



**PABLO ANDRÉS SILVA ROMERO**

**“APROVECHAMIENTO DE LA CÁSCARA DE ARROZ (*ORIZA SATIVA*)  
PARA LA ELABORACIÓN DE CIELO RASO EN EL SITIO  
“PETRILLO” DEL CANTÓN NOBOL”**

Trabajo de Conclusión de Carrera (T.C.C.) presentado como requisito parcial para la obtención del grado en Ingeniería En Gestión de Tecnología de la Facultad de Ciencias Exactas Mención Medio Ambiente.

**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**


Guayaquil, 2016

SILVA, Pablo, Aprovechamiento De La Cáscara De Arroz (Oriza Sativa) Para La Elaboración De Cielo Raso En El Sitio “Petrillo” Del Cantón Nobol, Guayaquil: UPACÍFICO, 2016, 116p. MSc. Ingrid Soto (Trabajo de Conclusión de Carrera – T.C.C. presentado a la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Del Pacífico).

Resumen: Es poco usual que en los domicilios comunes de construcción mixta exista un buen cielo raso, por consiguiente el presente trabajo investigativo tiene como objetivo la necesidad de implementar una planta procesadora para la elaboración de cielo raso a partir de la cascara de arroz en Petrillo, adaptables en las viviendas de diferente condición social. Para la obtención del producto se realizaron varias pruebas de laboratorio para que de esta forma se garantice su calidad y la conservación del medio ambiente.

Las planchas de tumbado que se fabricarán no sólo se distribuirá en la provincia del Guayas sino en el resto del país, ante esto se percibe la existencia de una potencial y latente necesidad a nivel de construcción, el que se disponga de un tipo de cielo raso que tenga las mismas características como las de yeso y gypsum. Este tipo de tumbado permitirá mejorar la imagen del ambiente habitacional o trabajo a un precio razonable. De esta forma se pretende generar una rentabilidad atractiva para quienes integran la empresa, además generará fuentes de trabajo dignos a sus colaboradores y apoyo a la comunidad en general.

Palabras claves: Cascarilla de arroz, cielo raso, construcción.

	<b>ENTREGA DE TRABAJO</b>	Fecha: 09/07/2015
	<b>(CONCLUSIÓN DE CARRERA DE GRADO)</b>	Versión: 001
	<b>PA-FR-67</b>	Página: 3 de 1

### DECLARACIÓN

**Al presentar este Trabajo de Conclusión de Carrera como uno de los requisitos previos para la obtención del grado de Ingeniería en Gestión de Tecnología de la Universidad Del Pacífico, hago entrega del documento digital, a la Biblioteca de la Universidad.**

**El estudiante certifica estar de acuerdo en que se realice cualquier consulta de este Trabajo de Conclusión de Carrera dentro de las Regulaciones de la Universidad, acorde con lo que dictamina la L.O.E.S. 2010 en su Art. 144.**

**Conforme a lo expresado, adjunto a la presente, se servirá encontrar cuatro copias digitales de este Trabajo de Conclusión de Carrera para que sean reportados en el Repositorio Nacional conforme lo dispuesto por el SENESCYT.**

**Para constancia de esta declaración, suscribe**



**Pablo Andrés Silva Romero**  
Estudiante de la Facultad de Ciencias Exactas  
Universidad Del Pacífico

<b>Fecha:</b>	<b>Guayaquil, 21 de mayo del 2016</b>
<b>Título de T.C.C.:</b>	<b>Aprovechamiento De La Cáscara De Arroz (Oriza Sativa) Para La Elaboración De Cielo Raso En El Sitio "Petrillo" Del Cantón Nobol</b>
<b>Autor:</b>	<b>Pablo Andrés Silva Romero</b>
<b>Tutora:</b>	<b>Master Ingrid Soto</b>
<b>Miembros del Tribunal:</b>	<b>Doctora Martha Vallejo</b>
<b>Fecha de calificación:</b>	<b>19 de mayo del 2016</b>

## TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
LINEAMIENTOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	1
1.1 El problema de investigación .....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	1
1.2.1 Formulación del problema.....	2
1.2.2 Delimitación del problema .....	3
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Hipótesis.....	6
1.6 Metodología utilizada.....	6
1.6.1 Tipo de investigación y método .....	6
1.6.2 Técnicas para la recolección y análisis de datos .....	8
CAPÍTULO II .....	9
FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	9
2.1.1 El arroz .....	9
2.1.2 Historia del arroz .....	9
2.1.1.2 Morfología y taxonomía.....	11
2.1.1.3 Propiedades del arroz .....	12
2.1.1.4 Adaptación del arroz a los suelos inundados .....	14
2.1.1.5 Tipos de arroz.....	15
2.1.2 La cascarilla de arroz.....	16
2.1.2.1 Importancia económica y distribución geográfica del arroz .....	16
2.1.2.2 La cascarilla de arroz .....	18
2.1.2.3 Alternativas de aprovechamiento.....	19
2.1.2.4 Estado de la cascarilla de arroz en el Ecuador .....	20

2.1.2.5 Propiedades físicas y químicas de la cascarilla de arroz.....	21
2.1.2.6 Tamaño y densidad de la cascarilla de arroz.....	22
2.1.3 Impacto ambiental.....	24
2.1.3.1 Impacto ambiental de la cascarilla de arroz.....	24
2.1.3.2 Impacto ambiental del yeso.....	25
2.1.3.3 Estudio del mercado sobre el cielo raso en la construcción.....	27
2.1.3.4 Situación actual del cielo raso en la construcción.....	27
2.1.3.5 Análisis comparativo de los diferentes materiales que se usan para la elaboración de cielo raso.....	29
2.1.3.6 Equipos y maquinarias para la elaboración de planchas de tumbado .....	29
CAPÍTULO III.....	35
3.1 Análisis de la demanda.....	35
3.1.1 Necesidades de los clientes .....	35
3.1.2 Distribución geográfica del mercado de consumo.....	35
3.1.4 Resultado de la encuesta. ....	39
3.2 Estudio de impacto ambiental de las planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz.....	54
3.3 Conclusiones y recomendaciones del estudio de mercado .....	55
3.4 Datos demográficos de la provincia del Guayas .....	57
3.5 Prueba de hipótesis.....	58
3.6 Cuadro de estudio de correlación entre las variables. ....	61

CAPÍTULO IV .....	65
PLAN ESTRATÉGICO .....	65
4.1 Misión, Visión y Valores Organizacionales.....	65
4.2 Análisis de la integración .....	66
4.3 Cinco fuerzas de Porter .....	68
4.4 Posicionamiento estratégico.....	70
CAPÍTULO V .....	71
ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO .....	71
5.1 ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO.....	71
5.1.1 Inversión total.....	71
5.1.1.1 Inversión en activos fijos.....	72
5.1.1.2 Inversión capital de trabajo .....	72
5.1.1.2.1 La materia prima.....	73
5.1.1.2.2 Costos indirectos de fabricación (CIF) .....	76
5.1.1.2.3 Gastos administrativos .....	77
5.1.1.2.4 Gastos de ventas.....	77
5.1.1.3 Gastos de constitución.....	78
5.1.2 Financiamiento .....	78
5.1.3 Presupuesto de ingresos.....	80
5.1.3.1 Valoración del precio .....	80
5.1.3.2 Proyección de ingresos .....	81
5.1.3.3 Punto de equilibrio .....	81
5.1.4 Evaluación financiera .....	83
5.1.4.1 Valor Actual Neto.....	83
5.1.4.2 Tasa interna de retorno .....	84
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES DEL PROYECTO .....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS.....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Producción y superficie de arroz en cáscara.....	17
Gráfico 2: Comercio mundial del arroz .....	18
Gráfico 3: Tipo de vivienda de los habitantes de Guayaquil .....	28
Gráfico 4: Población de la ciudad de Guayaquil.....	28
Gráfico 5: Cielo raso en la vivienda.....	39
Gráfico 6: Material construido de la vivienda.....	40
Gráfico 7: Características del cielo raso.....	41
Gráfico 8: Nivel de importancia del cielo raso .....	42
Gráfico 9: Interés por adquirir materiales ecológicos .....	43
Gráfico 10: Razón por la se compraría productos ecológicos.....	44
Gráfico 11: Comprar cielo raso en los próximos tres meses.....	45
Gráfico 12: Precio a pagar por instalación de cielo raso.....	46
Gráfico 13: Tamaño de instalación de cielo raso .....	47
Gráfico 14: Uso de cielo elaborado con cascarilla de arroz.....	48
Gráfico 15: Lugares de expendio del cielo raso.....	49
Gráfico 16: Ingreso mensual económico.....	50
Gráfico 17: Precio de cielo a base de cascarilla de arroz.....	51
Gráfico 18: Cielo raso favorito .....	52
Gráfico 19: Color favorito del cielo raso .....	53
Gráfico 20: Datos demográficos de la provincia del Guayas.....	57
Gráfico 21: T Student.....	60
Gráfico 22: Punto de equilibrio.....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Delimitación del problema	3
Tabla 2: Poder C. medios Kj/Kg	23
Tabla 3: Comparación de la conductividad térmica de la cascarilla de arroz con otros aislantes y algunos aislantes comerciales	24
Tabla 4: Cuadro comparativo de las principales planchas de tumbado	29
Tabla 5: División geográfica del mercado de consumo	36
Tabla 6: Cielo raso en la vivienda	39
Tabla 7: Material construido de la vivienda	40
Tabla 8: Características del cielo raso	41
Tabla 9: Nivel de importancia del cielo raso	42
Tabla 10: Interés por adquirir materiales ecológicos	43
Tabla 11: Razón por la se compraría productos ecológicos	44
Tabla 12: Comprar cielo raso en los próximos tres meses	45
Tabla 13: Precio a pagar por instalación de cielo raso	46
Tabla 14: Tamaño de instalación de cielo raso	47
Tabla 15: Uso de cielo elaborado con cascarilla de arroz	48
Tabla 16: Lugares de expendio del cielo raso	49
Tabla 17. Ingreso mensual económico	50
Tabla 18: Precio de cielo a base de cascarilla de arroz	51
Tabla 19: Cielo raso favorito	52
Tabla 20: Color favorito del cielo raso	53
Tabla 21: Comprobación de hipótesis	59
Tabla 22. Fortalezas y debilidades de la empresa	66
Tabla 23: Oportunidades y amenazas de la empresa	68
Tabla 24: Posicionamiento estratégico	70
Tabla 25: Inversión total	71
Tabla 26: Inversión de activos fijos	72
Tabla 27: Inversión capital de trabajo	73
Tabla 28: Unidades de producción	73
Tabla 29: Costo anual de cascara de arroz	75
Tabla 30: Costo anual en químicos	75
Tabla 31: Costo indirectos anual de fabricación	76
Tabla 32: Costo anual de materia prima indirecta	76
Tabla 33: Gastos administrativos	77
Tabla 34: Gasto anual de ventas	77
Tabla 35: Gastos de constitución e instalación	78
Tabla 36: Financiamiento	78



