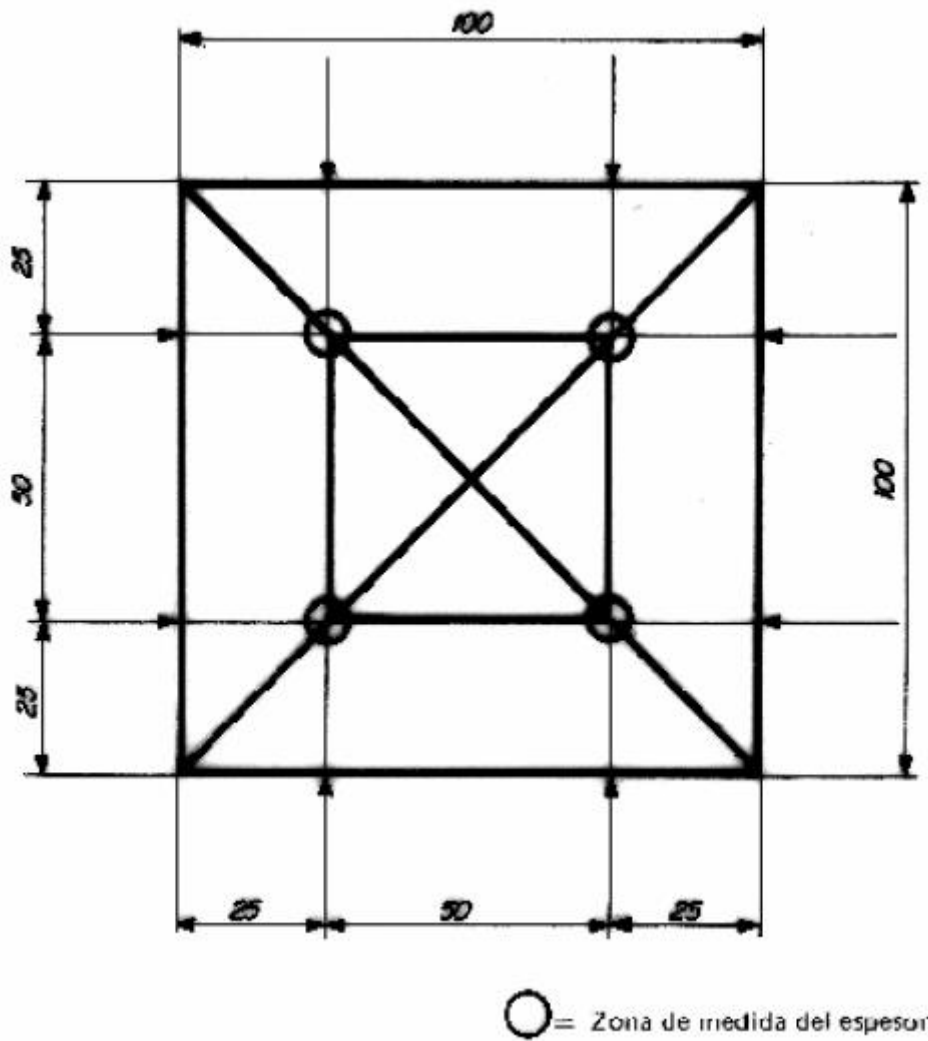


Gráfico N°. 61. Toma de medidas (dimensiones en mm) Norma Técnica Ecuatoriana (2005). Tableros de madera aglomerada, Contrachapada y de fibras de madera (mdf). Determinación de la densidad aparente. [En línea]. Consultado: [18, junio, 2018]. Disponible en: <https://archive.org/details/ec.nte.0897.2005>

2.22.2. Prueba de resistencia a la humedad.

| LABORATORIO DE SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTO | | | |
|---|-------------------|------------------------------|--------------|
| ING. ORLANDO MORA MOREIRA | | | |
| PORCENTAJE DE ABSORCIÓN | | | |
| MATERIAL: PANEL PREFABRICADO | | | |
| CLIENTE: ESTUDIANTE | | Ing. Laboratorista de Suelo: | Orlando Mora |
| FECHA: 30 DE JUNIO DEL 2018 | | Ingeniero Civil: | Luis Mora |
| Muestra | Material saturado | Material seco | % |
| PANEL PREFABRICADO DE CASCARA DE MANI, POLIETILENO RECICLADO Y RESINA | 190,06 | 172,5 | 10,21 |

1 - 4 - 01 -

ING. LUIS MORA AVENDAÑO
RESPONSABLE DEL ENSAYO

Gráfico N°. 63. Resultados del laboratorio sobre el porcentaje de absorción de humedad del Panel PCMP. Fuente: Laboratorio del Ing. Orlando Mora. Cantón Portoviejo, provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [22, julio, 2018].



Gráfico N°. 64. Prueba de temperatura aplicada al interior de los paneles prefabricados PCMP.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [21, agosto, 2018].



Gráfico N°. 65. Prueba acústica aplicada al exterior de los paneles prefabricados PCMP.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [21, agosto, 2018].

2.23. Análisis comparativo de presupuesto referencial de vivienda T8 con la vivienda de PCMP.

| PRESUPUESTO REFERENCIAL VIVIENDA T8 | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--------------|-----------------|
| PROYECTO : VIVIENDA SOCIAL MANABI ESMERALDAS 2016 | | | | | | | |
| FECHA : Junio 2016 | | | | | | | |
| PROPONENTE : FEPP CONSTRUCCIONES | | | | | | | |
| | | | | | | TOTAL | 10000,00 |
| | | | | | | IVA 12% | 1200,00 |
| | | | | | | TOTAL | 11200,00 |

Gráfico N°. 66. Presupuesto referencial de vivienda T8, con mampostería tradicional.
 Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [15, agosto, 2018].

| PRESUPUESTO REFERENCIAL VIVIENDA PCMP | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--------------|-----------------|
| PROYECTO : VIVIENDA SOCIAL MANABI PORTOVIEJO 2018 | | | | | | | |
| FECHA : Agosto 2018 | | | | | | | |
| PROPONENTE : ANALISIS DE CASO | | | | | | | |
| | | | | | | TOTAL | 3754,73 |
| | | | | | | IVA 12% | 1170,57 |
| | | | | | | TOTAL | 10925,30 |

Gráfico N°. 67. Presupuesto referencial de vivienda con paneles prefabricados PCMP a dos caras.
 Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [15, agosto, 2018].

