



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA ARQUITECTURA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

TEMA:

**ELABORACIÓN DE UN PANEL AGLOMERADO A BASE DE
MUYUYO Y DERIVADOS DEL COCO PARA UTILIZACIÓN EN
REVESTIMIENTO DE PAREDES.**

TUTOR

MGTR ARQ. CHRISTIAN JOSÉ SANGA SUAREZ

AUTORES:

GALO STEVENS FERRUZOLA PINO

CARMEN MARILIANA PLACENCIO MOROCHO

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
Título y subtítulo: Elaboración de un panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para utilización en revestimiento de paredes	
AUTOR/ES: Galo Stevens Ferruzola Pino Carmen Mariliana Placencio Morocho	REVISORES O TUTORES: Mgtr Ing. Christian José Sanga Suarez
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Arquitecto
FACULTAD: Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción	CARRERA: Arquitectura
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2022	N. DE PAGS: 108.
ÁREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción	
PALABRAS CLAVE: Prototipo, panel aglomerado, medio ambiente, muyuyo, materiales de construcción.	
RESUMEN: En el presente proyecto investigativo se trabajó en la Elaboración de un panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para utilización en revestimiento de paredes, adicionando resina poliéster para darle firmeza al prototipo. Se establecieron las características del material mediante elaboración de 5 muestras con distintas dosificaciones, tomando los 3 mejores resultados para ser sometidas a pruebas mecánicas y físicas, obteniendo resultados favorables en las pruebas de absorción y compresión, las mismas que fueron comparadas con revestimientos tradicionales. Basándose en investigaciones y en proyectos similares determinamos que la propuesta mantiene buenos elementos como materia prima a la hora de formar un panel aglomerado ya que la cascara de coco y la estopa es un sustrato que brinda buenos beneficios al panel, sin embargo, se	

recomienda realizar mayor número de ensayos que permitan conocer el comportamiento del material en diferentes condiciones y escenarios.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES:

Galo Stevens Ferruzola Pino

Carmen Mariliana Placencio

Morocho

Teléfono:

0987458365

0988943503

E-mail:

nilmar_5@hotmail.com

galoferruzola@hotmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Título. Mgtr. Ing. Milton Gabriel Andrade Laborde

Decano de la Facultad de Ingeniería Industria y Construcción (e)

Teléfono: 04259 6500 Ext. 210

E-mail: correo institucional mandradel@ulvr.edu.ec

Título. Mgtr. Arq. Lisset Carolina Morales Robalino

Directora Carrera de Arquitectura (e)

Teléfono: 04259 6500 Ext. 209

E-mail: correo institucional lmoralesr@ulvr.edu.ec

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO ACADÉMICO

PLACENCIO FERRUZOLA SANGA 6

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTE QUE CONTIENE COINCIDENCIAS

1

www.elevenrivers.org

Fuente de Internet

1%

1%

★ www.elevenrivers.org

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 2 words

Excluir bibliografía

Activo



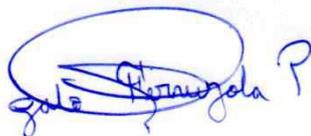
**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS
PATRIMONIALES**

Los estudiantes egresados **GALO STEVENS FERRUZOLA PINO Y CARMEN MARILIANA PLACENCIO MOROCHO**, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente proyecto de investigación, "ELABORACIÓN DE UN PANEL AGLOMERADO A BASE DE MUYUYO Y DERIVADOS DEL COCO PARA UTILIZACIÓN EN REVESTIMIENTO DE PAREDES", corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autores

Firma:



GALO STEVENS FERRUZOLA PINO

C.I. 1207250430

Firma: **CARMEN PLACENCIO M.**

CARMEN MARILIANA PLACENCIO MOROCHO

C.I. 0927768952

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación “ELABORACIÓN DE UN PANEL AGLOMERADO A BASE DE MUYUYO Y DERIVADOS DEL COCO PARA UTILIZACIÓN EN REVESTIMIENTO DE PAREDES”, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: (Elaboración de un panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para utilización en revestimiento de paredes), presentado por los estudiantes **GALO STEVENS FERRUZOLA PINO Y CARMEN MARILIANA PLACENCIO MOROCHO** como requisito previo, para optar al Título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.



MGTR ING. CHRISTIAN JOSÉ SANGA SUAREZ

C.C. 0916315708

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de la existencia, por ser apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad y de debilidad. Gracias a mis padres, por ser promotores de mis sueños, por creer en mis expectativas y confiar en mí, por los valores inculcados, y por los consejos recibidos.

Agradezco a los docentes de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, por haber compartido conocimientos a lo largo de la carrera y prepararnos para nuestra vida profesional, de manera especial, al Mgtr Ing. Christian Sanga tutor de nuestro proyecto quien nos guio con paciencia, y su integridad como docente.

GALO STEVENS FERRUZOLA PINO

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a la persona más importante de mi vida, mi mamá Nila Montiel por estar todo momento, por ser el pilar fundamental para que esta meta sea alcanzada, gracias por ser ese apoyo brindado en los momentos que más lo necesitaba y levantarme en cada caída con tus sabias palabras y con mucho amor.

Agradezco a la Universidad Laica Vicente Rocafuerte, a todos los docentes y autoridades de la carrera de Arquitectura por darme la oportunidad de concluir una etapa más en mi vida gracias por la paciencia, orientación y profesionalismo demostrado. De manera especial un agradecimiento a nuestro tutor Mgtr Ing. Christian Sanga por sus conocimientos recibidos en el proceso de esta investigación.

CARMEN MARILIANA PLACENCIO

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres quien me animaron en este campo de estudio y que durante años me apoyaron en esta larga lucha por conseguir mi título profesional. A todas las personas y familiares que estuvieron junto a mí en esta linda etapa, aportando a mi formación profesional y humanística.

GALO STEVENS FERRUZOLA PINO

DEDICATORIA

El actual trabajo investigativo va dedicado a mi madre Nila Montiel, por ser quien me guía y aconseja en cada paso que doy, a mi padre Galo por ser mi inspiración y mis ganas de salir adelante, gracias porque juntos son mi fortaleza en el día a día en esta vida llena de obstáculos y adversidades. A hermanos Taty, Jannina y Marwin porque gracias a sus enseñanzas y consejos ayudaron a mi formación personal y profesional gracias a ellos puedo cumplir una meta importante para mi vida.

CARMEN MARILIANA PLACENCIO MOROCHO

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	I
CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD ACADÉMICA	IV
CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR	VI
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA	IX
DEDICATORIA	X
ÍNDICE GENERAL	XI
INDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE ANEXOS	XVII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	2
Tema	2
Planteamiento del Problema	2
Formulación del problema	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
Hipótesis de la investigación	3
Línea de investigación	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
Marco Teórico.....	4

Marco legal	18
CAPÍTULO III.....	23
Enfoque de la investigación:	24
Alcance de la investigación:	24
Técnicas e instrumentos para obtener los datos.....	24
Población y muestra.....	24
Presentación y análisis de resultados	26
Propuesta.....	32
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES.....	76
GLOSARIO	77
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	78
ANEXOS	83

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Línea de investigación FIIC.....	3
Tabla 2. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.....	26
Tabla 3. Tipo de material en recubrimiento de paredes.....	27
Tabla 4. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.....	28
Tabla 5. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.....	29
Tabla 6. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.....	30
Tabla 7. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.....	31
Tabla 8. Dosificación muestra 1	41
Tabla 9. Dosificación de la segunda muestra.....	45
Tabla 10. Dosificación tercera muestra.....	48
Tabla 11. Dosificación cuarta muestra.....	50
Tabla 12. Dosificación quinta muestra	54
Tabla 13. Control de resistencia.....	59
Tabla 14. Porcentaje de humedad	61
Tabla 15. Presupuesto elaboración Panel Aglomerado a base de muyuyo.....	70
Tabla 16. Análisis de precio unitario de revestimiento tradicional.....	70
Tabla 17. Análisis de precio unitario de revestimiento a base de muyuyo.....	71
Tabla 18. Comparativa de precios por m2 de panel aglomerado y paneles tradicionales.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	27
Figura 2. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	28
Figura 3. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	29
Figura 4. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	30
Figura 5. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	31
Figura 6. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.	32
Figura 7. Cascara de coco triturada.	34
Figura 8. Estopa de coco.	34
Figura 9. Muyuyo.	35
Figura 10. Resina poliéster.	35
Figura 11. Secante.	36
Figura 12. Cobalto.	36
Figura 13. Molde de Aluminio.	37
Figura 14. Cera desmoldante.	37
Figura 15. Recolección del muyuyo.	39
Figura 16. Estopa de coco.	39
Figura 17. Trituración de la cascara de coco.	40
Figura 18. Estopa de coco preparada.	40
Figura 19. Preparación del muyuyo.	41
Figura 20. Mezcla de materiales.	42
Figura 21. Mezcla de cascara de coco.	42
Figura 22. Aplicación de resina.	43
Figura 23. Consistencia de la mezcla.	43
Figura 24. Consistencia viscosa y espesa.	44
Figura 25. Esparcimiento de la mezcla en el molde	44
Figura 26. Muestra lista para secado.	45
Figura 27. Molde de aluminio con cera.	46
Figura 28. Mezcla de materiales.	46
Figura 29. Aplicando secante.	47
Figura 30. Mezcla vertida en el molde.	47
Figura 31. Segunda muestra.	48

Figura 32. Mezcla de materiales.	49
Figura 33. Tercera muestra	49
Figura 34. Molde de aluminio con cera.	50
Figura 35. Resina con cobalto.....	51
Figura 36. Aplicación cascara de coco.	51
Figura 37. Mezcla con el taladro.	52
Figura 38. Aplicación de secante.	52
Figura 39. Aplicación de la mezcla en el molde.....	53
Figura 40. Muestra lista para el secado.....	53
Figura 41. Muestra desmoldada.....	54
Figura 42. Muestra desmoldada.....	55
Figura 43. Muestra desmoldada.....	55
Figura 44. Muestra desmoldada.....	56
Figura 45. Muestra desmoldada.....	56
Figura 46. Muestra desmoldada.....	56
Figura 47. Prueba de compresión	59
Figura 48. Muestra en el horno	61
Figura 49. Prueba de resistencia al panel.....	61
Figura 50. Panel expuesto a un peso de 1.160KG	62
Figura 51. Aplicación de químico blanqueador en prototipo.	62
Figura 52. Prototipo después de exponerse a blanqueadores y detergentes.	62
Figura 53. Aplicación de cloro al prototipo.....	63
Figura 54. Perforación con taladro.	63
Figura 55. Perforaciones al panel	64
Figura 56. Perforación a cerámica tradicional.....	64
Figura 57. Muestra antes de ingresar al horno.....	64
Figura 58. Prototipo en el horno a 150° C.....	65
Figura 59. Muestra retirada del horno	65
Figura 60. Prueba empírica combustión al fuego	66
Figura 61. Instalación del panel.....	66
Figura 62. Instalación del panel.....	67
Figura 63. Instalación del panel.....	67
Figura 64. Instalación del panel.....	68
Figura 65. Instalación del panel.....	68

Figura 66. Curva de resistencia Panel Aglomerado.....	69
Figura 67. Variacion de rendimiento colocación de cerámica.....	72
Figura 68. Variación de rendimiento colocación de cerámica.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Diagrama de la metodología.....	83
Anexo 2. Método resistencia a la compresión ejemplo de cuadro de resumen.....	84
Anexo 3. Edades del ensayo y tolerancia admisible al prototipo de panel.....	85
Anexo 4. Resultados prueba de compresión.....	86
Anexo 5. Resultados prueba de absorción.....	87
Anexo 6. Análisis de productividad.....	89
Anexo 7. Rendar del material	90

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

UCSG: Universidad católica Santiago de Guayaquil

VOC: Es sinónimo de compuesto orgánico volátil.

FSC: Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal en español

PVC: Material económico y versátil que se utiliza en una variedad de aplicaciones, como edificación y construcción.

KG: Kilogramo

CFB: Tablero de coco Fibrocemento

EIA: Evaluación del impacto ambiental

INTRODUCCIÓN

El tema se lo eligió con el propósito de eliminar ciertas problemáticas que tienen los revestimientos tales como desprendimientos, poca durabilidad entre otras; atenuar ante las preocupaciones de la sociedad como la contaminación ambiental incluyendo materiales que duran años en degradarse, aprovechando los desechos como el coco y sus derivados estos a su vez pueden ser transformados en materiales completamente nuevos.

Los niveles altos de contaminación que registra el mundo, demandan que el sector de la construcción desarrolle técnicas amigables con el ecosistema. Este desarrollo involucra, el descubrimiento de nuevos materiales de construcción amigables con el medio ambiente, con similares propiedades a los materiales tradicionales tales como alta resistencia a la humedad, al calor y amigable con el medio ambiente; pero que sea accesible para todos los estratos económicos.

La siguiente investigación tiene como propósito la fabricación, de un panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco como utilización en recubrimiento de paredes, la misma que se realizará para conocer la característica del nuevo panel, utilizando muyuyo y derivados del coco como materia prima siendo estos materiales orgánicos, así poder fusionarlos para incorporar un nuevo elemento de construcción al mercado.

La elaboración del panel se llevará a cabo dentro del presente esquema; capítulo I, se presentará la justificación, alcance y problemática de la propuesta; capítulo II, obtendremos la base teórica misma que será la que sustente el proyecto; capítulo III, presenta el procedimiento de la investigación desde el punto de vista metodológico, evidenciando la encuesta a profesionales., en el capítulo IV, incluye la descripción de todas las muestras elaboradas, desde la recolección de materiales hasta la obtención de las pruebas, con evidencia fotográfica oportuna, tablas de resultados, las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tema

“Elaboración de un panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para utilización en revestimiento de paredes.”.

Planteamiento del Problema

Uno de los mayores problemas que se plantea dentro del Ecuador, es el desconocimiento de materiales nuevos para la edificación de viviendas, esto se debe a la idiosincrasia de la sociedad, la misma que no accede a la inclusión de materiales alternativos, ya que comprende al ladrillo cerámico, hormigón y teja como única solución para edificación de viviendas, pese a que sus costos son elevados.

Debido a esto, parte de la idea de crear nuevos materiales de construcción innovadores y ecológicos, con similares o mejores características a los que presentan actualmente los materiales tradicionales, es reducir su impacto ambiental en el ecosistema. Se plantea emplear como componentes principales, materia prima biodegradable que minimicen los efectos de los fenómenos naturales como el calentamiento global.

Otra problemática que presentan las actuales construcciones son levantamiento de baldosas o de cerámica, los mismos que se flexionan hacia adelante y en varias ocasiones se fracturan, causando temor de un colapso estructural. Estos casos han sido estudiados en cerámicas donde se han reportado un gran índice de expansión, lo que resulta en una variación del tamaño. No obstante, no todas las baldosas tienen este problema. En el mercado existen cerámicas o baldosas con un costo muy bajo que no tienen este comportamiento y algunas con altos costos que si lo presentan.

Formulación del problema

¿Cuáles serán las características que presentará el nuevo prototipo de panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para la utilización en revestimientos de paredes?

Objetivo general

Elaborar un prototipo de panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para revestimientos de paredes interiores.

Objetivos específicos

- Experimentar con las diferentes dosificaciones para el prototipo de panel.
- Establecer las características del producto mediante pruebas mecánicas y físicas.
- Diseñar un prototipo de panel para paredes interiores.

Hipótesis de la investigación

El panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco se lo utilizará para recubrimiento de paredes interiores que contribuya a la activación de materiales alternativos que cumplan con las propiedades mecánicas y físicas, de manera que la elaboración del panel se planea como solución debido a las propiedades favorables que presenta, para el desarrollo sostenible de futuras edificaciones pretendiendo reutilizar los residuos para el bien común, ayudando a la reducción de la huella ecológica.

Línea de investigación

Tabla 1. Línea de investigación FIIC.

Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables.	FIIC: Materiales para la construcción.	SUBLINEA: Materiales innovadores en la construcción.
---	---	---

Fuente: (ULVR, 2022)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

Marco teórico o de referencia es una recopilación de información, de antecedentes sobre el uso de materiales similares a las que se utilizaron para realizar esta tesis, investigaciones previas, paneles similares y consideraciones teóricas para la sustentación del proyecto sea este experimental o investigativo. Con la recopilación de la investigación se tratará demostrar el aporte que este proyecto presentará en el área de la construcción.

La arquitectura Sostenible es un término que abarca todos los aspectos y fases de diseño para la construcción de un a edificación, es por esto que industrias que se dedican a fabricar materiales o paneles de revestimientos exteriores e interiores, deben introducir en el mercado productos que sean amigables con el medio ambiente, basándose en reciclar. La mayoría de estos productos son piezas de revestimiento discontinuo. Entre ellos destaca el cartón/papel reciclado, con una variedad de formas, texturas, estampados, colores y diseños aptos para la decoración de interiores de cuartos secos. Algunos diseños necesitan el uso de selladores de superficie, se distinguen por sus excelentes propiedades acústicas, alta capacidad de absorción de ruido (Galiana, 2017).

Uno se los objetivos de este trabajo investigativo es desarrollar un prototipo de paneles decorativos de alto ambiente aptos para paredes exteriores e interiores a base del uso de materiales de desecho como vidrio reciclado, aluminio y otros agregados compuestos, hasta vivienda social. La finalidad de este estudio será aumentar la conciencia ambiental y fomentar la reutilización de los residuos, con el fin de crear un menor impacto ambiental durante la producción de materiales de construcción. Ha sido sometido a numerosas y rigurosas pruebas de laboratorio, para comprobar que el material es apto para el uso diario y dota de mayor eficacia a este nuevo elemento constructivo ecológico.

