

**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE DISEÑO**

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

**TEMA:
ELABORACIÓN DE PANELES DECORATIVOS PARA
REVESTIMIENTO DE PAREDES A BASE DE MICELIOS Y
CÁSCARA DE MANÍ**

**AUTOR:
CARLOS JULIO NAVARRETE FIGUEROA**

**TUTORA:
MSC. DIS. MARÍA EUGENIA DUEÑAS BARBERÁN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2018**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia,
Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
FICHA DE REGISTRO DE TESIS	
TÍTULO Y SUBTÍTULO: Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní.	
AUTOR: Navarrete Figueroa Carlos Julio	TUTOR: DIS. MARÍA EUGENIA BARBERÁN, MSC
	REVISOR: DIS. SUSANA SOTOMAYOR ROBLES, MSC
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	FACULTAD: Ingeniería, Industria Y Construcción
CARRERA: Diseño de interiores	
FECHA DE PUBLICACIÓN: Septiembre-2018	N. DE PÁGS.: 94
ÁREAS TEMÁTICAS: Arte	
PALABRAS CLAVE: micelio, cáscara de maní, panel, Ganoderma lucidum.	
RESUMEN: El presente estudio investigativo tiene como objetivo principal elaborar un panel para revestimiento de paredes a base de micelio y cascara de maní. Con el fin de concientizar y fomentar la utilización de materiales de residuos agrícolas y orgánicos, se diseñó un ejemplar del panel a base de micelio de <i>Ganoderma lucidum</i> y cáscara de maní <i>Arachis Hypogaea</i> utilizando como complemento el aserrín y la resina de poliéster para darle mejor soporte y acabado, el mismo que fue sometido a pruebas de resistencia tanto de humedad como calor, para darle mayor eficacia a este innovador material, se realizó una serie de encuesta a una población determinada para verificar la aceptación de este nuevo panel y así lograr que se obtenga más importancia y conocimientos para trabajos posteriores de investigación con otros desechos agrícolas y así beneficiar al medio ambiente, y la economía en el sector agrario.	
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	
ADJUNTO URL (tesis en la web):	
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0992988766 E-mail: jrlaica7@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Mg. Alex Salvatierra Espinoza Teléfono: 2596500 ext. 241 E-mail: asalvatierra@ulvr.edu.ec

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS CARLOS JULIO NAVARRETE.docx (D41004530)
Submitted: 8/28/2018 2:09:00 AM
Submitted By: mduenasb@ulvr.edu.ec
Significance: 3 %

Sources included in the report:

<https://www.ijser.org/researchpaper/Balance-as-a-Principle-of-Interior-Design.pdf>
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17333/1/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20LADRILLOS%20ECOLOGICOS%20EN%20GUAYAQUIL.pdf>
<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/15244/3/AndradeColmenaresJulioEnrique2016.pdf>
<http://www.redalyc.org/pdf/198/19851049008.pdf>
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13229/TESIS%20NELSON%20DUE%C3%91AS%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-41952014000600001>
<https://www.spandidos-publications.com/10.3892/ijo.2014.2375>
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-31802013000100007&script=sci_arttext&tlng=pt
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3393596.pdf>
<https://definicion.de/fachada/>
<https://definicion.de/revestimiento/>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778806002374>
<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7405/Tesis%20Completa%20Johanna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instances where selected sources appear:



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE DISEÑO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **CARLOS JULIO NAVARRETE FIGUEROA** con **C.I. 0922210166** declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación titulado **“Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní”** me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación que he realizado.

Así mismo de forma libre y voluntaria le otorgo la sesión de derechos intelectuales del mismo a la **Universidad Laica Vicente Rocafuerte De Guayaquil**.

Guayaquil, septiembre del 2018



Carlos Julio Navarrete Figueroa
C.I. 0922210166

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE DISEÑO

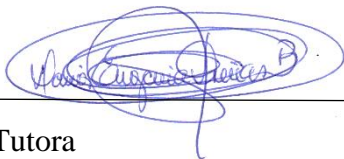
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutora del proyecto de investigación, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y analizado el proyecto de investigación con el tema: **“Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní”** presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el título de: Diseño de Interiores.

Presentado por:
Carlos Julio Navarrete Figueroa



Tutora
Msc. Dis. María Eugenia Dueñas Barberán
C.I. 1303722365

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Mi madre Gloria Figueroa, por darme la vida, amarme mucho, creer en mí y por siempre apoyarme. Mami gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

Mi padre Carlos Navarrete, por darme su apoyo moral y estar en esos momentos que he necesitado de ti.

Mi esposa Gloria Vera, por su apoyo incondicional y ser mi sostén en estos momentos, por quererme mucho y soportar todas mis ocurrencias, esto también te lo debo a ti.

Mis hermanos, Jairo Miguel y María de los Ángeles, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

Mis sobrinos, Crysthel de los Ángeles, Natasha Anai, Ariel Matthias y Adam Matthew, para que vean en mí un ejemplo a seguir.

Mi tutora, Msc. Dis. María Eugenia Dueñas Barberán por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

Mi maestra, consejera de vida y madrina de graduación Msc. Ing. Matilde Loor Villaprado, por ser parte de mi existencia y guía en mi formación personal y profesional, gracias por su apoyo incondicional.

Mi querida y gran amiga Blga. Erika Marriott de Reyes, por este lazo de amistad que nos une y su apoyo sin condición y por esos buenos consejos.

AGRADECIMIENTOS

Para mis distinguidos maestros, que con nobleza y entusiasmo vertieron todos sus conocimientos en mi preparación profesional.

A mi querida universidad, porque en sus aulas recibí las más gratas enseñanzas que nunca olvidaré.

A mis queridos compañeros de cursos, que en las cuales compartimos gratos momentos de alegrías y tristeza, muchas gracias por ser parte de este proceso.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Formulación del problema	2
1.4 Sistematización del problema	2
1.5 Objetivos	3
1.5.1 Objetivo general	3
1.5.2 Objetivos específicos	3
1.6 Delimitación de la investigación.....	3
1.7 Justificación de la investigación.....	4
1.8 Hipótesis.....	5
1.9 Variables	5
1.9.1 Independiente	5
1.9.2 Dependiente.....	5
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	6
2.1 Marco teórico referencial	6
2.2 La industria de la construcción	8
2.2.1 Construcciones “verdes”	9
2.2.2 Eco-materiales para construcciones	10
2.2.3 Uso de materiales ecológicos en el Ecuador	11
2.3 Diseño de interiores.....	12
2.3.1 Diseñador	12
2.3.2 Principios básicos del diseño de interiores.....	13
2.3.2.1 Balance.....	13
2.3.2.2 Ritmo.....	14
2.3.2.3 Énfasis y enfoque	15
2.3.2.4 Contraste	15
2.3.2.5 Escala y Proporción.....	15
2.3.2.6 Detalles.....	17
2.3.2.7 Armonía	17
2.4 Diseño modular	17
2.5 Revestimiento de paredes.....	18
2.5.1 Paneles para pared.....	20
2.6 La planta de maní (Arachis hypogaea).....	21
2.6.1 Tipos de manís	22
2.6.2 Información nutricional.....	23

2.6.3 Producción	24
2.6.3.1 Área cosechada y producción de maní en Ecuador.....	25
2.6.4 Usos y propiedades del maní.....	26
2.6.5 Cáscara de maní	26
2.7 Hongo lingzhi (<i>Ganoderma lucidum</i>)	27
2.7.1 Hábitat y cultivo.....	28
2.7.2 Micelio	29
2.7.3 Beneficios del Micelio	31
2.7.4 Uso del micelio en la construcción	31
2.8 Marco conceptual	32
2.8.1 Diseño interior.....	32
2.8.2 Ecodiseño	32
2.8.3 Fachada	32
2.8.4 Micelio	32
2.8.5 Molde	33
2.8.6 Paneles decorativos	33
2.8.7 Reciclaje.....	33
2.8.8 Revestimiento.....	33
2.9 Marco legal.....	33
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	37
3.1 Enfoque	37
3.2 Modalidad básica de la investigación	37
3.2.1 Investigación de campo.....	37
3.2.2 Investigación documental.....	38
3.3 Tipo de investigación	38
3.3.1 Descriptiva	38
3.3.2 Exploratoria.....	38
3.4 Población y muestra	39
3.4.1 Población.....	39
3.4.2 Muestra.....	39
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.6 Procesamiento y análisis	40
3.7 Resultados	42
CAPÍTULO IV LA PROPUESTA	52
4.1 Título	52
4.2 Requerimientos del proyecto.....	52
4.2.1 Materiales.....	52
4.2.2 Equipos.....	53
4.3 Metodologías para la preparación del contenido de los paneles	53
4.3.1 Procedimiento artesanal	53
4.3.1.1 Recolección	54
4.3.1.2 Pulverización.....	54
4.3.1.3 Pasteurización artesanal del sustrato	55
4.3.1.4 Observación.....	56
4.3.2 Procedimiento en el laboratorio de micología	56
4.3.2.1 Materia prima	57

4.3.2.2 Tratamientos de sustratos	58
4.3.2.3 Observaciones	59
4.3.2.4 Resultados preliminares	61
4.3.2.5 Posibles adecuaciones al procedimiento de laboratorio.....	62
4.4 Diseño del molde.....	62
4.4.1 Proceso final de elaboración del panel.....	63
4.4.2 Ensayos y pruebas experimentales.....	66
4.4.2.1 Prueba de humedad	66
4.4.2.2 Prueba de resistencia al calor	68
4.4.3 Especificaciones técnicas del prototipo	71
4.4.4 Características	72
4.4.5 Montaje	72
4.5 Presupuesto de la propuesta	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área cosechada a nivel mundial	24
Figura 2. Producción a nivel mundial	25
Figura 3. Producción en Ecuador	25
Figura 4. Utilización de materiales biodegradables para la construcción.....	42
Figura 5. Los residuos de cascara de maní contaminan el medioambiente	43
Figura 6. Trabajo del micelio como biopolímero	44
Figura 7. Trabajo del micelio como biopolímero	45
Figura 8. Capacidad para fabricar paneles con cáscara de maní y micelios	46
Figura 9. Consideración de simplicidad para la fabricación de paneles revestidos..	47
Figura 10. Aplicación de los panes en diferentes ambientes	48
Figura 11. Utilización de paneles a base de micelio y cáscara de maní	49
Figura 12. Importancia decorativa de los paneles.....	50
Figura 13. Costos reducidos en la elaboración de paneles.....	51
Figura 14. Diagrama del proceso artesanal	53
Figura 15. Recolección de cáscara de maní	54
Figura 16. Pulverización del maní	54
Figura 17. Pasteurización artesanal.....	55
Figura 18. Relleno de los contenedores con las diferentes muestras artesanales	56
Figura 19. Resultado final del procedimiento artesanal.....	56
Figura 20. Diagrama del proceso en el laboratorio de micología	56
Figura 21. Materia prima utilizada para el procedimiento en el laboratorio.....	57
Figura 22. Tarrina plástica utilizada como molde.....	57
Figura 23. Inoculación semilla en grano sobre sustrato estéril	58
Figura 24. Tapa de molde asegurada con liga, se procura no cerrar herméticamente	58
Figura 25. Micelios colonizados y sustratos en lo que el hongo no creció.....	60
Figura 26. Micelio de Ganoderma	60
Figura 27. Micelios adheridos a las paredes de la tarrina	61
Figura 28. Productos finales del experimento.....	61
Figura 29. Diseño de molde	63
Figura 30. Siembra del molde	63
Figura 31. Molde en el horno.....	64
Figura 32. Aplicación de la resina de poliéster	64
Figura 33. Proceso de pulido	65
Figura 34. Abrillantamiento	65
Figura 35. Etapa inicial, pesado	66
Figura 36. Verificación de flotabilidad	66
Figura 37. Pesado posterior a la inmersión en agua.....	67
Figura 38. Cuarta etapa de la prueba de humedad	67
Figura 39. Quinta etapa de la prueba de humedad.....	68
Figura 40. Sexta etapa de la prueba de humedad	68
Figura 41. Prototipos antes de la prueba de resistencia al calor	69
Figura 42. Segunda etapa de la prueba de resistencia al calor	69
Figura 43. Segunda etapa de la prueba de resistencia al calor	70
Figura 44. Verificación de prueba de calor a 200 grados Celsius.....	70
Figura 45. Dibujo técnico del panel (prototipo).....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información nutricional en 1 onza de maní crudo	23
Tabla 2. Utilización de materiales biodegradables para la construcción.	42
Tabla 4. Los residuos de cascara de maní contaminan el medioambiente	43
Tabla 5. Trabajo del micelio como biopolímero	44
Tabla 6. Incorporación de la cáscara de maní y micelio a la construcción	45
Tabla 7. Capacidad para fabricar panales con cáscara de maní y micelios.....	46
Tabla 8. Consideración de simplicidad para la fabricación de paneles revestidos ...	47
Tabla 9. Aplicación de los paneles en diferentes ambientes	48
Tabla 10. Utilización de paneles a base de micelio y cáscara de maní	49
Tabla 10. Importancia decorativa de los paneles	50
Tabla 12. Costos reducidos en la elaboración de paneles	51
Tabla 13. Materia prima y porcentaje en el procedimiento de laboratorio	57
Tabla 14. Medias del panel en milímetro (prototipo).....	71
Tabla 15. Descripción técnica del panel (prototipo)	71
Tabla 16. Presupuesto de la propuesta	73

INTRODUCCIÓN

En el país existe desconocimiento sobre las formas y procesos para el aprovechamiento de los desechos agrícolas y como estos a su vez pueden ser transformados en materiales completamente nuevos; al mismo tiempo que la población demuestra tener interés particular en los temas relacionados con la protección del ecosistema que lo rodea.

Dentro de los materiales analizados como posibles complementos para el diseño de paneles decorativos se identifica al micelio (conjunto de hifas que forman la parte vegetativa de un hongo) y a la cáscara de maní como potenciales materiales orgánicos reciclados para la elaboración de paneles, con alta resistencia a la humedad y al calor. En el presente proyecto de investigación se evaluará el diseño de un prototipo de panel decorativo con los materiales antes mencionados.

Para la consecución del objetivo planteado, se subdividirá el trabajo en varios capítulos, el primero contendrá todo lo relacionado con el problema y su planteamiento, además de la hipótesis y variables.

En el capítulo II se detallarán aquellas teorías y conceptos apropiados, en el capítulo III se expone la metodología para recolección de información por parte de los potenciales compradores y en el cuarto capítulo se detalla todo el procedimiento para la elaboración del prototipo del panel decorativo, finalmente las conclusiones y recomendación de trabajo investigativo.

CAPÍTULO I

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

“Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní”.

1.2 Planteamiento del problema

El Ecuador es un país con un gran potencial en el sector agrícola, y gracias a los avances científicos podemos generar materiales innovadores que sean de gran utilidad para el hombre, tomando en cuenta la parte sustentable tanto en cultivo agrícola como en economía, Ecuador hace un pobre aprovechamiento de sus recursos agro-industrial, pese a sus enormes potenciales para captarla, es notorio que en la actualidad pocos empresarios le apuestan a ella, por eso se desconoce que es una excelente alternativa para la creación de un nuevo material eco-amigable, por tales motivos surge la idea de elaborar paneles a bases de micelios (*Ganoderma lucidum*) y cascara de maní (*Arachis hypogaea*) ya que desde el punto de vista ecológico estos componentes orgánicos constituye en un “favor ” para el medio ambiente debido a que su proceso es netamente natural, al no necesitar de extras como productos contaminantes y derivados, siendo estos un residuo combinado (cascara de maní) con un organismo vivo (micelio).

1.3 Formulación del problema

¿De qué manera afecta la elaboración de paneles decorativos a base de micelios (*ganoderma lucidum*) y cáscara de maní (*arachis hypogaea*) a la sociedad?

1.4 Sistematización del problema

1. ¿Cuáles son las propiedades físicas y químicas del micelio (*ganoderma lucidum*) y la cáscara de maní (*arachis hypogaea*)?

2. ¿Cuáles son los principales aportes de la cáscara de maní y el micelio a la industria de la construcción?

3. ¿Se podrá obtener un panel a base de estos dos materiales orgánicos para el revestimiento de paredes?

4. ¿Qué beneficios generaría la elaboración de paneles a base de micelio y cáscara de maní para el revestimiento de paredes?

5. ¿En relación con otros materiales existentes en el mercado, este nuevo panel de micelio y cáscara de maní tendría un costo elevado?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Elaborar paneles a base de micelios (*ganoderma lucidum*) y cáscara de maní (*arachis hypogaea*) mediante un proceso artesanal para la obtención de un nuevo material decorativo de revestimiento para paredes en las viviendas.

1.5.2 Objetivos específicos

- Investigar las características generales del micelio y de la cáscara de maní.
- Diseñar moldes para la obtención de paneles de revestimiento de paredes a base de micelio y cáscara de maní.
- Fabricar un panel decorativo a base de micelios (*ganoderma lucidum*) y cáscara de maní (*arachis hypogaea*).
- Determinar pruebas físicas y mecánicas de los paneles.

1.6 Delimitación de la investigación

Campo Educación Superior: Pregrado

Área: Diseño

Aspecto: Investigación Experimental

Tema: “Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní”.

Recursos: El micelio (*ganoderma lucidum*) y la cáscara de maní (*arachis hypogaea*)

Delimitación espacial: Ciudad de Guayaquil

Delimitación temporal: Año 2017-2018

1.7 Justificación de la investigación

La construcción amigable con el medio ambiente implica el uso de materiales y procesos relacionados con la sustentabilidad a través del trato eficiente de los recursos naturales, además la correcta gestión de estos permitirá crear un ambiente más saludable para los seres humanos, al reducir el uso de solventes, maderas compuestas, y elementos tóxicos. La utilización de materiales ecológicos en las construcciones no solo trae grandes beneficios relacionados con la salud, además brindan alternativas de negocios a las empresas locales que fortalecen la economía popular lo que a su vez ayuda al desarrollo integral de las actividades agrícolas y comuneras del país.

El estudio del micelio o las raíces fibrosas de los hongos es importante porque tiene diversos usos que van desde la fermentación para sustratos, alimentos ácidos y orgánicos, además de algunas propiedades increíblemente atractivas como material de construcción, por el hecho de que es un organismo vivo y en crecimiento significa que también tiene una mente propia que se pueda forjar e inducir para el adecuamiento de las construcciones. El uso de las cáscaras de maní como material de construcción

aporta una versatilidad alta para las estructuras, lo que le brinda el potencial de aliviar los problemas ambientales causados por la eliminación de recursos, la deforestación de la madera para el uso mobiliario o las emisiones tóxicas de la quema de ladrillos.