2.24. Conclusiones y recomendaciones.

2.24.1. Conclusiones.

1. Al realizar los paneles prefabricados con la cáscara de maní y PET, se pudo evidenciar la presencia de poros capilares en el núcleo de los paneles; lo que resulta ideal para procesos termo-acústicos.
2. Al realizar las pruebas de laboratorio ante humedad y compresión se determinó que las probetas utilizadas para realizar los respectivos ensayos de laboratorio deben tener 100mm de lado, con bordes rectos y limpios para tener área de impacto y los resultados sean óptimos.
3. Después de la elaboración de varios paneles prefabricados a base de cáscara de maní y PET se concluyó que es necesario utilizar una pequeña cantidad de resina, para que tenga una mejor adherencia.
4. A través de las pruebas realizadas se determinó que el material es resistente a la compresión con 241 kg/cm², además de contar con un 10% de absorción que es favorable para ambientes interiores.
5. Tomando en consideración la investigación de campo realizada en la empresa ECUAPETSA y en el centro de acopio de maní de la parroquia Calderón se puede dar a conocer que la recopilación de la materia prima para elaborar los paneles prefabricados se genera en grandes cantidades. Donde el maní es incinerado causando smog en el ambiente y el PET tiene un largo periodo de degradación.
6. Se concluyó que las viviendas edificadas con mampostería de paneles PCMP resultan más económicas en un 10.09% que las viviendas con mampostería tradicional (bloques o ladrillos).

2.24.2. Recomendaciones.

1. Se sugiere que exista la implementación de aulas, talleres y laboratorios de aprendizaje en la Universidad San Gregorio de Portoviejo, para el estudio y desarrollo de nuevas

tecnologías constructivas, profundizando temas de aislamiento acústico en los procesos de diseño.

2. Se recomienda elaborar los paneles en moldes metálicos, someterlo a calor y compresión para tener una mejor consolidación con un espesor adecuado.
3. Es necesario determinar que la dosificación adecuada para un panel de 30cm x 30cm es la siguiente: ½ libra de cáscara de maní, ½ libra de PET reciclado y ¼ de litro de resina procesada.
4. Que se utilice sin ningún temor e incluso que se creen maneras de fomentar el uso de este nuevo material.
5. Se recomienda que para ayudar a mitigar el impacto ambiental se apueste por la utilización de nuevos materiales alternativos en nuestro medio. De esta forma nuestra gente tendrá nuevas expectativas y tecnología constructivas.
6. Se recomienda el uso de los paneles PCMP en interiores y exteriores de las viviendas por su fácil colocación y ayudar de manera positiva al ambiente.

CAPÍTULO III.

3. Propuesta.

3.1. Desarrollo de la propuesta.

Leyendo las informaciones disponibles en el sitio web de Empresa de Servicios Públicos de Heredia, Revista Especificaciones Técnicas Arquitectónicas, en un artículo de García⁵⁸ (2015), podemos saber que:

Se debe garantizar la perfecta rigidez de las paredes de tal forma que al menos cada 1.22 m suba una pieza hasta el entrepiso o estructura de metal en el siguiente nivel, para garantizar la debida sujeción de los elementos y evitar el movimiento de las paredes. Se colocarán atiesadores cada 2.44m en forma de “V” para mejorar el sistema de estabilidad de las paredes. Estos serán del mismo material HG de la estructuración. (p. 24).

Por medio del sistema de instalación descrito en el anterior párrafo se propone la colocación de paneles a base de cáscara de maní y PET reciclado de la misma forma. Para la aplicación en divisiones de espacios internos de viviendas de interés social, cumpliendo con las necesidades de los habitantes, abaratar costo en la edificación de en una vivienda con estas características y aumentando la resistencia de las paredes.

3.1.1. Ficha técnica del material.

⁵⁸García, B. (2015). Proyecto Edificio Alumbrado Público. [En línea]. Consultado: [10, julio, 2018]. Disponible en: https://www.esphsa.com/site/sites/default/files/compendio_de_especificaciones_tecnicas_arquitectonicas_para_el_proyecto_edificio_alumbrado_publico.pdf

Paneles prefabricados de cáscara de maní y PET polietileno.

Descripción del material: Para su fabricación se requiere la cáscara de maní, PET polietileno reciclado y una pequeña cantidad de resina.



Ventajas:

- Su resistencia a la compresión es mayor que la de un panel de aglomerado convencional. Superando hasta la de un hormigón de 210kg.
- Presenta un 10 % de absorción a la humedad, favorable para utilizarlo en espacios internos de edificaciones.
- Es más económica que un panel convencional.
- Ayuda a mitigar la contaminación ambiental.
- En su núcleo posee la característica de pequeñas burbujas, ideales para propiedades termo-acústico.

Aplicación.

- Mampostería.
- Recubrimiento de paredes.
- Elemento decorativo.

Herramientas de modificación y corte.



| DIMENSIONES | COSTO UNIT. |
|------------------------------|-------------|
| 1,22 mts x 2,44 mts x 110 mm | \$ 22,40 |
| PESO PROMEDIO | |
| PANEL POR M2 | 1 |
| ESFUERZO A LA COMPRESION. | 241 kg/cm2 |
| ABSORCION DE HUMEDAD. | 10% |
| | |
| | |

Gráfico N°. 68. Ficha técnica del panel de cáscara de maní.

Fuente: Cantón Portoviejo, Provincia de Manabí, República del Ecuador. Elaborado por los autores de este análisis de caso en la aplicación Excel 2013. [10, julio, 2018].

3.1.2. Planta arquitectónica de la propuesta.

En la siguiente imagen se identifican las paredes que conforman la vivienda, las cuales se edificarían con paneles prefabricados a base de cáscara de maní y PET reciclado.