Tabla 37: Cuota anual del préstamo	79
Tabla 38: Cuadro de amortización del préstamo	79
Tabla 39: Costos de producción	80
Tabla 40: Punto de equilibrio	82
Tabla 41: Valor anual neto	83
Tabla 42: Tasa interna de retorno	84
Tabla 43: Guía de entrevista a expertos	91
Tabla 44: Estado de resultados	98
Tabla 45: Rol de pagos	99
Tabla 46: Depreciaciones de activos fijos	100
Tabla 47: Recuperación de inversión	100

## CAPÍTULO I

### LINEAMIENTOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

#### 1.1 El problema de investigación

#### 1.2 Planteamiento del problema

Según recoge la revista Wired, las toneladas de desechos de la cosecha de arroz pueden ser convertidas en silicio, conocido por su uso en semiconductores (y por dar nombre de la meca del mundo tecnológico en Estados Unidos, Silicon Valley).<sup>1</sup>

El arroz no solo sirve para alimentar a más de la mitad de la población del planeta. Ya se le han dado usos más frívolos, como para hacer *una carcasa comestible para el iphone 5*, batería para dispositivos celulares y autos.

El arroz ha alimentado un gran número de pueblos en Asia por un período de tiempo más largo que cualquier otro cultivo alimentario. En Asia, la capacidad de producir un excedente de arroz ha llevado a la escasez de alimentos, muertes y la inestabilidad política en muchos países durante la larga historia del continente.

**La Comisión Internacional del Arroz**, que tiene como función “promover acciones nacionales e internacionales relacionadas con la producción, conservación, distribución y consumo de Arroz”, comenzó a funcionar el 4 de enero de 1949 después de que 12 países registraron su aceptación.<sup>2</sup>

En el ámbito de la **Industria Arrocería Ecuatoriana** se puede constatar que un principal problema es el desecho de la cascarilla que envuelve el grano de arroz, la cual está compuesta por fibras, celulosa y minerales, y su uso ha sido restringido

---

<sup>1</sup>González, Noelia. "Cáscara de arroz, la batería del futuro." CROMO. 19 de julio del 2013. El Observador. 2 de febrero del 2016 <http://www.cromo.com.uy/cascara-arroz-la-bateria-del-futuro-n544610>.

<sup>2</sup>Comisión internacional del arroz. "Informe sobre el arroz." Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. 13 de junio del 2013. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. 5 de febrero del 2015 <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/treaties/irc/es/>.

específicamente en el campo de alimentación para animales, debido a su alto contenido del mineral Sílice que hace que no pueda ser digerida fácilmente.

Del total de producción de las piladoras de arroz se obtiene el 20% en cascarilla, esto ocasiona que su transporte y evacuación genere costos elevados y gastos innecesarios, e incluso al medio ambiente al ser un contaminador en potencias de las fuentes de agua.<sup>3</sup>

En publicación del diario Expreso, se manifiesta que el uso de la cascara de arroz en la construcción de las viviendas se amplía por sus beneficios económicos y ecológicos, pues es un material que se desecha en el campo o se convierte en un contaminante cuando lo queman para eliminarlo.<sup>4</sup>

En Petrillo, perteneciente al cantón Nobol de la ciudad de Guayaquil se están regularizando los permisos ambientales para que las industrias arroceras puedan producir el arroz y así satisfacer la demanda de alimentos de la población ecuatoriana.

Para identificar las causas del uso inadecuado de la cascarilla de arroz, esta debe ser analizada bajo una perspectiva económica, técnica, financiera y ambiental y así contribuir al desarrollo y progreso del país.

### **1.2.1 Formulación del problema**

El uso inadecuado de la cascarilla de arroz como combustible en las máquinas secadoras ha contribuido al crecimiento de la contaminación ambiental de forma

---

<sup>3</sup>Alferez, Luis. Selección de un proceso para la producción de tableros aglomerados a base de cascarilla de arroz. Bogotá - Colombia: Corporación Calidad, 2013.

<sup>4</sup>Tubay, Nelson. "La cáscara de arroz para combatir el calor." EXPRESO24 (24 de diciembre del 2013): 6.

inconsciente y ha producido gastos innecesarios debido al precio elevado para su desalojo.

### 1.2.2 Delimitación del problema

El problema de investigación se encuentra delimitado bajo los siguientes parámetros.

**Tabla 1: Delimitación del problema**

<b>Campo</b>	Pilladoras de Petrillo. (Estudio de la materia prima) Habitantes de la ciudad de Guayaquil. (Sobre el uso de materiales para cielo raso.)
<b>Periodo</b>	2014
<b>Aspecto</b>	Uso inadecuado de la cáscara de arroz.

**Elaboración: Pablo Silva**

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Demostrar la factibilidad técnica, económica, financiera y de mercado para la implementación de una planta procesadora de cielo raso a partir de la cascara de arroz en Petrillo (Cantón Nobol).

### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Realizar un estudio de mercado para determinar el tamaño del proyecto.

2. Realizar el estudio técnico, diseño del producto, Equipo requerido y distribución de la planta procesadora.
3. Establecer un Plan de inversiones para determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
4. Identificar los posibles factores que originen un impacto ambiental.

#### **1.4 Justificación**

La producción mundial de arroz alcanza alrededor de 745 millones de toneladas anuales (500 millones de toneladas de arroz elaborado). El 90% de la producción y el consumo se concentra en el continente asiático. China particularmente representa alrededor del 30% de la producción mundial con 220 millones de toneladas, seguida por India con un 20% y 150 millones de toneladas. Brasil por su parte, representa el 1,5% de la producción mundial de arroz.

La producción de arroz cáscara presenta una dinámica estable a nivel mundial, con variaciones anuales promedio del 1,7% en los últimos 20 años. En 10 años la producción acumuló un incremento de tan sólo 27%.<sup>5</sup>

El tratamiento y aprovechamiento de derivados agroindustriales y la formulación de nuevos productos es una alternativa para reducir la contaminación ambiental. La cascarilla de arroz constituye un subproducto del proceso agroindustrial con aplicaciones reducidas, que en la práctica puede considerarse como un material de desecho (por término medio, por cada tonelada de arroz se generan 200 kg de corteza o cascarilla).

---

<sup>5</sup>Blengino, Carolina . " Informe de Coyuntura N° 2. "Área de Sectores Alimentarios - Dirección de Agroalimentos . 2 de julio del 2014. Alimentos Argentinos. 5 de marzo del 2015 [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/arroz/informes/2014\\_07Jul.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/arroz/informes/2014_07Jul.pdf).

La cascarilla de arroz debido a su coeficiente conductividad térmica permite presumir su utilidad como componente principal de sistemas de aislante para la elaboración de cielo raso, ya que son de la misma calidad que los de yeso o gypsum disponible a un precio razonable.

La cáscara de arroz es difícilmente degradable. Su superficie está cubierta de cera que impiden que se humedezca, lo cual imposibilita el ataque microbiano. Esto lo convierte en un material de difícil degradación y por lo tanto es un problema como residuo.

Con base a esta problemática, la importancia que tiene la presente investigación se justifica en el impacto ambiental que ha representado uno de los conflictos más graves, principalmente en las zonas urbanas por el crecimiento acelerado de la población, el parque automotor y el desarrollo industrial.

Este proyecto investigativo es necesario porque muestra la posibilidad de fabricar y comercializar planchas para el tumbado con un insumo poco conocido como es la cascarilla de arroz, en el campo de la construcción. Esto quiere decir que el estudio está centrado en la viabilidad económica de implementar una planta procesadora de cielo raso a partir de la cáscara de arroz.

Es una alternativa de ingresos para quien pretenda realizar esta actividad mejorando de esta manera el nivel de vida de quien sea un emprendedor. Además, existiendo la demanda del mercado local donde los clientes ven la necesidad de optar por nuevos productos como planchas de tumbados que sean económicos para mantener sus viviendas con la protección térmica que brinda el cielo raso de cascarilla de arroz, y que cumplan con los requisitos legales expuestas en el Título II, sección segunda, art. 14 y 15 vigentes en la Constitución del Ecuador

Esta situación hace pensar de una manera más profesional sobre cómo aprovechar materias primas poco explotadas industrialmente. Por esta razón, es necesario que

las pilladoras de arroz situadas en el cantón Petrillo de la ciudad de Guayaquil utilicen la cáscara de arroz para elaborar cielo raso, que en la mayoría de los casos son fabricados con químicos contaminantes y que mejoren la estructura productiva y comercial del sector antes mencionado.

### **1.5 Hipótesis**

- Es factible que el 90% de cascarilla de arroz sea utilizado como materia prima para fabricar planchas de tumbado.
- La plancha fabricada con cascarilla de arroz tendrá mayor al 40% de aceptación en el mercado comercial frente a sus principales competidores (planchas de yeso y gypsum).
- Con la fabricación de planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz se podrá reducir en un 18% la contaminación del medio ambiente.

### **1.6 Metodología utilizada**

#### **1.6.1 Tipo de investigación y método**

El presente proyecto investigativo se basa en el método deductivo, experimental y exploratorio. También se respalda en la investigación descriptiva, la misma que describirá el uso adecuado de la cascarilla de arroz para la elaboración del cielo raso en Petrillo del cantón Nobol. A través del método deductivo es posible llegar a conclusiones directas, cuando se deduce de lo particular sin intermediarios.<sup>6</sup>

---

6 Carvajal, Lizardo. "El método deductivo de investigación." Métodos de investigación. 18 de enero del 2013. Derechos reservados. 22 de octubre del 2014 <http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacio>.