La utilización de estos productos como materia prima para la elaboración de materiales para la construcción, brindaría una alternativa favorable para los agricultores que percibirían beneficios económicos por la venta de estos residuos y además el producto final podría comercializarse a bajo costo, brindando opciones de crecimiento económico para las zonas de naturaleza agrícola. El impacto social encuentra relación con el manejo residual responsable de desechos orgánicos provenientes de los procesos agrícolas, al brindarles a los agricultores rurales una alternativa para la utilización de los desperdicios de las cosechas, impulsando de esta forma nuevos emprendimientos en la zona, para el tratamiento y gestión de materiales eco amigables. Lo expuesto anteriormente brinda las bases fundamentales para el proyecto de elaboración de paneles a base de micelios (*ganoderma lucidum*) y cáscara de maní (*arachis hypogaea*) a través de un proceso artesanales, obteniendo un nuevo material decorativo para el revestimiento de las paredes de las viviendas.

1.8 Hipótesis

La elaboración de paneles a base de micelio (*ganoderma lucidum*) y la cascará de maní (*arachis hypogaea*) mediante procesos artesanales brindará una opción nueva de material decorativo de revestimiento para las paredes de las viviendas.

1.9 Variables

1.9.1 Independiente

A base de micelios (*ganoderma lucidum*) y la cáscara de maní (*arachis hypogaea*)

1.9.2 Dependiente

Elaboración de paneles decorativos para el revestimiento de paredes

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Marco teórico referencial

De acuerdo con el trabajo investigativo sobre los compuestos de micelio se destaca los costosos procesos para deshacerse de los desechos orgánicos, pero además se tratan temas como el reciclaje de estos a través de procesos que son económicamente viables y ecológicos. Los compuestos de micelio presentan características ideales con gran potencial para la industria de amortiguadores acústicos, como materiales súper absorbentes y como piezas estructurales en la edificación y diseño (Mitchell, et.al, 2017). Los compuestos de micelio utilizan el crecimiento biológico en lugar de costosos procesos de fabricación, estos nuevos procesos requieren solo residuos orgánicos de bajo costo como materia prima que pueden crecer para llenar formas geométricas complejas y además no tienen costos de eliminación al final de su vida útil ya que son intrínsecamente biodegradables (Mitchell, et.al, 2017).

En el proyecto de investigación sobre las propiedades físicas de materiales con asiento de micelio micótico se presentan nuevos protocolos para la utilización del micelio en diversas mezclas con materiales de sustrato como pulpa de madera, salvado de trigo, fibra natural, para luego ser probadas y monitoreadas. Los resultados más importantes mantienen relación con su densidad seca, conductividad térmica y elasticidad (Zhaohui, et.al, 2017). Para Vallas y Courard (2017) dentro de su proyecto se propone el desarrollo de una casa con las siguientes características: crecimiento, construcción y reparación a sí misma, favoreciendo a la biodiversidad y el equilibrio natural. Además, su desarrollo tiene un bajo costo y no requiere mano de obra considerable o material industrial; al finalizar su vida útil vuelve a la naturaleza, lo que permite el impulso sostenible y equilibrado con el medio ambiente.

El uso de la cascara de maní dentro del sector de la construcción ha conllevado múltiples proyectos de desarrollo entre estos se encuentre el presentado por Kreiker, et.al (2014) en donde a través de múltiples pruebas de laboratorio se determinó que era un material adecuado y buen suplemento en morteros cementicos, con gran resistencia a la compresión y que además representa una alternativa potencial para disminuir la contaminación ambiental asociada con el proceso de producción de cemento y que además ofrece una alternativa para la gestión de desechos agrícolas.

Gatani, Arguello y Sesín (2012) en su trabajo a través de diversas pruebas someten al compuesto de cáscara de maní como un agregado en la mezcla de cemento, para producir materiales de construcción amigables con el ambiente, a un menor costo y que además brinden una opción de destino para este tipo de desechos agrícolas. Los resultados posicionan a la mezcla con cáscara de maní como un aditivo con propiedades únicas para la construcción de estructuras livianas y recomienda no utilizarlas para aquellas donde se necesita resistencia de gran calado.

Dentro de Ecuador se encontraron pocas investigaciones relacionados con el uso del micelio o la cáscara de maní para la transformación a materiales de construcción; dentro de los principales proyectos se encuentran: Roldan et.al, (2015) en su trabajo pone en manifiesto como las personas que habitan en diversos climas del Ecuador tienden a usar materiales provenientes de desechos agrícolas para complementar sus construcciones, pero todo esto de una forma rústica y sin bases arquitectónicas sustentables, por lo que proponen metodologías para el máximo aprovechamiento de estos recursos amigables con el medio ambiente y que brinden una sólida argumentación económica, social y ambiental para las zonas rurales.

Dentro del trabajo presentado por Cervantes y Peralta (2016) se gestionan ideas de desarrollo a partir de materiales provenientes de los desechos agrícolas como las diversas cáscaras de los productos procesados, dentro de las principales nombran a la del maní, como uno de los que mejores propiedades de resistencia brinda al ser combinado con el cemento u otros aditamentos. En conclusión, el estudio brinda una propuesta para la creación y mercadeo de ladrillos ecológicos que se consideran partidarios con el medio ambiente y económicamente accesibles.

2.2 La industria de la construcción

A nivel mundial la industria de la construcción representa un gran mercado, de acuerdo con Strategyr (2015) para el año 2020 los ingresos derivados de los materiales de la construcción superarán el US\$ 1 trillón de dólares, enfocados en los intereses particulares de las construcciones sustentables, lo que ha incrementado la preocupación ambiental relacionada con la legislación y regulación para el manejo adecuado de materiales eco-amigables. En el Ecuador en relación con lo manifestado por INEC (2012) existe una tendencia marcada por la utilización de hormigón, alrededor del 80% de las edificaciones tienen sus bases con este material, con relación a las paredes el 61.5% proyecta sus construcciones con bloques y el 36.4% a base de ladrillos.

Las construcciones a nivel mundial tienen un tremendo impacto sobre el medioambiente y el ecosistema, hacen uso de alrededor del 40% de los recursos naturales extraídos, consumen casi el 70% de la electricidad y el 12% de agua potable, y producen entre el 45% y el 65% de los desechos de los vertederos (Pulselli, Simoncini y Bastianoni, 2005). La explotación del sector constructivo desempeña un papel clave para los gobiernos tanto en las economías en crecimiento como en las

desarrolladas, este sector crea nuevos empleos, impulsa la evolución económica y brinda soluciones sociales a corto plazo en el marco climáticos y energético. La industria de la construcción tiene vínculos importantes con otros sectores, por lo que su impacto en el PIB y el desarrollo económico va más allá de la contribución directa.

Los materiales y métodos de construcción convencionales se han relacionado con una amplia gama de problemas de salud, los contaminantes químicos de pinturas, solventes, plásticos y maderas compuestas, junto con contaminantes biológicos como los ácaros del polvo y los mohos son conocidos por causar síntomas como asma, depresión, eczema, palpitaciones y dolor centralizado. Las construcciones con materiales ecológicos eliminan estos problemas mediante el uso de productos y materiales naturales y no tóxicos (Colmenares & Enrique, 2017).

2.2.1 Construcciones “verdes”

Un edificio "*verde*" es una edificación que, en su diseño, construcción u operación, reduce o elimina los impactos negativos y puede crear impactos positivos en nuestro clima y entorno natural (Maroto & Soto, 2014). El diseño verde trata de encontrar el equilibrio entre la construcción de alta calidad y el bajo impacto ambiental. Una huella más ligera significa un planeta más duradero, se lo considera una gran herramienta tanto como para el constructor, el cliente y el medio ambiente.

El éxito de la construcción ecológica no es solo cuestión de construir con materiales ecológicos, su éxito se debe a la combinación integral de materiales y procesos para maximizar la validez, durabilidad y ahorro. De acuerdo con Del Caz (2017) los edificios ecológicos tienen costos operativos más bajos, son más eficientes, ofrecen una mayor tasa de rendimiento y promueven el bienestar, el cuidado y la productividad, a continuación, se detallan algunas de las principales características:

- Diseños para maximizar la luz natural y promover la circulación de aire fresco en los ambientes de esta manera fomentan la reducción de cargas de calor.
- Iluminación y acondicionadores de aire de bajo consumo energético.
- Utilización de materiales ecológicos y no tóxicos que puedan afectar al medio ambiente.
- Reducción de la mayor cantidad de desperdicios utilizando materiales reciclados.
- Utilización de fuentes de energía renovable.

2.2.2 Eco-materiales para construcciones

Los materiales ecológicos se definen como aquellos que brindan sustentabilidad a los sistemas ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida, al tiempo que mantienen un rendimiento responsable. Los materiales ecológicos desempeñan un papel clave en la ciencia y la tecnología de la construcción ya que minimizan los impactos ambientales negativos, promueven el reciclado de materiales y aumentan la eficiencia energética en la reutilización o modificación de estos (Shihepo, 2016).

Los materiales ecológicos son aquellos que pueden contribuir a la reducción de la carga ambiental a través de sus “ciclos de vida”. En otras palabras, cualquier material podría ser un material ecológico siempre que pueda cumplir una serie de requisitos previos y contengan las condiciones necesarias, estos se detallan en las siguientes líneas:

- Que brinden mejoras ambientales significativas en comparación con materiales convencionales
- Que no impongan ninguna carga ambiental a través de su ciclo de vida

- Que el impacto ambiental sea mínimo durante el proceso de manufactura del material;

- Que la productividad se alta en su uso
- Generación mínima de componentes peligrosos
- Alta reciclabilidad
- Alta eficiencia de purificación ambiental.

2.2.3 Uso de materiales ecológicos en el Ecuador

El conocimiento para el uso de materiales ecológicos en el país es limitado de acuerdo con INEC (2015) en 2015 el 76.49% de los hogares encuestados nunca tuvo conocimiento de alguna campaña de protección ambiental o utilización de materiales alternativos, pese a que el 36.87% de la urbe declaró sentir preocupación por temas ambientales. Esto ha conllevado a que muchos agricultores de las zonas rurales del país no se valgan de la gran capacidad de captación de desperdicios agrícolas que poseen para la elaboración y procesamiento de materiales eco amigables.

Los desperdicios agrícolas de acuerdo con Gustavsson y Cederberg (2011) se deben en medida a que, durante el procesamiento de estos en las etapas de lavado o pelado, se pierdan parte del compuesto orgánico; lo que ha llevado que en América Latina exista un desperdicio per cápita de entre 6 a 11 Kg/año superior a años anteriores. El Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) promueve el uso del reciclado de materiales orgánicos para su modificación de forma y características para que se encuentren a disposición y se puedan volver a utilizar, creando nuevas oportunidades de crecimiento en diferentes sectores económicos, entre ellas el mercado de la construcción (MAE, 2013).

2.3 Diseño de interiores

El diseño de interiores es considerado un arte que abarcan todos los objetos ornamentales fijos y móviles que forman una parte integral del interior de cualquier habitación. Gran parte de lo que hoy se clasifica como arte y que se exhibe en galerías y museos se utilizó originalmente para amueblar el interior de casas. Las pinturas generalmente se ordenaban por tamaño y con frecuencia por tema de un pintor que a menudo practicaba otras formas de arte, incluido el diseño y decoración (Thompson, 2015).

Muchos arquitectos también diseñadores de interiores, incluidos los accesorios: muebles, porcelana, cerámica, tapices, alfombras y plata, desde tiempos remotos el mercado del arte ha existido con el propósito de proporcionar tanto obras nuevas como antiguas para la decoración de interiores. En la actualidad el diseñar los interiores de un área es considerado como una profesión que requiere educación específica y capacitación formal. El trabajo involucrado generalmente incluye el estudio de estilos de decoración, colorimetría y tejido, capacitación en diseño asistido por computadora (CAD), dibujo técnico, planificación y distribución del espacio interior, diseño de muebles, arquitectura y más. El diseño de interiores tiene un enfoque en el procesamiento holístico creativo para resolver un problema o necesidad (Thompson, 2015). El diseño de interiores aprecia mucho más que solo estética, se trata de brindar soluciones efectivas en cuanto a diseños creativos para entornos interiores a la vez que respalda el bienestar, la salud y la seguridad de los ocupantes.

2.3.1 Diseñador

Los espacios y las habitaciones que los diseñadores de interiores crean son igualmente variados, desde simples ambientes domésticos interiores y exteriores hasta vestíbulos de hoteles y fastuosas casas. No importa el tamaño, cada diseñador de

interiores trabaja para crear espacios atractivos pero funcionales. Los espacios también deben ser seguros mientras se satisfacen las necesidades específicas del cliente (Montes & Risco, 2016).

Los diseñadores de interiores profesionales tienen la educación y la experiencia necesarias para supervisar las complejas tareas de diseño y gestión de la construcción de ambientes interiores. Ya sea en el diseño de una residencia privada, una oficina comercial, un entorno minorista, una instalación recreativa o una institución pública, los diseñadores de interiores se coordinan con otros comerciantes, proveedores y profesionales con licencia para garantizar la finalización segura y exitosa de un proyecto (Montes & Risco, 2016).

2.3.2 Principios básicos del diseño de interiores

Cuando se ejecuta un diseño de interiores, es necesario pensar en el trabajo como una totalidad; una serie de espacios unidos por diversas estructuras. Por lo tanto, es apropiado que un estilo y tema común se ejecute en todas partes, cabe mencionar que esto no quiere decir que todos los elementos de diseño de interiores deben ser iguales, sino que deben trabajar juntos y complementarse para fortalecer toda la composición (Montes, 2017). Una forma de crear este tema o argumento es a través del uso de los principios básicos del diseño de interiores, especificados a continuación:

2.3.2.1 Balance

En el diseño, el balance crea una sensación de equilibrio. Se trata de igualar o aproximar el peso visual de los objetos. El equilibrio se crea no solo a través de la forma, sino también a través del color, el diseño y la textura, se pueden identificar 3 tipos de balance:

Simétrico o formal: los espacios tradicionales o formales requieren un equilibrio simétrico donde el espacio se divide en dos lados que se reflejan entre sí. Por ejemplo, se puede decir que dos sillas a cada lado de una mesa de café tienen un equilibrio simétrico. Este tipo de equilibrio es fácil de lograr ya que los elementos de diseño se repiten en cada lado (Alharbi, 2016).

Asimétrico o informal: los pesos visuales de líneas, colores, formas y texturas se equilibran sin una duplicación exacta. No es tan ordenado como el equilibrio simétrico y puede ser más complejo e interesante. Por ejemplo, un sofá puede equilibrarse colocando dos sillas en el otro lado (Alharbi, 2016).

Balance radial: se logra cuando hay un punto focal central con otros elementos que irradian de él o alrededor del mismo. Un ejemplo sería una mesa de comedor redonda, con sillas dispuestas a su alrededor, en este tipo de equilibrio existe mucha repetición de forma, textura y color (Alharbi, 2016).

2.3.2.2 Ritmo

Crear ritmo en un espacio significa repetir ciertos elementos en varias partes. Como en la música, el ritmo es una serie de sonidos repetitivos que crea un patrón específico, análogamente en el diseño de interiores, el ritmo se puede lograr mediante el uso repetitivo de elementos decorativos, el ritmo se puede ver y escuchar a través de la naturaleza y en nuestro entorno construido a través de la repetición y la transición (Swanson, 2010).

La repetición: Es el uso de un mismo elemento o accesorio más de una vez en un espacio, se pueden usar diversos factores para lograr este objetivo ya sea a través de los colores, líneas o texturas, uno a la vez o simultáneamente todos.

La progresión: Es tomar un elemento y aumentar o disminuir una o más de sus cualidades, una de las implementaciones más utilizadas es a través de los cambios de tamaño de ciertos elementos componentes de un área.

La transición: Esta tiende a crear espacios visualmente más suaves, en donde la vista se pueda deslizar de forma natural desde un área específica a otra, uno de los usos más recurrentes para su aplicación a través de un línea curva, puertas arqueadas o caminos sinuosos, estos sirven como guía para la introducción o división de áreas.

2.3.2.3 Énfasis y enfoque

Dar énfasis a algo significa darle importancia, valor o prominencia particular. En el diseño de interiores, se trata de dar importancia a un área u objeto en particular. Se trata de crear un punto focal dentro del espacio (Swanson, 2010).

2.3.2.4 Contraste

Aplicar contraste en interiores agrega drama e interés, el colocar elementos contrastantes uno al lado del otro crea un énfasis en ambos objetos o áreas. Sin embargo, el uso del contraste no debe exagerarse en un espacio, de lo contrario perdería su propósito dentro del esquema final de diseño. (Swanson, 2010). El contraste es un elemento importante de la composición, se puede crear contraste con mayor sutileza a través del intercambio de colores, e inclusive con textura, es muy poco común la realización con ayuda de las formas de los objetos dentro de un área.

2.3.2.5 Escala y Proporción

La escala describe al tamaño de un elemento en relación con el otro, en particular, se usa cuando el tamaño de al menos uno de los objetos se conoce con certeza. En diseño, la escala generalmente se utiliza para referirse al tamaño de un objeto o espacio en relación con el cuerpo humano. Por ejemplo, las alturas estándar de encimera y el ancho de las sillas se ajustan a la escala para adaptarse a la persona promedio. Aunque

los dos términos son similares y se usan indistintamente, la proporción se refiere a una relación general de tamaño entre dos objetos (Willcox, 2012).

Proporción de color: Se puede crear un equilibrio de color agradable repitiendo colores en diferentes lugares dentro de un espacio, algunas fórmulas sugieren repetir colores de manera impar, tres o cinco veces consecutivas. Sin embargo, las variables, como el tamaño, la ubicación y el estilo decorativo, pueden hacer que las fórmulas sean difíciles de aplicar.

Proporciones en forma: Repetir formas dentro de un espacio establece una armonía visual, agradable al ojo, la repetición de formas cuadradas contribuye a una sensación de estilo elegante y orden. La repetición de formas curvas en muebles, patrones de tela o accesorios produce un efecto más complejo y elaborado.

Proporción de espacio: Se refiere a la ubicación de objetos dentro de un espacio, este puede contrastar de acuerdo a las exigencias del cliente.

Proporción de luz: Se deben incluir fuentes naturales y artificiales, se considera que este es uno de los principales pasos para lograr la armonía en un espacio interior. La luz afecta la percepción del espacio, por lo que su control contribuye a proporciones exitosas. La luz atrae la atención hacia un área y las sombras hacen que los espacios parezcan atenuarse.

Proporción de texturas: La multiplicidad de texturas agrega riqueza e interés a un espacio interior. Los diseñadores pueden usar textura de pared, papel o pintura, para resaltar un punto focal. Las alfombras y las alfombras agregan textura al piso para equilibrar la pintura lisa o los paneles de madera en las paredes. La textura contribuye al equilibrio proporcional en un espacio.

2.3.2.6 Detalles

Los detalles incluyen objetos decorativos y sus adornos, como flecos en cortinas y almohadas, marcos para cuadros, cornisas y adornos de pared, y manijas de muebles, que brindar un acabado único en cada pieza acomodada dentro del área de diseño, además brinda cierta peculiaridad y distinción que realza el trabajo de un diseñador de interiores (Willcox, 2012).

2.3.2.7 Armonía

La armonía se puede describir como igualdad y la pertenencia de una cosa a otra. La repetición de elementos de diseño como el color, la textura, la forma y la forma es una de las formas más sencillas de lograr la armonía para crear una composición (Willcox, 2012).