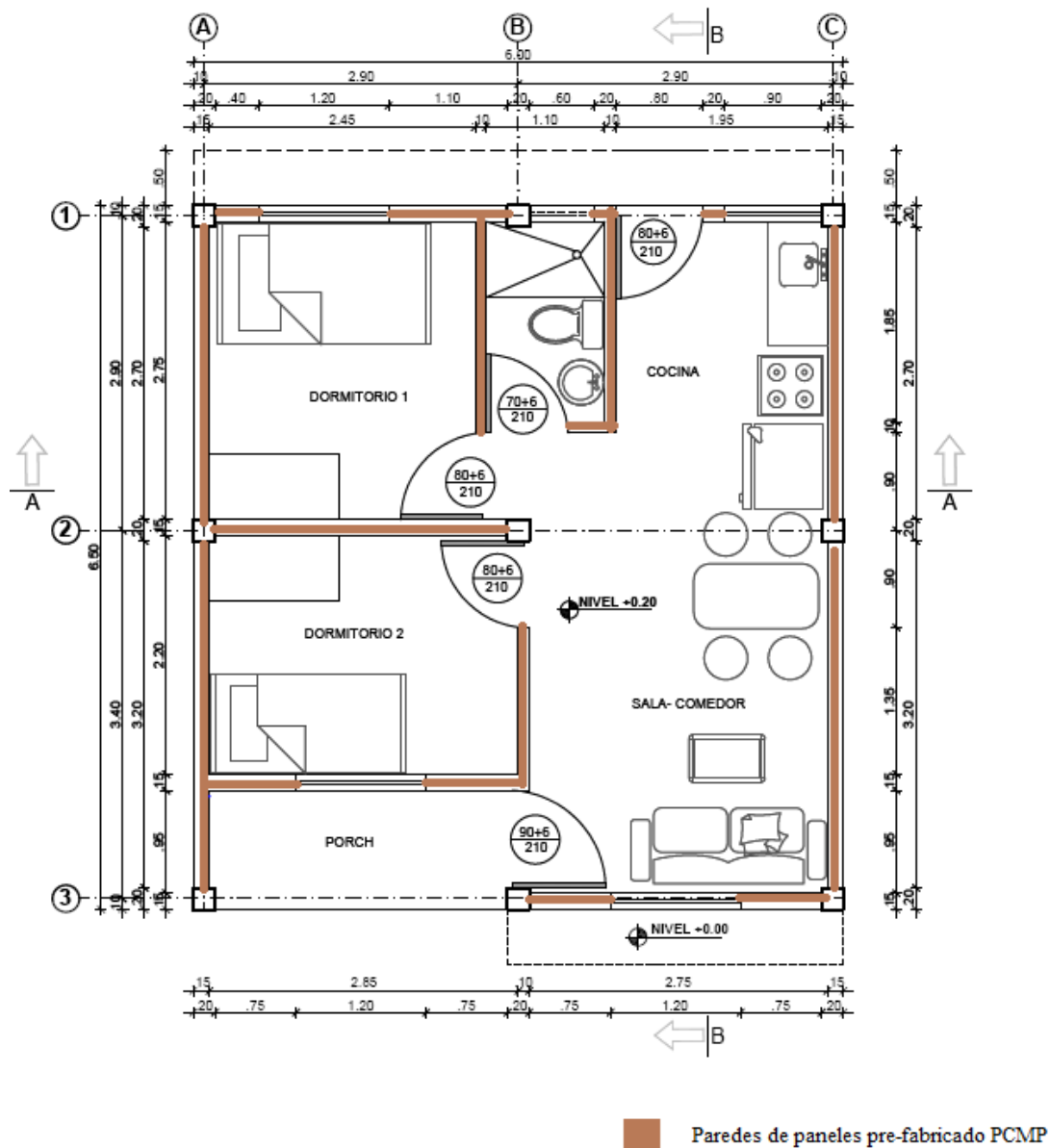


Gráfico N°. 69. Plano arquitectónico de vivienda de interés social.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [18, julio, 2018].