Luego, se realizan una serie de encuestas con una comunidad establecida, para comprobar su nivel de aceptación, crear un mejor conocimiento sobre la utilización de materiales agradables con el medio ambiente, dar beneficios al medio ambiente y brindar ingresos adicionales importantes para la economía del país (Alvarado B. , Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social, 2020).

Elaboración de un recubrimiento para pared usando cartón reciclado y elementos tradicionales para las viviendas de interés social, es la posibilidad para hacer un recubrimiento de concreto a partir de cartón reciclado. Se realizaron muchas pruebas para que el elemento cumpla con las características de calidad especificados en el país de acuerdo a las exigencias de calidad vigentes.

Para esto, se combinaron áridos tradicionales con cartón reciclado, en busca de las proporciones convenientes para crear un producto, el mismo que tuviera como propuesta final ligereza, resistencia, aislamientos acústico y térmico. Para el sector industrial del país en la actualidad, la tecnología es comúnmente utilizada para la construcción de edificaciones, en fábricas que contienen terrenos, infraestructuras, maquinarias y materiales que las personas no pueden pagar y que generalmente no están disponibles. Por eso se sugiere traer el reciclaje como una opción ecológica que contribuye a la purificación del medio ambiente (Romero, 2017).

Según García (2015), el proceso de la industrialización de la estopa de coco es favorable ya que este disminuirá en gran medida la contaminación que causa la cascara de coco que es desechada en la isla “Tolita” ubicada en Esmeraldas. Este proceso de la fibra de coco permite que la corteza del fruto no sea desechada la misma que causa contaminación, y esta sea reutilizada en una serie de productos, con lo que se consiguen grandes beneficios en diversos campos, como en la construcción con aislamientos acústicos, en los cultivos por sus propiedades de retención de líquidos y absorción, en la industria de la tapicería que se utilizan para llenar colchones, sofás, tapís de autos etc.

Según Altamirano, Sánchez, & Cuevas (2015), este proyecto muestra las características físicas de la estopa de coco y tabicones de este material con 2 agregados: arena y cenicilla. Proporciones de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25% del peso de la fibra respecto al peso del cemento, los mismos que fueron utilizadas para elaborar 495 tabicones. En fragmentos de arena, la estopa de coco acrecentó el peso específico en relación a la dosificación de control sin aumentar su resistencia a compresión; sin embargo, este parámetro agrandó 50% en las piezas de cenicilla, con dosificaciones de 5% y 10%.

Adicional a esto también fueron realizadas pruebas de absorción a los tabicones, dando como conclusión que la estopa de coco en su estado seco tiene una absorción muy elevada, debido a esto, se intentó elaborar un diseño de mezcla de micro-concreto donde se priorizó utilizar el agua de mezclado, no obstante, no hay un método que cumpla con las necesidades para la fabricación de tabicones, pues en la industria se requiere un revestimiento igual a cero. Por este motivo se

asistió con un ejecutor para observar el proceso de elaboración de las piezas y de esta manera analizar como el agua de mezclado influye en este proceso (Altamirano, Sánchez, & Cuevas, 2015).

Otro proyecto importante es del Ing. Civil Ubillus (2020), el cual realizó un análisis para comparar el adoquín tradicional al de un prototipo nuevo, el mismo que le agrego fibras de carácter orgánico e inorgánico, entre ellas están la fibra de vidrio y la fibra de coco. Quienes concluyeron que los factores aumentan en gran medida la resistencia del material se muestran de esta manera: Con los ensayos que se realizaron, se determinó que la resistencia a compresión acrecienta con cada fibra, al agregar 0.1% la fibra de polipropileno aumenta la resistencia en un 22% Al agregar 0.2% alambre de coco esta resistencia aumenta un 13 % Con la adición de 0,2 % fibra de vidrio, la durabilidad aumenta 9 % después de 28 días.

Un análisis igual, en base a fibras de coco y la resistencia que esta pueden tener con otro material, es la investigación de Villanueva, con un trabajo que se titula: “Influencia de la adición de fibra de coco en la resistencia del concreto”, en la que compara al (hormigón simple), y otro al que se le agrega fibra de coco, descubriendo como se presentan en cada una de ellas las propiedades mecánicas, mediante pruebas de laboratorio. En base a ensayos granulométricos, humedad, absorción, peso unitario y específico.

Después de la investigación teórica y experimental aplicada en el laboratorio, la conclusión es la siguiente: Cada experimento con cada sustancia es un componente innovador que requiere de tiempo para ejecutar los estudios necesarios sobre la sustancia para crear un elemento nuevo que cumpla los requisitos de un análisis correspondiente. El uso de materiales orgánicos involucra un mayor cuidado para un buen uso de agentes naturales que afectan al mismo. Aunque el tratamiento puede ser complejo al principio, la relación costo-beneficio resultante es grande y alentadora.

La fibra/estopa de coco y aserrín, se puede comprobar que el tablero tenga propiedades insonoras, termoaislantes e ignífugas. Por otro lado, los materiales del panel son amigables con el medio ambiente, debido al reutilizamiento de elementos que se consideran basura, los mismos que sirven de materia base en el proyecto. Luego de haber creado el panel en el centro de investigaciones de la USCG, se le realizo un tratamiento decorativo para cambiarlo y darle aspecto decorativo para la aplicación del mismo en ambientes interiores. De tal manera que, este panel se lo ha podido colocar en paredes y mobiliarios el cual cumple con los objetivos de la tesis (Villanueva, 2016).

Kirei Coco Tiles son interiores modernos que se han vuelto tropicales. Elaborada con cáscara de coco recuperada, resina de bajo VOC y respaldo de madera cosechada de forma sostenible, nuestra nueva línea de materiales de diseño ecológicos se puede utilizar como mosaicos o panel decorativo en ambas dimensiones. Con múltiples estilos, combinaciones de colores y disponible en texturas claras, oscuras y mixtas. Kirei Coco Tiles elimina las cáscaras de coco desechadas del flujo de residuos.

Los cocos se cosechan por sus porciones comestibles, dejando atrás la cáscara, por lo general hasta ahora, estas conchas se han quemado o desechado, lo que se suma a los desechos de los vertederos de la contaminación del aire. Las baldosas Kirei Coco eliminan estas conchas del flujo de desechos y crean un material decorativo único. Respaldo certificado por FSC El material de respaldo de Kirei Coco Tile está fabricado con madera contrachapada certificada por FSC que procede de los bosques que son tratados de forma sostenible (Archity Perview, 2020).

Revestimientos. Cuando se trata de revestir se refiere al acto de cubrir la superficie exterior o interior. Por ende, cuando se pregunta qué es el recubrimiento/revestimiento, la respuesta es bastante simple, consiste en aplicar un material a una superficie, estructura para protegerla o decorarla. Aunque lo que más se destaca en este método es la parte visual, no debe entenderse solamente como técnica de perfeccionamiento estético sino también para tapar o decorar imperfecciones de zonas afectadas. También ayuda en la construcción de áreas necesarias para ocultar, proteger o de aislamiento, y es un medio para cuidar la estructura y mantenerla en buen estado (Barral, 2021).

Materiales para recubrimiento de paredes: Actualmente existen muchas maneras para revestir una superficie, y por esto existen grandes variedades de materiales de diferentes colores, formas, diseños y con una gran variedad de costos de acuerdo a la preferencia de la constructora o de los clientes. Algunos de los materiales de recubrimiento más usados son los siguientes: (Barral, 2021):

- Cerámica
- Papel
- Piedra
- Pintura
- Ladrillo

- Madera
- Metal
- Vidrio
- Azulejos
- Fibras naturales

Tipos de revestimientos de paredes: Existen diversos materiales pueden ser artificiales o naturales, así que al momento de decidir por alguno de ellos se debe tomar en cuenta varios factores, como son el presupuesto, el mantenimiento que deben llevar y, sobre todo, dependiendo de la zona que se vaya a transformar. Se priorizarán ciertos rasgos o características, si el objetivo es recubrir alguna superficie interior, será necesario utilizar materiales que sean resistentes los mismos que permitan ser de fácil limpieza y mantenimiento. No obstante, si lo que se necesita es cubrir un espacio exterior, se debe concentrar más en factores como la protección y la durabilidad del mismo (Barral, 2021).

Revoque y pintura: Este recubrimiento se puede utilizar tanto en paredes interiores como exteriores, este es el tipo más tradicional debido a su bajo costo y a su durabilidad. Revoque o estuco suele ser de cemento o de yeso, su principal objetivo es excluir los defectos de la pared, dejándola perfectamente lisa (Home Solution , 2020).

Paneles de madera: La madera es un buen aislante y es una gran opción para tapar imperfecciones y mejorar el aislamiento acústico. Le dan a la habitación un ambiente cálido y rústico, pero si es de madera natural, hay que tener en cuenta que requiere mucho mantenimiento, en cambio hay una imitación madera muy acertada (Home Solution , 2020).

Revestimiento de mármol: El mármol es un clásico que nunca pasa de moda. Le da un ambiente elegante y con clase a cualquier ambiente, pero tiene la desventaja de ser costoso. Sin embargo, hay materiales que los imitan con bastante fidelidad, por lo que si nos gusta esta opción pero el precio se nos sale de control, podemos optar por ellos (Home Solution, 2020).

Cerámica, piedra y pizarra: Ya sean naturales o artificiales (la diferencia de costos entre una alternativa y otra es abismal), son una preciosa opción para cubrir, como parte de una estancia, haciéndola diferente, personal y atractiva. Por supuesto, no se recomienda abusar de tales revestimientos, ya que la habitación puede sobrecargarse (Home Solution, 2020).

Vidrio: Esta es una solución perfecta para dar más luz a la estancia y conseguir una comunicación fluida entre los dos espacios. Elemento frío, el vidrio es amigable con elementos cálidos. También, hay vidrios de todas las formas, colores y texturas, se pueden colocar vinilos y las opciones son casi infinitas.

Metal: El metal transmite una estética industrial muy vanguardista y es ideal para hogares jóvenes y solteros a los que les gusta romper con los métodos tradicionales. La combinación de hormigón, ladrillo o microcemento están en boga junto con elementos decorativos reutilizados crea un ambiente realmente atractivo y rompedor.

Microcemento pulido: El microcemento pulido o cepillado es una pasta que se puede aplicar sobre cualquier superficie, pared o techo. Su acabado le da un toque rústico al estilo. Al no ser láminas sin juntas, la superficie es perfectamente lisa. La principal recomendación es que este recubrimiento sea aplicado por un especialista de confianza. Así evitarás que se manchen o se mojen demasiado, además de utilizar un sellador especial a base de poliuretano para su protección (Home Solution, 2020).

Placas de yeso: El acabado de placas de yeso como revestimiento es una muy buena opción. Entre las principales ventajas de este material es que existen algunos tipos especiales que permiten colocarlos sobre paredes húmedas. La superficie es completamente lisa por lo que se puede pintar, y la instalación en seco reduce la suciedad en el ambiente. Esto lo convierte en un material ideal para reformas rápidas (Home Solution, 2020).

Paneles tridimensionales: Este tipo de tablero está hecho de yeso y tiene diferentes diseños y medidas, se puede aplicar a techos y paredes para crear efectos 3D de alto impacto de manera que sea llamativo a la vista, su precio varía dependiendo a su diseño, estos paneles pueden ser más costosos que las placas de yeso tradicionales, pero su diseño puede aportar un valor añadido al medio ambiente (Home Solution, 2020).

Azulejos: Aunque es un material típico para baños y cocinas, actualmente su uso se ha expandido significativamente y puede usarse con moderación en cualquier estancia. Además, existen imitaciones de otros materiales con un aspecto completamente similar. Sus ventajas son la facilidad de limpieza y la variedad de formas y tamaños (Home Solution, 2020).

Papel pintado: Lo primero que me viene a la cabeza es el papel pintado de flores que había en casa de la abuela, por lo que el papel pintado puede parecer a priori como uno antiguo de otra época. Sin embargo, hoy en día hay muchos cambios y hay varios fondos de pantalla que se ajustan

a la estética más actual. Y la ventaja es que cuando te canses de él, puedes quitarlo y poner uno completamente nuevo.

Fibras naturales: Materiales como la caña y el corcho son alternativas ecológicas. Una de sus principales propiedades es que es un muy buen material fonoabsorbente, dando al ambiente un aspecto natural y atractivo. El único inconveniente es que la degradación es rápida, pero requiere mantenimiento. Como puedes ver, son muchos los materiales que componen diferentes tipos de revestimientos para paredes. Cada uno tiene su propio presupuesto y tiene sus propias fortalezas y debilidades para crear un ambiente personalizado (Home Solution, 2020)

Paneles PVC para pared: Están prefabricados con una variedad de materiales, siendo el yeso parisino el más común. Se suelen utilizar para revestir o revestir paredes y techos. Así que es una gran opción. Si las paredes y el techo están cubiertos con paneles, esos patrones de diseño crean un hermoso efecto en la superficie. Conversando de los distintos tipos de paneles, también encontramos paneles de PVC para paredes. Los mismos que son livianos, de alta calidad y asequibles, lo que los convierte en una opción para revestir techos, paredes y muros. Se utilizan a menudo para recubrir paredes de baños. Tienen una gran variedad de color y diseño (González, 2021)

Revestimiento plástico texturado: Se usa como una de las tecnologías de recubrimiento de paredes para interiores y exteriores, principalmente para techos, cocinas y baños. Su principal característica es su aspecto poroso debido a la inclusión de soluciones a base de resinas sintéticas, minerales, pigmentos orgánicos y cuarzos. Debido a esta composición, el acabado es elástico, impermeable y adhesivo. Se pueden utilizar con algunas texturas como fina, ultra-fina, media y chic. La elasticidad de este revestimiento plástico estructurado protege las paredes principalmente debido a la estanqueidad al agua y al vapor (González, 2021).

Muyuyo: Plantas contienen una variedad de ingredientes activos que son nutritivos, hidratantes, suavizantes, antioxidantes y estimulantes del crecimiento, ya sea en las hojas o en la corteza, las raíces o las semillas. Se ha encontrado la especie *Cordea Lutea*. (Muyuyo, nombre original en la región costera y peninsular en la provincia del Guayas); Es un arbusto que por lo general florecen en condiciones normales y en los climas cálidos (Castro Gomez, 2015).

Es decir, regiones con inviernos moderadamente suaves, sin vientos fríos y salados. La goma de mascar se conoce como (goma arábica), y para el tratamiento del cabello. De acuerdo a los resultados de la investigación de la composición química del fruto de muyuyo se encontró que se

desconoce, contiene metabolitos como lactonas, azúcares reductores, antioxidantes, fenoles, saponinas, taninos, mucílagos y aminoácidos. (Castro Gomez, 2015).

Taxonomía:

- Nombre Científico: Cordea Lútea Lam.
- Reino: Plantas
- Orden: Lámiales
- Clase: Magnoliosida
- Genero: Cordea Lutea

Estudios realizados demuestran que las matas de muyuyo pueden servir como barrera de contención, no permitiendo el deslizamiento de tierra o escurrimiento de material erosionado perjudicando a los habitantes de la zona, debido a que estas pueden soportar particularidades en desarrollarse con factores adversos que otras plantas no soportarían, al ser esta planta nativa de las costas ecuatorianas no representa un peligro para la cadena trófica (Choéz, 2010)

- Tamaño y Diámetro: Altura 4M – Diámetro 11Cm
- Copa del arbusto: Redonda y pequeña
- Forma y fuste: Corteza corrugada y agrietada color grisáceo, grosor 2mm
- Hoja: 6cm Largo – 5cm Ancho, forma ovoide
- Flores: Racimo color amarillo, florece en los meses de febrero a marzo.
- Fruto: Ciruela blanca y redonda con pulpa transparente y pegajosa la misma que cubre la semilla, fructifica desde el mes Mayo.

La estopa de coco: Es el mesoderma fibroso ubicado entre la superficie dura, la cáscara externa, la parte interna o cáscara dura, y representa alrededor del 22% del peso total de la fruta madura. El principal valor de la cáscara es el contenido de fibra. En las zonas rurales, la corteza se utiliza como combustible doméstico, este sirve para producir cenizas, como fertilizante y como mantillo de esta manera evitar el crecimiento de hierbas malas y así conservar la humedad en el suelo. (Villegas y Vélez, 2007).

La fibra blanca: También conocida como fibra plastificada o fibra mate, es una fibra de color marrón amarillento que se obtiene (principalmente en la India) al remojar la corteza verde fresca en salmuera durante 6 a 12 meses. Idealmente, la cáscara se puede tomar de la fruta 30 días antes

de la maduración completa, como en India, después del remojo, la cáscara se tritura con un martillo de madera para aflojar las fibras, luego se lava y se seca. (Villegas y Vélez, 2007).

La fibra parda: La fibra parda es extraída de manera mecánica (primordialmente en Sri Lanka y la India) de la corteza marrón por medio de molienda ya sea húmeda o seca. En Sri Lanka, la molienda en húmedo consiste en remojar las cáscaras marrones (del coco desecado) durante un mes en agua dulce y cepillarlas con un par de barriles de gancho giratorio nombrados Barriles de Sri Lanka. Para conseguir las fibras como "colchones", "pelo" o polvo de pelusa. El rendimiento de 1000 conchas es de 50 kg de plumas y 100 kg de fibras de colchón. (Villegas y Vélez, 2007).

Propiedades de la fibra de coco: Bajo peso de la fibra ayuda que sea utilizada en la mayoría de estructura y lugares, su drenaje libera agua con facilidad y retiene los nutrientes, tiene alta capacidad de retención, mantiene el equilibrio entre la capacidad de aireación y retención de agua, esto evita el exceso de la humedad. Su PH es neutro, sin embargo, absorbe calor muy rápido que facilita el desarrollo del sistema radicular, en épocas de calor al igual que en épocas frías.