Para lograr armonía con el diseño interior, se recomienda que todo en el área se encuentre coordinado para expresar un tema, estado de ánimo y estilo. Es muy importante en la planificación inicial de un diseño determinar los factores que brindaran la armonía necesaria con el ambiente y que el cliente exprese como requerimiento (Willcox, 2012).

2.4 Diseño modular

El diseño modular es un enfoque de diseño que crea algo desde partes independientes con interfaces estándares. Esto permite que los diseños se personalicen, actualicen, reparen y reutilicen piezas. Los diseños modulares tienden a tener beneficios para los clientes y la sostenibilidad, ya que permiten la reutilización y las actualizaciones incrementales en lugar de reemplazar una unidad completa (Roper & Comas, 2013). Las construcciones modulares brindan:

- **Mayor flexibilidad y reutilización:** los edificios modulares se pueden desmontar y los módulos pueden reubicarse o reacondicionarse para un nuevo uso, reduciendo la demanda de materias primas y minimizando la cantidad de energía gastada para crear un edificio que satisfaga las nuevas necesidades.
- **Menos desperdicio de material:** cuando se construye en una fábrica, los desechos se eliminan reciclando materiales, controlando el inventario y protegiendo los equipos.
- **Mejora en la calidad del aire:** Debido a que la estructura modular se completa sustancialmente en un entorno controlado por la fábrica con materiales secos, este elimina el potencial de penetrantes niveles de agua atrapada en la nueva construcción.
- **Horario de construcción reducido:** Debido a que la construcción de edificaciones modulares puede ocurrir simultáneamente con el sitio y el trabajo de cimentación, los proyectos pueden completarse antes que las construcciones tradicionales.

2.5 Revestimiento de paredes

Los revestimientos de paredes se refieren a cualquier cosa o material que pueda o sea utilizado para diseñar y decorar las paredes desde papel tapiz y pintura hasta materiales más creativos como yeso o telas decorativas. La elección del revestimiento de pared depende de la función de la habitación, la visión del diseño, mantenimiento, e incluso su capacidad para cambios en periodos de tiempo pequeños (Pirsaheb, Hagpharast, & Hemati, 2016).

Dado que hay muchos tipos diferentes de revestimientos de paredes en el mercado, algunos para usos muy específicos, es importante comprender las cualidades de cada

tipo y en qué tipo de ambiente se podrían usar, a continuación, se especifican algunos puntos clave a considerar para la selección de un material específico:

- Al seleccionar revestimientos de paredes, la primera variable a considerar es la cantidad de tráfico que recibirá el área.
- El papel y los revestimientos de paredes naturales son los más apropiados donde el tráfico es mínimo. Son más delicados que sus contrapartes de vinilo, pero ofrecen una gran durabilidad y un estilo especial para una variedad de ubicaciones.
- Los textiles de vinilo y sintéticos, con su máxima durabilidad y facilidad de limpieza, son especialmente apropiados para hospitales, estadios deportivos, escuelas y otros contextos de numerosa circulación.
- Mientras que los revestimientos de paredes se clasifican por segmentos residenciales y contractuales, no es raro usar revestimientos murales residenciales en entornos contractuales.
- Para el revestimiento acústico se utilizan productos como las fibras de poliéster adecuadas para la absorción de ruido, en lugares como auditorios.

Las paredes también pueden ser revestidas por paneles decorativos, que es una pieza única de material, generalmente plana y cortada en forma rectangular, que sirve como cubierta visible y expuesta para una pared. Los paneles de pared son funcionales y decorativos, proporcionan aislamiento e insonorización, combinados con uniformidad de apariencia, junto con cierta medida de durabilidad. La modificación de paneles también brinda un tratamiento decorativo no solo de paredes sino también de techos, puertas y muebles consistentes en una serie de hojas anchas apiladas,

llamadas paneles, enmarcadas por tiras de madera u otros materiales más angostos o gruesos.

2.5.1 Paneles para pared

Los paneles de pared son una aplicación recurrente y popular en la arquitectura moderna. Los paneles pueden instalarse sobre otros materiales de construcción cuando estos no son suficientemente fuertes o requieren un acabado especial. Los paneles se pueden colocar tanto en el interior o el exterior de un edificio o casa, inicialmente se colocaban para crear un aislamiento entre una pared y otra habitación, todavía son empleados por esta razón, pero sirven también como elemento decorativo (Amstrong, 2010). Hoy en día, el revestimiento de paredes exteriores se ha vuelto bastante popular y se adapta comúnmente en la construcción de los edificios de vanguardia, hay varios motivos por los que los paneles de pared se utilizan cada vez más, uno de los principales es que puede asegurar una reducción en los costos de construcción. Otros beneficios y ventajas se detallan en los siguientes párrafos:

- **Ofrece un gran número de opciones:** Se pueden elegir entre una gran variedad de diseños, de distintos materiales o composiciones, cada uno adecuado de la forma o necesidad que se eligen para elaborar la obra.
- **Durabilidad:** Por lo general los paneles de paredes tienen una vida prolongada, incluso con un mantenimiento mínimo, además gracias a sus componentes estructurales y el revestimiento que brindan a los muros también pueden extender la vida de estas.
- **Fácil instalación:** al tener una estructura modular, los paneles pueden adecuarse de diversas formas, y adaptarse a los requerimientos del diseño, es mucho más fácil

adecuarlos en los espacios previstos al venir en tamaños estándares, se puede prever los requerimientos de espacios de estos.

2.6 La planta de maní (*Arachis hypogaea*)

Maní (*Arachis hypogaea*), también llamado earthnut, o goober, es una leguminosa de la familia del guisante (*Fabaceae*), cultivada por sus semillas comestibles. Originario de la América del Sur tropical, el maní se introdujo tempranamente en los trópicos del Viejo Mundo. Las semillas son un alimento nutricionalmente denso, rico en proteínas y grasas. A pesar de sus varios nombres comunes, el maní no es una verdadera nuez. Al igual que con otras leguminosas, la planta agrega nitrógeno al suelo por medio de bacterias fijadoras de nitrógeno y, por lo tanto, es particularmente valiosa como cultivo enriquecedor de la tierra (SAGP, 2012).

El periodo de cultivo del maní es anual, esta planta tiene entre de 45-60 cm de alto con ramas cortas, los tallos son robustos y tienen hojas pinnadas compuestas con dos pares de folíolos. Las flores nacen en la parte baja de las hojas y tienen pétalos de color amarillo de unos 10 mm de ancho. Las vainas oblongas tienen extremos redondeados y tiene de entre 25-50 mm de largo; las vainas tienen una cáscara fina, enredada y esponjosa, las semillas varían de oblonga a casi redonda y tienen una capa que varía en color de blanquecino a morado oscuro.

El cultivo de maní requiere al menos cinco meses de clima cálido con lluvias prolongadas durante la temporada de crecimiento; los mejores suelos para su cultivo son los francos arenosos bien drenados sustentados en los profundos subsuelos. En la cosecha, la planta entera, excepto las raíces más profundas, son extraídas del suelo, las vainas a menudo se curan permitiendo que las plantas cosechadas se marchiten por un día, y luego las colocan durante cuatro a seis semanas en pilas construidas alrededor

de una estaca resistente que se coloca verticalmente en el suelo (SAGP, 2012).

2.6.1 Tipos de manís

Existe una variedad de tipos de maní, se pueden distinguir cuatros tipos de mayor consumo, entre estos se encuentran el maní: Runner, Virginia, Valencia y el maní español. Todos estos difieren en tamaño, color, sabor y contenido de aceite, y con frecuencia se usan para propósitos muy diferentes.

Los manís o cacahuets que con regularidad son comercializados en los supermercados locales a menudo son de la variedad Virginia y Valencia. El de tipo español se utiliza a menudo para preparar galletas o mantequilla. De acuerdo con Mazzani, Segovia, Marín, y Pacheco (2009) se pueden detallar los tipos de manís de la siguiente forma:

Español: El maní español tiene una piel rojiza alrededor del centro de tipo nuez y se utiliza a menudo en dulces, galletas y mantequilla. El grano del maní español es un poco más pequeño que las otras variantes, pero tiene un contenido de aceite muy alto, más que cualquier otro tipo. Debido a este alto contenido de aceite, el maní español tiene un sabor muy predominante. Principalmente el maní de tipo español se cultiva en Sudáfrica.

Maní Runner: El maní Runner es probablemente el de mayor popularidad en consumo de todos, debido a su tamaño, sabor y alto rendimiento, este tiene una cáscara de tamaño mediano. El maní tipo Runner se usa a menudo en mantequilla de maní, pero también se puede encontrar en bolsas de frutos secos mezclados.

Maní de Virginia: El maní de Virginia tiene, en comparación con los otros tipos de maní, un tamaño de grano muy grande. Uno de los principales beneficios de su tamaño es que se los puede utilizar como mezclas para tostar. También son muy

adecuados para la elaboración de dulces y, por lo tanto, se utilizan con frecuencia como maní para aperitivos.

Maní de Valencia: El maní de tipo Valencia es un maní alto y delgado de aspecto uniforme con una piel muy roja alrededor del grano, de los cuatro tipos diferentes esta variedad tiene el sabor más dulce.

2.6.2 Información nutricional

Los cacahuetses o manís son ricos en energía, poseen alrededor de 161 calorías por cada onza y contienen nutrientes que benefician a la salud, minerales, antioxidantes y vitaminas que son fundamentales para una salud imponderable. En una sola onza de maní puede contener los siguientes minerales y componentes vitamínicos:

Tabla 1. Información nutricional en 1 onza de maní crudo

Maní Crudo (1 Oz)	
Nutrientes	Cantidad
Calorías	161
Proteína	7.3 g
Carbohidratos totales	4.6 g
Fibra dietética	2.4 g
Grasa total	14 g
Grasa saturada	1.9 g
Grasa monosaturada	6.9 g
Grasa poli-insaturada	4.4 g
Vitamina E	2.4 mg AT
Ácido pantoténico	0.5 mg
Vitamina B6	0.10 mg
Zinc	0.93 mg
Cobre	0.32 mg
Selenio	2.0 mg
Magnesio	48 mg
Fósforo	107 mg
Potasio	200 mg
Calcio	26 mg
Sodio	5 mg
Hierro	1.3 mg
Colesterol	0.0 mg

Fuente: Departamento de Agricultura de EE. UU., Servicio de Investigación Agrícola.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Julio

2.6.3 Producción

De acuerdo con FAOSTAT (2017) se estima que el área cosechada de maní a nivel mundial se incrementó a partir del año 2006 en donde paso de 21.6 a 22.8 millones de Has manteniendo un incremento por encima de esta cifra por varios años, la última estadística registrada es la de 2016 en donde el total de áreas destinadas para la cosecha internacional alcanzo las 27.7 millones de Has, alrededor de 19.40% más que hace 11 años, en la figura 1 se expone el área total cosechada a nivel global.

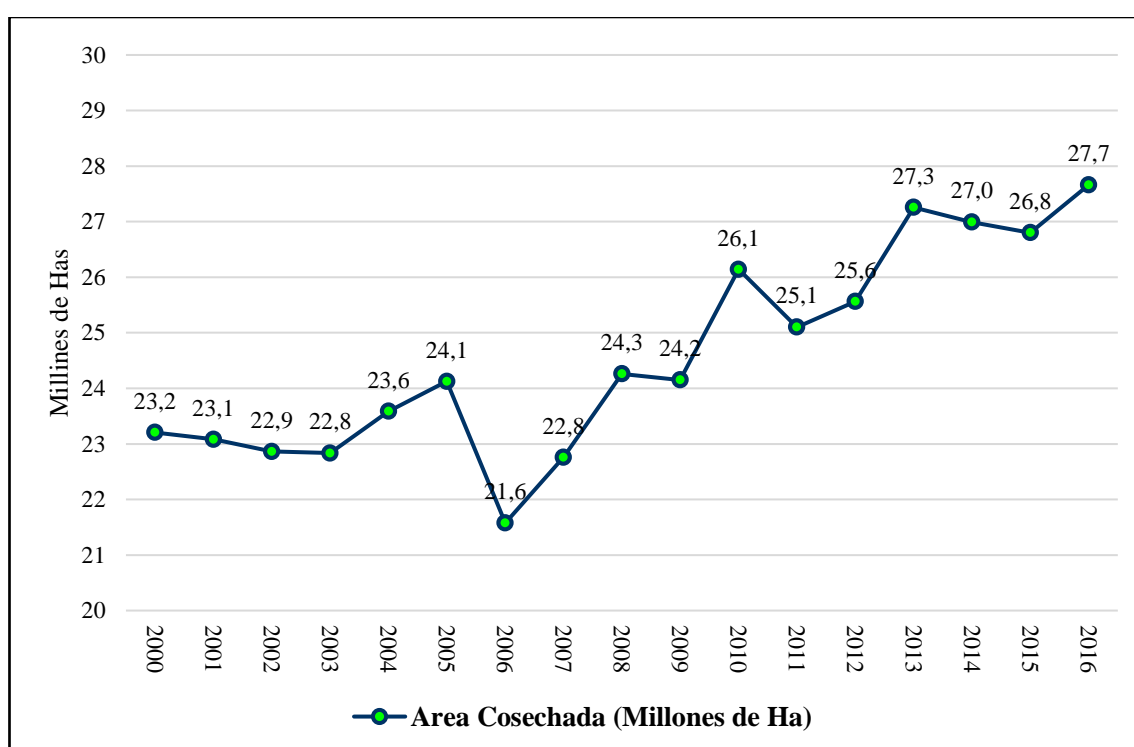


Figura 1. Área cosechada a nivel mundial.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

En relación con la producción mundial FAOSTAT (2017) expone que los últimos años desde 2013 ha sufrido una baja, pasando de 46.4 a 44.0 millones de toneladas en 2016, una reducción aproximada del 5.18%, pero en comparación al año 2000 se registra un aumento considerable, esto mantiene relación con el área destinada a la cosecha que cada vez se incrementa. La figura 2, muestra la evolución de la producción mundial de maní en los últimos 11 años:

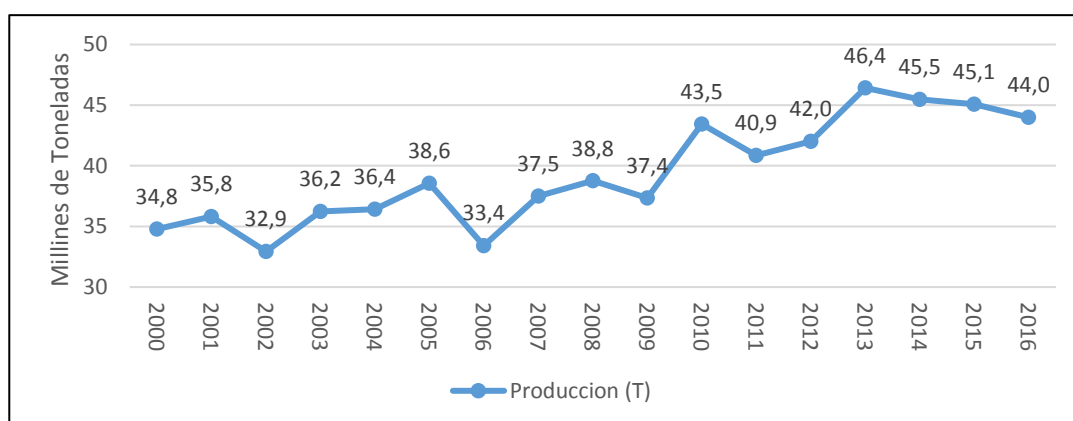


Figura 2. Producción a nivel mundial.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Área cosechada y producción de maní en Ecuador

En el Ecuador la obtención de maní para el año 2000 estuvo estimada en 6.2 miles de toneladas, teniendo un crecimiento notorio, que para el año 2016 se posesiono en 21.9 miles de toneladas alrededor de un incremento del 253%, de forma similar el área destinada para la cosecha en el año 2000 fue de aproximadamente 11,2 miles de Has con un incremento del 61% para el 2016, la incorporación de maquinaria y mejores procesos industriales han llevado que este producto incremente su producción en niveles sustanciales en menos de diez años (Figura3).

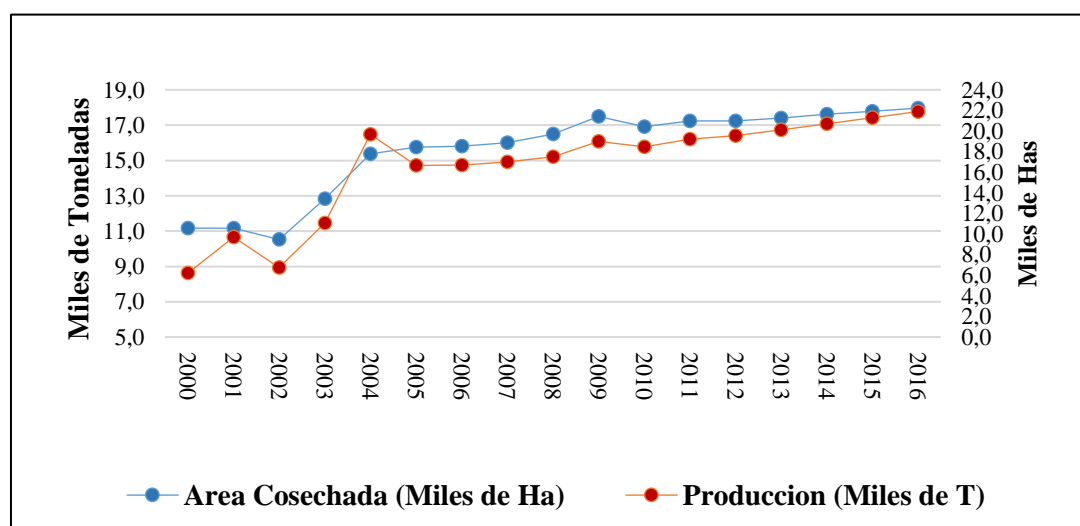


Figura 3. Evolución del proceso de la cosecha y producción de maní en Ecuador.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

2.6.4 Usos y propiedades del maní

La planta maní es considerado como un cultivo vital y útil en todo el mundo, sus usos se derivan desde alimentos hasta fertilizantes, cada parte del maní tiene un propósito o fin (Larrauri, et al., 2013). Generalmente se lo puede consumir entero, ya sea crudo o cocinado y hasta en forma líquida como aceite, a continuación, se describen algunas de las propiedades y beneficios en el consumo de este producto:

- **Grasas:** la grasa constituye casi la mitad del peso del maní, 48 g por 100 gramos. Contiene una cantidad significativa de ácidos grasos linoleicos y linoleicos insaturados que son esenciales para el cuerpo (FEN, 2012).
- **Carbohidratos:** los cacahuets contienen una cantidad significativa de carbohidratos (21 g por 100 gramos), principalmente almidón y maltosa.
- **Vitaminas:** los cacahuets o manís son ricos en tiamina, riboflavina, , vitamina B6, folatos y vitamina E, lo que facilita las numerosas reacciones químicas necesarias para el metabolismo (FEN, 2012).
- **Fibra vegetal:** los maníes son relativamente pobres en carbohidratos de celulosa y como resultado, cuando se comen en magnas cantidades sin ser acompañados por granos enteros o frutas, pueden causar dolores al estómago.