3.1.3. Esquema general de colocación de los paneles.

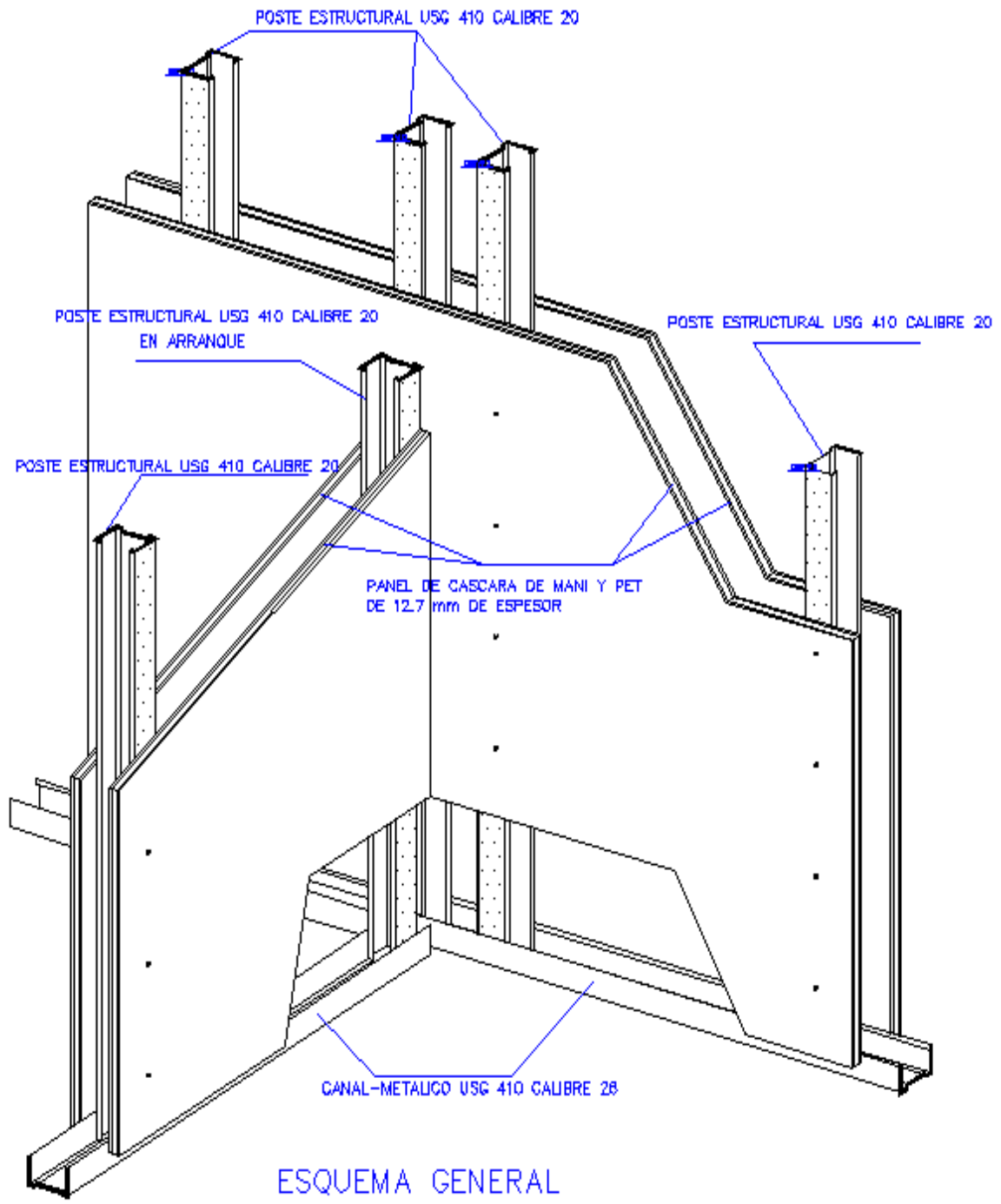


Gráfico N°. 70. Esquema general de colocación de los paneles a base de cáscara de maní y PET reciclado. Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.4. Descripción de los elementos de la pared con paneles de cáscara de maní y PET reciclado.

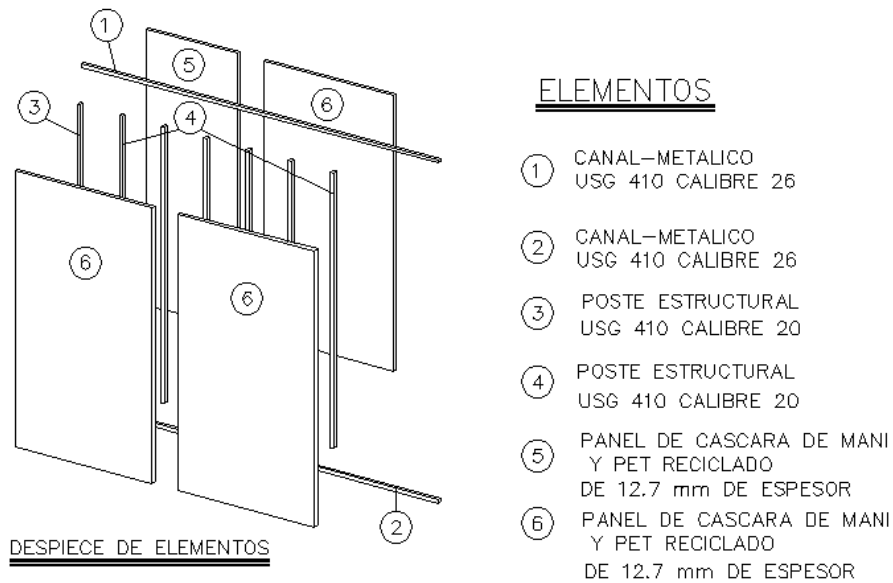


Gráfico N°. 71. Descripción de los elementos de una pared con paneles a base de cáscara de maní y PET reciclado.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.5. Detalle de montaje de los postes metálicos.

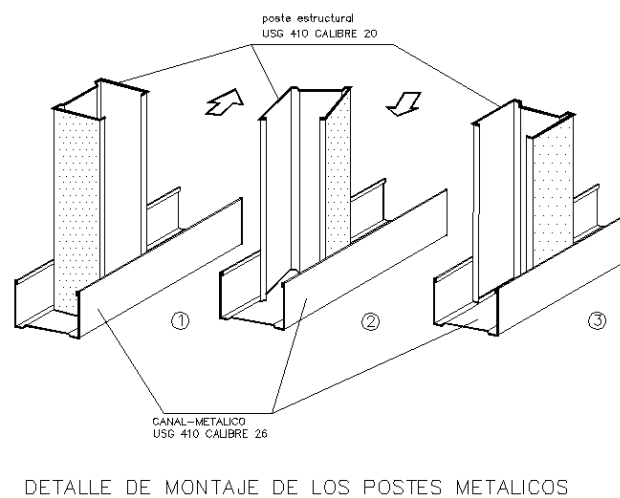
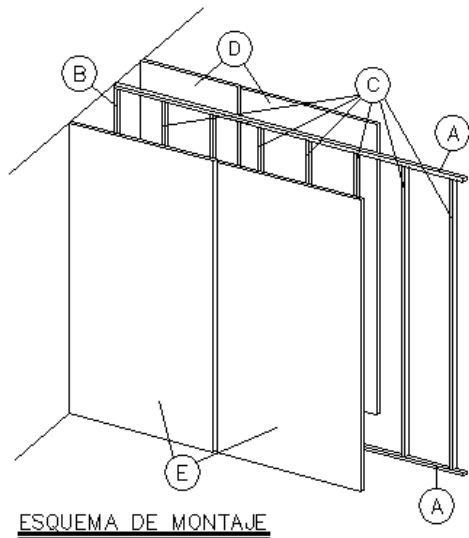


Gráfico N°. 72. Esquema de montaje de la pared con cáscara de maní y PET reciclado.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.6. Esquema de montaje de la pared con cáscara de maní y PET reciclado.