Pasos para obtener la fibra de coco:

- Desfibrado: las cáscaras del fruto del cocotero se seleccionan cuidadosamente, dependiendo de su madurez. Tienen que pasar por el proceso de descomposición. Separar los (textiles) del restante de producto: medias, cortas granulares, formando la (materia prima) a partir de la misma que se elabora el producto final (Larrazabal, s.f).
- Lavado: Eliminación de sal por lavado secuencial con agua de PH neutro. Equilibrio del producto en situaciones naturales durante 30 o 40 días.
- Secado: Este material es colocado en la extensión de ladrillos refractarios y/o cemento y alcanza temperaturas superiores a los 65°C, lo que permite que el secado sea óptimo y la desinfección del mismo (Larrazabal, s.f).
- Cribado: Los materiales secos (menos del 18% de humedad) pasan por un proceso de cribado con el propósito de apartar varios tamaños de partículas y componentes de la fibra. A continuación, presione en cada formato (Larrazabal, s.f).
- Embalaje: Todo el producto es embalado y etiquetado cabalmente, acorde a su formato de entrega y venta (Larrazabal, s.f).

Aplicaciones de la fibra de coco en la construcción: El propósito de los nuevos constructores es crear materiales diferentes y sustentables para las edificaciones, es por eso que la fibra de coco

cada vez toma más fuerza para su utilización en la elaboración de nuevos materiales de construcción, según (López, 2010) las industrias existen distintas opciones y aplicaciones acorde a las necesidades de construcción:

- Placas de (fibra de coco y corcho expandido) con aislamientos acústicos.
- Placas de (fibra de coco molido) colado en bloque.
- Molido-colado.
- Molido (no colado).
- Fibra-cruda.
- Rollos de (fibra de coco) para aislamientos acústicos bajo-pavimento.

Por ser un material estable, inerte y de poca humedad es muy importante la cualidad que la fibra de coco tiene de estirarse pasando su límite y no se rompe, de la misma manera, como tiene la capacidad de absorber un estiramiento permanente cuando está soportando cargas. La estopa de coco no se daña con el tiempo, siempre y cuando esta sea adecuadamente almacenada, empaque original, sellado y en situaciones ambientales NO extremas, (Disaso, 2010).

En el año 2006, Emmanuelle Nava, egresado del (Instituto Politécnico Nacional), desplegó la patente de un (chaleco antibalas) fabricado con estopa de coco, el mismo que funcionó a la perfección y no solo eso si no que también es menos pesado en un 50% que un chaleco antibalas normal. Lo mismo que indica que en cuanto a la resistencia constructiva y cualidades, este es un material/elemento confiable debido a las características que esta tiene. (López, 2010).

El tablero de fibro-cemento (CFB) se elabora mezclando cemento con elementos fibrosos como carpa, hojas, espátulas y madera triturada. Este tipo de panel se puede utilizar para la construcción simplificada de viviendas como vigas de base y tablonés de piso superior utilizando acero como elemento estructural principal para paredes, tablonés de techo, techos y elementos estructurales principales. La fibra de coco se puede almacenar durante mucho tiempo en condiciones de baja humedad. Cuando se almacena correctamente, este producto no representa un peligro para las mascotas o los seres humanos (Beraikal, 2014).

Cascara de coco: La cáscara (coco nucífera), que se escribe "coyer" en inglés, es el componente primordial de gran parte de los productos de coco, a menudo, se utiliza como un componente de los productos y sustratos de jardinería. El coco es un (recurso renovable) y un sub-producto nativo de la industria de la fibra pardo en países tropicales como Indonesia, Sri Lanka y India, Filipinas.

Las cáscaras del coco generalmente son sumergidas en el agua salada para quitar hilos de una variedad de industrias. La fibra de la cáscara del coco sirve como un sub-producto de este procedimiento y su uso es hortícola limitado debido a su gran contenido de Sal. (Bloodnick, 2021).

Propiedades químicas y físicas de la cáscara de coco: Las propiedades mecánicas y físicas de la cascara de coco se confrontan con dos fibras lignocelulósicas populares aliadas, a saber, el yute y el sisal. Sus propiedades son únicas, en el sentido de que las propiedades (químicas y físicas) de la cascara de coco se comparan con la lana de roca y algunos sustratos orgánicos. Cada uno de los sustratos fue sumergido en agua o solución nutritiva y se midió la capacidad de retención de agua y la estructura química de la solución drenada (Mendoza, s.f).

La posibilidad inicial de retención de agua de la lana de roca fue mucho mayor que la de otros sustratos, pero no hubo diferencia en la CE, el pH y la constitución elemental de la solución aligerada. La capacidad de retención de agua del sustrato de fibra de coco aumentó significativamente con el uso. El rendimiento, la calidad de la fruta y el crecimiento de los tomates cultivados en estopa de coco fueron similares a los labrados en lana de roca (Mendoza, s.f).

Obtención de la cascara de coco: En el Ecuador hay un gravísimo problema que es generado por la gran acumulación de desechos sólidos, las cáscaras de coco aumentan esta problemática ya que la degradación del mismo dura cien años (García S. , s.f). El fruto del coco es cultivado principalmente en Esmeraldas, Manabí, Guayas y Loja. Produciéndose (7000) toneladas métricas de los residuos del coco por año, generando gran parte de contaminación ambiental y propagación de insectos y roedores (Garcia, s.f).

Resina Poliéster: La resina de poliéster se consigue por poli-condensación de di ácidos (ácido maleico, ácido ftálico, etc.), con dial-alcoholes (etilenglicol, propilenglicol) y monómeros insaturados (estireno). Este tipo de resina se presenta en un estado líquido, de textura viscosa y de color ámbar, para que la resina-poliéster llegue a un estado sólido es importante aplicar un catalizador, el mismo provocara una reacción instantánea y lograra que se solidifique (Nieto, 2018).

Esto se obtiene mediante un proceso de sanado generado por un aparato de polimerización de vinilo por radicales libres que impulsa el doble enlace entre la cadena de poliéster y la molécula estireno. Estos radicales son proporcionales por el sistema de agente de curado que consiste en el catalizador y el activador descrito anteriormente. En condiciones normales, hay dos etapas diferentes en el curado de la resina (Nieto, 2018).

La resina primero pasa de estar en estado líquido para convertirse después en algo parecido a un gel de carácter pegadizo. Esta fase es denominada gelación (Nieto, 2018). Después de que la resina gelifica, el siguiente paso es el paso de curado real. Utiliza un catalizador o secador para curar rápidamente la resina. En el proceso es generada una mayor cantidad de calor sin desarrollo del producto. La duración de esta varía desde menos que un minuto y puede durar hasta varias horas, esto depende de varios factores como es la calidad y cantidad del catalizador utilizado, la temperatura ambiental a la que se desarrolla el proceso o la cantidad de resina utilizada. Esto debe ser frío, preferiblemente oscuro, y durar meses (Nieto, 2018).

Propiedades de la resina poliéster:

- Resistente a la tracción.
- Resistencia a la torsión.
- Elevada reacción Resistencia/Dureza.
- Resistencia a la hidrólisis.
- Termo estabilidad
- Excelente resistencia química.

Cobalto: Es un acelerador a base de octoato de cobalto al 6 %, el octoato de cobalto es un desecante a base de ácido sintético que es utilizada en las industrias de pinturas y tintas como solvente. Este material se aplicará a la resina para acelerar el secado a temperatura ambiente para obtener tiempos de curado y acabados superficiales excelentes, de tal manera que no tendremos que esperar horas para desmoldar el prototipo y así observar el resultado final de la muestra (Torres, 2019)

Se aplica a resinas de poliéster, gel coats, masillas, selladores, laminados y diversos productos de plástico reforzado con fibra de vidrio. El acelerador de cobalto al 6 % se usa para curar la resina de poliéster y está hecho de una sal de cobalto en forma de ácido nafténico o ácido octoico con un contenido de metal del 6 %. (Torres, 2019).

Cera para desmoldar: La cera antiadherente es un producto que se utiliza en la preparación de moldes para ayudar a separar las piezas y evitar el agrietamiento del prototipo mientras protege el molde. Usando una cera especialmente formulada para crear una película aislante entre el molde y el prototipo, puede despegar y dar brillo fácilmente al molde o molde en el que está trabajando.

La cera de liberación se debe aplicar en el orden en que se encera y pule el molde laminado. La cera de liberación se aplica con un paño (como una camiseta de algodón). Se aplican al menos 4 capas con un paño seco con movimientos circulares cortos sobre toda la superficie (Torres, 2019).

Desecho cascara de coco: Actualmente, Ecuador enfrenta serios problemas debido a la acumulación de residuos sólidos. Las cáscaras de coco tardan 100 años en descomponerse, lo que contribuye a exacerbar este problema. Esto se debe a que provoca una importante contaminación del ecosistema, promueve el crecimiento de insectos y roedores, y afecta los medios de existencia de los habitantes del entorno en el que se cultiva este fruto. En este escenario de tirarlas a ríos y quebradas, que es un problema grave para los ecosistemas, el plan de acción es reducir este problema a través del reciclaje y la industrialización y generar oportunidades porque esta fibra es fibra en diversas aplicaciones y sectores (García, s.f).

Algunas de las propiedades que tiene son: no es electrostático, no vulnerable a roedores y termitas. Tiene una excelente conductividad térmica. Es un material con alto contenido de carbono que absorbe el sonido y es resistente al deterioro. Debido a su dureza y durabilidad, es un material versátil que se adapta adecuadamente al mercado del aislamiento (tanto térmico como acústico). Según Bradley, profesor de ingeniería en Baylor, las fibras de coco se pueden usar para una variedad de propósitos (García, s.f).

Actualmente, no existe un fabricante de paneles de aislamiento termoacústico en el Ecuador y estos son íntegramente importados. En el año 2018, Ecuador importó fibra de vidrio natural o lana de roca por \$461.965,87, para un total de 394.797 kg de aislamiento, según datos de importación del Grupo Cobus. Dada la demanda actual de estos productos, Bracoplus S.A. es un proyecto que cubre el 40% de las necesidades actuales de productos aislantes en la industria de la construcción. Como resultado, es necesario producir 394797 kg o 19291,2 x 1,2 m, paneles de monedas de 1 pulgada de espesor por año (García, s.f).

Contaminación Ambiental: Existen varios tipos de contaminación ambiental, pero principalmente se clasifican en contaminación del suelo, contaminación del aire y contaminación del agua. El aire que respiramos es esencial para vivir en el planeta. Todos los seres vivos necesitamos tener la fuente de oxígeno. No obstante, existen muchos factores que son causas de impurezas que causan enfermedades en los seres humanos, plantas y animales. Inhalar aire sucio puede enfermarlos (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, S.f)

Cuando se habla de contaminación ambiental lo primero que se viene a la mente es la palabra “humo”, existen muchas empresas que a través de sus chimeneas expulsan humo altamente tóxico para el ambiente, también hay otros tipos más contaminantes como el humo que emiten la mayoría de los automóviles de las ciudades, específicamente los autobuses y camiones antiguos, los mismos que emanan gases que poseen un mal olor que pueden llegar a afectar la vista y ser causante de tos e irritación nasal y ocular (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, S.f)

Una vez que la tierra y el agua estén contaminadas, también enfrentaremos grandes problemas, la contaminación del suelo es la presencia de compuestos artificiales y otros obstáculos en el entorno natural del suelo. El agua de los ríos contaminados utilizada para regar los cultivos daña las frutas y verduras que comemos, cuando el agua del río se llena de desechos como basura, agua jabonosa y productos químicos de las fábricas, pierde sus propiedades originales y no se puede usar para beber, cocinar o bañarse (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, S.f).

Cómo evitar la contaminación ambiental: En el mundo hay distintas maneras para evitar la contaminación dependiendo de cuándo y dónde nos encontremos. Cabe señalar que si bien el gobierno, las empresas y las grandes organizaciones juegan un papel fundamental en esta lucha, la gente común también puede influir en la contaminación ambiental a través de acciones individuales. Aquí hay algunas ideas para evitar y reducir la contaminación ambiental (Arriols, 2022).

- En el caso del aire, debemos tratar de controlar la cantidad de humo que emanan los automóviles y las industrias.
- Estimular a las personas al uso de la bicicleta con mayor frecuencia y caminar a diario. Cada año en tu ciudad se celebra el 'Día sin carro' para que meditemos y actuemos frente al tema de la contaminación ambiental (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, S.f).
- Para el cuidado del agua, lo perfecto sería evadir que las sustancias que son dañinas entren en contacto con la misma.
- No consumir productos que son desechables, intentar ser un poco más ecológicos. Esto quiere decir, entender que lo que le hacemos a nuestro entorno, se lo hacemos al medio ambiente esto influye en nuestras propias vidas y afecta el futuro de cada uno de nosotros (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, S.f)

Impacto Ambiental: La contaminación ambiental se define como "cambios ambientales causados por influencias humanas o naturales". Los huracanes y los terremotos pueden causar impactos ambientales, pero las medidas de evaluación de impacto ambiental (EIA) pueden o no ser desencadenadas en última instancia por el trabajo o la actividad (impactos potenciales) en la etapa del proyecto (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales , 2018).

Tipo de impactos ambientales: Existen algunos tipos de impactos ambientales, principalmente lo podemos clasificar debido a diferentes criterios y su origen, provocados por cambios realizados al medio ambiente mencionados a continuación (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales , 2018):

- El aprovechamiento de recursos naturales ya sean estos renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; no renovables, los cuales son la extracción del petróleo o del carbón.
- Contaminación. Los proyectos que producen algún tipo de residuo ya sean peligrosos o no, los mismos que emanan gases a la atmósfera o derraman líquidos al ambiente.
- Ocupación del territorio. Los proyectos que invadiendo un territorio transforman o modifican las condiciones naturales por labores como desmonte, compactación del suelo entre otras (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales , 2018)

Marco legal

Leyes Vigentes en el Ecuador: La presente investigación se encuentra estructurada dentro del marco legal y constitucional vigente a la fecha de realización, detallado a continuación:

Constitución del Ecuador: Sección segunda-Medio ambiente. Art. 86.- El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.

2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Ley de Gestión ambiental, Codificación 19.

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

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. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una Vida”: Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

1.1 Promover la inclusión económica y social; combatir la pobreza en todas sus dimensiones, a fin de garantizar la equidad económica, social, cultural y territorial.

1.2 Generar capacidades y promover oportunidades en condiciones de equidad, para todas las personas a lo largo del ciclo de vida.

1.6 Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural.

1.8 Garantizar el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat: suelo, energía, movilidad, transporte, agua y saneamiento, calidad ambiental, espacio público seguro y recreación.

1.9 Garantizar el uso equitativo y la gestión sostenible del suelo, fomentando la corresponsabilidad de la sociedad y el Estado, en todos sus niveles, en la construcción del hábitat.

1.11 Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención, la respuesta y atención a todo tipo de emergencias y desastres originados por causas naturales, antrópicas o vinculadas con el cambio climático.

1.17 Garantizar el acceso, uso y aprovechamiento justo, equitativo y sostenible del agua; la protección de sus fuentes; la universalidad, disponibilidad y calidad para el consumo humano, saneamiento para todos y el desarrollo de sistemas integrales de riego.

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

3.1 Conservar, recuperar y regular el aprovechamiento del patrimonio natural y social, rural y urbano, continental, insular y marino-costero, que asegure y precautele los derechos de las presentes y futuras generaciones.

3.2 Distribuir equitativamente el acceso al patrimonio natural, así como los beneficios y riqueza obtenidos por su aprovechamiento, y promover la gobernanza sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

3.3 Precautelar el cuidado del patrimonio natural y la vida humana por sobre el uso y aprovechamiento de recursos naturales no renovables.

3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

3.5 Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregador de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.

3.6 Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

3.7 Incentivar la producción y consumo ambientalmente responsable, con base en los principios de la economía circular y bio-economía, fomentando el reciclaje y combatiendo la obsolescencia programada.

3.8 Promover un proceso regional de protección y cuidado de la Amazonía, como la mayor cuenca hidrográfica del mundo.

3.9 Liderar una diplomacia verde y una voz propositiva por la justicia ambiental, en defensa de los derechos de la naturaleza. (Plan Nacional de Desarrollo, 2017-2021)

Norma Ecuatoriana de la Construcción: Las Normas Ecuatoriana de la Construcción fueron desarrolladas por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en el año 2014, con el objetivo de establecer, dirigir y controlar en el proceso constructivo de una edificación, por esta razón se trabajará bajo los siguientes códigos para realizar la fabricación de un panel decorativo

para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social.

Código NEC - SE – CG: Cargas (No Sísmicas): Esta norma trata sobre las cargas permanentes (propio peso), cargas variables (cargas vivas y climáticas), y de sus combinaciones (Cargas accidentales). Las mismas que se realizan los debidos cálculos para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales, para garantizar su cumplimiento de las especificaciones técnicas. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Código NEC – SE – DS: Peligro Sísmico Diseño Sismo Resistente: Este capítulo presenta los requerimientos y metodologías que se deben aplicar para el diseño sismo resistente en edificios u otras estructuras complementarias. También dispone de herramientas de cálculo, conceptos básicos de ingeniería sísmica que permitirá conocer hipótesis de cálculo en la etapa de diseño. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Código NEC - SE – GC: Geotecnia y Cimentaciones: Esta norma presenta el reconocimiento de campo, la investigación del subsuelo, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios para el diseño y construcción de las obras en contacto con el suelo. Además, la forma para garantizar el comportamiento adecuado en la estructura de una edificación para preservar la vida humana. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014)

Norma Ecuatoriana de la construcción; Ensayos para la determinación de la absorción al agua Código: NTE INEN 0642-2009

1. Saturación. Los especímenes de ensayo deben ser completamente sumergidos en agua a la temperatura ambiente durante 24 horas.

2. Los especímenes deben retirarse del agua y dejarse secar durante un minuto, colocándolos sobre una malla de alambre de 10 mm de abertura, eliminando el agua superficial con un paño húmedo.