2.6.5 Cáscara de maní

Se estima que se generan 35-45 g de cáscara de maní por kg de cosecha. Más de 0.74 millones de toneladas métricas de pieles de maní se producen anualmente en todo el mundo como un subproducto de la industria de procesamiento de maní (Sobolev & Cole, 2003).

Por lo general, solo una pequeña porción de las cáscaras de maní es utilizada como

comida de ganado, la gran parte son desechos de la industria de procesamiento de maní y se descartan (Sobolev & Cole, 2003).

La exploración de la cáscara de maní como materia prima en los procesos como aditivo renovable en la industria de la construcción proporciona nuevas alternativas de cuidado del medio ambiente.

2.7 Hongo lingzhi (*Ganoderma lucidum*)

El hongo Lingzhi o también conocido en Japón como Reishi (*Ganoderma lucidum*), un tipo comestible de hongo medicinal que se ha usado para varias habilidades curativas durante miles de años. Estos hongos son altamente antiinflamatorios y tienen una cualidad de altísima longevidad, lo que le ha proporcionado el nombre del “*Rey de los hongos*” (Loganathan, Jiang, & Jedinak, 2014) .

A lo largo de la historia en las prácticas de medicina holística, incluida la medicina tradicional china, los hongos Reishi se consideran sustancias adaptógenas similares a las hierbas, lo que significa que ayudan a lidiar con los efectos negativos del estrés, además mantienen colaboración en el alivio de inflamaciones, o daños en vasos sanguíneos y diversos tipos de desequilibrios hormonales.

Generalmente el consumo de estos hongos se los hace una manera directa, aunque presenten un sabor extremadamente amargo, lo que los hace poco atractivos para ser consumidos de una forma directa, por lo que son preferiblemente ingeridos a través de una forma líquida altamente concentrada.

Existen muchos beneficios de salud asociados con Lingzhi, y no se conocen efectos secundarios, lo que lo convierte en un remedio alternativo muy popular. También contienen polisacáridos como betaglucano y cumarina, así como alcaloides (Wei, Cao,

& Hua, 2015). En los puntos subsiguientes se describen algunos beneficios atribuidos a sus propiedades medicinales:

- Anticancerígeno
- Regulación en la producción de hormonas
- Anticoagulante
- Antibacteriano
- Previene enfermedades relacionados con el hígado
- Dilatador de vasos sanguíneos

2.7.1 Hábitat y cultivo

Este tipo de hongo se desarrolla en una diversidad de árboles muertos o moribundos como los de árboles con hoja caduca, especialmente roble, arce, olmo, sauce, goma de mascar dulce, magnolia y algarrobo se encuentra con menos frecuencia en árboles coníferos (por ejemplo, Larix, Picea, Pinus), se los puede encontrar en regiones templadas y en lugares de regiones subtropicales. En el continente oriental, crece principalmente en ciruelos (Matamoros, 2017).

El ling zhi o reishi es un hongo de crecimiento relativamente lento adaptable a temperaturas de alrededor de 75-85 grados Fahrenheit, y una humedad alta 75-85% de humedad relativa. Requiere luz sombreada para tener un crecimiento adecuado correctamente. El Reishi requiere además aire fresco, pero se deben evitar las corrientes de secado. Un ambiente con alto contenido de polvo incrementa la posibilidad en la existencia de moho o plagas de insectos (Matamoros, 2017).

Para proporcionar las condiciones adecuadas durante los meses de crecimiento, se sugiere la construcción de un cerramiento de poliuretano y algún material de soporte

como una madera o alambre. Alternativamente, una bolsa de polietileno grande y transparente invertida sobre su la planta puede ser adecuada, esta debe ser envuelta alrededor del bloque de sustrato, para evitar que el hongo entre en contacto con las paredes (Dueñas, 2016).

En el caso de ser necesario elevar la temperatura del recinto, es recomendable hacerlo a través de las paredes, pero no de forma directa sobre los hongos en crecimiento o con ayuda de telas absorbentes, que deben ser cambiados o limpiadas por lo menos una vez cada siete días. la humedad no debería ser mayor del 90% o se promoverá el crecimiento de moho (Dueñas, 2016).

2.7.2 Micelio

El micelio es considerado como una red de filamentos que se origina a partir de las esporas, este se extiende por toda la base de nutrientes o sustrato, acumulándose a medida que crece.

Mientras haya nutrientes disponibles, el micelio se puede considerar perenne y vivirá por largos periodos de tiempo, al menos una vez al año, los hongos emergen de la red micelial, este se convierte en el medio por el cual las esporas se crean y se diseminan (López, Guitierrez, & Esqueda, 2013).

El micelio también es considerado como una extensión de las hifas de los hongos. Una hifa es una estructura ramificada similar a un hilo, a medida que la hifa crece, se hace más larga y se ramifica aún más, formando una red micelial. La red de micelios que emana de una espora de hongos puede extenderse hacia y dentro del suelo en busca de nutrientes.

Los hongos no se reproducen por semilla o reúnen energía mediante la fotosíntesis, como hacen las plantas. Se reproducen por medio de esporas. Estas esporas germinan

para producir una masa de estructuras entrelazadas, de una sola célula, conocidas como hifas. Colectivamente, las masas de hifas se conocen como el micelio.

El hongo absorbe nutrientes de su entorno a través de su micelio en un proceso de dos etapas. En primer lugar, las hifas secretan enzimas en la madera en descomposición u otro sustrato. Estas enzimas descomponen los polímeros biológicos en unidades más pequeñas, como los monómeros. El micelio luego absorbe estos monómeros, usando una combinación de difusión facilitada, de forma análoga el hongo es un fruto de estos reproductores.

En la naturaleza, las posibilidades de que las esporas de hongos germinen y en realidad produzcan un hongo son bastante escasas, es por eso por lo que los hongos son muy apreciados y recolectados en la naturaleza (López, Guitierrez, & Esqueda, 2013).

Los hongos tienen paredes celulares ricas en quitina que es un material de alta resistencia y además utilizan la reproducción asexual a través de la liberación de esporas. Estas esporas tienen la capacidad de convertirse en micelio. Sin embargo, un micelio es asexual hasta que se une con otro para formar un micelio dicariótico. Estos micelios pueden crear cuerpos fructíferos, más comúnmente conocidos como hongos.

Cabe señalar que los cuerpos fructíferos solo se producen cuando los nutrientes, el intercambio de gases y la temperatura son adecuados para producirlos. Demasiada humedad o condiciones parecidas a la sequía no son propicias para el crecimiento de hongos.

El micelio viene en muchos tamaños, desde muy pequeño hasta el tamaño de un bosque. Estos micelios están formados por paredes celulares rígidas, lo que les permite moverse a través del suelo u otros entornos que requieren protección adicional. Bajo

un microscopio, el micelio puede verse como pequeños árboles con ramificaciones (Leiva, 2016).

2.7.3 Beneficios del Micelio

El micelio es ideal para descomponer y reciclar carbono, nitrógeno y materia biológica., debido a la capacidad del micelio de descomponer de forma segura ciertos materiales y productos químicos, le brinda la capacidad de convertir material muerto en tierra rica y limpiar derrames de desechos tóxicos sin los efectos nocivos de los agentes de limpieza (Gardezi & Garay , 2015).

El micelio fúngico tiene tantos beneficios para la salud y el medio ambiente que se cree que puede eliminar y reducir los efectos nocivos de ciertos contaminantes tóxicos. Los beneficios del micelio son posibles debido a su capacidad de absorber y liberar enzimas para descomponer los contaminantes en sustancias neutras.

Además de ser beneficioso para el medio ambiente, el micelio puede proteger los cultivos de ciertas plagas y ayudar a las plantas a tener un crecimiento adecuado (Boullosa, 2016).

2.7.4 Uso del micelio en la construcción

El cultivo de micelio para su posterior procesamiento en bloques, en donde este se adapta a la forma y medidas del recipiente es una alternativa que de a poco se hace de renombre en el mundo de las construcciones. Para evitar que siga creciendo el micelio es expuesto a un horno, obteniendo como producto final un bloque rígido, resistente y adaptable para cualquier tipo de construcción. Estas incluyen paredes, casas y oficinas, de forma general puede ser utilizado en cualquier tipo de estructura, brindado un aporte en el ahorro energético y económico, ya que su producción es varias veces menos contaminante que lo de los materiales tradicionales (Illana, 2016).

Cuando el micelio crece a través de materiales orgánicos como paja o desechos agrícolas, se une la materia como pegamento. Este material resultante presenta una versatilidad alta y cuando se utiliza en la construcción, tiene el potencial de aliviar los problemas ambientales causados por la eliminación de recursos, la deforestación de la madera o las emisiones tóxicas de la quema de ladrillos. Explorar el potencial estructural de los materiales de micelio podría ayudar a dar forma a un futuro en el que la arquitectura se desarrolle de abajo hacia arriba en lugar de consumir recursos y crear residuos.

2.8 Marco conceptual

2.8.1 Diseño interior

Se define como un diseño interior a la forma de recrear espacios que promuevan los ambientes confortables, estables para con el usuario y el entorno que lo rodea. (Rubio, 2013).

2.8.2 Ecodiseño

Se refiere a la realización y optimización de recursos de diseño para la subsistencia y mínimo impacto en la naturaleza y la sociedad alrededor, de esta manera se mejora la calidad del producto final, los costos se reducen, y promueve nuevas tendencias eco amigables (Sanz, 2014).

2.8.3 Fachada

Se conoce como fachada a la parte externa de una construcción, que puede ser un edificio o casa, en general se puede formalizar el concepto para cualquier parámetro de la cubierta externa de una construcción (Pérez, 2014).

2.8.4 Micelio

Constituye el cuerpo vegetativo de diversos tipos de hongos, esta masa consiste en innumerables ramificaciones a modos de hilos (hifas) que pueden extenderse de toda

la colonia de hongos, es a través de este componente que se absorben los nutrientes y se comunican con el medio ambiente (SetasdeSiecha, 2017)

2.8.5 Molde

Se entiende por molde a aquellos recipientes con una forma definida para poder transmitir su estructura a otros componentes, en los más comunes de los casos estos pueden ser elaborados con madera, plástico o combinaciones de sustancias, dependiente del propósito del contenido de este (DeConceptos, 2017).

2.8.6 Paneles decorativos

Es un componente adicional incluido en los diseños de inmuebles a gran y corta escala, su uso principal es el de brindar un panorama novedoso y de decoración, estos pueden formar un solo elemento si son unidos entre sí, la genialidad de los diseños y su estructura dependerá de las demandas de los clientes y el nivel profesional por parte del diseñador de interiores (Pérez & Gardey, 2013).

2.8.7 Reciclaje

Es la acción de la recolección de desperdicios de varias fuentes, separarlo para una posterior transformación y uso como recursos de múltiples fines, dentro de los cuales evitar que terminen en un botadero (Isan, 2017).

2.8.8 Revestimiento

Es la acción de cubrir o simular una superficie de un elemento en especial; en el área de diseño de interiores, este término puede ser utilizado para proteger o decorar una superficie determinada (Pérez, 2014).

2.9 Marco legal

La presente investigación se encuentra enmarcada 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 porque 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.

El artículo 86 de la constitución de la Ecuador establece claramente que el deber del estado es proteger y brindar un medio ambiente sano a los ciudadanos, garantizando un desarrollo sustentable, es decir promueve la conservación del ecosistema.

Ley de gestión ambiental

Título I – Ámbito y gestión de la gestión ambiental

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.

Dentro de la Ley de Gestión Ambiental los artículos 2 y 6 reflejan los principios con el trato responsable del reciclaje y reutilización de desechos, además de la utilización de metodologías o desarrollos alternativos para el tratamiento y reutilización de los desechos.

Capítulo III – De los mecanismos de participación social

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

El artículo 28, fomenta la participación de las personas en gestiones ambientales a través de diversos proyectos, o denuncias cuando se atenta sobre la soberanía ambiental.

Instructivo de la normativa general para promover y regular la producción

Producción vegetal orgánica

La producción vegetal orgánica estará basada en los siguientes principios:

c) El reciclaje de los desechos y los subproductos de origen vegetal y animal como recursos para la producción agrícola y ganadera.

d) Tener en cuenta el equilibrio ecológico local y regional a adoptar las decisiones sobre producción, las cuales deberían incluir modelos sustentables y aprovechamiento de la biodiversidad potencial para la alimentación pecuaria.

En los literales anteriores se establecen los principios promotores de la regulación de la producción en el Ecuador a través del reciclaje de desechos agrícolas y su utilización como productos derivados.

Plan nacional del buen vivir

Objetivo 7: —Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.

Para poder asegurar de manera sostenible el ejercicio de derechos y libertades y la generación de capacidades de la población, es indispensable contar con una base material adecuada que no solo sea el sustento económico, productivo y financiero para el Buen Vivir, sino que también permita el florecimiento de los seres humanos, individual y colectivamente y se convierta en fuente de creatividad, iniciativa y realización personal y grupal. La responsabilidad ética con las actuales y futuras generaciones y con el resto de las especies es un principio fundamental para prefigurar el desarrollo humano. La economía depende de la naturaleza y es parte de un sistema mayor, el ecosistema, soporte de la vida como proveedor de recursos y sumidero de desechos.

Objetivo 10 - Impulsar la transformación de la matriz productiva

El compromiso del Gobierno de la Revolución Ciudadana es construir una sociedad democrática, equitativa y solidaria. La incorporación de conocimiento, la acción organizada de un sistema económico y la transformación en las estructuras productivas que promuevan la sustitución de importaciones y la diversificación productiva, permitirán revertir los procesos concentradores y excluyentes del régimen de acumulación actual.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque

El enfoque que se brindó a esta investigación es mixto que, de acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2015) la parte cuantitativa “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica” (p.5). En relación parte cualitativa el mismo autor manifiesta que “El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica” (p.8).

El enfoque mixto implica un proceso de recolección datos de forma integral tanto cuantitativo como cualitativo, ambos dentro de un mismo estudio estos “Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2015, p. 546). Lo expuesto anteriormente brinda un mayor entendimiento sobre el fenómeno y abarca las características más amplias del mismo.

El enfoque seleccionado permitirá investigar las características más relevantes que los materiales como el micelio y la cáscara pueden brindar a la construcción de paneles decorativos y la forma como pueden llegar a impactar en la vida cotidiana de los posibles compradores. Además, el estudio aportará con los contextos generales para la elaboración de los paneles artesanales y las necesidades que se esperan satisfacer para el perfil decorativo.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación de campo

Para la investigación en curso se optó por una modalidad investigativa de campo en donde el investigador acude a la fuente primaria del problema o a los elementos sustanciales que lo rodean.

Dentro de la presente investigación se acudirán a las personas que habitan en distintos sectores de la ciudad de Guayaquil en donde se receptorá información sobre la aceptación de las características brindadas por los moldes decorativos a base de micelio y cascará de maní.

3.2.2 Investigación documental

Esta modalidad de investigación permite el uso de diversos recursos como: ensayos, proyectos, tesis y cualquier material bibliográfico que pueda brindar soporte y aporte a los objetivos.

A través del uso de documentos de fuentes verificables se recolectará información sobre la elaboración de paneles decorativos a base de micelio y cascará de maní, así como los problemas que conlleva el proceso y la aceptación en la construcción urbana.

3.3 Tipo de investigación

3.3.1 Descriptiva

Para los autores Hernández, Fernández, y Baptista (2015) “La investigación descriptiva busca especificar propiedades” (p.80) es decir identifica las características de mayor relevancia dentro de un problema o fenómeno, además permite describir tendencias específicas de un grupo poblacional. En el proyecto en curso este tipo de investigación permite recabar información de forma precisa sobre las tendencias y comportamientos de la población con relación a los paneles de maní y micelio.

3.3.2 Exploratoria

Este tipo de investigación brinda un primer acercamiento a la problemática en estudio, además ofrece las herramientas necesarias para poder familiarizar el tema para que se aborde de la mejor forma y se incluyan todos los aspectos necesarios para la comprensión integral de la problemática. Para el desarrollo del presente trabajo este tipo de investigación proporciona gran parte de la información primaria de los aspectos

y comportamientos de la población en relación con el uso de los paneles a base de micelio o cascara de maní en el área decorativa.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población es el conjunto completo de elementos, personas u objetos que poseen alguna característica común definida por los criterios de muestreo establecidos por el investigador, una población accesible es la porción de esta a la cual el investigador tiene acceso razonable; puede ser un subgrupo de la población objetivo.

Una población de investigación generalmente es una gran suma de personajes u objetos que son el foco transcendental de una consulta científica.

Es para el beneficio de la población que las investigaciones se realizan, sin embargo, debido a la gran cantidad de poblaciones, los investigadores a menudo no pueden abordar a todos los individuos de la población porque es demasiado costoso y requiere mucho tiempo.

Para la presente investigación la población objetivo son los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil que de acuerdo con INEC (2017) para el año citado la ciudad cuenta con 2,644.891 habitantes entre hombres y mujeres de distintas edades.

Además, el mismo estudio informa que alrededor del 65.59% del total de su población poseen edades comprendidas de entre 18 a 64 años, convirtiendo así en la población final de estudio a un total de 1,734.784 personas entre hombres y mujeres.

3.4.2 Muestra

La muestra puede ser identificada como un subconjunto o una parte de población que de igual forma comparten información vital para el estudio, el cálculo de este valor debe ser realizada a través de una correcta evaluación matemática para garantizar un

adecuado análisis estadístico. En la investigación en curso se hizo uso de la fórmula para población finita, y bajo los siguientes parámetros.

n = Muestra

N = Población=1,734.784

Z = Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

e = Es el margen de error máximo que se puede admitir 5% = 0.05

p = Es la proporción, usaremos p=50% = 0.50

$$n = \frac{(1734784) (1,645)^2(0.50) (1 - 0.50)}{(1734784 - 1)(0.05)^2 + 1,645^2(0.50)(1 - 0.50)}$$

$$n = \frac{1166469}{4337.63} \approx 270$$

La muestra para la realización de la encuesta será de 270 personas, quienes estarán distribuidas de la siguiente forma:

54: En la Cdla. La Chala; **54:** En el Batallón del Suburbio; **54:** En el Guasmo Sur, Coop. Mariuxi Febres Cordero; **54:** En Mucho Lote 2; **54:** En Urdesa Central.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica selecta para la recolección de la información es la de la encuesta que a través de una serie de interrogaciones reúne información específica de uno o varios temas, el instrumento seleccionado es el cuestionario en hoja de papel, que fue llenado por cada una de las personas dentro de la muestra, este consta de 10 preguntas que abarcan los temas principales de estudio, así como la problemática en desarrollo.

3.6 Procesamiento y análisis

Las encuestas serán realizadas en los cinco sectores antes mencionados en iguales proporciones, es decir 54 por cada zona que da un total de 270; además se establece la

condición que estarán orientadas a personas de entre 18-64 años quienes tienen un estatus de población económicamente activa y pueden adquirir un producto en este caso los paneles decorativos a base de cáscara de maní y micelio.