ORDEN DE MONTAJE

- (A) COLOCACION DE CANALES DE SUELO Y TECHO. ① Y ②
- (B) COLOCACION Y FIJACION DEL POSTE DE ARRANQUE ③
- (C) COLOCACION DE LOS MONTANTES-
- (D) COLOCACION Y ATORNILLADO DE LOS PANELES DE CASCARA DE MANI Y PET REICLADO DE 12.7 mm DE ESPESOR
- (E) COLOCACION Y ATORNILLADO DE LOS PANELES DE LA OTRA CARA.

Gráfico N°. 73. Esquema de montaje de la pared con cáscara de maní y PET reciclado.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.7. Detalle de atornillado de los paneles a los postes estructurales.

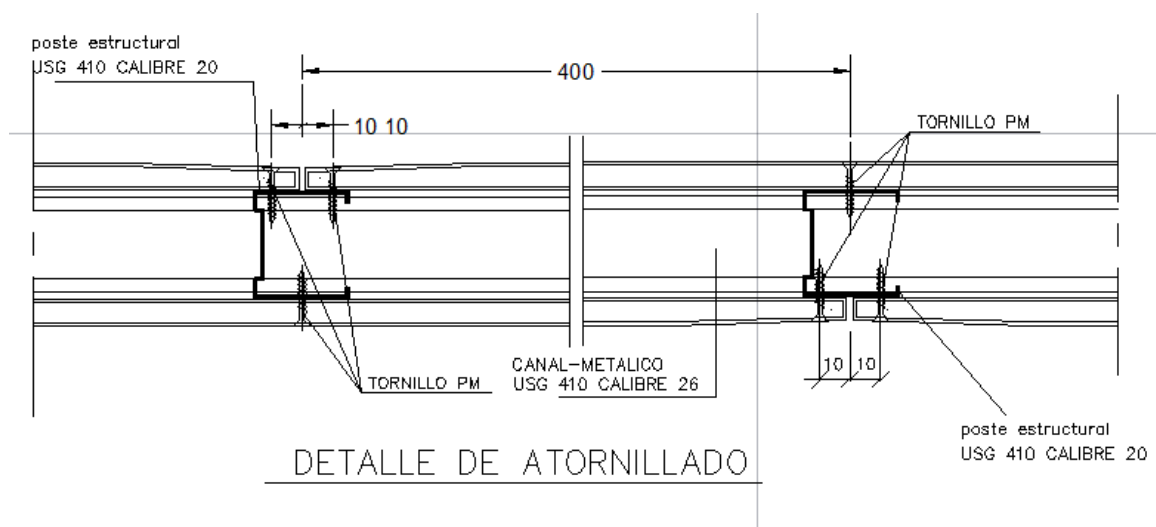
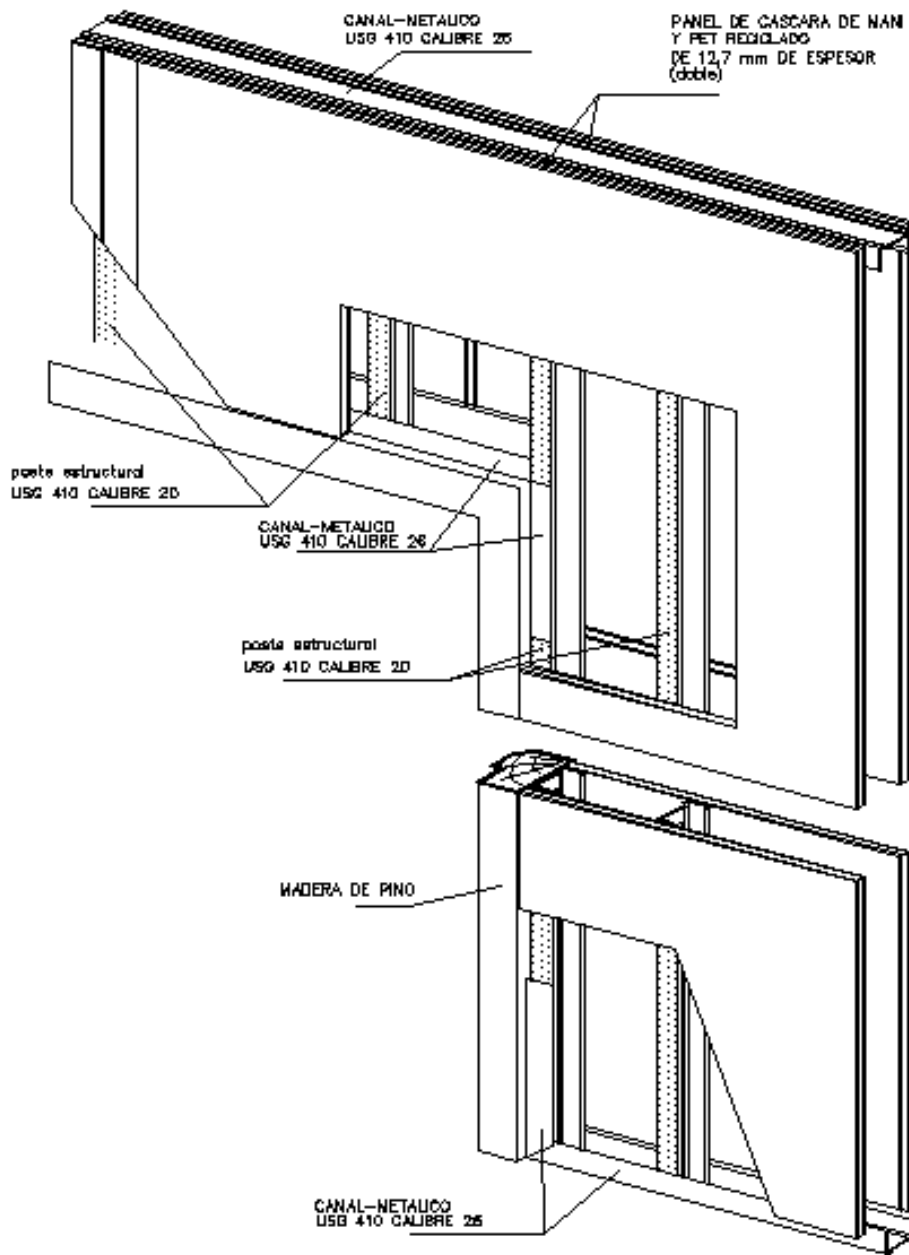


Gráfico N°. 74. Detalle de atornillado de los paneles a los poste estructurales.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.8. Detalle de colocación de paneles aplicada al perímetro de marco de la puerta.