3. Una vez anotada la masa de los especímenes, éstos deben secarse en un horno de secado a una temperatura entre 100°C y 115°C, durante no menos de 24 horas, y luego pesarse de nuevo.

4. Hasta en dos pesadas sucesivas, en intervalos de dos horas, el incremento de la pérdida no debe ser mayor del 0,2% de la última masa previamente determinada del espécimen. (MIDUVI & CAMICON, 2009)

Del cálculo: Calcular la absorción de agua mediante la siguiente fórmula: $A-B$ en donde: A = masa en húmedo del espécimen, en kg; B = masa en seco del espécimen, en kg;

Del informe de resultados: Se deben registrar los resultados del ensayo de cada espécimen por separado.

Norma Ecuatoriana de la construcción; Tableros de partículas según las normas Código: NTE INEN 3110

Esta norma establece los requisitos los tableros de partículas no revestidos prensados de plano o por cilindros tal como lo define EN 309. Los valores dados en esta norma se refieren a las propiedades del producto, pero no son valores característicos para utilización en el cálculo estructural. Dichos valores característicos (por ejemplo, para el cálculo estructural según EN 1995-1-1) vienen dados EN 12369-1 o se pueden obtener mediante ensayos según EN 789, EN 1058 y EN 1156. Se aporta información adicional sobre propiedades complementarias concernientes a determinadas aplicaciones. Los tableros de partículas conformes con esta norma pueden también designarse como tableros P1 a P7. Los tableros de los tipos P4 a P7 se destinan al cálculo y construcción de elementos de edificación estructurales o rigidizadores, por ejemplo en muros, forjados, cubiertas o viguetas en I (ver la Norma EN 1995-1-1 y/o normas de prestaciones). Esta norma no se aplica a los tableros de extrusión ni a los tableros de lino que están incluidos en EN 14755 y EN 15197 respectivamente. • La dimensión: La dimensión vertical de los paneles modulares verticales estructurales será igual a la altura modular estructural y se elegirá de la serie generada por la combinación de los módulos 2 M y 3M, según la fórmula $(p \times 2M) + (q \times 3M)$; siendo p y q dos números enteros positivos y nulos (Alvarado B. , 2020).

Norma Técnica Ecuatoriana; Baldosas de hormigón. Requisitos y métodos de ensayo Código: NTE INEN 3128

Esta norma especifica los materiales, propiedades, requisitos y métodos de ensayo que deben cumplir las baldosas de hormigón simple y sus accesorios complementarios, para ser instaladas a cubiertas o áreas sometidas a tránsito de personas y vehículos; en espacios residenciales, comerciales o industriales; de carácter público o privado; ya sea a la intemperie o bajo cubierta. (Alvarado B. , 2020)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Las metodologías de la investigación han aportado a los campos de la educación, técnicas, procedimientos y métodos que posibilitan la adquisición de conocimientos objetivos y verdaderos para que el proceso de investigación sea más fácil. Para la investigación humana, las metodologías de investigación son responsables de construir, validar y definir los métodos que son necesarios para adquirir nuevas ilustraciones (Gómez S. , 2012).

Por lo tanto, la base introductoria del estudio se cubre en esta unidad. También detalla referencias conceptuales que deben ser consideradas antes de realizar una investigación (Gómez S. , 2012). También se presentan conceptos de investigación y metodologías de investigación. Estas etapas y dimensiones son explicadas y destacadas por las fuentes, profundidades, extensiones, mediciones, manejo de variables y objetivos de la recolección de datos. También muestra los métodos generales que existen para realizar investigaciones adecuadas: inductivo, deductivo, analítico y sintético (Gómez S. , 2012).

Esta investigación se realizó en varias etapas importante. Adquisición de datos de campo, caracterización de materias primas, diseño de paneles y pruebas de calidad del producto terminado. Para la adquisición de datos de campo utilizamos varios métodos para recopilar información, utilizando fuentes investigativas como es Google académico, repositorios de universidades entre otras. Las mismas que nos ayudaron a encontrar información sobre las materias primas que se utilizaron en este proyecto tales como el muyuyo y los derivados del coco, paneles elaborados con estas materias primas, etc.

Para el diseño del panel las investigaciones se basarán en las normativas (Norma Ecuatoriana de la construcción; Tableros de partículas según las normas Código: NTE INEN 3110), (Norma Técnica Ecuatoriana; Baldosas de hormigón Código: NTE INEN 3128) las mismas que están descritas en el marco legal. No obstante, también se realizarán encuestas dirigidas a profesionales de la construcción.

Una vez que la fase de recolección de datos este completa, se llevara a cabo la elaboración del prototipo, trabajando con distintas dosificaciones se realizaran con un mínimo de 5, o más muestras, para después realizarle las pruebas de laboratorio correspondientes. Tomando en cuenta proyectos similares se realizarán pruebas de laboratorio al prototipo esperando que estas concluyan resultados favorables, caso contrario determinar que no es un material apto para la construcción.

Debido a que el prototipo de panel es similar a un revestimiento de paredes tradicional. Se realiza un análisis comparativo de costos, comparando un material cerámico tradicional y el Panel aglomerado. Esto se realiza con el fin de obtener resultados positivos a favor del prototipo de panel elaborado y demostrar su sostenibilidad.

Enfoque de la investigación:

El proyecto revela un enfoque mixto, es decir cualitativo y cuantitativo, para lograr una comprensión más profunda de lo que se está tratando recolectando información y análisis que nos ayudan a definir las características de los materiales empleados para la elaboración del panel. El enfoque cuantitativo que se encargará de recolectar datos estadísticos, mediante encuestas para definir la hipótesis planteada y el enfoque cualitativo según (Byron Chóez, 2020) servirá de guía para la recolección de datos para el estudio de cada una de las preguntas sin medición estadística.

Alcance de la investigación:

Para el alcance de la investigación optamos por utilizar un método descriptivo y correlacionado, realizando encuestas en la ciudad de Guayaquil dirigida al sector de la construcción, seleccionando a un porcentaje de constructores, arquitectos e ingenieros con el fin de obtener datos para estudiar las problemáticas al momento de revestir paredes y así aplicarlo en el proyecto tratando de dar solución a problemas que no fueron resueltos en el pasado.

Técnicas e instrumentos para obtener los datos.

- **Observación:** Se observará cuidadosamente la conducta de los materiales empleados, se recopila y se registra la información para su posterior análisis.
- **Encuesta:** Las encuestas incluyen preguntas relacionadas con el tema de la encuesta están dirigidas a diseñadores de paneles específicos.
- **Entrevista:** Se realiza entrevista a un grupo de Ingenieros, Arquitectos y Diseñadores de Interiores.
- **Experimentos:** Trabajar con diferentes dosificaciones para conocer las características del panel.

Población y muestra

La investigación está dirigida a edificios de clase media de la ciudad de Guayaquil, en este caso personas involucradas en el sector de la construcción de Guayaquil. B. Ingenieros y arquitectos que pueden ayudar a definir pautas para la obtención de prototipo. La población es un conjunto de personas con peculiaridades similares, como arquitectos, ingenieros e interioristas que participan

diariamente en actividades de construcción y serán encuestados a favor del uso de materiales nuevos en la construcción.

Es esa parte de la población que es accesible y realmente observada (medición). Debe ser “representativa” y estar integrada por miembros “seleccionados” de la población. En esta sección, se seleccionará un grupo de personas relacionadas con este tema, como arquitectos, ingenieros civiles, diseñadores de interiores y constructores. La encuesta tiene como objetivo los proyectos de vivienda social planificados en Guayaquil y, por lo tanto, justifica que la encuesta se realice entre expertos con base en 388 empresas constructoras de la ciudad Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN), 2010). Los siguientes cálculos se realizan para obtener el prototipo.

Recolección y procesamiento de datos: En el presente trabajo investigativo se seleccionaron a 120 profesionales entre Ingenieros, Arquitectos, Diseñadores de Interiores o trabajadores de la construcción del cantón de Guayaquil, para coleccionar información acerca del material a investigar, este cuestionario cuenta con 6 preguntas con 4 opciones de respuesta:

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Formula de la Muestra

$$n = \frac{Z^2PQN}{\sum^2(N - 1) + Z^2PQ}$$

- n = Tamaño de la Muestra =?
- N = Valor de la Población = 5233
- Z = Valor critico Coeficiente de confianza = 95% = 1.96
- P = Proporción de población de éxito = 50% = 0.50
- q = Proporción de población sin éxito = 50% = 0.50
- \sum = Error Maestral = 6% = 0.06

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{Z^2PQN}{\sum^2(N - 1) + Z^2PQ}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(436.08)}{0.05^2(436.08 - 1) + 1.96^2(0.50)(0.50)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.25)(436.08)}{0.0025(435.08) + (3.8416)(0.25)}$$

$$n = \frac{(418.81)}{(1.57) + (1.92)}$$

$$n = \frac{418.81}{3.49}$$

$$n = 120.10$$

$$n = 120 \text{ muestras}$$

Presentación y análisis de resultados

Encuesta realizada a profesionales o personal de la construcción

Pregunta 1: ¿Considera con frecuencia usar paneles aglomerados para recubrimiento de paredes?

Tabla 2. *Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	20	16.7%
De acuerdo	52	43.3%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	39	32.5%
En desacuerdo	9	7.5%
Total	120	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

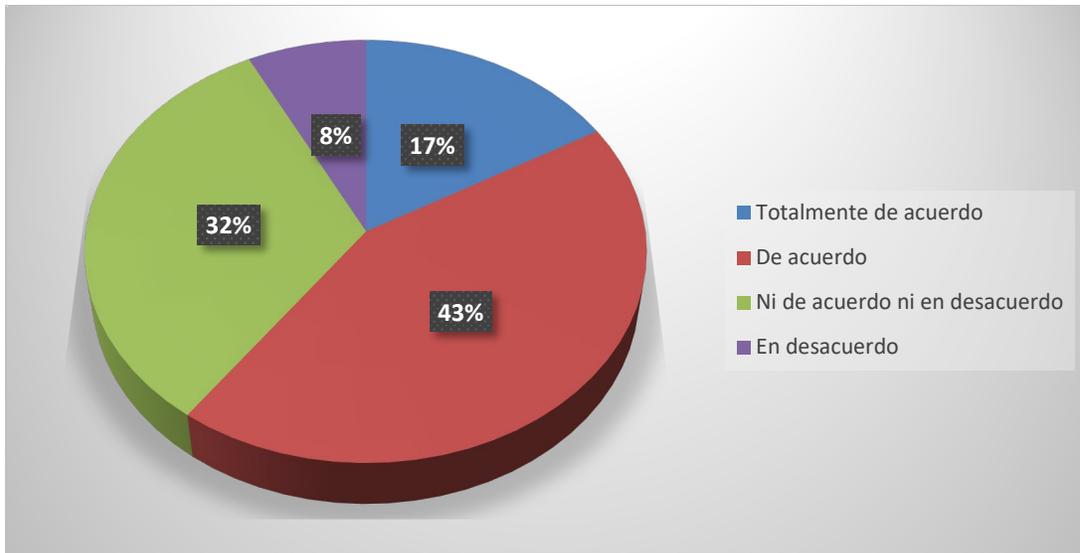


Figura 1. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: En esta ocasión se evidencia que los profesionales de la construcción están en un porcentaje de 43% de acuerdo a que los paneles aglomerados son usados frecuentemente en las obras, por otra parte, el 32% no está de acuerdo ni en desacuerdo y tan solo el 8% no está de acuerdo.

Pregunta 2: ¿Qué tipo de material prefiere utilizar para recubrimiento de paredes?

Tabla 3. Tipo de material en recubrimiento de paredes

Opción	Cantidad	Porcentaje
Paneles aglomerados	20	16.7
Piedra	23	19.2
Cerámica	45	37.5
Madera	21	17.5
Otro	11	9.2
Total	120	100

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

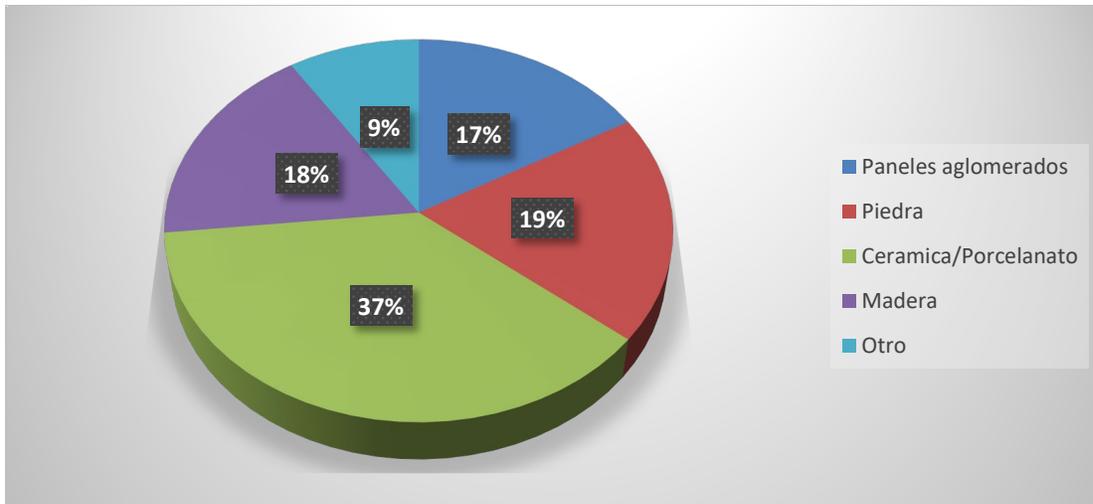


Figura 2. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: En esta ocasión se evidencia que los trabajadores y profesionales de la construcción utilizan como material principal para revestimiento de paredes Cerámica/Porcelanato en un porcentaje de 37% siendo este el material más utilizado en edificaciones en la ciudad de guayaquil, por otra parte revestimientos de madera y piedra están como segunda opción cada uno con un 19% y 18%, por ultimo tenemos a los paneles aglomerados con solo un 17% esto quiere decir que solo 20 personas de 120 prefiere utilizar estos paneles en edificaciones.

Pregunta 3: ¿Cree usted que el uso de materiales reciclados contribuye con el cuidado del medio ambiente?

Tabla 4. *Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	51	42.5%
De acuerdo	53	44.2%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	13	10.8%
En desacuerdo	3	2.5%
Total	120	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

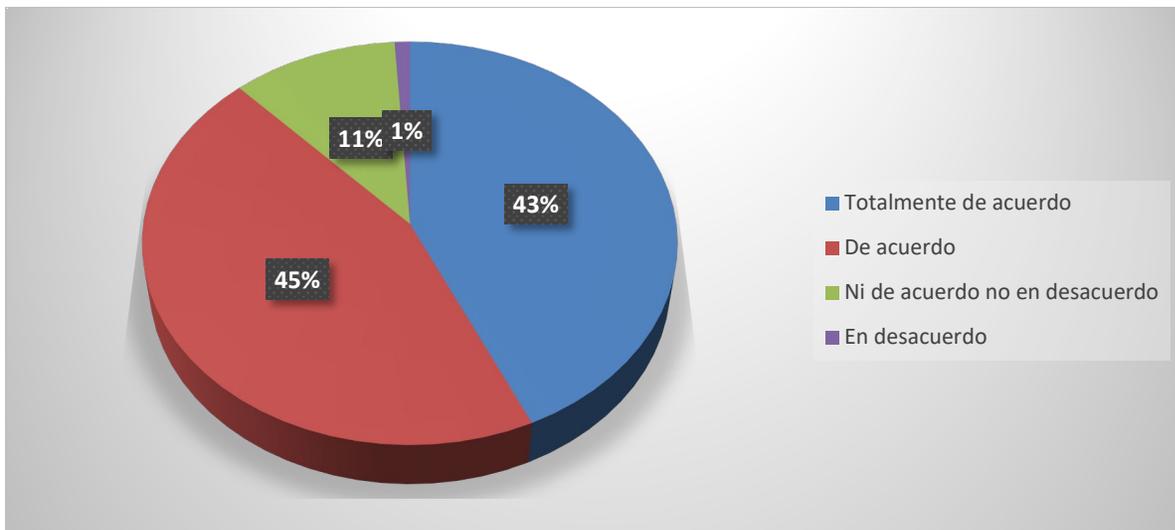


Figura 3. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: Evidenciamos en esta ocasión que los trabajadores y profesionales de la construcción con un porcentaje de 43% y 45% están totalmente de acuerdo y de acuerdo con que el uso de materiales reciclados ayuda al cuidado del medio ambiente.

Pregunta 4: ¿Considera que deberían existir más proyectos en los cuales se priorice el uso de paneles a base de derivados del coco y muyuyo para el uso de recubrimientos de paredes?