El procesamiento de datos se hará a través de una tabulación de todos y cada una de las respuestas de los encuestados, esta a su vez será expuesta a forma de tabla informativa y los gráficos serán realizados con ayuda del software Excel en su versión 2016. Los resultados de las encuestas se encuentran en el punto siguiente, en donde también se realizó un análisis breve de los resultados encontrados.

3.7 Resultados

Pregunta 1: ¿Cree usted que existan materiales biodegradables que puedan ser utilizados para la construcción de un panel decorativo?

Tabla 2. Utilización de materiales biodegradables para la construcción.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	80	30%
De acuerdo	66	24%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	70	26%
En desacuerdo	30	11%
Totalmente en desacuerdo	24	9%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

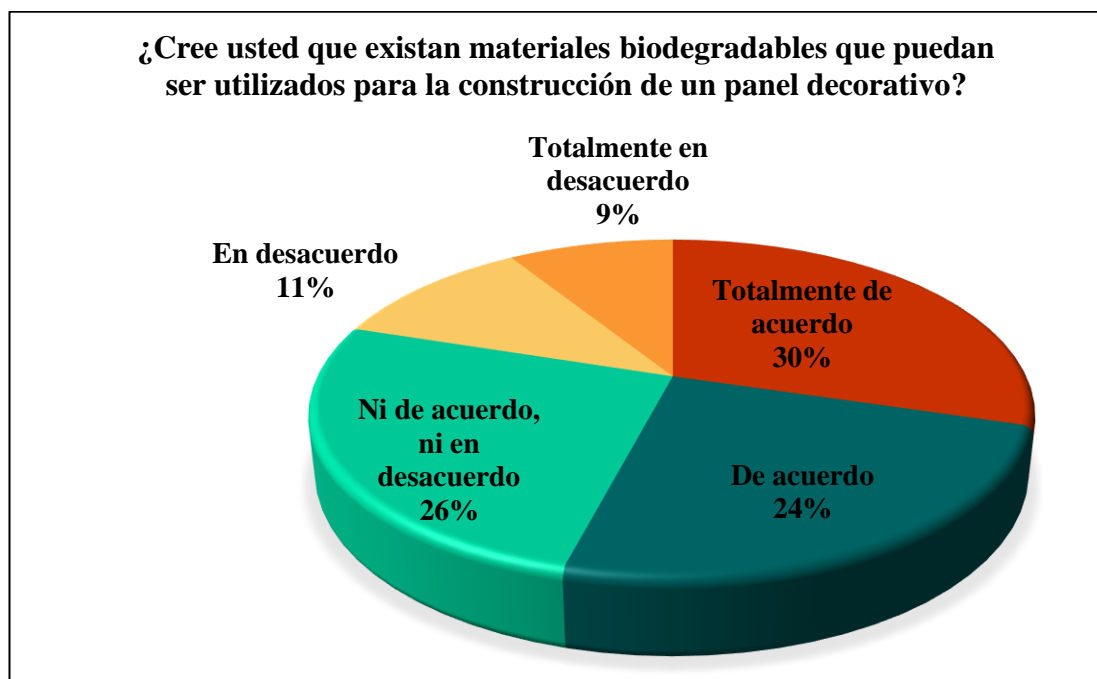


Figura 4. Utilización de materiales biodegradables para la construcción.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Con relación a los datos obtenidos de la encuesta se determinó que una amplia mayoría con el 30% está totalmente de acuerdo con la existencia de materiales biodegradables y su posible utilización como paneles decorativos.

Pregunta 2: ¿Considera usted que los residuos de materiales orgánicos desechados contaminan al medio ambiente?

Tabla 3. Los residuos de cascara de maní contaminan el medioambiente

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	40	15%
De acuerdo	60	22%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	115	43%
En desacuerdo	25	9%
Totalmente en desacuerdo	30	11%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

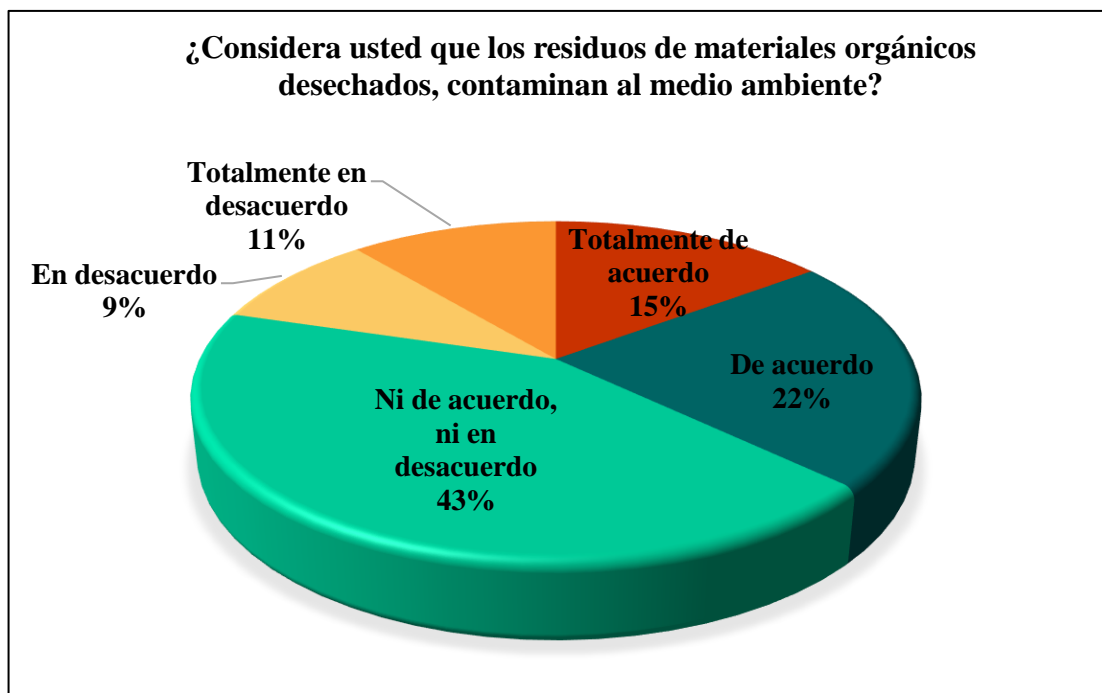


Figura 5. Los residuos de cascara de maní contaminan el medioambiente.
Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: En referencia a la posible contaminación inducida por el incremento de los desechos orgánicos como la cáscara de maní, el 43% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, lo que propone que los encuestados no poseen un criterio formado en relación con la contaminación por residuos de origen orgánico.

Pregunta 3: ¿Considera usted que los micelios (hongos) se los puede trabajar como biopolímeros (plásticos)?

Tabla 4. Trabajo del micelio como biopolímero

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	50	19%
De acuerdo	55	20%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	100	37%
En desacuerdo	30	11%
Totalmente en desacuerdo	35	13%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

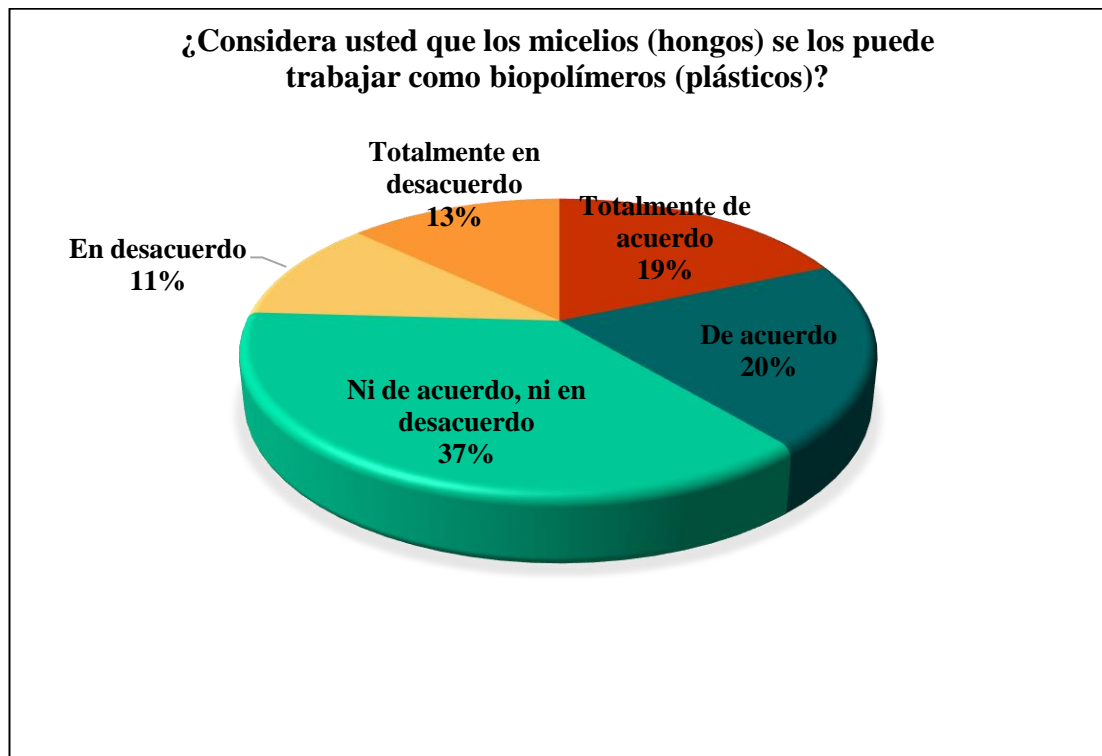


Figura 6. Trabajo del micelio como biopolímero.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: En relación con la pregunta sobre el uso del micelio para el trabajo como biopolímero los encuestados manifestaron con una mayoría del 37% que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, esto debido quizá al escaso conocimiento sobre este elemento orgánico.

Pregunta 4: ¿Creed usted que con los residuos orgánicos de la cáscara de maní y el micelio se pueden trabajar como materiales para la construcción?

Tabla 5. Incorporación de la cáscara de maní y micelio a la construcción

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	120	44%
De acuerdo	60	22%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	70	26%
En desacuerdo	15	6%
Totalmente en desacuerdo	5	2%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

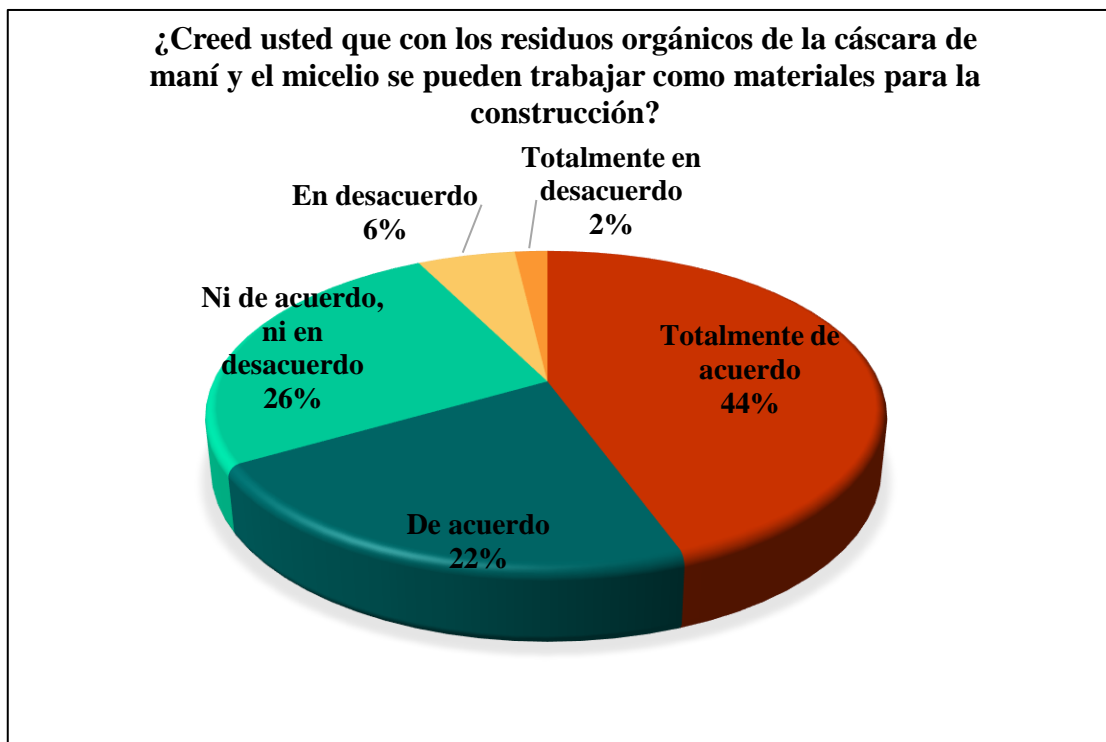


Figura 7. Trabajo del micelio como biopolímero.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Al consultarle a las personas sobre el uso del micelio y la cáscara de maní como posibles elementos para la construcción, la mayoría con el 44% estuvo totalmente de acuerdo, aun sin saber exactamente que componentes podrían formar.

Pregunta 5: ¿Considera usted que tiene la capacidad de fabricar un panel de revestimiento de pared a base de cascara de maní y micelios (hongos)?

Tabla 6. Capacidad para fabricar paneles con cáscara de maní y micelios

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	55	20%
De acuerdo	35	13%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	70	26%
En desacuerdo	90	33%
Totalmente en desacuerdo	20	7%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

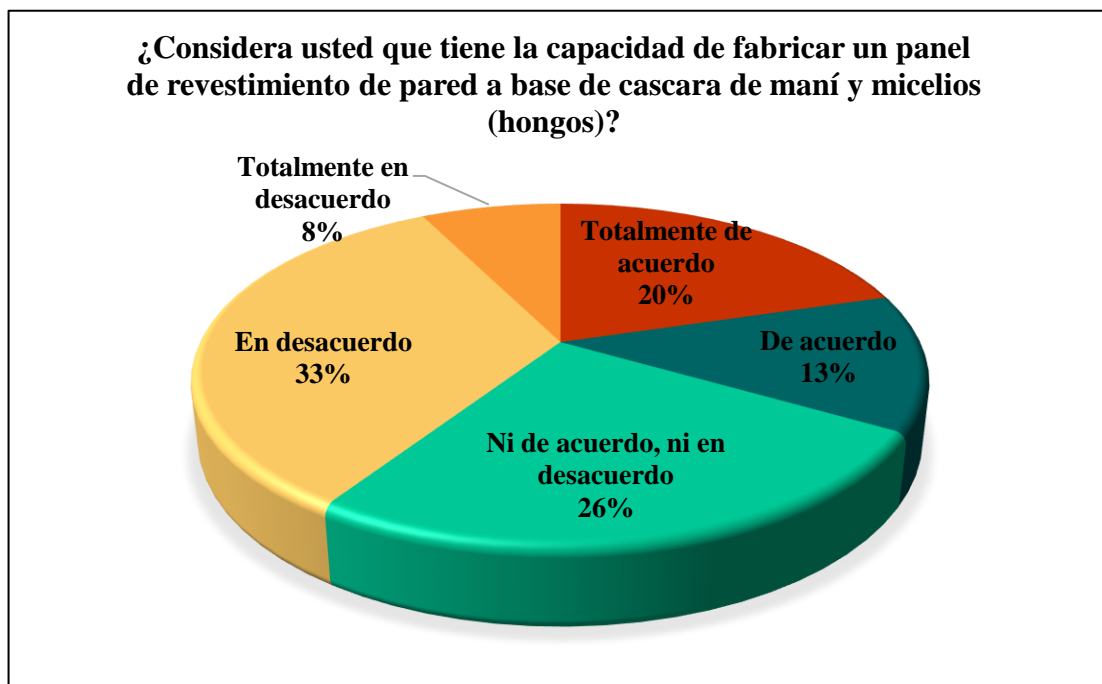


Figura 8. Capacidad para fabricar paneles con cáscara de maní y micelios.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: En relación con la interrogante sobre la capacidad individual de los encuestados para una posible fabricación de paneles para revestimiento de paredes a base de cáscara de maní y micelio, existió una aceptación dividida, pero con tendencia a estar de acuerdo.

Pregunta 6: ¿La fabricación doméstica de paneles para el revestimiento de paredes a base de cáscara de maní y micelio, tiene un nivel moderado de dificultad?

Tabla 7. Consideración de simplicidad para la fabricación de paneles revestidos

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	100	37%
De acuerdo	60	22%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	70	26%
En desacuerdo	30	11%
Totalmente en desacuerdo	10	4%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

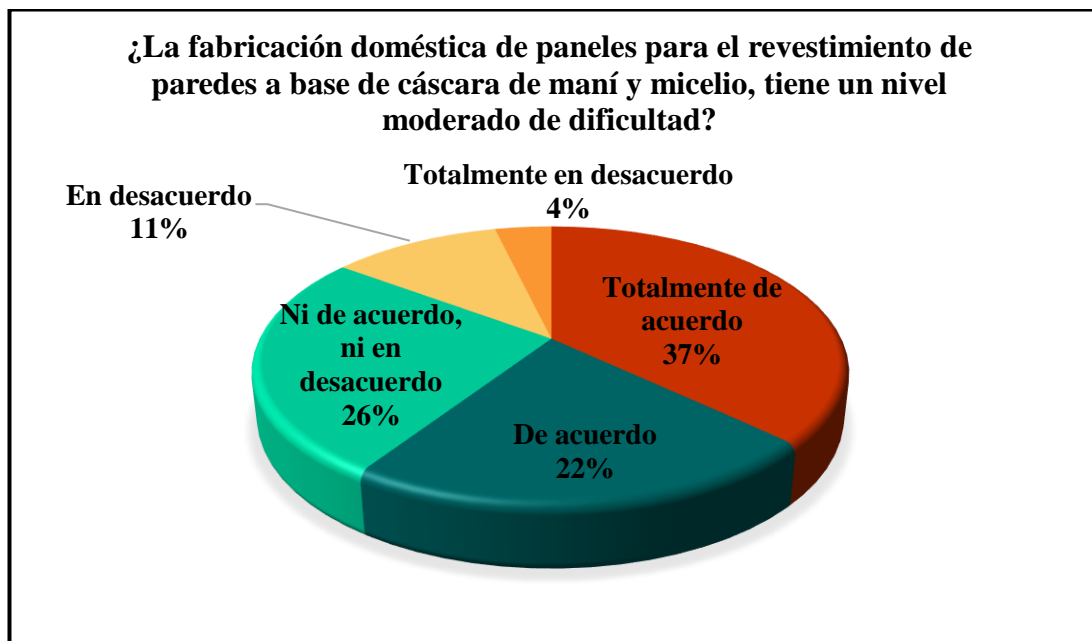


Figura 9. Consideración de simplicidad para la fabricación de paneles revestidos,

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: En complemento con la pregunta anterior, se determinó que la mayoría de encuestados considera que tienen la capacidad para poder elaborar paneles a base de micelio y cáscara de maní, y que el nivel de dificultad es moderado.

Pregunta 7: ¿Considera usted que se pueden utilizar paneles decorativos a base de cáscara de maní y micelio, para varios ambientes del hogar?