Se visitó de forma personal la piladora de arroz en el cantón Petrillo, donde se dialogó con el propietario y se buscaron alternativas para reducir gastos innecesarios. Se utilizó el método experimental porque es posible establecer un método de trabajo para la ciencia.<sup>7</sup>

Este método permitió delimitar el objeto de investigación, se planteó la hipótesis, se elaboró un diseño experimental, se realizó la investigación bibliográfica, se analizarán los resultados, se obtuvieron los resultados esperados y se elaboró el presente informe escrito.

Bajo el método exploratorio se destacaron los aspectos fundamentales de la problemática determinada se encontraron los procedimientos adecuados para su respectiva investigación.<sup>8</sup>

Adicionalmente, se empleó la investigación descriptiva, porque caracteriza un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.<sup>9</sup>

Las etapas de la investigación descriptiva son:

- Examinar las características del problema planteado.
- Definir y formular hipótesis.
- Enunciar los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.

---

<sup>7</sup>Aguilar, Pablo. "Método experimental. "Los métodos de investigación. 7 de enero del 2011. LinkedIn Corporation. 27 de octubre del 2014 <http://es.slideshare.net/PabloAG/mtodo-experimental>.

<sup>8</sup>Pox, Pamela. "Método exploratorio. "Documentos de investigación. 3 de marzo del 2012. Comunidad Científica. 5 de noviembre del 2014 <http://www.buenastareas.com/ensayos/Metodo-Exploratorio/3665335.html>.

<sup>9</sup>Morales, Frank. "Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa." (2010).



- Elegir los temas y las fuentes bibliográficas.
- Seleccionar o elaborar técnicas para la recolección de datos.
- Establecer datos y categorías que se adecuen al propósito de la investigación.
- Verificar la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
- Realizar observaciones objetivas y exactas.
- Describir, analizar e interpretar los datos obtenidos.

### **1.6.2 Técnicas para la recolección y análisis de datos**

**Encuesta:** Permite obtener amplia información de fuentes primarias. Las encuestas son las más conocidas y aplicadas en diversos campos y niveles sociales, políticos y religiosos donde se obtienen muestras representativas de la situación enmarcada. Esta técnica será utilizada para determinar aspectos importantes sobre el uso de la cascarilla de arroz para la elaboración del cielo raso en el cantón Petrillo, Provincia del Guayas.

**Estadística:** Permite reunir, organizar, presentar, analizar e interpretar datos para ayudar a tomar mejores decisiones. Para realizar el análisis y la interpretación de los datos obtenidos se hará uso de Microsoft Excel y así evidenciar los resultados obtenidos de la encuesta realizada.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

#### **2.1.1 El arroz**

#### **2.1.2 Historia del arroz**

El arroz esconde un alucinante mundo de misterios y diversas creencias acerca de su origen y cómo tuvo lugar su expansión a través de todo el planeta. Revisando la historia del arroz vemos que se pasea de un lado a través de los años por causa de las migraciones y las distintas guerras de conquista.

Pese a las diversas versiones existentes sobre el origen del cultivo del arroz, se piensa que éste se inició hace alrededor de 7.000 años en el Sudeste Asiático, y su desarrollo se habría dado en diferentes países.

Los primeros cultivos aparecen en China 5.000 años A.C. Tailandia 4.500 A.C. para luego expandirse a Camboya, Vietnam y al sur de la India. Desde esos lugares se trasladó por medio de sus especies derivadas hacia otros países asiáticos, como Corea, Japón, Myanmar, Pakistán, Sri Lanka, Indonesia y Filipinas.

#### **El arroz llega a Europa y al resto del mundo**

Alrededor del año 800 A.C. el arroz asiático se instaló en el Oriente y Europa meridional. Gracias a los moros, llegó a España con la conquista de este país hacia el año 700 D.C. Años después en el siglo XV se propagó a Italia, Francia y tras los grandes descubrimientos por conquistadores europeos, se implantó en todos los continentes. Ya en el año 1964 el arroz llega a Carolina del Norte, según la creencia

general. Proveniente de un barco desde Madagascar. Luego de ello, los conquistadores españoles, lo llevan a Sudamérica a comienzos del siglo XVIII.<sup>10</sup>

### **Los primeros arrozales**

Otros de los misterios que envuelven al arroz, tiene relación con la ubicación de los primeros arrozales. Según cuentan los españoles, fueron los árabes quienes instalaron los primeros arrozales y que gracias a ellos se introdujo el arroz a Italia. De lo que si se tiene certeza, es que representaban un artículo de alto valor en la Edad Media, por lo que en Milán el arroz no se cultivaba, sino que se trasladaba proveniente de Asia y con precios muy altos.

### **Indispensable en la actualidad**

En nuestros tiempos el arroz se ha vuelto un alimento indispensable en nuestra dieta diaria. Más aún, si consideramos que es el cereal más consumido en el mundo y que le otorga a la población mundial más del 50% de las calorías presentes en su alimentación.

La importancia del arroz para las personas se ve reflejada en Asia donde es el alimento insignia de los países de ese continente. Además, su fácil preparación, delicioso sabor, aporte nutritivo y el inmenso universo de preparaciones que tiene disponible, hacen del arroz un alimento tan envolvente y especial como lo es su propia historia.

---

<sup>10</sup>Álvarez, Carlos. "Historia del arroz. "El arroz llega a Europa y a todo el mundo. 3 de julio del 2014. MIRAFLORES. 12 de octubre del 2015 <http://www.miraflores.cl/historia-del-arroz/>.

### 2.1.1.2 Morfología y taxonomía

El arroz (*Oryza Sativa*) es una monocotiledónea perteneciente a la familia *Poaceae*.

- **Raíces:** las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales.
- **Tallo:** el tallo se forma de los nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro, y de 60-120 cm. de longitud.
- **Hojas:** las hojas alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que se presenta en el borde inferior una serie de cirros largos.
- **Flores:** son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.
- **Inflorescencia:** es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemmas estériles, la raquilla y el flósculo.
- **Grano:** el grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósido) con el pericarpio pardusco se conoce como arroz café, el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup>Barker, Augusto. "Morfología y taxonomía del arroz." *Industria de los cereales y sus derivados*. 12 de septiembre del 2014. InfoAgro.com. 2 de febrero del 2016 <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>.

### 2.1.1.3 Propiedades del arroz

Entre los alimentos de la categoría de los cereales que tenemos disponibles en nuestra tienda o supermercado habitual, se encuentra el arroz, este alimento, pertenece al grupo de los granos y harinas.

Este cereal, es el alimento básico más importante para una gran parte de la población de todo el mundo, especialmente en el este, sur, sureste de Asia, Oriente Medio, América Latina y las Antillas. El arroz blanco es el grano con la segunda producción más alta en todo el mundo.

El arroz es un grano de dimensiones no únicas:

- 4-14 mm de longitud
- 2-4 mm de ancho
- 50 um de espesor<sup>12</sup>.

El arroz blanco se obtiene a través de un proceso denominado blanqueo en el que se extrae la cáscara y las capas exteriores.

El arroz además de tener numerosos beneficios para la salud, es una fuente inmediata de energía para el cuerpo. No sólo es bueno para la piel, sino que también es bueno para el mantenimiento de los niveles de azúcar en la sangre. Estos son los diferentes beneficios para la salud del arroz:

- **Gran fuente de energía:** el arroz es una rica fuente de hidratos de carbono y por lo tanto actúa como una fuente de combustible para el cuerpo. El arroz está formado por largas cadenas de complejos

---

<sup>12</sup>Vargas, J., et al. "Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos." Revista Científica 25 (2014).

carbohidratos que tardan tiempo en descomponerse. Por lo tanto, los hidratos de carbono presentes en el arroz proporcionan un suministro constante de energía. El almidón presente en el arroz es beneficioso para los diabéticos, ya que tiene un contenido de carbohidratos muy bajo en comparación con otros alimentos ricos en almidón.

- **Alto valor nutritivo:** tanto el arroz blanco como el arroz integral contienen un valor nutricional único. El arroz blanco es alto en minerales como el calcio y el hierro, también es rico en vitaminas, como la niacina, la vitamina D, la tiamina y la riboflavina. El arroz integral es una buena fuente de fibra y por lo tanto, mejora la digestión. El arroz contiene una muy baja cantidad de grasas saturadas y colesterol, por lo que es un alimento saludable para el corazón. Debido a su alto contenido nutricional, es utilizado en todas las cocinas del mundo.
- **Controla la aparición de enfermedades:** el arroz es conocido por ser capaz de controlar diversas enfermedades. El arroz integral contiene una alta cantidad de neurotransmisores que previenen la aparición de la enfermedad del Alzheimer. El arroz también contiene propiedades antioxidantes que protegen el corazón, reduciendo al mínimo la aparición de enfermedades cardíacas y derrames cerebrales. La cáscara de arroz tiene propiedades diuréticas y es un remedio eficaz para la disentería.
- **Induce a la pérdida de peso:** el arroz se considera bueno para las personas que quieren perder peso. Una dieta a base de arroz, es una dieta baja en carbohidratos y en grasas y por lo tanto, es ideal para personas que quieren perder peso<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup>Urdaneta, Manuel. "Propiedades del arroz. "Información general acerca del arroz. 15 de marzo del 2014. LOS ALIMENTOS. 30 de noviembre del 2014 <http://alimentos.org.es/arroz>.

- **Controla la presión arterial:** el arroz contiene una cantidad muy baja en sodio, por lo tanto, ayuda a controlar la presión arterial alta.
- **Previene el estreñimiento:** el arroz es una excelente fuente de fibra. Esta ayuda en el crecimiento de las bacterias beneficiosas que mejoran la digestión y regularizan el movimiento intestinal.
- **Alimento libre de gluten:** el arroz no contiene gluten y por lo tanto, se puede incluir fácilmente en la dieta de las dietas de aquellas personas que son alérgicas a las proteínas, como las que se encuentran en el trigo, la cebada, el centeno y la avena.

El arroz es un alimento muy nutritivo, esencial para impulsar la salud. Los chinos comen tres platos de arroz al día, es decir, incluso en el desayuno. Aun así, ellos están delgados. Entonces. <sup>14</sup> “¿Por qué nosotros no podemos comer sin miedo un cuenco de arroz?”.