Tabla 5. *Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	5%
De acuerdo	43	35.8%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	58	48.3%
En desacuerdo	13	10.8%
Total	120	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

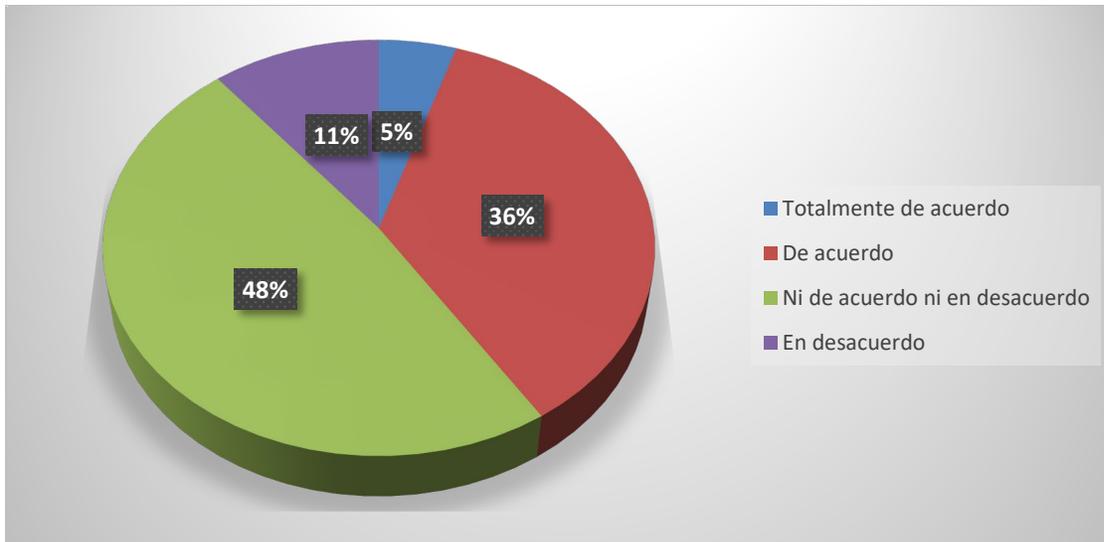


Figura 4. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: Se puede observar en los resultados de esta pregunta que un considerable 48% de los entrevistados esta Ni de acuerdo ni en desacuerdo en que se priorice la utilización de paneles aglomerados con Derivados del coco y muyuyo, el 36% está De acuerdo, el 11% En desacuerdo, y 5% está Totalmente de acuerdo.

Pregunta 5: ¿Crees que los profesionales de la construcción no utilizan materiales reciclados en sus obras porque son menos conscientes con el cuidado del medio ambiente?

Tabla 6. *Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	7	5.8%
De acuerdo	20	16.7%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	59	49.2%
En desacuerdo	34	28.3%
Total	120	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

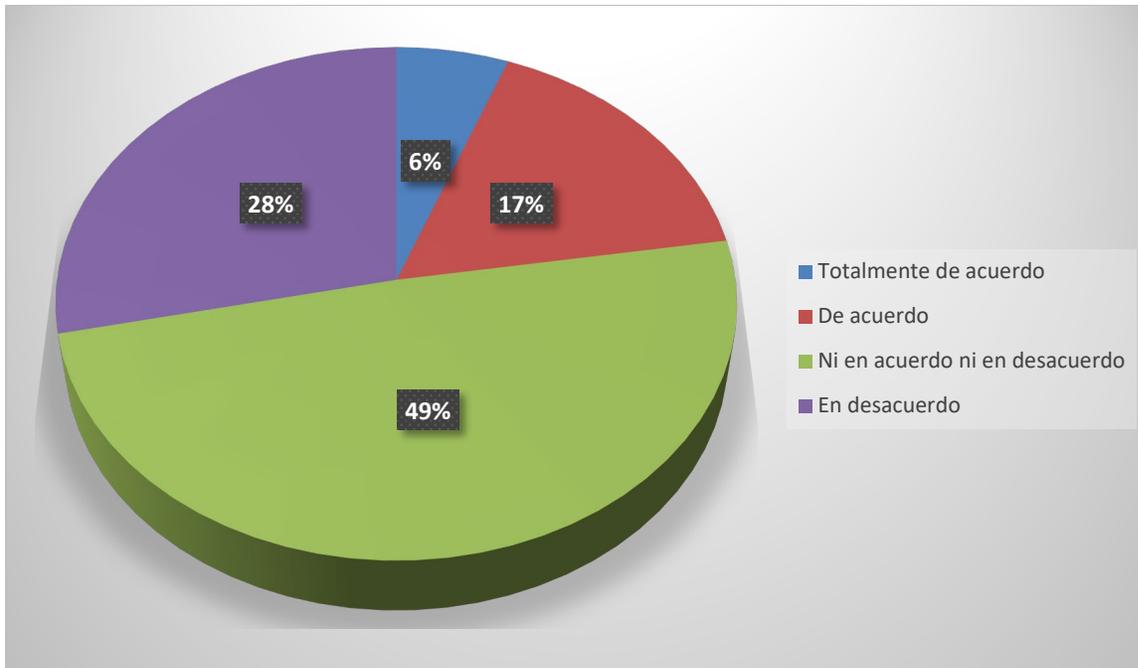


Figura 5. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: En esta ocasión se evidencia que los trabajadores y profesionales están Ni de acuerdo ni en desacuerdo en un 49% de que los profesionales de la construcción no utilizan materiales reciclados en sus obras porque son menos conscientes con el cuidado del medio ambiente, por otra parte, el 20% está En desacuerdo y solo un 17% está De acuerdo.

Pregunta 6: ¿Considera usted que la cascara de coco es un desecho altamente perjudicial para el ambiente?

Tabla 7. *Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes*

Opción	Cantidad	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	42	35.6%
De acuerdo	51	43.2%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	20	16.9%
En desacuerdo	5	4.2%
Total	120	100%

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

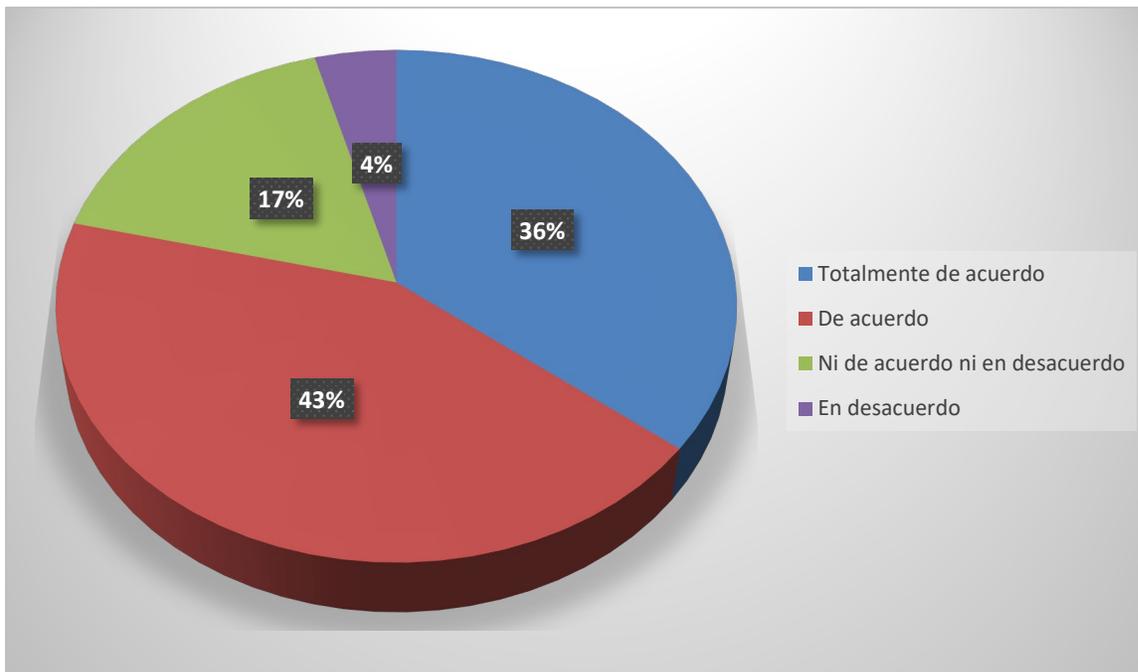


Figura 6. Uso de paneles aglomerados para recubrimiento de paredes.

Fuente: Encuesta a trabajadores y profesionales de la construcción

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis: En esta ocasión se evidencia que un 43% de trabajadores y profesionales de la construcción están De acuerdo que la cascara de coco es un desecho altamente perjudicial para el ambiente, un 36% están Totalmente de acuerdo y tan solo un 4% está En desacuerdo.

Propuesta

Elaboración de un aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para la utilización de recubrimiento de paredes, este panel será elaborado con el objetivo de alentar a las personas a reutilizar los materiales que son desechos y contaminantes del ambiente, los mismos que pueden ser considerados por la conservación de sus propiedades, mientras que elaboramos un producto fácil de instalar y que cumpla con los estándares apropiados. Con la finalidad de que los constructores, productores y clientes encuentren un material mucho más apto en costo y fabricación, en comparación a otros tipos de recubrimientos o paneles similares ya existentes en el mercado.

Para demostrar que la elaboración del panel aglomerado no es compleja en ninguna de sus fases. Se elaboro el siguiente contenido, aplicando las normativas adecuadas y esperando que las pruebas de laboratorio sean favorables, el panel será elaborado con medidas de 1,20x0,75cm con un espesor de 3mm, también se harán prototipos con medidas de 30x30cm y de 50x50cm con un espesor de 4mm. Cabe aclarar que la elaboración es netamente artesanal.

El adjunto de la propuesta contiene siguiente orden:

- Recolección del material.
- Limpieza del material.
- Triturar la cascara del coco.
- Preparar el muyuyo.
- Preparar la resina
- Mezclar materiales
- Pruebas de laboratorio al prototipo
- Procedimiento a desarrollar el material propuesto.

Materiales: Enlistamos los materiales que se utilizaran para la elaboración del panel.

- ❖ Cascara de coco triturada.



Figura 7. Cascara de coco triturada.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Estopa de coco.



Figura 8. Estopa de coco.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Muyuyo.



Figura 9. Muyuyo.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Resina Poliéster.

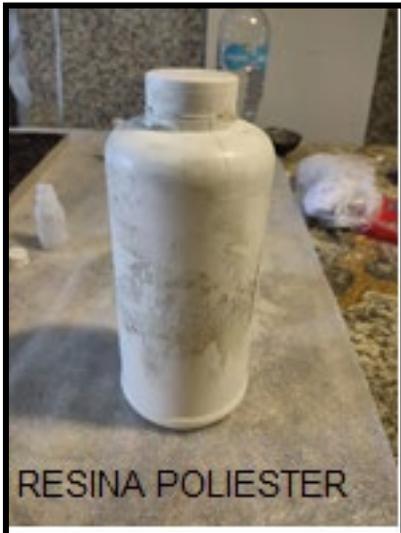


Figura 10. Resina poliéster.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Secante para resina



Figura 11. Secante.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Cobalto



Figura 12. Cobalto.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

❖ Molde de aluminio.



Figura 13. Molde de Aluminio.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

- ❖ Cera para desmoldar



Figura 14. Cera desmoldante.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Equipos:

- ❖ Taladro
- ❖ Broca mezcladora para taladro
- ❖ Espátula

- ❖ Balanza digital

Equipos para protección personal

- ❖ Mascarillas de carbón activo de doble filtro.
- ❖ Guantes de Nitrilo
- ❖ Bolle TRACPSI - Gafas de Seguridad

Obtención de los materiales: Panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco adicionando materiales como resina poliéster acelerada con cobalto y utilizando como catalizador un secante para la misma utilizado en el área de la construcción. Hace uso de la cascara, estopa de coco que causa gran impacto al medio ambiente ya que esta es desechada en zonas costeras, muchas veces es quemada en los basureros, o calles del país causando este un gran daño en el medio ambiente, las mismas que cumplen con las características para ser utilizadas en la elaboración de materiales de construcción.

El panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco, deberá cumplir con las pruebas de laboratorio, basándonos en la (Norma Ecuatoriana de la construcción); Ensayos para la determinación de la absorción al agua Código: NTE INEN 0642-2009. En tal caso de que se demuestre que los materiales utilizados no son óptimos y no cumplan con el perfil de material que se requiere, los tesisistas definirán la disposición final.

Recolección de la cascara de coco: Para la recolección de la cascara de coco fuimos en búsqueda de vendedores ambulantes de coco, ya que ellos a diario desechan sacos de cascara del mismo y fácilmente ellos cedieron el material.

Recolección del muyuyo: Para la recolección del muyuyo nos trasladamos a la costa específicamente hasta antes de llegar a Villamil Playas, ya que este fruto solo se da en esta área, este se arranca de la mata seleccionando solo el fruto, se coloca en un envase plástico y se lleva a refrigerar para mantenerlo en su estado natural hasta el momento de la utilización.



Figura 15. Recolección del muyuyo.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Estopa de coco: La estopa de coco la venden ya en sustrato en bloques de 5 kg, el costo de estas es de \$1,80 el kg y se consiguió en la ciudad de Guayaquil específicamente en la empresa IMAGROSA.



Figura 16. Estopa de coco.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Preparación de los materiales: De manera artesanal trituramos la cascara de coco, utilizando una piedra damos pequeños golpes para llevarla a un estado de piezas pequeñas, para así poderlas incorporar con los demás materiales, seleccionamos las cascara más pequeñas y retiramos los residuos.



Figura 17. Trituración de la cascara de coco.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Para llevar la estopa de coco a un estado manipulable colocamos el bloque en un recipiente grande y con la ayuda de un cuchillo procedemos a raspar partes del bloque, logrando así desprender la estopa, de tal manera que el bloque se va descompactando.



Figura 18. Estopa de coco preparada.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Para la selección del muyuyo solo se utilizó el fruto maduro, ya que este contiene mayor cantidad de goma, para este proceso colocamos el muyuyo en un recipiente plástico, manualmente procedemos a majar el muyuyo para separar el fruto de la semilla logrando así que este tenga una consistencia pegajosa y líquida.



Figura 19. Preparación del muyuyo.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Procedimiento para la obtención del prototipo y elaboración de muestras

Tabla 8. *Dosificación muestra 1*

Materiales	Cantidad	Unidad
Muyuyo	150	Gramos
Cascara de coco	574	Gramos
Estopa de coco	320	Gramos
Resina Poliéster	3	Litros

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Primera muestra: Para determinar las muestras se lo realizó mediante la definición de las cantidades de los elementos, en este caso la dosificación de la primera muestra es la siguiente:

Paso 1: Una vez que completamos el proceso de selección de materiales procedemos a preparar el molde, revisamos que el molde esté completamente limpio y seco. La medida del molde es de 1,20cm x 0,75cm que fue elaborado con una base de vidrio con la misma medida y ángulos de aluminio.

Paso 2: Una vez que este el molde listo para verter los materiales comenzamos a mezclar de manera manual uno a uno, aplastamos el muyuyo hasta lograr que la semilla quede separada del mesocarpio logrando que este expulse todo el líquido que es similar a una goma. Una vez que se

obtenga la goma del muyuyo procedemos a mezclarlo con la estopa de coco y mezclamos durante 3 minutos.



Figura 20. Mezcla de materiales.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 3: Cuando estos materiales estén bien combinados las características que debemos observar para saber que la mezcla esta lista para incorporar los demás elementos es tener una masa de color café pegajosa, una vez que logramos esta consistencia aplicamos la cascara de coco y volvemos a mezclar durante 3 minutos.



Figura 21. Mezcla de cascara de coco.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 4: Una vez que ya estén incorporados los materiales (muyuyo, derivados del coco), aplicamos la resina poliéster líquida, mezclamos durante 3 minutos asegurándonos que todos los materiales queden bien combinados.



Figura 22. Aplicación de resina.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 5: Mezclamos bien todos los materiales y observamos que la mezcla tenga buena consistencia, la misma que no debe ser líquida; sus características deben ser viscosa y espesa para poder verter en el molde.



Figura 23. Consistencia de la mezcla.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 6: Obtenemos una consistencia viscosa y espesa; seguimos a verter la mezcla en el molde.



Figura 24. Consistencia viscosa y espesa.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 7 : Vertimos la mezcla en el molde previamente preparado.



Figura 25. Esparcimiento de la mezcla en el molde

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 8: Una vez que ya se ha colocado el producto en el molde esperamos que pase el proceso de secado, viendo las características de la resina poliéster nuestro producto debería estar seco en dos horas aproximadamente a temperatura ambiente.



Figura 26. Muestra lista para secado.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Observaciones de la primera muestra: En esta primera muestra observamos que el prototipo no seco correctamente, el proceso de secado no fue el correcto ya que para trabajar con resina poliéster esta debe venir previamente cobaltada o utilizar un catalizador o secante adicional para lograr el resultado adecuado del prototipo.

Segunda muestra: La dosificación de la segunda muestra será

Tabla 9. *Dosificación de la segunda muestra*

Materiales	Cantidad	Unidad
Muyuyo	100	Gramos
Cascara de coco	250	Gramos
Estopa de coco	200	Gramos
Resina	1	Litros
Cobalto	7	Gramos
Catalizador o Secante	5	Gramos

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Para esta muestra utilizamos un molde de aluminio con medidas 0,20cm x 0,15cm, esto lo hicimos para poder determinar si el secante es el adecuado para la resina, hacemos el mismo procedimiento que el prototipo anterior a diferencia de que en estos moldes usamos cera desmoldante y aplicamos cobalto a la resina poliéster.



Figura 27. Molde de aluminio con cera.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 2: Mezclamos el muyuyo, cascara, estopa de coco y resina previamente cobaltada con una espátula de tal manera que quede una masa pegajosa que podamos manipular, este proceso lo hacemos durante 2 minutos.



Figura 28. Mezcla de materiales.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 3: Una vez que la consistencia sea una masa pegajosa y muy espesa; aplicamos 5 gramos de catalizador o secante; este deberá aplicarse al final cuando todos los materiales estén mezclados de manera homogénea, ya que actúa como catalizador para que el proceso de secado sea rápido y eficaz.



Figura 29. Aplicando secante.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 4: Vertimos la mezcla en el molde, y esperamos 15 minutos para observar cómo actúan los materiales agregados y determinar si esta cumple con el respectivo proceso de secado del prototipo.



Figura 30. Mezcla vertida en el molde.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 5: Esta vez observamos que el proceso del secado fue rápido, comenzó calentando el molde y luego de 30 minutos la muestra ya estaba seca, esperamos a que el molde este frio y en el lapso de hora desmoldamos el prototipo.



Figura 31. Segunda muestra
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Observaciones de la segunda muestra: En la segunda muestra se observa una muestra rectangular, rígida de apariencia lisa, esta se logró desmoldar fácilmente y su tiempo de secado fue de aproximadamente 30 minutos, no obstante, se retiró el molde en un periodo de una hora para observar su comportamiento.