Tabla 8. Aplicación de los paneles en diferentes ambientes

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	25	9%
De acuerdo	27	10%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	105	39%
En desacuerdo	70	26%
Totalmente en desacuerdo	43	16%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

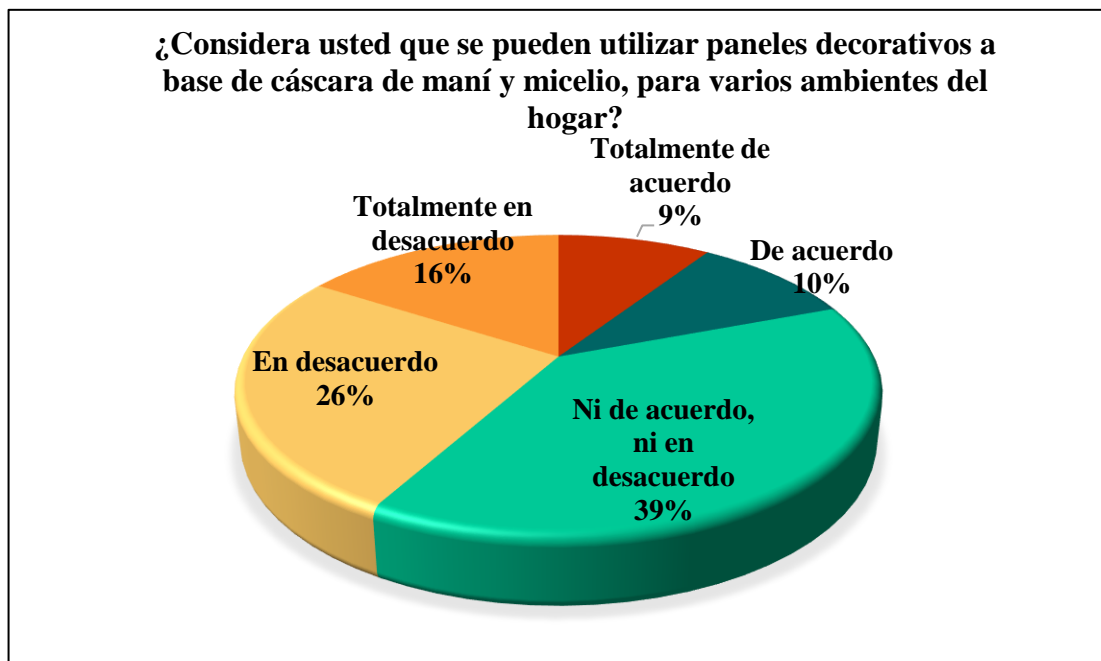


Figura 10. Aplicación de los paneles en diferentes ambientes.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Con relación a la utilización de paneles decorativos a base de micelio y cáscara de maní en distintos ambientes del hogar, los encuestados con el 39% manifestaron que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, esto quizás debido a la baja o casi nula comercialización de estos.

Pregunta 8: ¿Utilizaría usted paneles decorativos a base de cascara de maní y micelio (hongo)?

Tabla 9. Utilización de paneles a base de micelio y cáscara de maní

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	80	30%
De acuerdo	70	26%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	85	31%
En desacuerdo	15	6%
Totalmente en desacuerdo	20	7%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

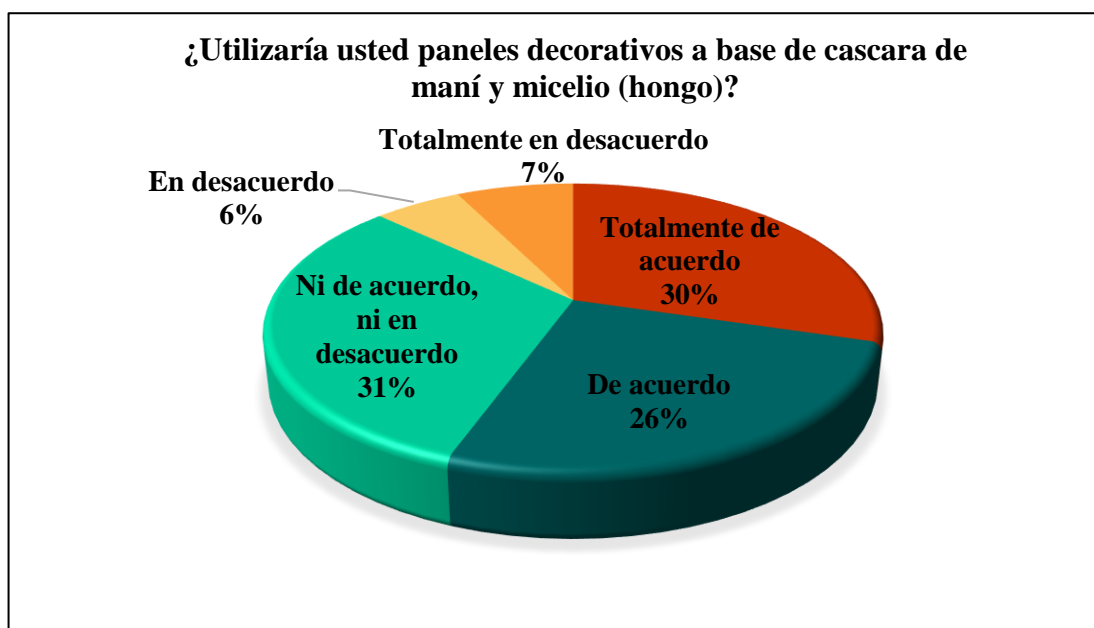


Figura 11. Utilización de paneles a base de micelio y cáscara de maní.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Con relación al cuestionamiento sobre el uso directo de paneles decorativos a base de micelio y cáscara de maní, los encuestados con el 31% respondieron que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Pregunta 9: ¿Cree usted que los paneles decorativos son una pieza importante dentro de su vivienda?

Tabla 10. Importancia decorativa de los paneles

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	50	19%
De acuerdo	80	30%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	90	33%
En desacuerdo	25	9%
Totalmente en desacuerdo	25	9%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

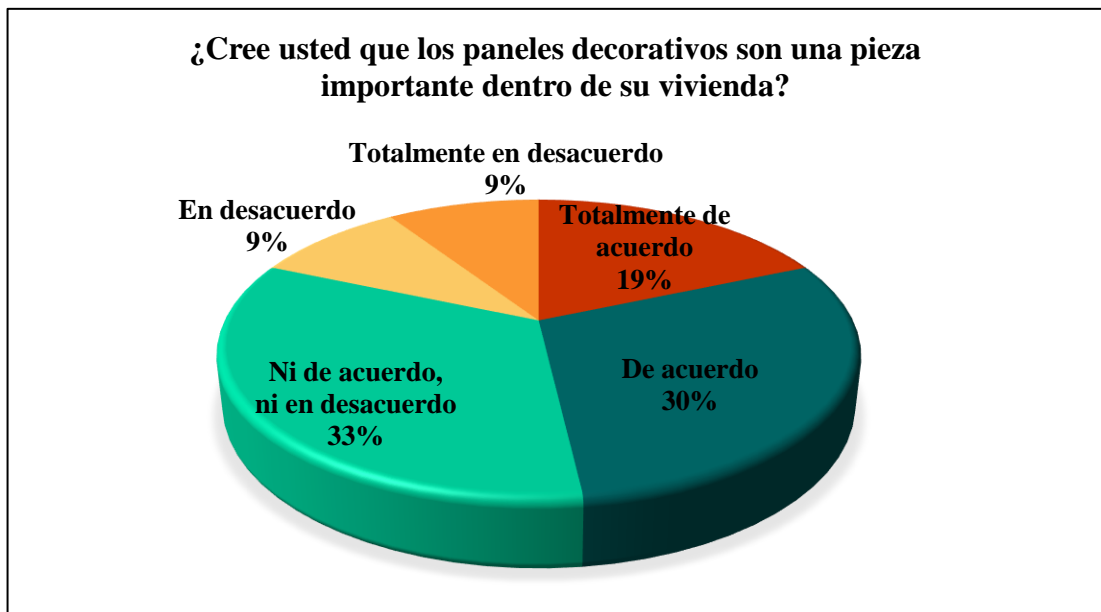


Figura 12. Importancia decorativa de los paneles.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Como fuente motivadora para el uso de los paneles decorativos se consultó a las personas si creen que estos elementos son importantes dentro de una vivienda, obteniendo como resultado un porcentaje considerable del 33% que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, seguido por aquellos que sí están de acuerdo con el 30%.

Pregunta 10: ¿Los costos de los materiales para la elaboración de paneles decorativos se reducirían si se utilizan compuestos orgánicos reciclados?

Tabla 11. Costos reducidos en la elaboración de paneles

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	100	37%
De acuerdo	90	33%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	40	15%
En desacuerdo	20	7%
Totalmente en desacuerdo	20	7%
Total	270	100%

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

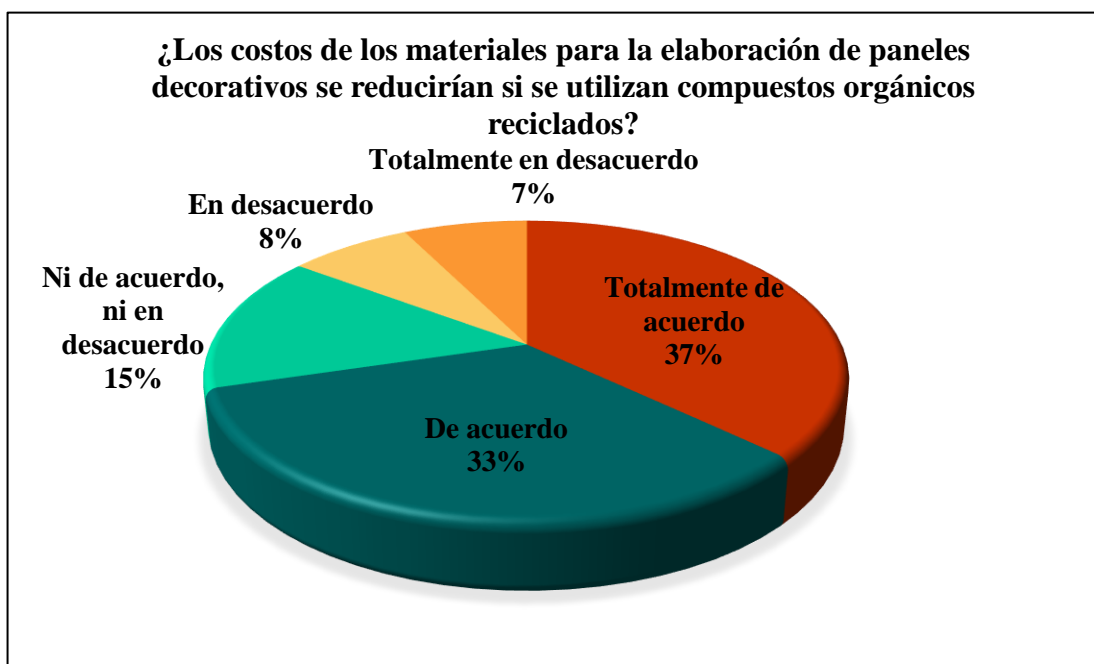


Figura 13. Costos reducidos en la elaboración de paneles.

Fuente: Encuesta sobre paneles decorativos a base de micelios y cáscara de maní.

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Análisis: Con referencia a los posibles costos que se puedan derivar de la utilización de materiales orgánicos reciclados y la reducción de estos, una amplia mayoría está totalmente de acuerdo que equivale al 33%, lo que exhibe una aceptación por los posibles precios bajos que el prototipo final llegue a tener.

CAPÍTULO IV LA PROPUESTA

4.1 Título

Elaboración de paneles decorativos para revestimiento de paredes a base de micelios y cáscara de maní.

Los beneficios del uso de materiales reciclados se han vuelto más frecuentes en los últimos años en un intento de reducir los impactos ambientales dentro del sector de la construcción; reciclar los desechos reduce los costos de eliminación y las emisiones de carbono, también ayuda a cumplir con la legislación ambiental y las restricciones sobre lo que puede enviarse a un vertedero.

A menudo, los materiales utilizados en los sitios de construcción son una mezcla de materiales vírgenes y aquellos que ya contienen un nivel de materiales reciclados, como es el caso para la presente propuesta en donde se utilizó cáscara de maní y micelio.

4.2 Requerimientos del proyecto

Para la constitución integral de toda la propuesta a continuación se describen aquellos materiales y equipos que han tenido una participación primaria en el proceso del proyecto y que además son considerados como necesarios para su terminación

4.2.1 Materiales

- Materia orgánica seca (mezcla de aserrín y cáscara de maní)
- Semilla de hongo en grano
- Resina
- Agua
- Cal
- Molino manual
- Tarrinas plásticas
- Guantes

- Molde de aluminio
- Banda elástica
- Orbital
- Lijas

4.2.2 Equipos

- Autoclave (recipiente de presión)
- Filtros HEPA (contención de partículas contaminantes)
- Horno de incubación
- Horno de uso doméstico

4.3 Metodologías para la preparación del contenido de los paneles

Para el desarrollo de la propuesta se plantearon dos metodologías para el proceso de producción del contenido de los moldes a base de micelio y cáscara de maní, el primero en forma artesanal y el segundo por medio de un laboratorio especializado en la asesoría de trabajos con hongos, a continuación, se exponen los detalles de cada una de ellas.

4.3.1 Procedimiento artesanal

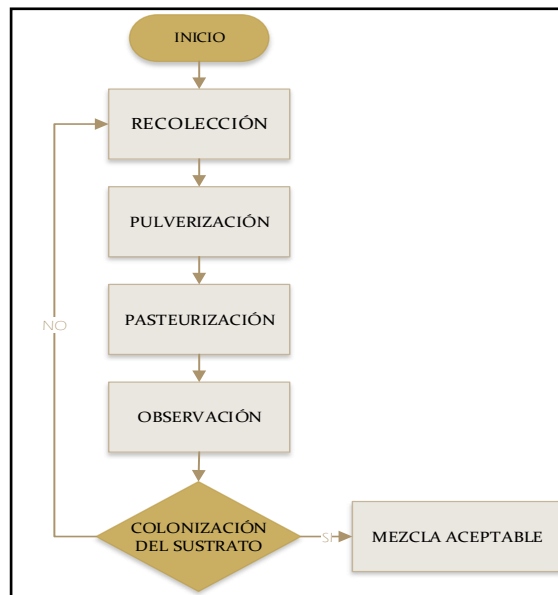


Figura 14. Diagrama del proceso artesanal.
 Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.1.1 Recolección

En la primera etapa para la elaboración del panel decorativo para el revestimiento de paredes, se comenzó con la recolección de materia prima, la cáscara de maní se la obtuvo en las desgranadoras del cantón Pedro Carbo provincia del Guayas logrando recolectar ½ quintal de estos desechos orgánico.

El aserrín se lo recolectó de un aserradero de la ciudad de Guayaquil logrando obtener ½ quintal. Las semillas del *Ganoderma Lucidum* se la obtuvo de un laboratorio de la ciudad de Quito.



Figura 15. Recolección de cáscara de maní
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.1.2 Pulverización

En el proceso de pulverización se hizo uso de un molino manual en cual se colocaron las cáscaras de maní y poco a poco con el movimiento mecánico de una palanca se pulverizaba la cáscara por una sola vez es decir una sola pasada por el equipo, el resultado final fue separado de acuerdo con el gramaje; solo los elementos más pequeños fueron seleccionados y los más grandes que no se pudieron pulverizar, fueron separados posteriores a una inspección visual.



Figura 16. Recolección de cáscara de maní
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.1.3 Pasteurización artesanal del sustrato

El proceso de pasteurización del sustrato de cáscara de maní con sus respectivos gramajes y el aserrín se lo realizó de forma artesanal de la siguiente manera:

1. Se vertió la cáscara de maní en polvo en un utensilio de cocina (olla)
2. Se vertió la cáscara de maní triturada en un utensilio de cocina (olla)
3. Se vertió el aserrín en un utensilio de cocina (olla).

Teniendo estos sustratos separados con sus respectivos utensilios (olla), se procedió con la pasteurización incorporando agua del grifo y poniendo a la hornilla de la cocina por un periodo de 30 minutos, después de haber culminado el tiempo, se dejó enfriar los sustratos por un tiempo de 1 hora, culminado el tiempo de enfriado se procedió a retirar el exceso de agua.



Figura 17. Pasteurización artesanal
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Con los sustratos pasteurizados de manera artesanal, se los vertió en moldes de plástico de forma circular para luego transferir las semillas. Se realizaron 4 diferentes muestras con un porcentaje diferente de materia orgánica:

1. 75% Cáscara de maní (triturada) + 25% aserrín + Semillas
2. 75% Cáscara de maní (polvillo) + 25% aserrín + Semillas
3. 100% Cáscara de maní (triturada) + Semillas
4. 100% Cáscara de maní (polvillo) + Semillas.



Figura 18. Relleno de los contenedores con las diferentes muestras artesanales
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.1.4 Observación

El resultado de la metodología artesanal y procedimiento no brindaron los resultados que se esperaron, el micelio no colonizo el sustrato, el resultado de esto es porque no se contó con los implementos adecuados para el debido crecimiento en el sustrato; por lo que se buscó ayuda de un laboratorio de micología de la ciudad de Quito, quien brindó ayuda con la asesoría, protocolos y metodología para la colonización del micelio, lo que se describe a continuación.



Figura 19. Resultado final del procedimiento artesanal
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.2 Procedimiento en el laboratorio de micología

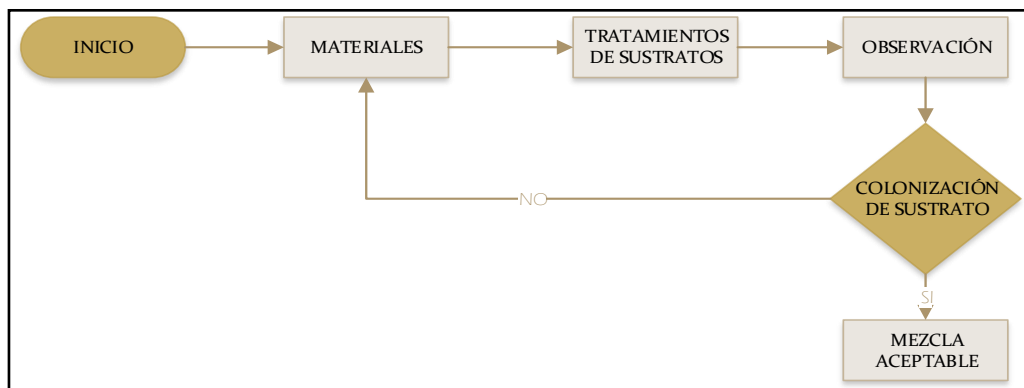


Figura 20. Diagrama del proceso en el laboratorio de micología
Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.2.1 Materia prima

Se utilizaron como materia prima para los sustratos, aserrín, cáscara de maní triturada y cal para evitar contaminaciones. Como moldes se utilizaron tarrinas plásticas normales de forma circular, además se utilizó semilla de hongo en grano para la inoculación del sustrato. Para el proceso de limpieza de sustrato se utilizó una autoclave a 15psi de presión. Se preparó el sustrato de acuerdo a los siguientes porcentajes con peso en gramos de materia orgánica seca, cal y agua:

Tabla 12. Materia prima y porcentaje en el procedimiento de laboratorio

Materiales	Porcentaje
Materia orgánica seca (Mezcla de aserrín y cáscara de maní)	57%
Agua	36%
Cal	7%

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio



Figura 21. Materia prima utilizada para el procedimiento en el laboratorio.

Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio



Figura 22. Tarrina plástica utilizada como molde.

Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.3.2.2 Tratamientos de sustratos

Se realizaron 3 diferentes tratamientos con un porcentaje diferente de materia orgánica:

1. 25% Cáscara de maní + 75% aserrín + Cal + H₂O
2. 50% Cáscara de maní + 50% aserrín + Cal + H₂O
3. 75% Cáscara de maní + 25% aserrín + Cal + H₂O

Una vez preparados los sustratos se introdujeron en fundas de polietileno para someterlos al proceso de autoclave durante 15 min a 15 psi.

Las tarrinas plásticas fueron sometidas a un proceso de pasteurización a 80 grados centígrados durante 5 horas. Se dejó enfriar el sustrato y materiales toda la noche.

Al día siguiente bajo el flujo de un filtro HEPA se abrieron las tarrinas para introducir el sustrato y la semilla de *Ganoderma*, se utilizó un inóculo igual al 5% (3,75gr) del peso total del sustrato (75gr) para cada una de las repeticiones.

Luego de inoculados los sustratos se colocó la tapa sin presionar para que no cierre herméticamente, se sostiene la tapa con una banda elástica. Posteriormente los sustratos son llevados a incubación a 28 grados centígrados. Se retira el hongo del molde una vez este haya colonizado todo el sustrato posteriormente se somete al hongo a un secado lento en horno durante 1 hora y 30 minutos a una temperatura de 120 grados centígrados. Finalmente se deja enfriar el hongo.



Figura 23. Inoculación semilla en grano sobre sustrato estéril.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio



*Figura 24. Tapa de molde asegurada con liga, se procura no cerrar.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4.3.2.3 Observaciones

Tratamiento 1: 25% Cáscara de maní + 75% aserrín + Cal

- Solamente creció uno de tres moldes, el Hongo no logró colonizar el 100% del sustrato.

Tratamiento 2: 50% Cáscara de maní + 50% aserrín + Cal

- Crecieron 2 de 3 moldes, el hongo colonizó el 100% del sustrato, tiempo de colonización 3 semanas.

Tratamiento 3: 75% Cáscara de maní + 25% aserrín + Cal

- Crecieron 2 de 3 moldes, el hongo colonizó el 100% del sustrato, tiempo de colonización 4 semanas.

Se retiraron los micelios crecidos de los moldes, pero el micelio estaba fuertemente adherido a las paredes de la tarrina, por lo que en ciertos moldes no se pudo separar por completo el micelio.

Se sometieron al proceso de secado un total de 4 moldes.



Figura 25. Micelios colonizados y sustratos en lo que el hongo no creció.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio



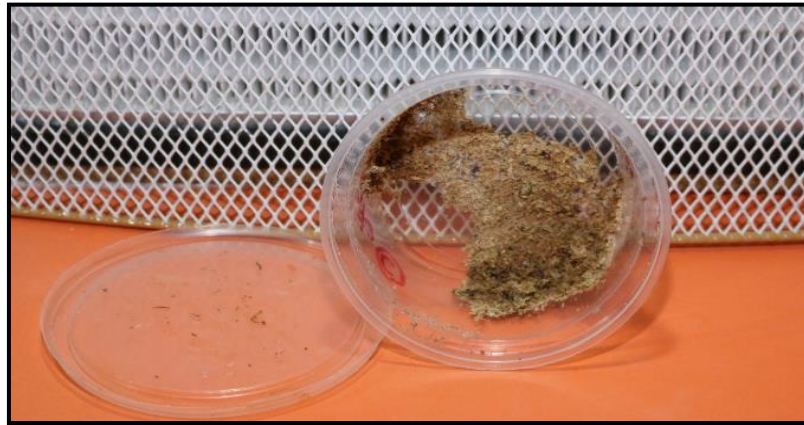
Figura 26. Micelio de Ganoderma.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Durante la fase de limpieza de materiales (esterilización) es importante tomar en cuenta la resistencia al calor de estos. Las tarrinas plásticas usadas en el primer experimento (moldes) no soportaron 15psi de presión y se derritieron, por esta razón se recomienda usar materiales resistentes u optar por un método de pasteurización (entre 70°C y 80°C) para los materiales poco resistentes al calor.

Los sustratos, tanto aserrín como cáscara de maní y cal, fueron sometidos a esterilización (120°C, 15 psi) durante 15 min. Todo el proceso de siembra se realizó bajo el flujo de un filtro HEPA lo que garantizó la exclusión de contaminantes.

Los moldes que no crecieron resultaron notablemente más secos que el resto, esto puede explicarse ya que la tapa no estaba completamente cerrada para promover el

intercambio gaseoso, pero a la vez se perdió demasiada humedad del sustrato por lo que el hongo no creció. El tiempo de crecimiento de los moldes fue lento y desigual, esto se debe a que los moldes no tienen una tapa adecuada. Es necesario estandarizar los moldes de tal manera que permitan el intercambio gaseoso sin comprometer la humedad del sustrato.



*Figura 27. Micelios adheridos a las paredes de la tarrina.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*



*Figura 28. Productos finales del experimento.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4.3.2.4 Resultados preliminares

- El tratamiento 2 mostró ser el más efectivo en cuanto a velocidad de crecimiento.
- Se elaboró un método para la producción de biopolímeros de Hongo.
- La cáscara de maní mostró ser un buen sustrato para el hongo.

- El proceso de desmolde tuvo complicaciones para lograr separar el micelio de la tarrina plástica.

4.3.2.5 Posibles adecuaciones al procedimiento de laboratorio

- Se recomienda mejorar los moldes, específicamente la tapa, para permitir mayor intercambio gaseoso sin comprometer la humedad del sustrato y así favorecer el crecimiento del hongo sobre el sustrato.

- Las propiedades físicas de las células en hongos varían en gran medida dependiendo de la cepa y la especie, se recomienda incluir en experimentos posteriores una cepa adicional de Ganoderma, con el objetivo de comprobar las diferencias en resistencia y velocidad de crecimiento de cada una.

- Se recomienda dejar secar al ambiente el micelio durante un día antes de intentar desmoldarlo, de esta manera se facilita la separación del hongo sin que sufra daños estructurales.

4.4 Diseño del molde

El Tratamiento 2 del proceso de laboratorio que contiene 50% Cáscara de maní + 50% aserrín + Cal es la opción seleccionada para proceder a la realización de los paneles, al tener una colonización completa del hongo (100%) en un tiempo menor que tercer tratamiento en donde también existe una colonización total.

La forma geométrica optada para el diseño de los moldes de los paneles decorativos es hexagonal similares a las encontradas en las celdas de los panales de las abejas, consideradas como arquitectas y diseñadoras en la naturaleza por excelencia por sus trabajos realizados en los panales hexagonales que realizan para la recolección de la miel y crianza de larvas; lo que hace sus estructuras sumamente resistentes y útiles.

En base a forma encontrada en la naturaleza se plantea el diseño de paneles con módulos de forma hexagonal, que en conjunto pueden adoptar múltiples formas y composiciones logrando acoplarse a cualquier tipo de estructura y pared; de esta forma el usuario final optará por la cantidad, diseño, forma y composición que satisfaga enteramente sus necesidades en el diseño y decoración de ambientes (figura 29).

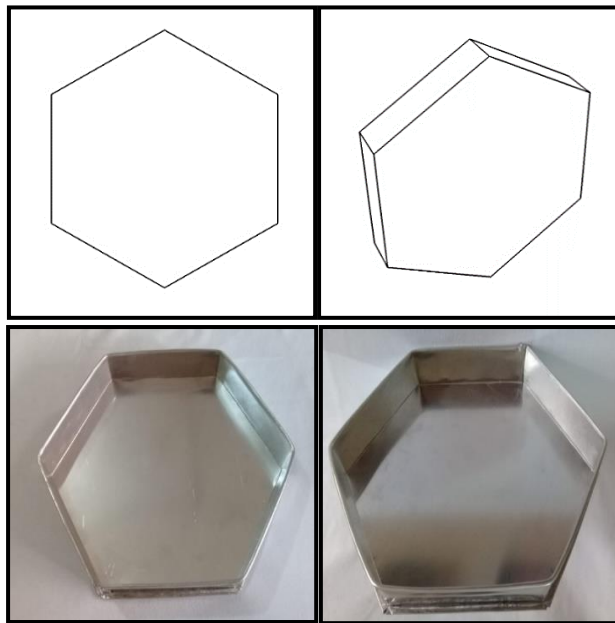


Figura 29. Diseño de molde.
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.4.1 Proceso final de elaboración del panel

- Siembra del sustrato en el molde: El sustrato fue incorporado en el molde previamente diseñado cubriendo todos sus lados y dejando que el micelio colonice por un periodo de 4 semanas.



Figura 30. Siembra del molde
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

1. Proceso de deshidratación del panel: Una vez colonizado el micelio al 100% el sustrato se sometió a un proceso de secado lento por un lapso de 1 hora y 30 minutos a una temperatura de 120 “grados Celsius” en el horno y se lo se lo procedió a enfriar.



Figura 31. Molde en el horno
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

2. Aplicación de resina al prototipo: Para la aplicación de la resina de poliéster, se mantuvo el contenido dentro del molde para que sirva de guía y mantuviese su forma hexagonal, se le agregó además pigmento de color café (el color es opcional), después se procedió a la aplicación de la resina y se depuso para que cumpla su función de secado por un lapso de 2 horas al ambiente.



Figura 32. Aplicación de la resina de poliéster
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

3. Pulido del prototipo: Después de haber concluido el tiempo de secado de la resina al ambiente, en el proceso de pulido se utilizó una máquina de pulir manual llamada orbital, en la cual se comenzó a afinar el prototipo del panel con lija N.º 80, 150, 240, 400 hasta 1000 en la cual esta última le proporcionó su textura actual.



Figura 33. Proceso de pulido

Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4. Abrillantamiento del prototipo: en primera instancia se realizó la aplicación del pulimento en la superficie del prototipo con guaípe dejándolo actuar por un periodo de 10 minutos, luego de haber transcurrido el tiempo ya mencionado se procedió a retirar el exceso con el mismo material. Después de la aplicación del pulimento se procedió a aplicar el abrillantamiento con guaípe y dejando actuar por un periodo de 10 minutos más, luego del tiempo transcurrido se lo limpió y se le dio un poco de brillo con el guaípe.



Figura 34. Abrillantamiento

Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.4.2 Ensayos y pruebas experimentales

4.4.2.1 Prueba de humedad

La prueba de humedad consiste en 6 etapas que equivale un tiempo de 48 horas (2 días) que a continuación se detalla:

1. Etapa inicial (17/08/2018) Hora 08:00 am: Para el inicio de estas pruebas, se procedió al cálculo del peso en gramos del prototipo (muestra) en una balanza electrónica dando un resultado de 0.505 g.

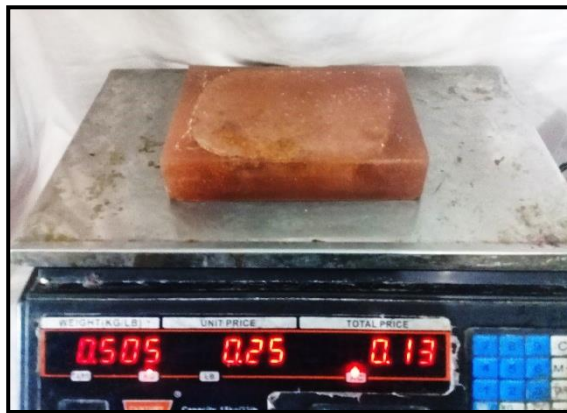


Figura 35. Etapa inicial, pesado
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

2. Segunda Etapa (17/08/2018) Hora 08:00 am: La segunda etapa consistió en sumergir el prototipo (muestra) en 2 litros de agua del grifo en un recipiente plástico transparente, en la cual se logró verificar que el prototipo flota a la superficie.



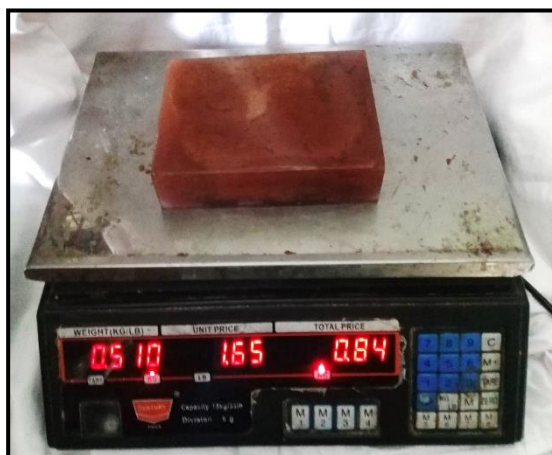
Figura 36. Verificación de flotabilidad
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio

3. Tercera Etapa 17/08/2018 Hora 20:00 pm: Luego de haber sumergido el prototipo (muestra) se lo dejo por un lapso de 12 horas, posterior, se procedió a retirarlo y se lo llevó a la balanza obteniendo el resultado de 0.505 g, logrando verificar que no tubo modificación alguna en cuanto al peso inicial.



*Figura 37. Pesado posterior a la inmersión en agua
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4. Cuarta Etapa 18/08/2018 Hora 08:00 am: luego de haber sido verificado el mismo resultado en cuanto al peso inicial, se volvió a sumergir al prototipo (muestra) por un periodo de 12 horas, terminado el tiempo se procedió a pesarlo en la balanza obteniendo el resultado de 0.510 g, y se verifico que existe una diferencia de peso del 0.005 g.



*Figura 38. Cuarta etapa de la prueba de humedad
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

5. Quinta Etapa 18/08/2018 Hora 20:00 pm: luego de haber obtenido un resultado en la etapa anterior se procedió a sumergir nuevamente al prototipo (muestra) por un periodo de 12 horas, obteniendo el resultado de 0.510 g, en esta prueba no se presentaron alteraciones se mantiene el mismo peso de la etapa anterior.



*Figura 39. Quinta etapa de la prueba de humedad
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

6. Sexta Etapa 19/08/2018 Hora 08:00 am: Se realizo la toma del peso para establecer cualquier cambio (+ 0.005 g).



*Figura 40. Sexta etapa de la prueba de humedad
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4.4.2.2 Prueba de resistencia al calor

La prueba de la resistencia al calor consta de 4 etapas desarrolladas durante 3 horas que a continuación se lo detallan:

1. Etapa inicial 20/08/2018 Hora 14:00 pm: Se procedió a tomar fotos para constatar y verificar que el ejemplar de la muestra se encuentra en perfecto estado antes de introducirlo en el horno (casero).



Figura 41. Prototipos antes de la prueba de resistencia al calor
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juió

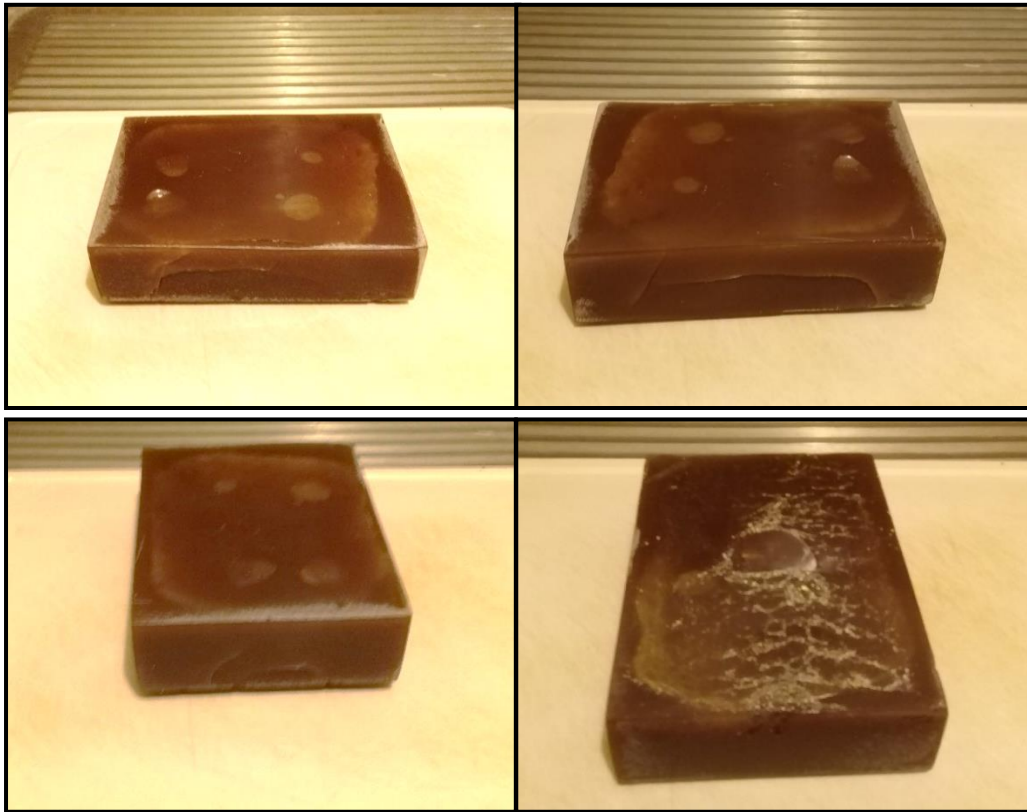
2. Segunda Etapa 20/08/2018/2018 Hora 14:00 – 15:00 pm: Se introdujo el ejemplar al horno (casero) a una temperatura de 150°C (grados Centígrados) por un periodo de 1 hora, después de transcurrido el tiempo se retiró del horno, evidenciando que no sufrió alteraciones ni modificación en el mismo.



Figura 42. Segunda etapa de la prueba de resistencia al calor
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juió

3. Tercera Etapa 20/08/2018 Hora 15:10 – 16:10 pm: Después de realizar la prueba anterior, el ejemplar se procedió a colocar en horno a una temperatura de 175°C (grados Centígrados) por un lapso de 1 hora, se retira la muestra del horno y notando de manera inmediata las alteraciones y modificaciones a los lados de la muestra (fisuras). observando que la muestra mediante el proceso por efecto de alta temperatura surgió hinchamiento y debido a los bruscos movimientos que eran provocado por dicho

parámetro físico, produciendo burbujas y esto se debe por la aplicación de la resina (Figura 43).



*Figura 43. tercera etapa de la prueba de resistencia al calor
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4. Cuarta Etapa 20/08/2018 Hora 16:20 – 17:20 pm: Después de la prueba anterior, el ejemplar, se lo sometió a una temperatura de 200°C (grados Centígrados) durante 1 hora, posteriormente se retira el ejemplar del horno, verificando su actual estado físico donde constatamos que la muestra ejemplar experimento fuertes cambios de quiebre en su totalidad (Figura 44).