DETALLE PARTE INFERIOR

Gráfico N°. 75. Detalle de colocación de paneles aplicada al perímetro de marco de la puerta.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este análisis de caso mediante la aplicación AutoCAD 2014. [19, julio, 2018].

3.1.9. Herramientas y accesorios para perforación de panel.



Gráfico N°. 76. Herramientas y accesorios para perforación de panel.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este Análisis de Caso. [22, julio, 2018].

3.1.10. Accesorios de perforación para la colocación de cerradura.

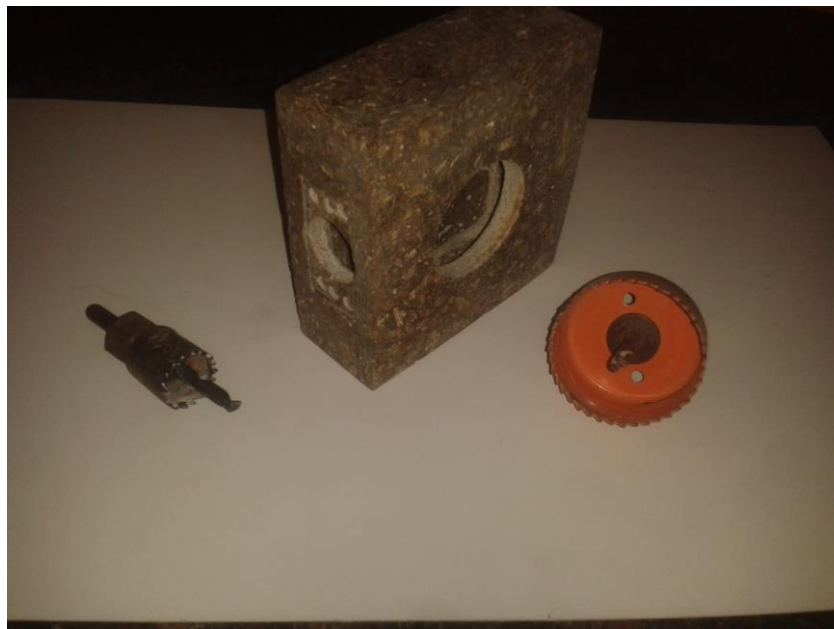


Gráfico N°. 77. Accesorios de perforación para la colocación de cerradura.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este Análisis de Caso. [22, julio, 2018].

3.1.11. Detalle de perforación para la colocación de cerradura.



Gráfico N°. 78. Detalle de perforación para la colocación de cerradura.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este Análisis de Caso. [22, julio, 2018].

3.1.12. Cerradura colocada en panel cáscara de maní y PET reciclado.



Gráfico N°. 79. Cerradura colocada en panel cáscara de maní y PET reciclado.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Imagen realizada por los autores de este Análisis de Caso. [22, julio, 2018].

Bibliografías.

1. Águila, I. (2010). Tecnología y construcción. Volumen 26, Número II. [En línea]. Consultado; [15, mayo, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/tycidec/docs/tyc_26_ii
2. Cabrera, M; Ortega, A; Rodríguez, A; y Altamirano, C. (2015). Diseño de un sistema para el aprovechamiento integral de la cáscara de arroz. [En línea]. Consultado: [08, junio, 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5118180.pdf>
3. Castro, I. (2010). Desarrollo de nuevas tecnologías constructivas aplicadas a la vivienda de interés social. [En línea]. Consultado; [24, julio, 2018]. Disponible en: http://revistascientificas.cuc.edu.co/index.php/moduloarquitecturacuc/article/download/116/pdf_47
4. Consejo de Educación Superior de la República del Ecuador. (2014). Reglamento de Régimen Académico. [En línea]. Consultado; [28, abril, 2018]. Disponible en: http://www.ces.gob.ec/doc/Reglamentos_Expedidos_CES/codificacin%20del%20reglamento%20de%20rgimen%20acadmico.pdf
5. Contreras, A; Owen, M; Contreras, W; Cloquell, V; Cloquell, V; Valero, W; Contreras, A; y Rondón, M. (2012). Elaboración de panel aislante acústico y térmico a partir de la reutilización de botellas plásticas de polietileno tereftalato (pet). [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: http://www.aepro.com/files/congresos/2012valencia/CIIP12_1974_1985.3860.pdf
6. Cury, K; Aguas, Y; Martínez, A; Olivero, R; y Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. [En línea]. Consultado: [10, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/viewFile/530/pdf>
7. Cury, K; Aguas, Y; Martínez, A; Olivero, R; y Chams, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. [En línea]. Consultado: [10, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/viewFile/530/pdf>