Tercera muestra: Para comenzar a elaborar la tercera muestra, la dosificación de la misma será la siguiente:

Tabla 10. *Dosificación tercera muestra*

Materiales	Cantidad	Unidad
Muyuyo	50	Gramos
Cascara de coco	250	Gramos
Estopa de coco	200	Gramos
Resina	1	Litros
Cobalto	7	Gramos
Catalizador o secante	5	Gramos

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Se volvió a reducir el porcentaje de muyuyo ya que cuando observamos la muestra anterior se veían pequeñísimas porosidades en la parte donde encontrábamos presencia de semillas de muyuyo: luego se procede a realizar todos los pasos anteriores, cuidando de que queden igual de uniforme y confinado como en la segunda muestra, así también dejarlo en reposo en un periodo de 20 minutos mientras el molde se enfría para poder retirarlo.



Figura 32. Mezcla de materiales.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C., (2022)

Observación de la tercera muestra: No obstante, en esta tercera muestra, se observa una pieza rectangular lisa en la parte superior y en los costados con ondulaciones por el molde, vemos que el prototipo se adapta de acuerdo a la forma del molde, por otra parte, se puede observar además que los trozos de cascara de coco se aprecian en el prototipo, brindando a este un aspecto de diseño al panel.



Figura 33. Tercera muestra

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Cuarta muestra: Para comenzar a elaborar la cuarta muestra, la dosificación de la misma será la siguiente:

Tabla 11. *Dosificación cuarta muestra*

Materiales	Cantidad	Unidad
Muyuyo	100	gramos
Cascara de coco	550	gramos
Estopa de coco	400	gramos
Resina	3	litros
Cobalto	21	gramos
Catalizador o secante	15	gramos

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 1: En esta muestra se aumentó la presencia de cascara, estopa de coco y muyuyo ya que será de mayor tamaño que las anteriores: esta muestra se la realizo de mayor tamaño utilizando un m lde de aluminio con medidas 1,20cm x 0,75cm previamente preparado con cera desmoldante, la misma que aplicara con una tela de algodón y la proporción será de 20 gramos.



Figura 34. Molde de aluminio con cera.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 2:En un recipiente colocamos 3 litros de resina y aplicamos 10 gramos de cobalto, mezclamos durante 3 minutos. Una vez que estos productos se junten la resina va a tomar un color rosado fuerte, por la presencia del cobalto. De esta manera sabemos que la mezcla esta lista para aplicar los demás materiales.



Figura 35. Resina con cobalto.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 3: Vertimos la cascara, estopa del coco y comenzamos a mezclar de manera rápida por 3 minutos utilizando un taladro con una broca mezcladora para que el proceso sea más rápido.



Figura 36. Aplicación cascara de coco.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 4: Mesclamos durante 3 minutos hasta obtener masa uniforme, esta va a quedar completamente café por la presencia de la fibra de coco, una vez que observamos que la consistencia es la adecuada continuamos con el siguiente paso.



Figura 37. Mezcla con el taladro.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Paso 5 : Procedemos a aplicar el catalizador o secante en una proporción de 15gramos, este proceso debe ejecutarse con rapidez, ya que no tarda más de 10 minutos en comenzar a espesar. El secante actúa de manera rápida que hace que la muestra llegue a un punto tan espeso que si se tarda en vaciar al molde es difícil trabajarlo o moldearlo.



Figura 38. Aplicación de secante.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022), (2022)

Paso 6: Vertimos la mezcla de manera que se esparza por todo el molde.



Figura 39. Aplicación de la mezcla en el molde.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

En la Figura 59 observamos la apariencia una vez que la mezcla esta vertida completamente en el molde, luego se agita el molde con el producto para que no quede aire dentro de la muestra dejamos secar y reposar durante una hora y procedemos a retirar la pieza final.



Figura 40. Muestra lista para el secado.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Observación de la cuarta muestra: En esta muestra podemos observar un prototipo totalmente liso de sus 4 lados, notándose en ella la presencia de la cascara de coco.



Figura 41. Muestra desmoldada.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Quinta muestra: Para comenzar a elaborar la quinta muestra, la dosificación de la misma será la siguiente:

Tabla 12. *Dosificación quinta muestra*

Materiales	Cantidad	Unidad
Muyuyo	100	gramos
Cascara de coco	550	gramos
Estopa de coco	450	gramos
Resina	3	litros
Cobalto	21	gramos
Catalizador o secante	15	gramos

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Al igual que en la muestra 4, se procura que los elementos queden en distribución uniforme, de igual manera se deja en reposo durante una hora para luego de forma cuidadosa desmoldar la pieza final.



Figura 42. Muestra desmoldada.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prototipos con diseños: Estos prototipos se los elaboraron con distintos tamaños y diseños con el fin de demostrar que se puede jugar un poco con el diseño del panel. Se utilizaron moldes con medidas de 30x30cm y 50x50cm, molde de plástico y molde de aluminio también utilizamos un molde PVC.



Figura 43. Muestra desmoldada.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)



Figura 44. Muestra desmoldada.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C.



Figura 45. Muestra desmoldada.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)



Figura 46. Muestra desmoldada.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Discusión: Entre las muestras realizadas por distintos métodos y proporciones de los materiales, se estableció que las muestras 4 y 5 son los que han manifestado buenos resultados ya que no presentaron agujeros, deformación, ruptura, en ambos ensayos se pudo utilizar mayor

cantidad de cascara, estopa de coco sin afectar al prototipo dándole mayor resistencia y durabilidad. La muestra final cuenta con una medida de 1,20cm x 0,75cm; un peso por m² de 22kg y forma y apariencia se dará en base al molde a utilizar.

El color del prototipo es café por la presencia de la estopa de coco, la cascara de coco también se presenta como un aspecto decorativo en el panel, cabe recalcar que si queremos darle otro aspecto al producto ya sea para utilizarlo de manera que este aporte diseño y con mayor transparencia solo le podemos agregar colorantes naturales y se realizaran los prototipos de un menor tamaño de acuerdo al uso que se le vaya a dar.

Pruebas de laboratorio

Resistencia a la compresión :Para esta prueba se utilizó el Método de Ensayo Determinación de la resistencia a la compresión de mortero de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm (2 pulg) de lado. Norma ASTM C-109 (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012) en el laboratorio GEOCON en la ciudad de Guayaquil, se realizó la prueba de resistencia a la compresión al panel. Se realizaron las pruebas a las edades de 3, 7 y 12, a las tres muestras elaboradas; cabe recalcar que, para el desarrollo de esta prueba, se lo realizó con una muestra del prototipo final.

Método normalizado de ensayo de resistencia a compresión de morteros de cemento hidráulico (utilizando especímenes cúbicos de 2 pulgadas o 50 mm. Temperatura y Humedad: La temperatura del laboratorio se mantiene en (23 ± 3) °C, y la cabina para la conservación de las probetas se mantiene en (23 ± 2) °C. La humedad relativa del laboratorio no debe ser menor de 50%. Dimensión de los moldes (2x2X2) pulgadas o (50x50X50) mm.

Moldeado de muestras: La compactación se realiza por compresión manual o por algún método alternativo capacitado, dispositivos mecánicos o mesa de vibración. Determinación de la resistencia: Se utilizo una prensa de tipo hidráulica, se aplica la carga a una velocidad (900-1800) N/s. El cálculo se realiza basándose al promedio de dos o tres resultados individuales, el rango máximo admisible entre especímenes de la misma fricciónada de mortero, a la misma edad de ensayo es 8.7% del promedio para tres cubos y 7.6% para dos cubos (Peña, 2014).

Determinación de Resistencia a la Compresión: 10.6.1 Se ensayan las muestras inmediatamente después de sacarlos de la sala húmeda en el caso de muestras de 24 h, y del agua de almacenaje en el caso de todas las demás muestras. Todas las muestras del ensayo para una edad de ensayo dada serán rotos dentro de la tolerancia admisible siguiente (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012)

Si se saca más de una muestra al mismo tiempo de la sala húmeda para los ensayos de 24 h, se debe mantener las muestras cubiertas con una tela húmeda hasta el momento de la prueba. Si se saca más de una muestra al mismo tiempo del agua de almacenaje para su prueba, los mismos se deben conservar en agua a una temperatura de 23 ± 2 °C (73.5 ± 3.5 °F) y con suficiente profundidad para sumergir por completo cada muestra hasta que sea el momento de la prueba o ensayo (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012)

Se seca cada muestra a una condición de superficie seca, y se les quita cualquier grano de material suelto o incrustado de las caras que estarán en contacto con los bloques de apoyo de la máquina de ensayo. Controlando que las caras queden planas, la misma que se comprueba aplicándoles una regla recta. Si hay una curva apreciable, se lija la cara o caras que tengan imperfecciones hasta conseguir que las superficies sean planas, caso contrario la muestra se descarta. Se debe realizar un control periódico del área de la sección colateral de los prototipos (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012)

Se aplica la carga a las caras de las muestras que estuvieron en contacto con las superficies verídicamente planas de los moldes. Colocamos cuidadosamente la muestra en la máquina de ensayo abajo del centro del bloque del apoyo superior. Antes del ensayo de cada cubo, se debe comprobar que el bloque asentado esféricamente esté libre para ser inclinado. No se deben usar materiales de asiento o de amortiguamiento. Se ubica el bloque de asiento esférico en contacto uniforme con la superficie de la muestra (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012).

Se usa la velocidad de carga con una velocidad referente de movimiento entre las platinas inferior y superior que corresponde a una carga sobre la muestra con el rango de 900 a 1800 N/s (200 a 400 lb/s). Se mantiene la velocidad de movimiento asignada de la platina durante la primera mitad de la aplicación de la carga máxima anticipada y no se realiza ningún ajuste en la velocidad del movimiento de la platina, en la última parte de aplicación de la carga especialmente mientras el cubo está fluyendo antes de la falla (Comisión Guatemalteca de Normas, 2012)



Figura 47. Prueba de compresión
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Tabla 13. Control de resistencia.

Medidas	Días	Carga KN	Volumen (cm ³)	Resist. Kg/cm ²	Observación
Muestra 1	3	16,1	94	87	(Rotura a los 15 minutos de haber sido retirada del horno, a 119° Celsius)
Muestra 2	7	77,8	94	421	(Rotura una hora después de haber sido retirada del horno, A 119° Celsius)
Muestra 3	12	119,6	94	647	(Rotura un minuto después de haber sido retirada del horno)
Muestra 4	28	119,6	94	647	Rotura una hora después de haber sido retirada del horno, A 119° Celsius)

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis de muestras: A cuatro de las muestras se les realizaron pruebas mecánicas de compresión y absorción, a las edades de 3 – 7 – 12 – 28 días, a la muestra 1 se le realizó la prueba 15 minutos después de sacarla del horno, a la prueba 2 se le realizó la prueba una hora después de ser sometida al horno y por último la muestra 3 se le realizó la prueba de resistencia a la compresión sin haberse realizado antes prueba de absorción. Por ende, es la diferencia de resultados que están de acuerdo a la resistencia de un material de recubrimiento tradicional, a la cuarta muestra se le realizó el mismo procedimiento que la muestra 1 y 2 la misma que dio mayor índice de resistencia posiblemente debido a su edad de 28 días.

Ensayo de absorción: Método de ensayo. Determinación de la densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agua del agregado grueso, Norma ASTM C-127, secar la muestra de la muestra en el horno de manera constante, a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$), dejar enfriar al aire a una temperatura del cuarto, por 1 a 3h, para muestras de 37.5mm (1 ½ pulg) tamaño nominal máximo, y un tiempo mayor para tamaños que sean más grandes, hasta que el agregado se haya enfriado a una temperatura confortable, la misma que sea manejable Aproximadamente 50°C . Luego se sumerge el agregado en agua a temperatura ambiente por un tiempo de $24 \pm 4\text{ h}$ (Comisión Guatemalteca de Normas)

Cuando los valores de absorción y densidad relativa sean utilizados para el proporcionamiento de las mezclas en las cuales los agregados se encuentran en un estado natural de humedad, el requisito de secado inicial de 8.1 es opcional, y en caso de que las superficies de las partículas del espécimen se ha mantenido continuamente humedecidas hasta su prueba, el requisito de 8.1 de inmersión en agua por $24 \pm 4\text{ h}$ es también será opcional (Comisión Guatemalteca de Normas)

Removemos la muestra de ensayo del agua y voltearla dentro de un paño absorbente de gran tamaño, de manera que debe desaparecer el brillo del agua o la humedad de la superficie. Luego refregar individualmente las partículas, se accede el uso de un flujo de aire para asistir en el secado y este sea más rápido. Teniendo cuidado y para evitar la evaporación del agua de los poros del agregado durante la maniobra de secado superficial. Establecer la masa de la muestra de ensayo en el estado saturado de superficie seca. Se registra esta y las masas sub-secuentes, con un aproximado de 0.5g o del 0.05% de la masa de la muestra la que sea mayor (Comisión Guatemalteca de Normas)

Secar la muestra en el horno, hasta masa constante a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$, enfriarla al aire a temperatura ambiente del laboratorio por 1 a 3horas, o hasta que el adherido este frio a una temperatura cómoda para su manejo cerca de 50°C y establecer su masa (Comisión Guatemalteca de Normas)



Figura 48. Muestra en el horno
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Tabla 14. *Porcentaje de humedad*

Muestra	Días	Absorción %
Muestra 1	3	0,38%
Muestra 2	7	1,46%
Muestra 3	12	0,92%
Muestra 4	28	1,48%

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Pruebas Físicas empíricas realizadas a panel; Prueba de resistencia en esta prueba exponemos el panel pasándole encima un carro con un peso de aproximadamente 1.160KG.



Figura 49. Prueba de resistencia al panel.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

En la siguiente imagen se muestra que el panel presenta fisuras luego de pasar el carro sobre el mismo, pero vemos que no se deforma completamente siendo este un resultado positivo para esta prueba.



Figura 50. Panel expuesto a un peso de 1.160KG
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prueba química: Para esta prueba utilizamos agentes químicos como detergentes y blanqueadores de superficies, Se expuso al prototipo durante un periodo de 48 horas para determinar su comportamiento y como vemos en la imagen 56 el panel no sufrió ningún cambio.



Figura 51. Aplicación de químico blanqueador en prototipo.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)



Figura 52. Prototipo después de exponerse a blanqueadores y detergentes.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prueba Química (Reacción al cloro): Tomando en cuenta que la superficie del prototipo este limpia y seca, se colocan 3 onzas de cloro encima del prototipo. Como podemos observar en la Figura 74, dejamos actuar el cloro alrededor de 15 minutos y vemos que este producto al principio solo humedeció la superficie y con el pasar del tiempo se secó, sin cambios de oxidación en el prototipo.



Figura 53. Aplicación de cloro al prototipo.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prueba empírica de perforación: En esta prueba utilizamos un taladro y una cerámica tradicional para realizar una pequeña comparación. Se procede a realizar las perforaciones con el taladro y como se observa en la figura 75 la perforación es completamente limpia, no muestra deformaciones en el prototipo queriendo decir que el prototipo puede ser perfectamente perforado.



Figura 54. Perforación con taladro.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

En la siguiente imagen comprobamos que la perforación no daña el prototipo, y realizamos una comparación de perforación en una cerámica tradicional, y vemos que esta se deforma.



Figura 55. Perforaciones al panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)



Figura 56. Perforación a cerámica tradicional.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prueba empírica resistencia al calor: Esta prueba se realizó en un horno común, dejando el prototipo en un promedio 1 hora en dos etapas que detallamos a continuación.



Figura 57. Muestra antes de ingresar al horno.
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Etapa 1. Revisamos que la muestra este en buen estado antes de introducirla en el horno, colocamos el horno a una temperatura de 150° C y dejamos actuar durante una hora.



Figura 58. Prototipo en el horno a 150° C.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C.

Etapa 2. Después de que haya transcurrido una hora, cuidadosamente sacamos el prototipo del horno para observar su comportamiento, como vemos a continuación en la Figura 77, el comportamiento que muestra el prototipo es satisfactorio, vemos que el prototipo se matifica en base a la coloración y este mantiene su forma, su estado, no presenta ninguna anomalía de deformación.



Figura 59. Muestra retirada del horno

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Prueba empírica combustión al fuego: En esta prueba se utilizó el mismo prototipo, utilizando vela casera y se expuso a fuego directo durante 10 minutos, la misma que muestra cambios casi al instante, durante los primeros 5 minutos observando que el prototipo se torna de coloración oscura y emana un olor a quemado, pero no presenta ningún tipo de deformación.



Figura 60. Prueba empírica combustión al fuego
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Propuesta instalación del panel: La instalación del panel es sencilla, similar a la instalación de un material cerámico tradicional. Sin embargo, si la aplicación es incorrecta, la superficie cubierta con este revestimiento puede mostrar inconvenientes e incluso deterioro rápido. Para evitar conflictos, hemos citado esta guía realizada por (Rustico, 2021) que describe como colocar el panel.

Instalación del panel: El proceso de instalación del panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para revestimiento de paredes, se ejecuta de la misma manera que un recubrimiento tradicional, se limpia la superficie a instalar y se pega con morteros usados para cerámicas y porcelanatos (Rustico, 2021).

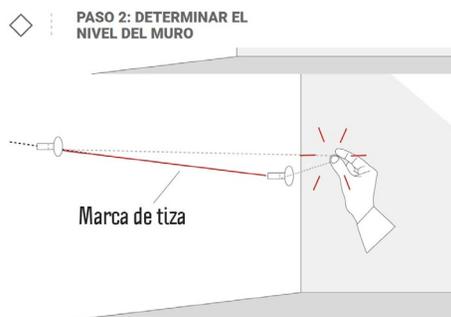


Figura 61. Instalación del panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Una vez que la superficie esté limpia, dibuje una guía principal para guiarlo en el inicio de la instalación de la primera fila. Medimos el ancho de pared a pared y encontramos el punto central de la superficie. A partir de ahí, dibuja una línea con tiza o un marcador en cada dirección. Esta intersección central es el punto de partida. Puede presentar mosaicos de las líneas para ver visualmente el resultado final (Rustico, 2021).