#### **2.1.1.4 Adaptación del arroz a los suelos inundados**

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y nutrición del arroz que rodea al sistema radicular, se caracteriza por falta de oxígeno. Por tanto para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja, en la vaina, en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para el paso del aire.

El aire se introduce en la planta a través de las estomas y de las vainas de las hojas, desplazándose hacia la base de la planta. El oxígeno es suministrado a los tejidos junto con el paso del aire, moviéndose hacia el interior de las raíces, donde es

---

<sup>14</sup>Toro, Juan G., et al. "Evaluación agroeconómica de labranza convencional y cero bajo inundación y secano. Parte I: Evaluación sobre malezas." REVISTA CEIBA 40.1 (2015): 89-96.

utilizado en la respiración. Finalmente, el aire sale fuera de las raíces y se difunde en el suelo que las rodea, creando una interfase de oxidación-reducción<sup>15</sup>.

#### 2.1.1.5 Tipos de arroz

En diversos países y culturas el arroz es considerado uno de los alimentos más importantes, de hecho es consumido por la mitad de la población mundial. Existen dos variedades cultivadas, la Indica y la Japónica.

Mientras que la Indica tiene un grano largo y delgado y contiene un mayor porcentaje de almidón (amilosa), la Japónica tiene un grano más corto y grueso y una menor presencia de amilosa, por lo que necesita menos tiempo para su cocción.

- **Arroz de grano blanco:** posee un fuerte color blanco y su largo representa cuatro veces su ancho. Su presencia de almidón bordea el 30%, por lo que no necesita mucho tiempo de cocción.
- **Arroz de grano medio:** pertenece a la variedad japónica y se utiliza para preparar la tradicional “paella”.
- **Arroz de grano corto:** pequeño y se cuece rápido.
- **Arroz glutinoso:** su principal característica es que los granos, tras la cocción quedan pegados uno a otros debido a su gran contenido en almidón.
- **Arroz aromático:** contiene diversas variedades que se dividen entre granos largos y medianos

---

<sup>15</sup>Vargas, J., et al. "Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos." Revista Científica 25 (2014).



- **Arroz pigmentado:** este arroz presenta granos de color, el que es generalmente rojo o morad, gracias a los pigmentos presentes en su salvado.
- De los tipos de arroz especificados, se desprende tanto el arroz integral como el arroz vaporizado. Mientras el primero aporta más nutrientes, fibras, vitaminas y minerales, gracias a que su grano no es pulido, el segundo es conocido como el arroz que no se recuece al momento de prepararlo<sup>16</sup>.

## 2.1.2 La cascarilla de arroz

### 2.1.2.1 Importancia económica y distribución geográfica del arroz

El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no solo intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas<sup>17</sup>.

La campaña arrocera de 2014 está muy avanzada ya que los principales productores del hemisferio norte están recogiendo sus cosechas principales de 2014, y algunos están preparando la tierra para las cosechas secundarias de 2014.

---

<sup>16</sup>Meza, Silvia Leticia Rivero. Características químicas, tecnológicas e sensoriais de extrusados expandidos a partir de arroz pigmentado. Diss. Universidade de São Paulo, 2015.

<sup>17</sup>Vargas, J., et al. "Caracterización del subproducto cascarillas de arroz en búsqueda de posibles aplicaciones como materia prima en procesos." Revista Científica 25 (2014).

Desde la publicación del SMA (Seguimiento del Mercado del Arroz) de julio, las perspectivas para la producción mundial de arroz han empeorado considerablemente, a causas principalmente de las condiciones atmosféricas irregulares, incluidas la llegada tardía de las lluvias o la persistencia de las sequias, seguidas a menudo fuertes chaparrones e inundaciones.

**Gráfico 1: Producción y superficie de arroz en cáscara**



**Fuente:** (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura)

Estos fenómenos, junto con una posible manifestación de la anomalía meteorológica de El Niño, si bien de intensidad débil, han hecho bajar el pronóstico de la producción mundial de arroz en el 2014 a 744, 4 millones de toneladas (496 millones de toneladas de arroz elaborado), alrededor de 6,5 millones de toneladas menos de los que se preveía en julio. Según las previsiones actuales, la producción mundial de arroz sería marginalmente (0,4 por ciento) menor que la estimación de 2013, lo que señala un tercer año de crecimiento inferior a la tendencia<sup>18</sup>.

<sup>18</sup>FAO. "Seguimiento del Mercado del Arroz. "Comercios y Mercados. 24 de octubre del 2014. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. 5 de enero del 2015 <http://www.fao.org/economic/est/publications/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/>.

Gráfico 2: Comercio mundial del arroz



Fuente: (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura)

### 2.1.2.2 La cascarilla de arroz

Es un producto natural muy apreciado como cama de animales. Utilizado en sectores tan variados como el ganadero, equino, animales de compañía y en especial en el avícola, en el que los veterinarios recomiendan su uso, por sus múltiples propiedades, entre las que destacan un alto poder drenante de fluidos y heces, magnífico aislante térmico, ya que su grado de humedad no excede de un 4% aportando además un ahorro adicional en energía, sobre todo en sistemas de calefacción de naves<sup>19</sup>.

<sup>19</sup>Gutiérrez Palma, Gloria. "Fabricación de Planchas de Tumbado Ecológico a Partir del Uso de la Cascarilla de Arroz." (2015).

A estas propiedad debemos de añadir que es un producto libre de patógenos, aspecto que tienen muy en cuenta los criadores de aves, por lo delicados que son los pollitos en sus primeros días de vida. Su almacenaje es muy fácil y hace que ocupe muy poco espacio.

La cascarilla de arroz es una opción energética que abunda en las zonas de siembras de arroz, cultivo que continua creciendo debido a su amplia aceptación y demanda<sup>20</sup>.

### **2.1.2.3 Alternativas de aprovechamiento**

El arroz es uno de los alimentos más comunes e importantes en el mundo por lo que se generen altas producciones anuales. La cascarilla de arroz no presenta propiedades nutritivas significativas. La cascarilla de arroz a diferencia de la cascarilla de trigo o salvado, cuya fibra es saludable para el aparato digestivo, no es comestible y no presenta propiedades nutritivas. Presenta un alto contenido de Dióxido de Silicio (SiO<sub>2</sub>), que se encuentra en distintas especies de minerales como el cuarzo y es el componente principal de la arena. Al fundirse con otros óxidos metálicos, genera diferentes variedades de vidrio y se utiliza en la fabricación de cementos y materiales cerámicos lo cual lo hace imposible de ingerir como alimento.

Además de contener un bajo contenido de celulosa (40% aproximadamente), presenta un valor nulo por ser seco y no se le ha dado un uso adecuado para conferirle un valor agregado. Aunque a veces se maneja como combustible, es un material totalmente inadecuado para este uso, porque presenta una elevada

---

<sup>20</sup>Ontaneda, Mariela. "La cascarilla de arroz como opción energética." Alternativas integrales de energía renovable. 12 de diciembre del 2010. ALIENERGY. 5 de octubre del 2014 [http://www.alienergy.com.co/proyectos\\_3.html](http://www.alienergy.com.co/proyectos_3.html).

resistencia al fuego. Es así que la cascarilla de arroz, que forma la tercera parte de las cosechas, por lo general se convierte en basura<sup>21</sup>.

#### **2.1.2.4 Estado de la cascarilla de arroz en el Ecuador**

La cascarilla es un desecho no aprovechado que arroja el proceso del pilado del arroz, bien pudiese ser utilizado como biomasa<sup>22</sup>.

La biomasa es la utilización de la materia orgánica como fuente energética. Por su amplia definición, la biomasa abarca un amplio conjunto de materias orgánicas que se caracteriza por su heterogeneidad, tanto por su origen como por su naturaleza.

En el contexto energético. La biomasa puede considerarse como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontaneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Estos recursos biomásicos pueden agruparse de forma general en agrícolas y forestales.

La valoración de la biomasa puede hacerse a través de cuatro procesos básicos mediante los que puede transformarse en calor y electricidad: combustión, digestión, gasificación y pisolisis<sup>23</sup>.

Según el MAGAP (Ministerio de agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca). 35% de la cascarilla se utiliza en la industria florícola y criaderos de animales, el restante es:

- Quemado en piladoras
- Tirada al borde de las carreteras

---

<sup>21</sup> Pinto, Viviana. Producción agorindustrial del arroz. Venezuela: Universidad de los Llanos, 2012.

<sup>22</sup>Roldan, Luis Velasco, et al. "Potencial de aprovechamiento de la biomasa vegetal como aislamiento en climas extremos del Ecuador." Enfoque UTE 6.4 (2015): pp-23.

<sup>23</sup>Cevallos, Marco. "¿Qué es la biomasa?." Documento APPA. 12 de agosto del 2011. Asociación de Empresas de Energía Renovable. 23 de noviembre del 2015 [http://www.appa.es/04biomasa/04que\\_es.php](http://www.appa.es/04biomasa/04que_es.php)

- Arrojada a los ríos

El total de piladoras registradas 1066, la mayoría se encuentran concentradas en las provincias del Guayas y Los Ríos. La producción de arroz en el 2010 según el MAGAP, fue de 1'165.589 toneladas. En el 2010 se obtuvieron 256.429 toneladas de cascarilla. Con esa cantidad se estarían desplazando 627450 BEP (barriles equivalentes de petróleo)

En base seca, el peso de la cascarilla de arroz oscila entre los 2,944 y 3,563 mg dependiendo del tipo de arroz. Su densidad es aproximadamente de 1.60 gr/cm<sup>3</sup> y 1,42 gr/cm<sup>3</sup> sin compactar.

#### **2.1.2.5 Propiedades físicas y químicas de la cascarilla de arroz**

- La cascarilla de arroz posee un tamaño muy pequeño y este corresponde entre el 30% y 40% del tamaño inicial.
- El volumen de porosidad de la cascarilla es del 54%.
- Posee una muy buena capacidad aislante.
- Tiene gran porcentaje de material volátil (64,7%).
- Después de someterla al proceso de combustión en la composición mineral se encuentran Fe, Ca, Mg, Al, Si.
- Posee altas temperaturas de fusión<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup>Serrano, Tomas, et al. "Con cascarilla de arroz: diseño de mezclas y evaluación de propiedades." *dyna* 79.175 (2012): 128-136.