8. Díaz, L. (2015). Desarrollo e implementación de una metodología para el levantamiento de un inventario de residuos agroindustriales en bolívar, con miras a su aprovechamiento en procesos biotecnológicos. [En línea]. Consultado; [11, junio,2018].
Disponible en:
<http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2872/1/Desarrollo%20implementaci%C3%B3n%20metodolog%C3%ADa%20D%C3%ADaz%202015.pdf>
9. Díaz, P. (2017). Evolución en los materiales de construcción: vivienda. [En línea]. Consultado; [21, mayo, 2018]. Disponible en:
<https://centrourbano.com/2017/04/05/evolucion-los-materiales-construccion-vivienda/>
10. Doumet Saltos, F; y Durán Macías, E. (2018). Análisis de las propiedades de bloques contruidos a base de cemento y plástico (PET) para determinar su uso y aplicación en elementos arquitectónicos. [En línea]. Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/509>
11. ED del Pueblo. (2013). Derecho a la vivienda en Ecuador. [En línea]. Consultado; [15, mayo, 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.dpe.gob.ec/bitstream/39000/68/4/DERECHO%20A%20LA%20VIVIENDA.pdf>
12. El Universo (2010). Plaza Lagos Town Center abrió al público. [En línea]. Consultado; [25, julio, 2010]. Disponible en:
<https://www.eluniverso.com/2010/07/23/1/1528/plaza-lagos-town-center-abrio-publico.html>
13. Espinoza, R; y León, K. (2017). Obtencion de papel a partir de la cáscara de maní. [En línea]. Consultado; [14, abril, 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18245/1/401-1225%20-%20-%20Obtenci%C3%B3n%20de%20papel%20a%20partir%20de%20la%20c%C3%A1scara%20de%20man%C3%AD.pdf>

14. Flores, L. (2013). Ventajas comparativas entre sistemas tradicionales y sistemas industrializados. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/1886/1/trabajo_practica.pdf
15. García, B. (2015). Proyecto Edificio Alumbrado Público. [En línea]. Consultado: [10, julio, 2018]. Disponible en: https://www.esph-sa.com/site/sites/default/files/compendio_de_especificaciones_tecnicas_arquitectonicas_para_el_proyecto_edificio_alumbrado_publico.pdf
16. García, L; Fernández, A; y Palomo, A. (2015). Cementos híbridos de bajo impacto ambiental: Reducción del factor clinker. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4276/427640425002.pdf>
17. Gatani, M. (2005), Gestión y tecnología para viviendas. Acerca de tecnologías alternativas. [En línea]. Consultado: [25, mayo, 2018]. Disponible en: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/318>
18. Gatani, M; y Argüello, R. (2007). Nuevos materiales de construcción sustentable con cascaras de maní. Ensayos de comportamiento mecánico con variación de la granulometría del agregado. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: http://www.elecs2013.ufpr.br/wp-content/uploads/anais/2007/2007_artigo_108.pdf
19. Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.
20. Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en: <http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.

21. Gatani, M; Argüello, R; y Sesín, S. (2010). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. [En línea]. Consultado; [21, abril, 2018]. Disponible en:
<http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/download/259/306>.
22. Gavilánez, F; Martillo, J; y Punín, G. (2015). Respuesta del cultivo de maní a distintos distanciamientos de siembra. [En línea]. Consultado; [25, julio, 2018]. Disponible en:
http://190.214.49.249/web/revistas_cientificas/8/024-2015.pdf
23. Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Portoviejo (2011). Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo. [En línea]. Consultado: [24, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>
24. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Portoviejo. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Portoviejo (2011- 2026). [En línea]. Consultado: [02, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.portoviejo.gob.ec/docs/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-del-canton-portoviejo.pdf>
25. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la parroquia Abdón Calderón. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia Abdón Calderón (2015- 2019). [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en:
http://gadabdoncalderon.gob.ec/manabi/wp-content/uploads/2016/03/PDyOTABD%C3%93NCALDER%C3%93NFINAL_OCTUBRE2015.pdf
26. Gobierno Provincial de Manabí. (2016). Datos del Cantón Montecristi. [En línea]. Consultado: [27, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.manabi.gob.ec/cantones/montecristi>

27. Gobierno Provincial de Manabí. (2016). Datos Geográficos. República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [18, agosto, 2018]. Disponible en: <http://www.manabi.gob.ec/datos-manabi/datos-geograficos>
28. Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador. (2012). Capítulo I: Información General de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [18, agosto, 2018]. Disponible en: http://www.inocar.mil.ec/docs/derrotero/derrotero_cap_I.pdf
29. Ley del Medio Ambiente. (1992). Ley 1333. Estado Plurinacional de Bolivia. [En línea]. Consultado; [03, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/bo/bo056es.pdf>
30. Ley de Gestión Ambiental. (2004). Ley de Gestión Ambiental de la República del Ecuador, codificación 19. [En línea]. Consultado; [25, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
31. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (2004). Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental de la República del Ecuador, codificación #20. [En línea]. Consultado; [23, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>.
32. Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. (2014). Ley No. 217. República de Nicaragua. [En línea]. Consultado; [23, abril, 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/12986-0fa4d65be6f7ff94fa7781bd750bed521.pdf>
33. Martin, A. (2015). Casa de paja sustentable. [En línea]. Consultado: [24, mayo, 2018]. Disponible en: <http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2015/12/casas-de-paja-sustentables-andres-martin.html>

34. Medina, J; y Ambrogi, A. (2018). cáscara de maní en la elaboración de aglomerados. [En línea]. Consultado: [12, mayo, 2018]. Disponible en:
http://fcf.unse.edu.ar/archivos/quebracho/q2_06.pdf
35. Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (2011). Agendas para la transformación productiva territorial: Provincia de Manabí. [En línea]. Consultado: [18, agosto, 2018]. Disponible en:
https://www.academia.edu/19294396/AGENDA_TERRITORIAL_MANABI?auto=download
36. Monjo, J. (2005). La evolución de los sistemas constructivos en la edificación; Procedimientos para su industrialización. [En línea]. Consultado; [22, mayo, 2018]. Disponible en:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/download/481/554>.
37. NEC-SE-VIVIENDA. (2014). Norma Ecuatoriana de la Construcción: Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5m parte 1. República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf>
38. Neufert, Ernst. (1995). Arte de proyectar en arquitectura [14.a Edición]. Barcelona. Reino de España: Editorial Gustavo Gili, S.A. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/ggili/docs/gg_catalogo2014_150
39. Neufert, Ernst. (1995). Arte de proyectar en arquitectura [14.a Edición]. Barcelona. Reino de España: Editorial Gustavo Gili, S.A. [En línea]. Consultado; [05, junio, 2018]. Disponible en: https://issuu.com/ggili/docs/gg_catalogo2014_150