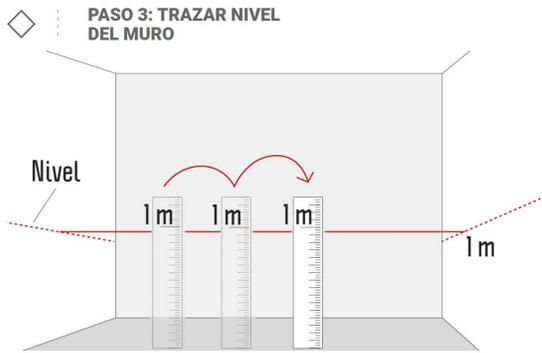


Figura 62. Instalación del panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Después de calcular la cantidad exacta de adhesivo en polvo a utilizar, colóquelo en un balde y agregue gradualmente la cantidad de agua requerida. Siga siempre el manual de instrucciones del producto. No se necesitan otros aditivos ya que contiene todos los aditivos necesarios para obtener la mezcla perfecta. Remover con una cuchara de obra hasta obtener una pasta espesa, homogénea y sin grumos. La mezcla comienza a fraguar en poco tiempo y debe usarse inmediatamente después de la preparación (Rustico, 2021).

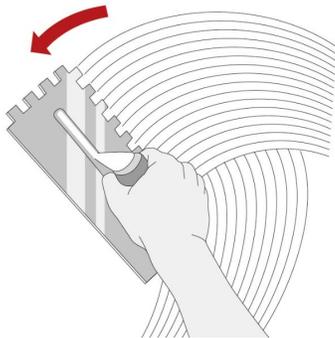


Figura 63. Instalación del panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Verter la mezcla sobre el soporte y extenderla con una llana dentada para poder regular el espesor de la superficie. Al mismo tiempo, forma una tira de adhesivo para promover una mejor retención. Comience a aplicar la mezcla en el medio, peine la lechada o coloque las placas del panel sobre la mezcla con un poco de fuerza, verifique la consistencia y luego asegúrese de que las losetas de gres porcelánico estén cubiertas. Cuando termine, pasa al siguiente punto (Rustico, 2021).



Figura 64. Instalación del panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Coloca la placa y presiónalo contra la pared. Golpee el listón de madera con un mazo para aplicar una presión uniforme. Utilice un nivel de burbuja para afirmar que las placas de panel aglomerado estén niveladas con el revestimiento y no estén inclinadas. Al insertar una nueva pieza, repetí los pasos anteriores, dejando un mínimo de 3 mm de mampostería. Use espaciadores para que el espacio entre los mosaicos sea más preciso (Rustico, 2021).

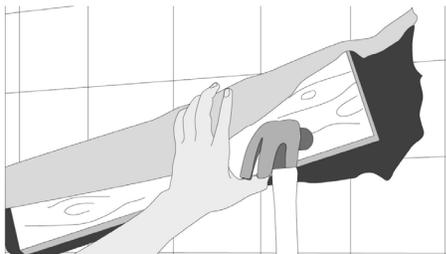


Figura 65. Instalación del panel
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Comparativa del panel aglomerado a base de muyuyo y panel tradicional

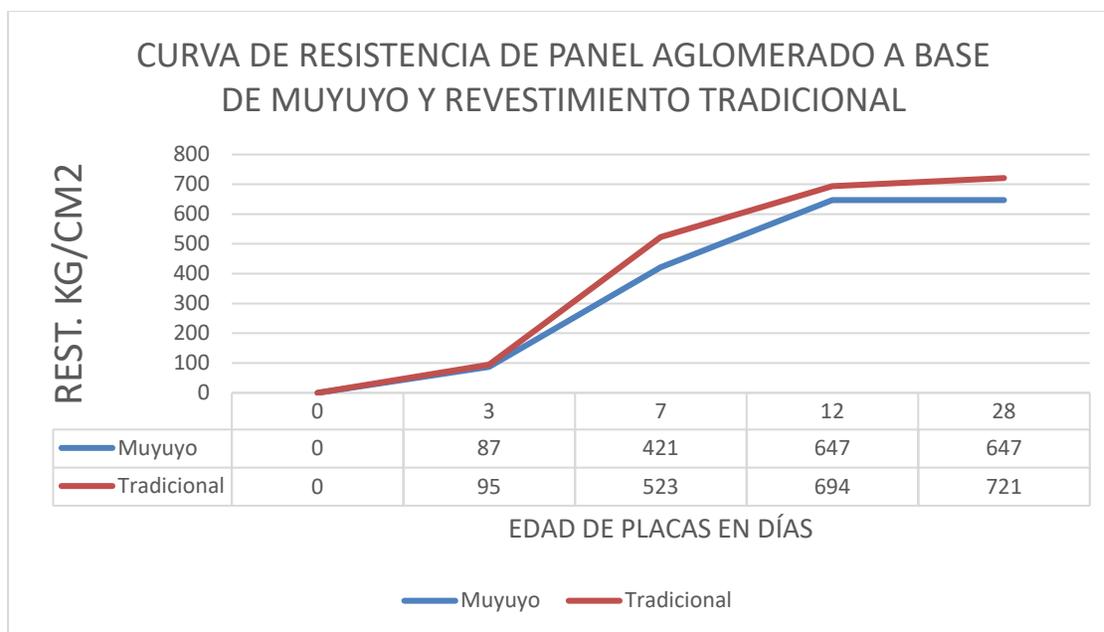


Figura 66. Curva de resistencia Panel Aglomerado
Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Para la determinación del presupuesto en m² el rubro instalación de revestimiento de panel aglomerado a base muyuyo, fue determinado a través del siguiente procedimiento: Para iniciar, es importante resaltar que un APU está integrado de cuatro ítems importantes:

- MATERIALES
- MANO DE OBRA
- TRANSPORTE
- EQUIPOS

Para llevar a efecto la instalación del revestimiento a base de muyuyo estimamos que se necesitaría una cuadrilla que cuente con 2 peones y 1 albañil. A su vez se ha considerado un profesional técnico que asegure todo cumpla los estándares y normativas correspondientes. Según (Botero, 2022) datos referenciales, la fuerza de trabajo, el grupo de trabajo (cuadrilla) logra instalar por jornada (8 horas), alrededor de 16m².

Tabla 15. *Presupuesto elaboración Panel Aglomerado a base de muyuyo*

PRESUPUESTO ELABORACION DE PANEL AGLOMERADO A BASE DE MUYUYO				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
Muyuyo	gramo	100	0,0030	0,3
Estopa de Coco	gramo	450	0,0045	2,025
Cascara de Coco	gramo	550	0,0055	3,025
Resina resiflex	gal	0,5	5,2000	2,6
Cobalto	gramo	21	0,027	0,567
Secante	gramo	15	0,022	0,33
Molde 1,20x0,75 (uso 100 veces)	u	1	0,01	0,01
				8,857

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Tabla 16. *Análisis de precio unitario de revestimiento tradicional.*

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE REVESTIMIENTO TRADICIONAL				
1. MATERIALES				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Agua	m3	0,05	0,85	0,04
Bondex Standard Cerámica 25kg - Intaco DISENSA	u	0,18	4,48	0,81
Cerámica para pared 20x30cm	m2	1,05	12,68	13,31
Total, materiales				14,16
2. MANO DE OBRA				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	Hora	0,80	3,83	3,06
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	Hora	0,80	3,87	3,10
Maestro de obra (ESTRUC. OCUP. C1)	Hora	0,08	4,29	0,34
Total, mano de obra				6,50
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
Herramientas			5.00%	0,33
Total, equipo, maquinaria y herramientas				0,33
Total, Precio Unitario de Cerámica en pared 20x30cm				21,00

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Tabla 17. *Análisis de precio unitario de revestimiento a base de muyuyo.*

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE REVESTIMIENTO A BASE MUYUYO					
1. MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
Agua	m3	0,05	0,85	0,04	
Bondex Standard Cerámica 25kg - Intaco DISENSA	u	0,18	4,48	0,81	
Revestimiento a base de Muyuyo	m2	1,05	8,857	9,30	
Total, materiales				10,15	
2. MANO DE OBRA					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
Peón (ESTRUC. OCUP. E2)	Hora	0,80	3,83	3,06	
Albañil (ESTRUC. OCUP. D2)	Hora	0,80	3,87	3,10	
Maestro de obra (ESTRUC. OCUP. C1)	Hora	0,08	4,29	0,34	
Total, mano de obra				6,50	
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total	
			Herramientas	5.00%	0,33
Total, equipo, maquinaria y herramientas				0,33	
Total, Precio Unitario de revestimiento a base de muyuyo 1,20x0,75cm				16,98	

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Tabla 18. *Comparativa de precios por m2 de panel aglomerado y paneles tradicionales.*

COMPARATIVA DE PRECIOS POR M2 DE PANEL AGLOMERADO A BASE DE MUYUYO Y PANELES TRADICIONALES					
PANEL AGLOMERADORADO A BASE DE MUYUYO	ESPACATO	PANELES DE FIBROCEMENTO	CARAMICA TRADICIONAL	MARMOL TALLADO	PIEDRA DE ENCHAPE
					
\$16,98	\$24,50	\$45,00	\$21,00	\$56,32	\$27,48

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

Análisis de Rendimiento: Se define rendimiento de mano de obra, como la cuantía de la obra o cualquier actividad sumamente realizada por una (cuadrilla) u obreros, está compuesta por varios operadores de especialidades diferentes, normalmente mencionada como un/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre) (Botero, 2022). Para el proceso de instalación de un material tradicional se toman en cuenta varios factores como, por ejemplo:

- Economía general
- Aspectos laborales
- Clima
- Actividad
- Equipamiento
- Supervisión
- Rendimiento del trabajador

Consideramos normal o un promedio, eficiencia en la productividad que comprende desde 61% y 80%, entonces se define como el 70% de productividad en mano de obra el mismo valor que es considerado como normal, este puede ser afectado de manera positiva o negativamente debido a distintos factores, obteniendo así mayores rendimientos o menores (Botero, 2022). La media establecida de una cuadrilla, operario 1, ayudante 1 y ayudante 2 ronda los 16m² diarios, pero es una media que puede oscilar dependiendo de los cortes que lleve el material cerámico tradicional.

CUADRO 186: VARIACIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA CERAMICA CON FORME TRANSCURRE EL DÍA											
Hora	08:59 a.m.	08:59 a.m.	09:12 a.m.	09:14 a.m.	09:25 a.m.	09:37 a.m.	09:49 a.m.	10:00 a.m.	10:18 a.m.	10:34 a.m.	10:52 a.m.
Rendimiento	1.28	1.37	1.33	1.33	1.33	1.52	1.54	1.23	1.28	1.28	1.33

Figura 67. Variacion de rendimiento colocación de cerámica.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

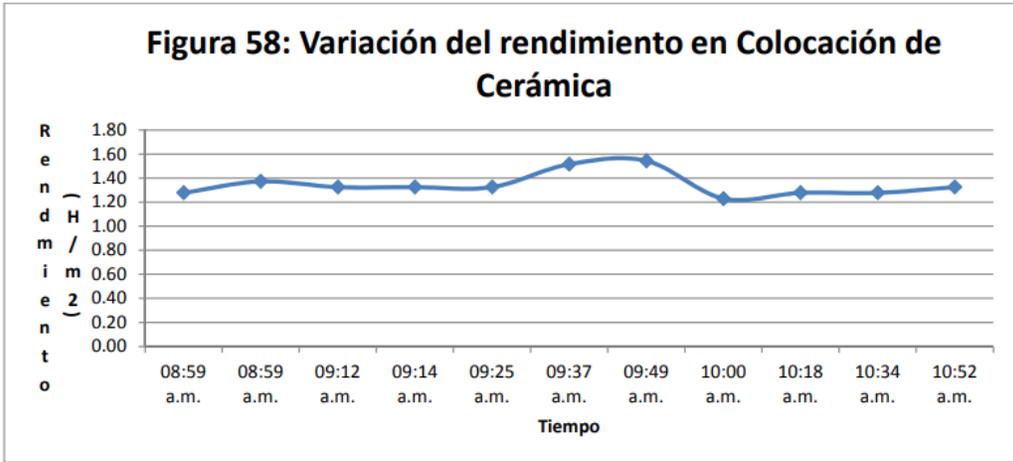


Figura 68. Variación de rendimiento colocación de cerámica.

Elaborado por: Ferruzola, G. y Placencio, C. (2022)

CONCLUSIONES

Como análisis concluyente se presenta que se han alcanzado resultados alentadores al momento de trabajar con las diferentes dosificaciones del prototipo, basándonos en investigaciones y en proyectos similares determinamos que la propuesta mantiene buenos elementos como materia prima a la hora de formar un panel aglomerado ya que la cascara de coco y la estopa es un sustrato que brinda buenos beneficios al panel, sin embargo, se recomienda realizar mayor número de ensayos que permitan conocer el comportamiento del material en diferentes condiciones y escenarios.

Se logró diseñar el prototipo de panel aglomerado con 5 distintas dosificaciones, con medidas (1,20 x 0,75)m, también elaboramos pequeños mosaicos con medidas (0,50 x 0,50)m y de (0,30 x 0,30) con diseños, realizados de forma artesanal a base de desechos de la cascara de coco, estopa de coco como materia prima principal, y como aglomerante natural al muyuyo y a la resina poliéster como aglomerante artificial, y se elaboraron los paneles empleando moldes de aluminio y PVC.

Sobre el cumplimiento de los objetivos, se pudo recopilar información de los materiales utilizados como materia prima, tomando en cuenta que son elementos accesibles, en el caso de la estopa de coco se lo consiguió en presentaciones de bloques de 5kg a un costo referencial de \$1,80 por kg. Dado que el muyuyo es una planta arbustiva que crece con pocos cuidados, para este proyecto no demandó ningún costo, sin embargo, para la implementación de este material en grandes cantidades habrá que prever algún costo por extracción y transporte. El muyuyo es un pegante natural que permitirá adherir la estopa y la cascara de coco y la resina poliéster cobaltada brindará resistencia.

El segundo objetivo también se cumplió, ya que se experimentó con las diferentes dosificaciones. Se elaboraron 5 dosificaciones, dos de ellas fallaron por falta del catalizador y la presencia de impurezas en la mezcla. Las dosificaciones de las muestras ensayadas son las siguientes; Muestra 1; Muyuyo 100gr, Cascara de coco 550gr y Estopa de coco 400gr; Muestra 2. Muyuyo 100gr, Cascara de coco 550gr y Estopa de coco 450gr; Muestra 3. Muyuyo 100gr, Cascara de coco 550gr y Estopa de coco 450gr.

En el tercer objetivo se determinan las características del panel mediante pruebas físicas y mecánicas las mismas que fueron realizadas en el laboratorio Geocon en la ciudad de Guayaquil,

y las pruebas empíricas realizadas por los tesistas. Las muestras fueron sometidas a las pruebas de resistencia a la compresión y absorción en las edades de 3 - 7 - 12- 28 días de elaboración, siendo la muestra 3 y 4 las que presentaron mejores resultados. La mayor resistencia registrada de la mezcla es de 647kg/cm² y su porcentaje de absorción es de 1,46%. A partir de los resultados se puede inferir que el material es funcional. No obstante, se considera que para ser un material óptimo de uso en recubrimientos de paredes exteriores deben establecerse más pruebas mecánicas para determinar su funcionalidad.

El muyuyo en la mezcla permitirá que su consistencia sea pegajosa y que los materiales utilizados se mezclen de manera uniforme, la cascara y estopa de coco brinda al panel aspecto decorativo y a su vez en la parte reversa del panel aporta una capa áspera la misma que permite que el panel se adhiera al lugar donde será instalado. La resina poliéster cobaltada y catalizada al alcanzar su estado sólido, genera superficies no porosas que evitarán el paso de líquidos al panel y brindará un aspecto cristalino que permite observar los componentes de la mezcla.

Un análisis de costos permitió costear el suministro y la instalación del prototipo en un valor de mercado \$16,98 cada m². Se obtuvieron los costos de materiales tradicionales de fuentes seguras y se realizó un análisis comparativo obteniéndose que el prototipo compuesto es menos costoso, en la tabla 26 se muestran los costos de los materiales investigados.

Desde el punto de vista ecológico, se aprovechan los desechos de la cascara y estopa de coco brindándole una buena disposición final. En caso de producción masiva del prototipo planteado se daría buen uso de este desecho que en la actualidad se arroja al pie de las vías, basureros y muchas veces es quemado, ocasionando un impacto al ambiente.

Por último, se diseñó un prototipo de panel aglomerado a base de muyuyo y derivados del coco para la utilización en el recubrimiento de paredes interiores, donde se resalta el aspecto decorativo que brinda la cascara y estopa del coco. El anexo 7 contiene imágenes del prototipo instalado en paredes de una vivienda.

En concluyente, este proyecto muestra criterios sostenibles en el diseño de un panel para recubrimiento de paredes interiores también de la eficacia en los procedimientos para elaborar experimentos de este tipo, esta tesis da la apertura a mejorar las propiedades de prototipos similares, de diferentes usos en la construcción, que involucre el cuidado del medio ambiente, bajo el uso de materiales que duran años en degradarse, reduciendo tiempo y los residuos post ejecución de obras, por lo que se recomienda el análisis de sistemas de paneles con materiales similares.