La humedad, está la adquiere conforme la humedad del ambiente; afecta el poder calorífico y la cantidad de combustible efectivo. En época de no lluviosa oscila entre 6 y 15%<sup>25</sup>.

La capacidad calórica del arroz es de 13800 KJ/Kg, generado al quemarse como combustible<sup>26</sup>.

### 2.1.2.6 Tamaño y densidad de la cascarilla de arroz

#### Tamaño de la cascarilla

La longitud de la cascarilla depende de la variedad del arroz y está entre 5 y 11mm. Su ancho es casi el 30-40% de la longitud y de acuerdo a su tamaño una cascarilla puede pesar entre 2,5 y 4,8 mg.

#### Densidad de la cascarilla

Se distinguen tres clases: densidad a granel, densidad aparente y densidad específica de la cascarilla.

- **Densidad al granel.** En muchas aplicaciones la rentabilidad de la utilización de la cascarilla depende en gran medida de los costos de transportes, los cuales a su vez están determinados por la densidad a granel de la misma.
- **Densidad aparente.** Una cascarilla contiene muchísimos poros microscópicos. Estos poros llegan a la superficie y se abren hacia afuera. Otros se encuentran en el interior y se cierran sobre sí mismos,

---

<sup>25</sup>Roldan, Luis Velasco, et al. "Potencial de aprovechamiento de la biomasa vegetal como aislamiento en climas extremos del Ecuador." Enfoque UTE 6.4 (2015): pp-23.

<sup>26</sup>Clemente, Mauricio. "Poder Calorífico de las sustancias más comunes. "Tamaño y densidad de la cascarilla de arroz. 25 de mayo del 2011. Wordpress. 14 de marzo del 2015 <http://cadascu.wordpress.com/2011/05/25/poder-calorifico-de-las-sustancias-mas-comunes/>.

- **Densidad específica.** la cascarilla es, por consiguiente, 1,4 veces tan pesada como el agua.

**Tabla 2: Poder C. medios Kj/Kg**

COMBUSTIBLE	PODER C. MEDIOkJ/kg
Bagazo húmedo	10500
Bagazo seco	19200
Cáscara de cacahuete	17800
Cascarilla de arroz	13800
Celulosa	16500
Corteza escurrida	5900
Cosetas de caña	4600
Madera seca	19000
Madera verde (*)	14400
Paja seca de trigo	12500
Paja seca de cebada	13400
Serrín húmedo	8400

Fuente: (Wordpress)

### **Conductividad térmica de la cascarilla**

La cascarilla posee una capacidad aislante muy buena. Por ello se utiliza parcialmente en la industria de la construcción como el material de aislamiento.

### **Equilibrio del contenido de la humedad**

En estado seco, la cascarilla absorbe agua hasta el punto en que se equilibren su propio contenido de agua y la humedad relativa del aire.



### Dureza de la cascarilla

La dureza de la cascarilla de arroz alcanza cerca de 6 y la ceniza alrededor de 6,5 (escala de Mohs)

### Composición química de la cascarilla

El análisis químico de los elementos de más de 20 variedades diferente de cascarilla de arroz.

## 2.1.3 Impacto ambiental

### 2.1.3.1 Impacto ambiental de la cascarilla de arroz

En la actualidad el costo e impacto ambiental que tienen los aislantes térmicos tradicionales, ha conllevado a buscar e investigar una nueva alternativa que sirva como materia prima que desempeñe la misma labor que estos tienen.

La cascarilla de arroz debido a su coeficiente de conductividad térmica permite presumir su utilidad como componente principal de sistemas de aislante térmico<sup>27</sup>, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 3: Comparación de la conductividad térmica de la cascarilla de arroz con otros aislantes y algunos aislantes comerciales**

Material	$K(W/m^x K)$
Lana mineral	0.0303
Poliestireno	0.0330
<b>Cascarilla de arroz</b>	<b>0.0360</b>
Fibra de vidrio	0.0380
Corcho aglomerado	0.450

Fuente: (Cadena y Bula)

<sup>27</sup> Gutiérrez, Jaime, Carolina Cadena, and Antonio Bula. Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales. Bogotá: Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, 12(12), 1-9., 2011

$K (W/m^xK)$  es el coeficiente de conductividad térmica que describe la cantidad de flujo de calor que pasa a través de la unidad de superficie de una muestra del material, que en este caso sería la cascarilla de arroz.

El aprovechamiento de este recurso natural permitirá disminuir el impacto ambiental que esto origina al no utilizarlo, ya que en ocasiones esta fibra es incinerada infructuosamente o arrojada a cursos de agua, al tiempo que posibilita la sustitución a mediano plazo de los materiales que se visualizan en la tabla que repercuten negativamente en el equilibrio del ecosistema.

### 2.1.3.2 Impacto ambiental del yeso

El proceso de obtención del yeso y su impacto ambiental se puede resumir en los siguientes pasos:

- **Extracción mineral:** El mineral destinado a fabricación es arrancado mediante voladura, triturado o cribado a un tamaño adecuado y regular para posteriormente ser transportado a fábrica.
- **Trituración o cribado:** A la entrada de fábrica, el yeso es triturado o cribado de forma que las piedras de yeso tengan unas dimensiones máximas que permitan su deshidratación en los hornos. El tamaño máximo varía dependiendo del tipo de horno, aunque no suelen superar los 20 mm. Este yeso formado esencialmente por sulfato cálcico dihidratado y convenientemente preparado para la cocción, se denomina yeso crudo.

- **Cocción:** Durante la cocción del yeso, pasan a la atmósfera vapor de agua y pequeñas cantidades de gas de combustión. Dado que las temperaturas de cocción de 300 – 400 C no son muy altas y los flujos de masa son generalmente muy pequeños, también estas instalaciones de cocción producen una contaminación ambiental escasa. La anhidrita de yacimientos naturales se tritura antes de usarla. La anhidrita procedente de ácido fosfórico ha de secarse para su uso posterior, con lo que se produce vapor de agua. Sin embargo, esta anhidrita pocas veces es utilizable técnicamente, pues a menudo es tóxica<sup>28</sup>.
- **Restauración:** La fase de restauración se lleva a cabo cuando ha finalizado la fase de explotación, con el fin de mitigar los efectos negativos e integrar la zona afectada al medio ambiente natural<sup>29</sup>.

Las industrias yeseras durante la extracción del producto generan problemas de salud como cáncer en los pulmones y asma sobre los trabajadores o habitantes que viven anexo al lugar, los autos o casas amanecen cubiertos de polvo o polvillo en las ventanas, si no hay una regulación habrá una creciente contaminación ambiental en el Ecuador.

Además se puede mencionar que el yeso se utiliza para construir viviendas, y algunos trabajadores mediante la construcción de los paneles no utilizan máscaras y están expuestos al polvo, pudiendo provocar condiciones de salud grave, a veces fatales.

---

28 Velásquez Christian . "Fabricación industrial del yeso. "Recursos naturales inorgánicos potenciales de explotación. 26 de febrero del 2013. Scribd Inc. 27 de octubre del 2014 <http://es.scribd.com/doc/127281507/Fabricacion-Industrial-Del-Yeso>

29 Congreso Nacional del Medio Ambiente 2014: 17. CONAMA. 12 de diciembre del 2015 <http://www.conama2014.conama.org/conama2014/download/files/conama2014/CT%202014/1896712000.pdf>.

Cabe mencionar que los modelos de cielos falsos, cornisas y rosetones de gypsum, utilizaron el yeso como materia prima previa fabricación, con la diferencia de que tiene un revestimiento de papel reciclado y dan elegancia a los ambientes (oficinas, chifas, casas, restaurantes, hoteles).

Los materiales elaborados con gypsum no pueden soportar peso, ni pueden soportar cosas pesadas sobre su estructura, por ende algo más pesado que un cuadro chico requiere de refuerzo posterior para soportar su peso.

### **2.1.3.3 Estudio del mercado sobre el cielo raso en la construcción**

En la actualidad se establece la necesidad de demanda en el campo de la construcción de las áreas residenciales o ciudadelas cuyo tumbado pase los ochos años desde su última instalación, que debido al paso de los años han sufrido deterioro o partiduras, llegando a la conclusión que necesitan una reposición, reparación o cambio total del cielo raso.

Se estima que la producción nacional artesanal ecuatoriana de tumbados de yeso – gypsum sea desplazada por el nuevo tipo de planchas de tumbado a partir del uso de la cascarilla de arroz.

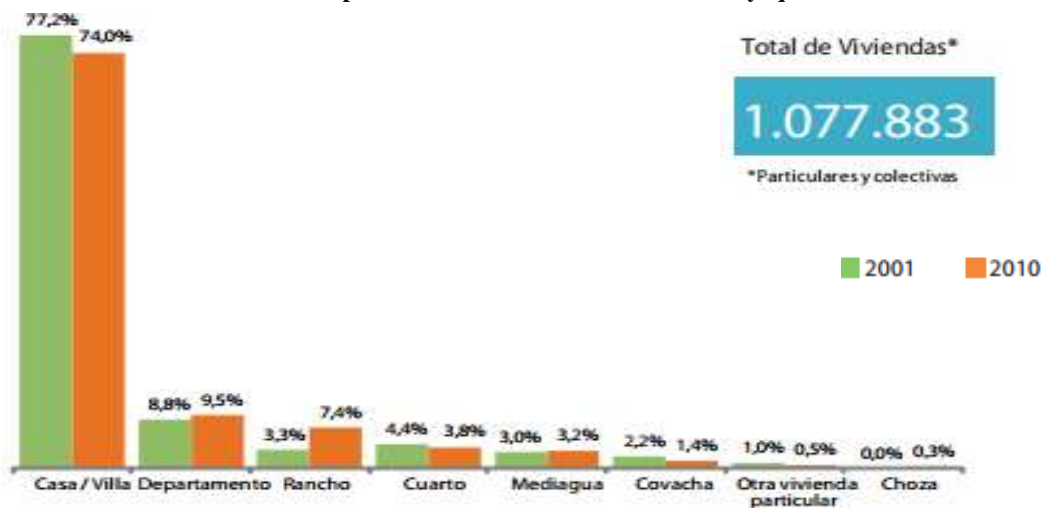
### **2.1.3.4 Situación actual del cielo raso en la construcción**

Considerándose las planchas de tumbado un producto de demanda intermedia (casas, villas y departamentos), está sujeto al ingreso per – cápita de la población. Por lo tanto los vendedores de este producto no pueden limitarse a uno o varios estratos socioeconómicos, ya que van a existir otros que requieren vivir en mejores condiciones (familias de clase baja o media), los mismos que van a optar por

comprar planchas de tumbado a menor precio y de buena calidad (cielo raso fabricado con cascarilla de arroz).