40. Norma Técnica Ecuatoriana (2005). Tableros de madera aglomerada, Contrachapada y de fibras de madera (mdf). Determinación de la densidad aparente. [En línea]. Consultado; [18, junio, 2018]. Disponible en: <https://archive.org/details/ec.nte.0897.2005>
41. Novas, J. (2010), sistema constructivo prefabricado aplicable a la construcción de edificaciones en países en desarrollo. [En línea]. Consultado: [11, junio, 2018]. Disponible en: http://oa.upm.es/4514/1/TESIS_MASTER_JOEL_NOVAS_CABRERA.pdf
42. Orbe, T. (2008). Emplean fibras orgánicas en construcción sostenible. [En línea]. Consultado; [11, abril, 2018]. Disponible en: www.scidev.net/america-latina/noticias/emplean-fibras-org-nicas-en-construccion-sostenible.html
43. Pilatasig, D; y Pozo, F. (2014). Diseño y construcción de una máquina para moler plásticos p.e.t. para la microempresa de reciclaje. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1872/1/T-UTC-1701.pdf>
44. Redacción Economía (2015). La industria plástica produce al menos \$ 418 millones al año. [En línea]. Consultado; [17, junio, 2018]. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/la-industria-plastica-produce-al-menos-418-millones-al-ano>
45. Samarán, F; Lasheras, R; y Farini, E. (2016). Arquitectura de Interiores (El hombre y su espacio). [En línea]. Consultado; [07, agosto, 2018]. Disponible en: http://arquitecturainteriores.aq.upm.es/wp-content/uploads/2016/01/2_05.pdf
46. Santa Cruz, T. (2012). Evaluación de la utilización de epicarpio de maní (*arachis hypogaea*, c. linneo) con un ligante polimérico, en la aplicación de especímenes de prueba – paneles menores. [En línea]. Consultado; [29, mayo, 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1226_Q.pdf

47. Sarmiento, L. (2013). Evaluar las características agronómicas de líneas y variedades de maní tipo Valencia. [En línea]. Consultado; [17, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4466/1/Tesis%20final.pdf>
48. Secretaria Ejecutiva Nacional. (2013). Código de Ética Profesional de los Arquitectos de la República del Ecuador. [En línea]. Consultado: [25, julio, 2018]. Disponible en: <http://www.cae.org.ec/wp-content/uploads/2017/07/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-PROFESIONAL.pdf>
49. Sevilla, R; Almanzar, A; y Valadez, L. (2014). La vivienda y su impacto en la salud. [En línea]. Consultado: [18, mayo, 2018]. Disponible en: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/65_4/PDF/VIVIENDA.pdf
50. Socarrás, C; Vidaud, Q; y Ingrid, N. (2017). Desde la tecnología del prefabricado actual hasta la prefabricación contra pedido. [En línea]. Consultado; [21, mayo, 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351125008>
51. Solórzano Muñoz, G; y Párraga Zambrano, A. (2017). Estudio de los paneles prefabricados de aislación termo-acústicas elaborados a base de caña, aserrín y vinílico mono-componente como material alternativo para la fabricación de tabiquerías. [En línea]. Consultado: [03, junio, 2018]. Disponible en: <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/337>
52. Solórzano, M; Intriago, A; y Mendoza, A. (2013). Aplicación de tecnologías tradicionales mejoradas en la vivienda rural de interés social del sitio el aroma del cantón Manta. [En línea]. Consultado: [12, junio, 2018]. Disponible en: <https://www5.uva.es/grupotierra/aecid/publicaciones/2013/9d.pdf>
53. Valencia, D; López, C; Cortes, E; y Froese, A. (2012). Nuevas alternativas en la construcción: botellas pet con relleno de tierra. [En línea]. Consultado; [29, mayo, 2018].

Disponible en:

<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArq/article/viewFile/8813/7012>

54. Valencia, N. (2016). En 5 días se construyó esta vivienda con ladrillos de plástico reciclado. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018]. Disponible en:

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/792028/en-5-dias-se-construyo-esta-vivienda-con-ladrillos-de-plastico-reciclado>

55. Vargas, Y; y Pérez, L. (2018), aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018].

Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/3108/2874>

56. Vargas, Y; y Pérez, L. (2018), aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. [En línea]. Consultado: [22, mayo, 2018].

Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/3108/2874>

57. Villamor, Á. (2016). Geopolímeros sintetizados a partir de distintos materiales residuales. Activación alcalina de cenizas de cascarilla de arroz. [En línea]. Consultado: [05, junio, 2018]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48119>

58. Villamor, Á. (2016). Geopolímeros sintetizados a partir de distintos materiales residuales. Activación alcalina de cenizas de cascarilla de arroz. [En línea]. Consultado: [05, junio, 2018]. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/48119>

Anexos.



Gráfico N°. 80. Entrevista realizada al señor Oscar Pinargote.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 81. Bodega donde se recolecta la cáscara de maní de la piladora.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 82. Visita a la empresa ECUAPETSA, tulas donde se deposita el material procesado.
Fuente: Cantón Montecristi. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 83. Triturado de la cáscara de maní por medio de un molino.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 84. Peso de la cáscara de maní para una buena dosificación.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 85. Peso del PET triturado para una buena dosificación.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 86. Colocación de la materia prima en el molde metálico.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 87. Cantidad de resina para la ayuda al PET como ligante.

Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 88. Molde metálico sometido al fuego para termo fusión.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 89. Panel de cáscara de maní desmontado del molde metálico.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 90. Herramientas utilizadas para elaborar panel de cáscara de maní y PET reciclado.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 91. Panel de cáscara de maní y PET reciclado expuesto al fuego.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 92. Panel de cáscara de maní y PET reciclado expuesto pruebas de compresión.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].



Gráfico N°. 93. Panel de cáscara de maní y PET reciclado después de pruebas de compresión.
Fuente: Cantón Portoviejo. Provincia de Manabí de la República del Ecuador. Fotografía realizada por los autores de este análisis de caso. [19, julio, 2018].