*Figura 44. Verificación de prueba de calor a 200 grados Celsius
Fuente: Navarrete Figueroa Carlos Juio*

4.4.3 Especificaciones técnicas del prototipo

A continuación, se exponen las medidas que tendría el diseño del prototipo para el revestimiento de paredes, adoptando la simetría hexagonal similar a los paneles de las abejas.

Tabla 13. Medias del panel en milímetro (prototipo)

Ancho	Largo	Espesor
200 mm	200 mm	15 mm

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

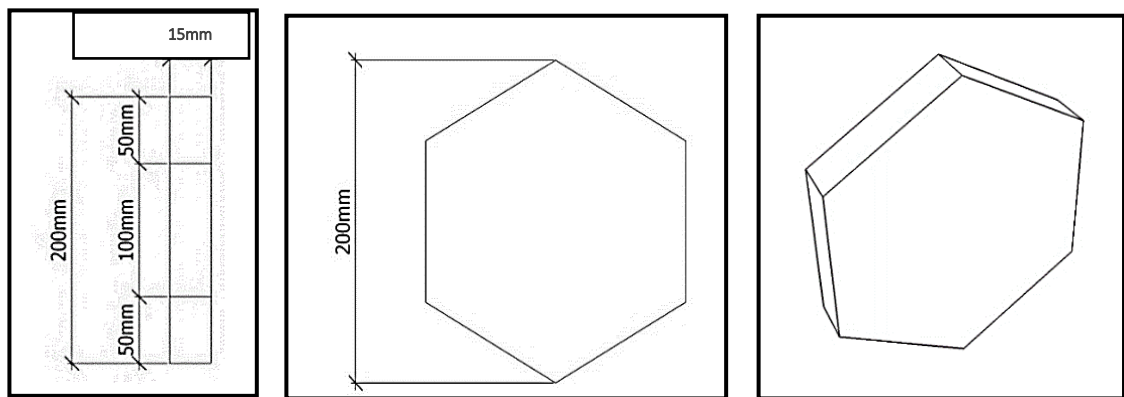


Figura 45. Dibujo técnico del panel (prototipo)

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

Tabla 14. Descripción técnica del panel (prototipo)

Tipo	Hexagonal
Material orgánico	Cáscara de maní, aserrín y micelio
Espesor	15 mm
Peso	226,80 gr
Color	Varios colores
Terminación	Translucido-mate
Uso	Para revestimiento de paredes interiores
Medidas	200 mm x 200 mm x 15 mm

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

4.4.4 Características

- El panel hexagonal, es un panel desarrollado a base de los residuos orgánico de la cascara de maní, aserrín de madera dura y micelios; que, con el debido tratamiento, que fue reafirmado por un laboratorio especializado puede constituir la base fundamental para el relleno de los moldes.
- Este panel puede ser utilizado como revestimiento de paredes, dada por su patrón geométrico permite distintas configuraciones de diseño, lo que amplía su funcionalidad a una variedad de diseños de interiores y se acopla de mejor forma a las exigencias de cualquier cliente.
- Se lo puede instalar en planos horizontales, verticales y diagonales; eliminando las posibles limitantes de diseño y al mismo tiempo sugiere la creación de múltiples patrones de combinaciones.
- Su forma permite atractivas soluciones estéticas en la decoración de ambientes de interiores, promoviendo casi cualquier diseño solicitado por los clientes.

4.4.5 Montaje

El montaje del panel hexagonal es rápido y simple, una vez constituido enteramente este puede ser llevado hacia el lugar en donde se va a trabajar y con ayuda de un adhesivo de nombre cinta de doble cara que consiste básicamente en la colocación de una cinta en la parte posterior del panel fijándolo en la pared al mismo tiempo que se lo nivela de acuerdo al diseño seleccionado; es importante resaltar que una vez que se tenga la nivelación correcta este debe ser presionado con mediana fuerza para que toda la superficie posterior se adhiera correctamente, los demás paneles se deben instalar de forma similar siguiente el patrón de diseño.

4.5 Presupuesto de la propuesta

La tabla a continuación describe el presupuesto aproximado para la elaboración de los paneles decorativos bajo las características descritas previamente.

Tabla 15. Presupuesto de la propuesta

Materiales	Costos
113,40 gr. de aserrín	\$00.00
113,40 gr. de càscara de maní	\$00.00
62,5 gr. semilla en grano de hongo	\$0.63
½ litro resina de poliéster	\$3.50
Molde de aluminio	\$2.00
Mano de obra	\$2.50
Total	\$8.63

Elaborado por: Navarrete Figueroa Carlos Juio

CONCLUSIONES

- El uso de materiales como la cáscara de maní y el micelio, que son desechados por algunos agricultores, permiten la elaboración de paneles decorativos de interiores.
- El micelio presenta propiedades atractivas para el futuro de la construcción porque permite la adaptabilidad a cualquier forma y en casos específicos permite la reconstrucción de este.
- El costo aproximado de un panel a base de micelio y cáscara de maní de medidas 200x200x15 mm es de \$8.63, lo que facilita su producción a nivel artesanal y su posible comercialización en bajas cantidades.
- El prototipo y diseño final del panel decorativo a base de micelio y cáscara de maní impide el ingreso de agua y además es resistente a altas temperaturas (100 °C). Con relación a su diseño este facilita la construcción de múltiples formas para lograr delineaciones de un acabado de excelente nivel.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios para la elaboración de paneles decorativos a base de micelio y cáscara de maní a una mayor escala, en donde se deberá tomar en cuenta los costos operativos del mismo y la sugerencia en la utilización de mano de obra de los sectores productores de estos materiales.
- Identificar posibles plagas de insectos o algún compuesto orgánico que pueda dañar la integridad del panel decorativo a través de los años y diferentes estaciones climáticas.
- Promover el uso de estos tipos de materiales en construcciones diferentes a los paneles decorativos, como medida de complemento a los materiales tradicionales de construcción que generan grandes cantidades de desperdicios.
- Identificar otros posibles materiales orgánicos reciclados que sirvan como fuente para la construcción y elaboración de materiales decorativos.

BIBLIOGRAFÍA

Alharbi, A. (2016). Balance as a principle of interior design. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 325-326. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://www.ijser.org/researchpaper/Balance-as-a-Principle-of-Interior-Design.pdf>

Amstrong. (2010). Wall Cladding. *Celling & Wall System*, 16. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de http://www.gema.biz/armstrong/downloads/e_W-H%201000_en.pdf

Boullosa, N. (16 de Febrero de 2016). *Fair Companies*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de Micelios: hongos para salvar al mundo (y al ser humano): <https://faircompanies.com/articles/micelios-hongos-para-salvar-al-mundo-y-al-ser-humano/>

Cervantes, R., & Peralta, R. (2016). Estudio de factibilidad para la elaboración de ladrillo ecológicos como materia prima para la construcción. *Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Estatal de Guayaquil*, 1-112. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/17333/1/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20LADRILLOS%20ECOLOGICOS%20EN%20GUAYAQUIL.pdf>

Colmenares, A., & Enrique, J. (2017). Caracterización de la vivienda ecológica como una alternativa innovadora para minimizar el impacto ambiental. Acercamiento a los casos de éxito en Colombia entre los años 2000 y 2015. *BS thesis. Universidad Militar Nueva Granada*, 25. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/15244/3/AndradeColmenaresJulioEnrique2016.pdf>

DeConceptos. (2017). Concepto de molde . 1. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <https://deconceptos.com/arte/molde>

Del Caz, C. (2017). El papel de la vegetación en la mejora del entorno de los edificios en los procesos de regeneración urbana. *Universidad de Valladolid*, 102-113. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/pdf/198/19851049008.pdf>

Dueñas, N. (2016). Optimización del cultivo de una cepa ecuatoriana de Ganoderma ecuatoriense, mediante el análisis de sustrato, oxigenación y maduración de micelio. *Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, 58. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13229/TESIS%20NELSON%20DUE%C3%91AS%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAOSTAT. (18 de Diciembre de 2017). *Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura*. Obtenido de Cultivos agrícolas : <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>

FEN. (2012). Cacahuete. *Fundación Española de la Nutrición*, 2. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/cacahuete.pdf>

Gardezi, A., & Garay, A. (2015). Los usos y beneficios de las micorrizas en la agricultura. *Desarrollo y tecnología. Aportaciones a los problemas de la sociedad*, 243-265. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth_Acosta2/publication/280114658_Sistema_Agroforestal_establecido_en_suelos_del_Distrito_de_Riego_028_Tulancingo_Hidalgo/links/55aaf4e208ae815a04279460.pdf#page=244

Gatani, M., Arguello, R., & Sesín, S. (2012). Materiales compuestos de cáscaras de maní y cemento. Influencia de diferentes tratamientos químicos sobre las propiedades mecánicas. *Materiales de construcción*, 137-148. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiu3vDA6tjYAhUKJiYKHQgTD5UQFgg0MAI&url=http%3A%2F%2Fmaterconstrucc.revistas.csic.es%2Findex.php%2Fmaterconstrucc%2Farticle%2Fdownload%2F259%2F306&usg=AOvVaw2Sw2Gon>

Gustavsson, J., & Cederberg, C. (2011). *Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo*. FAO. Düsseldorf: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2015). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill. Obtenido de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Illana, C. (2016). Hifas de hongos como material de construcción. *ResearchGate*, 19-24. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/311233529_Hifas_de_hongos_como_material_de_construccion_II

INEC. (2012). *Encuesta Anual de edificaciones*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/Publicaciones/Edificaciones_2012.pdf

INEC. (2015). *Información ambiental hogares*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares/Hogares_2015/DOCUMENTO_TECNICO_ENEMDU_MODULO_AMBIENTAL_2015.pdf

INEC. (2017). *Guayaquil en cifras*. Guayaquil: Ecuador en cifras. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>

Isan, A. (2017). *Definición de reciclaje*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <https://www.ecologiaverde.com/definicion-de-reciclaje-240.html>

Kreiker, J., Andrada, C., Positieri, M., Gatani, M., & Crespo, E. (2014). Study of peanut husk ashes properties to promote its use as supplementary material in cement mortars. *Scielo*, 905-912. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-41952014000600001>

Larrauri, M., Quiroga, P., Asensio, C., Martin, M., Zunino, P., Zygadlo, J., & Grosso, N. (2013). Composición química y actividad antioxidante de tegumento de maní obtenido por diferentes procesos industriales. *Jornada Nacional de Maní*, 1-2. Retrieved Diciembre 18, 2017, from <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2028/19-%20LARRAURI.pdf>

Leiva, F. (2016). Producción sostenible del champiñón de La Rioja y mejora de la protección ambiental, a través de la investigación de ecoindicadores del análisis de ciclo de vida . *Doctoral dissertation, Universidad de La Rioja*, 58. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/tesis/48798.pdf>

Loganathan, J., Jiang, J., & Jedinak, A. (2014). The mushroom *Ganoderma lucidum* suppresses breast-to-lung cancer metastasis through the inhibition of pro-invasive genes. *International journal of oncology*, 2009-2015. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/ijo.2014.2375>

López, D., Guitierrez, A., & Esqueda, M. (2013). Cinética de crecimiento y composición química del micelio de *Lentinula edodes* cultivado en medio líquido suplementado con extractos de madera de vid. *Scielo*, 51-59. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-31802013000100007&script=sci_arttext&tlng=pt

MAE. (2013). *Guía de buenas prácticas ambientales para el sector de la construcción de casas familiares simples*. Subsecretaría de Calidad Ambiental – MAE. Quito: Ministerio del Ambiente. Recuperado el 25 de Diciembre de 2017, de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185866/05-+GBPA+CONSTRUCCI%C3%93N+DE+CASAS+FAMILIARES+SIMPLES.pdf/48a3fd2f-81ec-4bfe-b8d4-114259fe3775;jsessionid=e6Lm29BUd0oV-y8WkG6z9yni?version=1.0>

Maroto, J., & Soto, A. (2014). Edificios compactos: ciudades verdes. Vivienda flexible, edificios inflexibles. *Boletín CF+ S*, 329-340. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/viewFile/2657/2723>

Matamoras, N. (2017). Distribución de hongos medicinales en las macro regiones pacífico y centro de Nicaragua. *Universidad y Ciencia*, 4-16. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://www.lamjol.info/index.php/UYC/article/viewFile/4564/5075>

Mazzani, E., Segovia, V., Marín, C., & Pacheco, W. (2009). Clasificación de cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) por caracteres cuantitativos para el establecimiento de colecciones nucleares del banco de germoplasma del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela . *Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias*, 756-764. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3393596.pdf>

Mitchell, J., Hyunh, T., Dekiwadia, C., Fugen, D., & Sabu, J. (2017). Mycelium Composites: A Review of Engineering, Characteristics and Growth Kinetics. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 17. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de https://www.researchgate.net/publication/318942381_Mycelium_Composites_A_Review_of_Engineering_Characteristics_and_Growth_Kinetics

Montes, I. (2017). Apuntes de diseño de interiores. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*, 23. Recuperado el 29 de Diciembre de 2017, de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/603460/1/Apuntes+de+dise%C3%B1o+de+interiores++1er+cap.pdf>

Montes, I., & Risco, L. (2016). Apuntes de diseño de interiores. *Ecoe Ediciones*, 15. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/08/Apuntes-de-disen%C3%83o-de-interiores-1ra-Edicio%C3%81n.pdf>

Pérez, J. (2014). *Definición de Fachada*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <https://definicion.de/fachada/>

Pérez, J. (2014). *Definición de revestimiento* . Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <https://definicion.de/revestimiento/>

Pérez, J., & Gardey, A. (2013). *Definición de Panel*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <https://definicion.de/panel/>

Pirsaheb, M., Haghpourast, A., & Hemati, L. (2016). The Influence of Internal Wall and Floor Covering Materials and Ventilation Type on Indoor Radon and Thoron Levels in Hospitals. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 25. doi:10.5812/ircmj.25292

Pulselli, R., Simoncini, F., & Bastianoni, S. (5 de Mayo de 2005). Emergency analysis of building manufacturing, maintenance and use: Emergency indices to evaluate housing sustainability. *Elsevier*, 620-628. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778806002374>

Roldan, L., Pérez, L., Amores, L., & Ibarra, A. (2015). Potencial de aprovechamiento de la biomasa vegetal como aislamiento en climas extremos del Ecuador. *Ingeniería UTE*, 23-41. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://www.ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/viewFile/76/80>

Roperó, D., & Comas, A. (2013). Construcción modular de viviendas y arquitectura. *Dream*, 77. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de http://eraikal.blog.euskadi.eus/wp-content/uploads/2013/01/Construcci_n-Modular-y-Arquitectura-2.pdf

Rubio, D. (2013, Abril 4). *Diseño de interiores*. Retrieved Diciembre 19, 2017, from [Diseño de interiores y el diseñador: http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013_04_01_archive.html](http://disenodeinterioresdr.blogspot.com/2013_04_01_archive.html)

SAGP. (2012). Maní, breve historia de un cambio exitoso. *Revista de alimentos argentinos*, 1-3. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/06/Mani.PDF>

Sanz, F. (2014). EcoDiseño, un Nuevo concepto en el desarrollo de productos. *Universidad de la Rioja*, 44. Retrieved Diciembre 19, 2017, from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/334814.pdf>

SetasdeSiecha. (2017). Micelio, el Internet de la naturaleza. 5. Retrieved Diciembre 20, 2017, from <https://www.setasdesiecha.com/micelio.html>

Shihepo, J. (2016). Implementación del Modelo para la Gestión Integral del Reciclaje de los RCD en el Taller de Eco-Materiales de Manicaragua. *Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas*, 1-110. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7405/Tesis%20Completa%20Johanna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sobolev, V., & Cole, R. (2003). Note on utilisation of peanut seed testa. *Journal of science of food and agriculture*, 105-111. doi:10.1002/jsfa.1593

Strategyr. (6 de Abril de 2015). *Global Industry Analysts*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2017, de The Global Construction Materials Market: <http://www.strategyr.com/pressMCP-1018.asp>

Swanson, E. (2010). Interior design 101. 42. Recuperado el 20 de Diciembre de 2017, de <http://ericaswansondesign.com/wordpress/wp-content/uploads/2010/05/E-Book-Final.pdf>

Thompson, J. (2015). *The handbook of interior design*. John Wiley & Sons. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hjMxBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA128&dq=interior+design+history&ots=RTbEpLL041&sig=nONOEfsEUaiuPVrJk152KeQFzeM#v=onepage&q=interior%20design%20history&f=false>

Vallas, T., & Courard, L. (2017). Using Nature in architecture: Building a living house with mycelium and tress. *Urban and Environmental Engineering*, 318-328. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.05.003>

Wei, L., Cao, Y., & Hua, S. (2015). Global diversity of the *Ganoderma lucidum* complex (Ganodermataceae, Polyporales) inferred from morphology and multilocus phylogeny. *Elsevier*, 114-715. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/De-Wei_Li/publication/277019417_2015_Global_diversity_of_the_Ganoderma_lucidum_complex/links/555f49b108ae6f4dcc926bbe.pdf

Willcox. (2012). Using the principles of design. *The Goodheart-Willcox Co*, 273-182. Recuperado el 19 de Diciembre de 2017, de https://www.g-w.com/pdf/sampchap/9781590705339_ch12.pdf

Zhaohui, Y., Zhang, F., Still, B., White, M., & Amstislavski, P. (2017). Physical and mechanical properties of fungal Mycelium Biofoam. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 1-9. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de https://www.researchgate.net/profile/Philippe_Amstislavski/publication/315593116_Physical_and_Mechanical_Properties_of_Fungal_Mycelium-Based_Biofoam/links/59e458ff458515393d6023e9/Physical-and-Mechanical-Properties-of-Fungal-Mycelium-Based-Biofoam.pdf

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN
CARRERA DE DISEÑO DE INTERIORES**



Responda las siguientes preguntas de acuerdo con su grado de aceptación

A: Totalmente de acuerdo

B: De Acuerdo

C: Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

D: En desacuerdo

E: Totalmente en desacuerdo

A B C D E

1	¿Considera usted que existen materiales biodegradables que se pueden utilizar en la construcción de un panel decorativo?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	¿Usted cree que los residuos de cáscara de maní contaminan al medio ambiente?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	¿Considera usted que los micelios (hongos) se los puede trabajar como biopolímeros (plásticos)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	¿Piensa usted que es posible trabajar con la cascara de maní y el micelio (hongo) en la construcción?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	¿Considera usted tener la posibilidad de fabricar un panel para el revestimiento de pared con cascara de maní y micelios (hongos)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	¿Cree que es sencillo fabricar paneles para el revestimiento de paredes con cáscara de maní y micelio?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	¿Considera usted que se puede aplicar el panel elaborado con cáscara de maní y micelios (hongos) en diferente ambiente?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	¿Cree usted que utilizaría paneles decorativos a base de cascara de maní y micelio (hongo)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	¿Cree usted que los paneles decorativos son una pieza importante dentro de su vivienda?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	¿Los costos de los materiales para la elaboración de paneles decorativos se reducirían si se utilizan compuestos orgánicos reciclados?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>