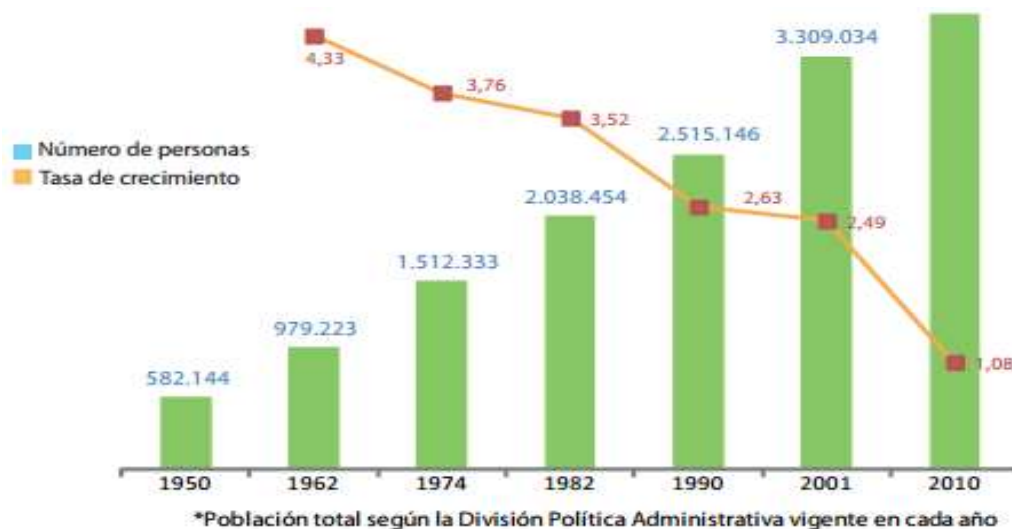
Para establecer la cuantificación de la Demanda Actual se procede a efectuar los cálculos a partir de los siguientes gráficos:

Gráfico 3: Tipo de vivienda de los habitantes de Guayaquil



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Gráfico 4: Población de la ciudad de Guayaquil



FUENTE: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

### 2.1.3.5 Análisis comparativo de los diferentes materiales que se usan para la elaboración de cielo raso

En la ciudad de Guayaquil, debido al crecimiento poblacional y a la construcción de las edificaciones existen empresas constituidas que ofertan planchas de tumbado nacionales y extranjeros, cuyo precio varía según la calidad del producto. A continuación se expone el costo de los productos:

**Tabla 4: Cuadro comparativo de las principales planchas de tumbado**

Material – Tipo	Dimensiones	Nombre Comercial	Procedencia	US Dólares
<b>Yeso</b>	60 * 60 cm	Planchas de yeso	Nacional	\$ 4, 00
	60 * 120 cm		Importada	--
<b>Gypsum</b>	60 * 60 cm	Planchas de gypsum	Nacional	\$ 11,43
	60 * 120 cm		Importada	\$ 15, 80
<b>Cascarilla de Arroz</b>	60 * 60 cm	Planchas de cascarilla de arroz	Nacional	*
	60 * 120 cm			* \$ 3, 00

Elaborado por: Pablo Silva

\*El Precio de las planchas de cascarilla de arroz está determinado por el estudio de mercado y financiero.

### 2.1.3.6 Equipos y maquinarias para la elaboración de planchas de tumbado

Para la ejecución de este proyecto se debe determinar la maquinaria que se utilizará para la producción de planchas de cielo raso así como el equipo personificado para la empresa.

Para seleccionar la maquinaria se deben considerar los siguientes parámetros:

- Tecnología.
- Mano de obra.
- Especificaciones técnicas.

- Costos: Mantenimiento, flete, seguro, instalación y puesta en marcha.
- Consumo de energía o combustible.
- Infraestructura.
- Existencia de repuestos en el país.
- Garantía.
- Crédito.
- Tiempo de entrega.

Para la elaboración de las planchas de tumbado se utilizaron los siguientes equipos y maquinarias:

- **Prensa:** Hace referencia a toda máquina – herramienta capaz de ejercer presión sobre una superficie, aprisionarla completamente e inmovilizarla para facilitar la realización de las planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz.



Fuente: (Ruiz)

Las prensas hidráulicas para enchape son máquinas diseñadas para permitir la puesta de sustancias que recubren (papel, tableros, planchas de tumbado) con fines decorativos y protectores.

Se las puede encontrar en el mercado con estructura metálica o hidráulica:

La de **estructura metálica** está elaborada con vigas soldadas entre sí, garantiza la confiabilidad, estabilidad y durabilidad de la prensa, mientras que la estructura

**hidráulica** está conformada por un vástago, un anillo de retén, los cojitones y la camisa.

- **Moldes:** Hace énfasis al recipiente que presenta el tamaño de la plancha de tumbado en la que se introduce la masa o material en estado líquido (punto de fusión) que al solidificarse adopta la forma según el diseños del molde.



Fuente: Silva, 2016

- **Horno:** Hace énfasis al lugar donde se va exponer la cascarilla de arroz para la obtención de la materia prima bajo una temperatura de 1 000 °C



Fuente: Silva, 2016



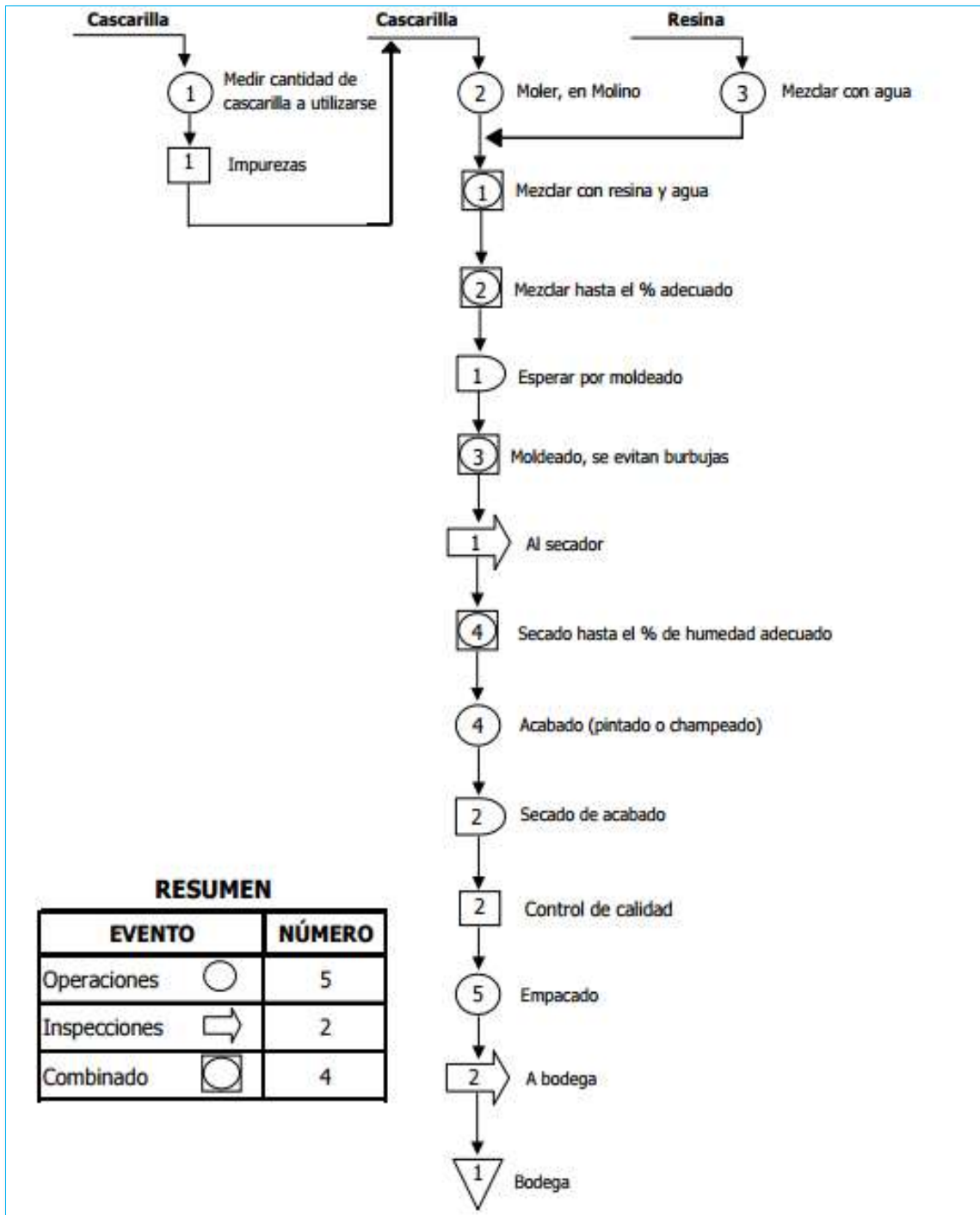
Maquinaria y Herramientas				
<b>Amoladora</b>	<b>Estilete</b>	<b>Martillo eléctrico</b>	<b>Tenazas</b>	<b>Tijeras para metal</b>
				
Se utiliza para el afilado manual de herramientas de corte.	El estilete es un tipo de daga o cuchillo con una hoja muy larga y aguda de varios diseños.	Se utiliza para colocar sujetadores en concreto o metal, para unir miembros de bastidores.	Se utiliza para sujetar con amarres pliegos metálicos, entramados de cielorraso y componentes de bastidores.	Herramienta manual utilizada para hacer cortes rectos en componentes y rebordes de bastidores metálicos.
<b>Cortadora de palanca</b>	<b>Sierra circular</b>	<b>Tiralineas</b>	<b>Nivel Magnético</b>	<b>Pinzas de resorte</b>
				
Corta canales metálicos rápida y limpiamente, sin deformarlos.	Es portátil, corta viguetas y canales metálicos de diversos calibres con la hoja abrasiva	Esta herramienta alinea piso y cielorrasos.	Cuenta con imanes para fijarlo en bastidores metálicos, para nivelar sus miembros.	Su uso es más fácil y rápido excelente para aplicaciones ligeras.
<b>Pinzas</b>	<b>Perforadora acústica</b>	<b>Remachadora</b>	<b>Cinta métrica</b>	<b>Regla T</b>
				
Pinzas de punta cuadrada, con prensas planas para unir alambre y cortadoras de cable integrado.	Herramienta de tipo de pinza, utilizada para perforar entramados de cielorrasos acústicos, unir colgantes, ángulos esquineros en muros u otras juntas que necesitan asegurarse con remaches.	Herramienta de tipo de pinza se utiliza para disparar y colocar remaches en perforaciones ya preparadas. Es especialmente útil para asegurar ángulos esquineros en muros y juntas de "T".	La cinta métrica metálica retráctil es esencial para hacer mediciones precisas, en la preparación de cortes y colocación de paneles.	La regla de T es indispensable para hacer cortes precisos en la dimensión estrecha de los productos de panel.