RECOMENDACIONES

- Una vez realizado el presente trabajo de investigación en el análisis de cada uno de los materiales que conforman este panel, se recomienda direccionar de mejor manera a los futuros investigadores. Por ejemplo, solicitar que se realicen pruebas de compresión a las muestras a las edades mayores de 28 días, especificar rango de composición, y adicionar otras pruebas para determinar que este sea óptimo para ser utilizado en exteriores y más.
- Se sugiere trabajar con distintos moldes y medidas, para adicionarle varios diseños que se pueden lograr con el panel.
- También se recomienda hacer exhaustivos estudios ambientales, de la siembra masiva de muyuyo (*Cordea Lutea*) para ver los efectos que este ocasiona al ecosistema.
- Además de esto se recomienda utilizar espacios abiertos para la elaboración de los paneles, se recomienda utilizar adecuadamente los implementos de protección personal tales como guantes, mascarillas, botas, gafas y procurar evitar accidentes que incidan en su industrialización, además de preservar daños en la salud humana y su agilidad en la fabricación.
- De manera importante, se sugiere a futuros profesionales seguir realizando investigaciones de este tipo de proyectos, los mismos que benefician al medio ambiente, puesto que por medio de estos materiales innovadores se puede marcar una diferencia y sirven de ejemplo para generar proyectos sustentables en la sociedad.

GLOSARIO

Cordea Lutea: Conocida como muyuyo o Cordea Amarilla, es una planta de la familia Boraginaceae, nativa de las costas ecuatorianas, Islas Galápagos y Perú.

Prototipo: Es un Modelo nuevo que sirve como simulación de la propuesta final la misma que nos facilita verificar su diseño y rectificar que cumple con las características específicas propuestas (Fransisco Angeles, 2020).

Panel: Producto prefabricado utilizado para construir divisiones de espacios en el interior y exterior de edificaciones (Real Academia Española, 2021).

Taxonomía: Ciencia que habla de los métodos, principios y fines de la clasificación, comúnmente científica; se aplica dentro de la biología para la ordenación jerarquizada y sistemática de los grupos de animales y de vegetales (Significado.com, 2022).

Fibro cemento: Material utilizado en las construcciones, formado por aglomerantes que pueden ser materiales inorgánicos hidráulicos como el cemento o silicato de calcio, reforzado con fibras orgánicas o fibras inorgánicas sintéticas (Wikipedia, 2021).

Majar: Moler o deshacer un objeto que tiene humedad o esta compactado, desmenuzándola o aplastándola.

Resistencia: Capacidad que tienen los elementos de soportar los esfuerzos sin romperse, depende de varios factores como la geometría, tipo de unión y el material empleado.

Flexión: Esfuerzo resultante de emplear fuerzas perpendicularmente sobre el eje principal del elemento que tienden a partirlo. La flexión causa compresión en la concavidad del elemento y tracción en la contraria.

Compresión: Presión a la que se somete un cuerpo por la aplicación de fuerzas opuestas que tienden a restar su volumen.

Absorción: En física, la absorción ocurre cuando una sustancia en estado gaseoso, a la que se denomina “absorbato”, se incorpora al volumen que ocupa otra sustancia en estado líquido y a la que se denomina “absorbente”.

Triturar: Desmenuzar o moler un material sólido en pequeños pedazos sin ser convertida en polvo por medio de diversos métodos mecánicos o manuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Altamirano, G., Sánchez, S., & Cuevas, A. (2015). *Utilización de fibra de coco en la elaboración de piezas ecosustentables de mampostería, perspectiva en México y avance de estudio*. Acapulco: Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica A. C.
- Alvarado, B. (2020). Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Alvarado, B. (2020). *Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Alvarado, J. (2020). *Panel decorativo para paredes interiores y exteriores a partir del aluminio y vidrio reciclado y otros agregados para viviendas de interés social*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Álvarez, J., & Sorio, C. (2016). *Elaboración de un prototipo de lámina aglomerada como elemento interior a base de cascarilla de arroz con muyoyo para la Cooperativa Voluntad de Dios*. Guayaquil: UNIVERSIDAD LAICA “VICENTE ROCAFUERTE” DE GUAYAQUIL. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2520/1/T-ULVR-2316.pdf>
- Archity Pereview. (2020). *Archity Pereview*. Obtenido de <http://architypereview.com/product/kirei-usa-coco/>
- Arriols, E. (1 de Abril de 2022). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/como-evitar-la-contaminacion-ambiental-1700.html>
- Barral. (3 de Marzo de 2021). *Construcción* . Obtenido de <https://www.barral.com/blog/que-es-un-revestimiento/>

- Beraikal. (5 de Julio de 2014). *Eraikal*. Obtenido de <https://eraikal.blog.euskadi.eus/blog/2014/06/05/fibra-de-coco-utilizada-en-la-construccion/>
- Bloodnick, E. (28 de Junio de 2021). *Promix*. Obtenido de <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/el-coco-como-un-componente-del-sustrato/>
- Botero, L. (2022). *Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción*. Revista Universidad EAFIT N° 128.
- Byron Chóez, C. T. (2020). *ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO DE PANEL DECORATIVO DE HORMIGÓN CON VIDRIO PULVERIZADO Y TUBOS DE CARTÓN RECICLADO PARA VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Castro Gomez, S. A. (2015). *Evaluación del fruto del Muyuyo (Cordia lutea Lamarck, boraginaceae), como ingrediente cosmético para la elaboración de fijadores de cabello*. Universidad Politecnica Salesiana.
- Choéz, H. (2010). *LA INGENIERÍA NATURALÍSTICA EN LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS MEDIANTE LA SIEMBRA DE MOYUYO (Cordia lutea), EN LA CIUDADELA BELLAVISTA DEL CANTÓN JIPIJAPA, PERIODO 2010*. Manabí: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Comisión Guatemalteca de Normas. (10 de Octubre de 2012). *Determinación de la resistencia a la compresión de mortero de cemento hidráulico usando especímenes cúbicos de 50 mm (2 pulg) de lado*. Obtenido de https://conred.gob.gt/normas/NRD3/1_cemento/norma_ntg_41003_h4_astm_c109-c109m_-11_b.pdf
- Comisión Guatemalteca de Normas. (s.f.). *Determinación de la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agua del agregado grueso*. Guatemala: Comisión Guatemalteca de Normas, COGUANOR.

- Disaso. (2010). *Disaso S.A.*. Obtenido de <http://disaso.com/esp/fibra.html>
- Eleven Rivers Growers Cooperative LLC. (2020). *Eleven Rivers Growers Organizacion*. Obtenido de <https://www.elevenrivers.org/espanol/basicos-del-sustrato-de-coco-por-tracomex/>
- Galiana, M. (24 de Mayo de 2017). *Arquitectura y empresa*. Obtenido de <https://arquitecturayempresa.es/noticia/arquitectura-sostenible-revestimientos-de-paredes-con-materiales-recicladados>
- García, P. (2015). *Estudio de Factibilidad para la Industrialización de la Fibra de Coco en el Recinto La Tolita*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana.
- García, P. (s.f). *Secretaria de Educacion Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación* . Obtenido de <http://bancodeideas.gob.ec/proyecto/view?data=aWQ9NzQ2OQ%3D%3D>
- García, S. (s.f). *Secretaria de Educación Superior Ciencia y Tecnología*. Obtenido de <http://bancodeideas.gob.ec/proyecto/view?data=aWQ9NzQ2OQ%3D%3D>
- Gómez, G. (2018). *Antecedentes de la investigación, Marco Teórico, Bases Teóricas y Bases Legales*. Universidad Fermin Toro Escuela de Comunicación Social.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Tlalnepanltla: Ma. Eugenia Buendía López.
- González, C. (9 de Febrero de 2021). *Revestimientos de pared: crea un efecto único en tus espacios*. Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/disenio-grafico/revestimientos-de-pared/#paneles-pvc-pared>
- HB Barral. (3 de Marzo de 2021). *Barral*. Obtenido de <https://www.barral.com/blog/que-es-un-revestimiento/>
- Home Solution . (27 de Julio de 2020). *Home Solution*. Obtenido de <https://homesolution.net/blog/tipos-de-revestimiento-para-paredes/>
- Home Solution. (27 de Julio de 2020). *Tipos de revestimiento para paredes*. Obtenido de <https://homesolution.net/blog/tipos-de-revestimiento-para-paredes/>

- Larrazabal, M. (s.f). *agro marketin bialar*. Obtenido de <https://www.bialarblog.com/sustrato-de-fibra-de-coco-tipos-formatos-y-propiedades/>
- López, P. (8 de Abril de 2010). Obtenido de <https://www.universia.net/mx/actualidad/orientacion-academica/detienen-balas-fibra-coco-70784.html>
- Mendoza, Y. (s.f). *DeAgronomía.com*. Obtenido de <https://deagronomia.com/agroecologia/fibra-de-coco/>
- Nieto, M. (3 de Mayo de 2018). *Nazza*. Obtenido de https://www.nazza.es/blog/8_Usos-resina-poliester.html
- Peña, J. (2014). Cemento Estándar del Grupo COLACEM _ Comparación resultados de resistencia a compresión según métodos de ensayo EN y ASTM. *XXXI Congreso Técnico Ficem* (págs. 13-22). Santo Domingo: Federación Interamericana del Cemento.
- Rivera, N. Y. (s.f). *LEVANTAMIENTO DE ACABADOS DE PISO Y LOSAS POSTENSADAS*. Revistas.utp.
- Romero, E. (2017). *Elaboración de un revestimiento de pared utilizando cartón reciclado y elementos tradicionales para viviendas de interés social*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Rustico. (2 de Marzo de 2021). *Edificor*. Obtenido de <https://edificor.com.ar/blog/como-colocar-porcelanato-en-7-faciles-pasos/>
- Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (S.f). *Alcaldia Mayor de Bogota*. Obtenido de [https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/que-es-la-contaminacion-ambiental#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20ambiental%20es%20la,tierra\)%20y%20contaminaci%C3%B3n%20del%20agua.](https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/que-es-la-contaminacion-ambiental#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20ambiental%20es%20la,tierra)%20y%20contaminaci%C3%B3n%20del%20agua.)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales . (13 de Agosto de 2018). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>

Segundo Valdiviezo, K. V. (2019). *Elaboración de paneles de revestimiento para paredes a base de fibra de vidrio y estopa de coco para viviendas de interés social en la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.

Senplades, S. N. (2017). *PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2017-1021*. Quito: CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN.

Significado.com. (19 de Julio de 2022). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/marco-teorico/>

Torres, A. (13 de Febrero de 2019). *Reaxsol*. Obtenido de <https://www.reaxsol.com/2019/02/13/acelerador-de-cobalto-6/>

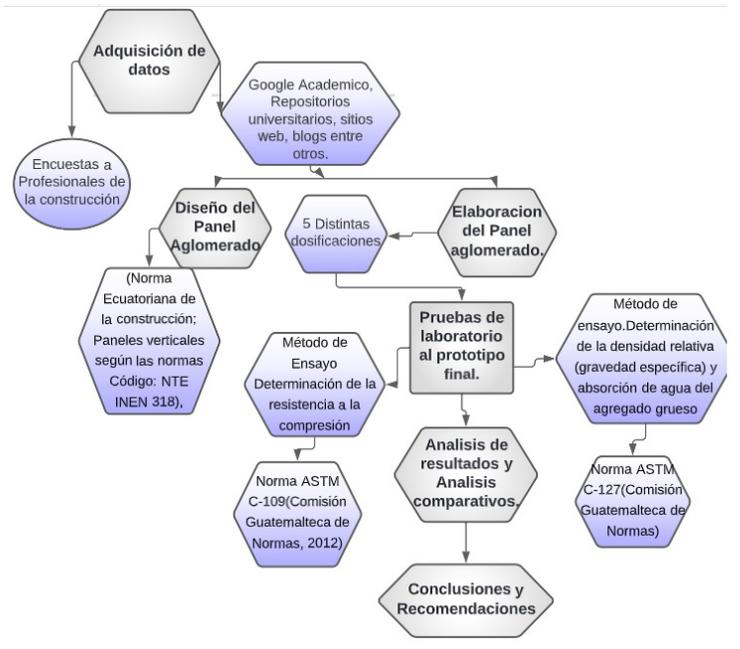
Ubillus, M. (2020). *Panel decorativo polifuncional en base de mezcla de aserrín y estopa de coco para ambientes interiores en edificaciones*. Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

Villanueva, N. (2016). *INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE COCO EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Vivienda Saludable. (2014). *Tipos de revestimiento para tus paredes*. Obtenido de <https://www.viviendasaludable.es/reformas-bricolaje/revestimientos/tipos-de-revestimientos-para-tus-paredes>

ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de la metodología.



Anexo 2. Método resistencia a la compresión ejemplo de cuadro de resumen.

Cuadro resumen

Tema	Método EN	Método ASTM
Composición del mortero	1:3	1:2.75
Relación a/c	a/c=0.50	a/c=0.485 y 0.460
Materiales	Arena normalizada CEN	Arena normalizada ASTM C778
Temperatura y Humedad	Lab 20±2/Curado 20±1/Hum > 50%	Lab 23±3/Curado 23±2/Hum > 50%
Moldes	40 mm x 40 mm x 160 mm	2 pulg x 2 pulg x 2 pulg
Moldeado de especímenes	Compactadora de choque	Apisonamiento manual
Determinación de resistencia	Velocidad de carga 2400 N/s	Velocidad de carga 900-1800 N/s
	Promedio de seis resultados individuales, si uno varía ± 10%, se descarta y se calcula en base a los resultados restantes	Promedio de tres o dos resultados individuales, el rango máximo admisible entre especímenes de la misma amasada de mortero, a la misma edad de ensayo es 8.7% del promedio para tres cubos y 7.6% para dos cubos

Anexo 3. Edades del ensayo y tolerancia admisible al prototipo de panel.

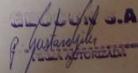
Edad de ensayo.	Tolerancia admisible.
• 24h	• $\pm\frac{1}{2}$ h
• 3 días	• ± 1 h
• 7 días	• ± 3 h
• 28 días	• ± 12 h

Anexo 4. Resultados prueba de compresión


RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTERO Norma ASTM C-109
GEOCON®
Consultoría en Geotecnia

Cliente: Carmen Palacios
Fiscalización: -
Obra: Tesis
Localización: -
Fecha: 09 de Septiembre del 2021
Informe: 40183

No. Cil. Lab.	Tomados por	FECHA DE TOMA	DIAS	FECHA DE ROTURA	f _c ' (Kg/cm ²)	Altura (cm.)	Base (cm.)	Profundidad (cm.)	Area (cm ²)	CARGA KN	Volumen (cm ³)	RESIST. Kg/cm ²	ESTRUCTURA
1	Cliente	08-sep.-21	1	09-sep.-21	-	5,00	3,77	5,00	18,9	16,1	94	87	Tesis (Rotura con el material salido del horno)
2	Cliente	08-sep.-21	1	09-sep.-21	-	5,00	3,77	5,00	18,9	77,8	94	421	Tesis (Rotura una hora despues de sacarlo del horno)
3	Cliente	08-sep.-21	1	09-sep.-21	-	5,00	3,77	5,00	18,9	119,6	94	647	Tesis


 Ing. Sylvia Vásquez
 Gerente General

<<La Aurora, Pesantes y C/ 9 de Octubre>> Teléfonos: (593) 4507474 - 4507462>>
 e-mail: controlcalidad@geocon.ec; geocon@geocon.ec
 www.geocon.ec


RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTERO Norma ASTM C-109
GEOCON®
Consultoría en Geotecnia

Cliente: Carmen Palacios
Fiscalización: -
Obra: Tesis
Localización: -
Fecha: 19 de julio del 2022
Informe: 40183

No. Cil. Lab.	Tomados por	Fecha de toma	DIAS	FECHA DE ROTURA	f _c ' (kg/cm ²)	ALTURA (cm)	BASE (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA (cm ²)	CARGA K/N	VOLUMEN (cm ³)	RESIST. kg/cm ²	ESTRUCTURA
1	Cliente	19-jul-22	28	20-jul-22	-	5,00	3,77	5,00	18,90	119,6	94,00	647,00	tesis


 Ing. Sylvia Vásquez
 Gerente General

<<La Aurora, Pesantes y C/ 9 de Octubre>> Teléfonos: (593) 4507474 - 4507462>>
 e-mail: controlcalidad@geocon.ec; geocon@geocon.ec
 www.geocon.ec

Anexo 5. Resultados prueba de absorción

 **GEOCON**
Consultoría en Geotecnia

CUADRO DE RESULTADOS

Cliente: Carmen Placencio
Fiscalización: -
Obra: Tesis
Localización: -
Fecha: 09 de Septiembre del 2021
Informe: 40184

Material: Tesis

Peso Superficialmente Seco:	111,5 g
Peso Seco:	109,9 g

Adsorción = 1,46%


GEOCON S.A.
P. Vásquez
Gerente General

Ing. Sylvia Vásquez
Gerente General

 **GEOCON**
Consultoría en Geotecnia

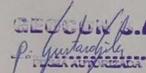
CUADRO DE RESULTADOS

Cliente: Carmen Placencio
Fiscalización: -
Obra: Tesis
Localización: -
Fecha: 09 de Septiembre del 2021
Informe: 40184

Material: Tesis

Peso Superficialmente Seco:	506,2 g
Peso Seco:	504,3 g

Adsorción = 0,38%


GEOCON S.A.
P. Vásquez
Gerente General

Ing. Sylvia Vásquez
Gerente General



CUADRO DE RESULTADOS

Cliete: Carmen Placencio
Fiscalización: -
Obra: Tesis
Localización: -
Fecha: 19 de julio del 2022
Informe: 40184
Material: Tesis

Peso Superficialmente Seco: 111,5 g
Peso Seco: 109,9 g

Adsorción = 1,48%

Ing. Sylvia Vásquez
Gerente General

Anexo 6. Análisis de productividad.

**Clasificación de la eficiencia en la productividad
de la mano de obra**

EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD	RANGO
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% -100%

Anexo 7. Render del material