Fuente: (Armijo)

Maquinaria y Herramientas				
Cuchillo curvo	Serrucho	Serrucho Calador o "Punta"	Sacaclavos	Hacha para pliego
				
Se utiliza para recortar paneles de yeso y para cortes irregulares.	Hoja corta y dientes grandes para cortar paneles de yeso fácil y rápidamente.	Sierra para cortar pequeñas aberturas y para cortes irregulares. La punta filosa y hoja rígida pueden perforar paneles para practicar un corte de guía.	Desarmador con sacaclavos. Permite corregir sujetadores mal colocados o para desprenderlos.	La herramienta convencional para clavar y cortar pliego de yeso.
Martillo para muros	Elevador de paneles	Zapatin	Atornillador eléctrico	Pistola Calafateadora
				
Tiene una punta convexa con patrón cuadrículado, diseñado para comprimir el panel de yeso y dejar la marca deseada. El extremo de hoja no es para cortar sino para colocar o sacar paneles.	Permite que una sola persona aplique muros secos a paredes laterales y cielorrasos inclinados. Cuenta con una base de tripeé con ruedas para moverlo fácilmente.	Dispositivo diseñado para mover hacia adelante el panel conforme lo alza. Puede utilizarse para paneles aplicados ya sea perpendicular o paralelamente.	Los taladros eléctricos con desarmador colocan tornillos en muros secos en paneles de yeso. Cuenta con un control especial y broca para la profundidad de perforación.	Para aplicar grandes volúmenes de compuestos. El cilindro se puede rellenar con recipientes a granel de adhesivos.
Encintadora o Banjo	Espátulas	Plato Pastero	Pinturas	Varios
				
Aplicador que hace pasar cinta de papel a través de un compartimiento con compuesto para juntas.	Las espátulas están diseñadas para encintado, para cubrir sujetadores, encintado de ángulos y acabados.	Adecuado para transportar cualquier material de cemento: compuesto para juntas, mezcla, acabados de revestimiento y Stucco.	Se utiliza para pintar la incorporación de las mezclas y el pintado final de las planchas de Yesos.	Son materiales que se utilizan para la realización e instalación de las planchas de Yesos.

Fuente: (Armijo)

**DIAGRAMA DE FLUJOS DE PROCESO PARA LA PLANCHAS DE TUMBADI A PARTIR DE LA CASCARILLA DE ARROZ**



Fuente: (Cedeño y Olmedo Carola)

## CAPÍTULO III

### 3.1 Análisis de la demanda

#### 3.1.1 Necesidades de los clientes

El aumento del número de remodelaciones que se dan en distintos lugares de la ciudad de Guayaquil y de creaciones de nuevos edificios, empresas, casas, entre otros; dan lugar a la que es imprescindible utilizar novedosos materiales y herramientas que exhiban un ambiente placentero y acogedor, y sobre todo que muestre sofisticación y elegancia.

Muchas de estas características implican muchas veces gastar una extensa suma de dinero, y por tanto las personas de recursos moderados se limitan a adecuar sus viviendas con materiales costosos, buscando siempre lo más básico y de un valor rebajado.

Sin embargo, en la actualidad, existen comodidades agradables y atractivas a la vista, con las que los ciudadanos pueden contar y adquirir a un precio económico que implique no forzar su situación financiera, que en muchos casos es estable, ganando lo que concierne a un sueldo básico, es decir un monto alrededor de “\$ 366”.<sup>30</sup>

#### 3.1.2 Distribución geográfica del mercado de consumo

El mercado objetivo de esta propuesta se orienta a los habitantes en general de la ciudad de Guayaquil que posean un trabajo con un sueldo no menor al sueldo

---

<sup>30</sup>Consejo Nacional de Salarios. (2015). *Sueldos y Salarios*. Quito.

básico, que requieran de planchas de tumbado a partir de cascarilla de arroz y mejorar el aspecto de la vivienda.

De modo, que las planchas de tumbado se elaborarán a base de cascarilla de arroz, tendrán un menor costo que el de las planchas de yeso y gypsum, hecho que favorecerá a los clientes, al ser económico y de calidad, y por supuesto facilitará la adquisición del producto.

**Tabla 5:** División geográfica del mercado de consumo

<b>VARIABLES GEOGRÁFICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Población</b>	1829569
<b>Superficie</b>	345Km <sup>2</sup>
<b>División Política</b>	Parroquias Urbanas Parroquias Rurales
<b>Población Urbana de Guayaquil</b>	2175 235 habitantes
<b>Total de viviendas urbanas</b>	77224 habitantes
<b>Tasa de Crecimiento Poblacional</b>	4,86%

**Fuente:**(INEC)

**Elaboración:** Pablo Silva

### **3.1.3 Comportamiento histórico de la Demanda.**

Las personas se interesan por este material debido a que puede ser utilizado en diversos tipos de ambientes, tales como residencias, universidades, escuelas, iglesias, salones, oficinas, baños, lavanderías, clubes, estaciones de servicio, terminales, techos rebajados, entre otros.

Las planchas de tumbado o cielo raso se han convertido en herramientas de suma importancia al construir un inmueble, debido a los aislantes de calor y frío, en el que la humedad se encierra entre el techo y el tumbado. Además es más llamativo

al público por ser desmontable, lo cual le da la facilidad de manipular la electricidad las veces que sea necesario, tiene un fácil mantenimiento entre otras características.

Por tanto, se determina que mientras exista un crecimiento en las construcciones seguirá aumentando la demanda de las planchas de tumbado que constituyen una parte trascendental en los diversos tipos de ambientes en las que se instala. Es importante que el producto sea aplicado en ambientes internos o donde el impacto solar no sea directo.

El número de habitantes de la provincia del Guayas es de 1829569 habitantes que corresponden a la actividad productiva según datos estadísticos del último censo realizado por la INEC, 2010.

$$n = \frac{Zc^2 N (0.5)^2}{N e^2 + Zc^2 (0.5)^2}$$

Esta fórmula será utilizada para la obtención de la muestra del total de la población de la ciudad de Guayaquil, información válida para la aplicación de las encuestas y la identificación del material para el cielo raso (planchas de tumbado) que prefieren los clientes, así como también elaborar el diseño para que este producto cumpla con todos los estándares de calidad.

A continuación se detalla el significado y la asignación a cada una de las variables que componen la fórmula:

ELEMENTO	DEFINICIÓN Y VALORACIÓN
<b>N</b>	Tamaño de la población económicamente activa de Guayaquil corresponde a 1 829 569 habitantes.
<b>Z</b>	Este valor se obtiene mediante la tabla de distribución normal en “z”. Está relacionado directamente con el nivel de confianza, por lo cual, para un nivel de confianza del 90% z = 1,88.

<b>P</b>	Es la probabilidad de que el evento ocurra, para el cálculo se aplicará un valor de 0,5 para la proporción.
<b>Q</b>	Es la probabilidad de que el evento no ocurra ( $q = 1 - p$ ); en este caso también es 0,5.
<b>e (error)</b>	Es el máximo error admisible en los resultados, por lo que se ha estimado un error del 8%.

**Elaborado por:** Pablo Silva

En base a lo expuesto, se detalla a continuación:

$$n = \frac{(1,88)^2 1829569 (0.5)^2}{(1829569)(0,08)^2 + (1,88)^2(0.5)^2}$$

$$n = \frac{1616607}{4575}$$

$$n = 353$$

**Se encuestará a 353 habitantes de la ciudad de Guayaquil.**

### 3.1.4 Resultado de la encuesta.

**PREGUNTA 1:** ¿Alguna vez usted ha tenido cielo raso (planchas de tumbado) en su vivienda? **Si su respuesta es No, la presente encuesta se dará por terminada, le agradecemos su colaboración.**

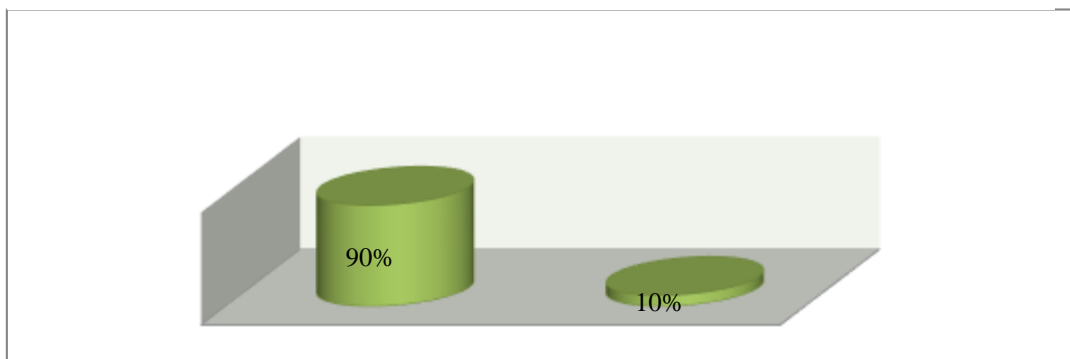
Tabla 6: Cielo raso en la vivienda

¿Alguna vez usted ha tenido cielo raso (planchas de tumbado) en su vivienda? Si su respuesta es No, la presente encuesta se dará por terminada, le agradecemos su colaboración.			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>1</b>	Sí	318	90
	No	35	10
	TOTAL	353	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

Gráfico 5: Cielo raso en la vivienda



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

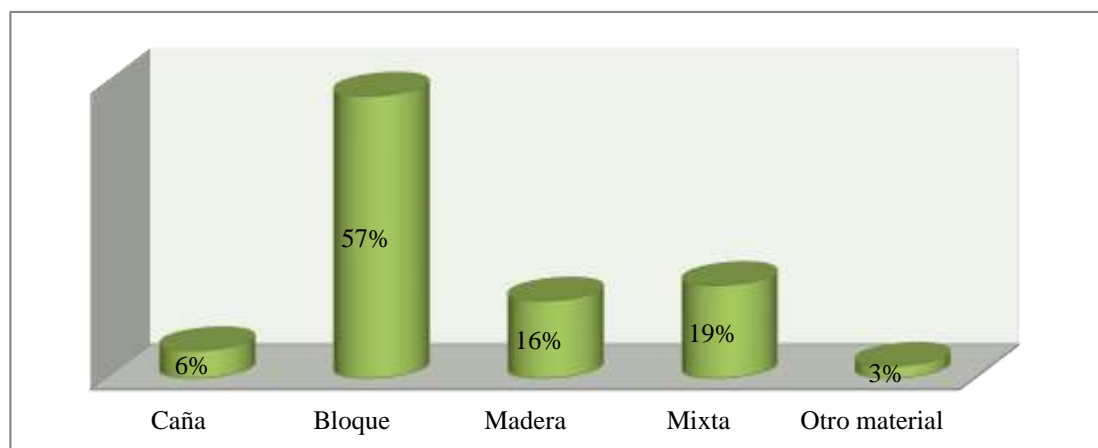
**Análisis:** De acuerdo a la gráfica anterior se muestra como resultado que el **90%** de los encuestados de la ciudad de Guayaquil si han tenido instalado cielo rasos en sus viviendas y el **10%** no.

**Interpretación:** Es evidente el progreso en la ciudad de Guayaquil, por lo que es necesario ofertar nuevos productos a menor precio y mejor calidad que ayuden a mejorar el cielo raso de las viviendas que garanticen un ambiente acogedor y digno en donde vivir.



**PREGUNTA 2:** ¿De qué material está hecha su vivienda?**Tabla 7:** Material construido de la vivienda

¿De qué material está hecha su vivienda?			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>2</b>	Caña	18	6
	Bloque	182	57
	Madera	50	16
	Mixta	60	19
	Otro material	8	3
	Total	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado**Elaborado por:** Pablo Silva**Gráfico 6:** Material construido de la vivienda**Fuente:** Estudio de mercado**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** El **57%** de los encuestados manifiestan que su casa ha sido construida de bloque, el **19%** de material mixto, el **16%** de madera, el **6%** de caña, mientras que el **3%** de otro material.

**Interpretación:** En la actualidad se ha dado un trascendental incremento de las edificaciones y por ende el de los materiales de construcción. Es importante identificar el tipo de vivienda en que viven los habitantes de la ciudad de Guayaquil, pues la instalación de los cielos rasos depende del mismo y del nivel social en que se desenvuelven.

**PREGUNTA 3:** A continuación se mencionan las características más importantes del cielo raso (tumbado). Ahora, por favor dígame por qué lo instalaría en su vivienda. (Lea cada característica a la vez).

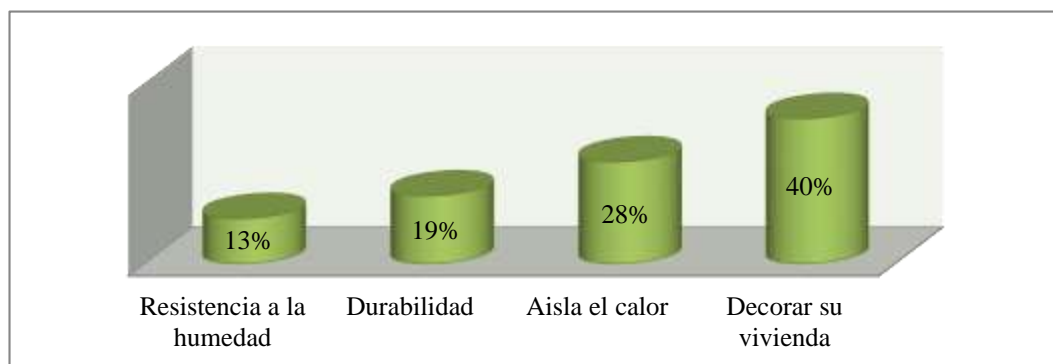
**Tabla 8:** Características del cielo raso

<b>A continuación se mencionan las características más importantes del cielo raso (tumbado). Ahora, por favor dígame por qué lo instalaría en su vivienda. (Lea cada característica a la vez).</b>			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>3</b>	Resistencia a la humedad	40	13
	Durabilidad	60	19
	Aísla el calor	90	28
	Decorar su vivienda	128	40
	Total	318	100

**Fuente:** estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 7:** Características del cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** En la gráfica se puede observar que el **40%** de los habitantes de la ciudad de Guayaquil colocaría cielo raso para decorar sus viviendas, el **28%** aísla el calor, el **19%** por ser durables y el **13%** por ser resistentes a la humedad.

**Interpretación:** Los cielos falsos son instalados en las edificaciones que se construyen actualmente porque pueden ser utilizados en recintos exteriores o en lugares de alta humedad, en los corredores, centros comerciales, áreas de recepción y espacios generales de oficina. Los cielos rasos por la gran variedad de sus diseños las personas optan en comprarlo para decorar sus techos y crear un ambiente adecuado acorde a las necesidades.

**PREGUNTA 4:** ¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?

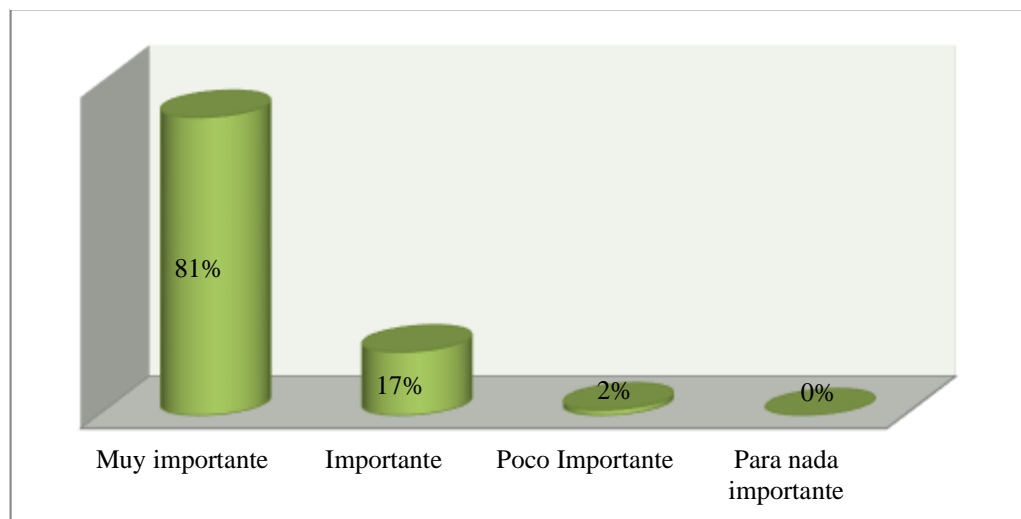
**Tabla 9:** Nivel de importancia del cielo raso

¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>4</b>	Muy importante	258	81
	Importante	55	17
	Poco Importante	5	2
	Para nada importante	0	0
	Total	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 8:** Nivel de importancia del cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** El **81%** de los encuestados respondieron que es muy importante que las viviendas tengan instalado cielo raso, el **17%** importante y el **2%** poco importante.

**Interpretación:** Los vendedores de planchas de tumbado no se pueden limitar ni radicar en un solo sector **Socio – Económico**, sino que deben tener cobertura para todos (población pequeña, media, alta), por lo tanto es indudable que las mayoría siempre busca su bienestar físico y mental, deseando habitar en una casa con un ambiente acogedor.

**PREGUNTA 5:** ¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda? En el caso de responder nunca a esta pregunta, siga a la pregunta 6, de lo contrario, salte a la pregunta 7.

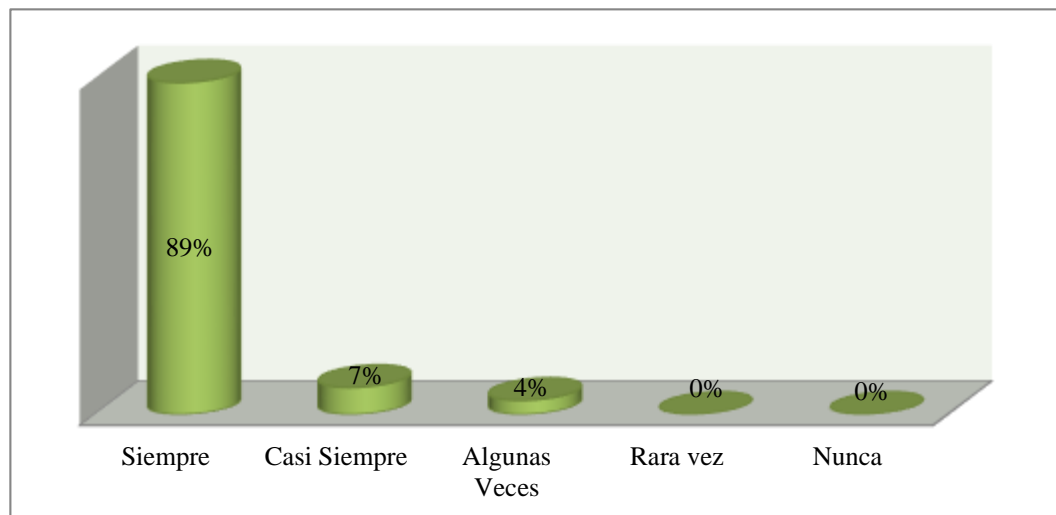
**Tabla 10:** Interés por adquirir materiales ecológicos

¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda?			
Pregunta	Valoración	F	%
<b>5</b>	Siempre	283	89
	Casi Siempre	23	7
	Algunas Veces	12	4
	Rara vez	0	0
	Nunca	0	0
	Total	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 9:** Interés por adquirir materiales ecológicos



**Fuente:** Estudio de mercado

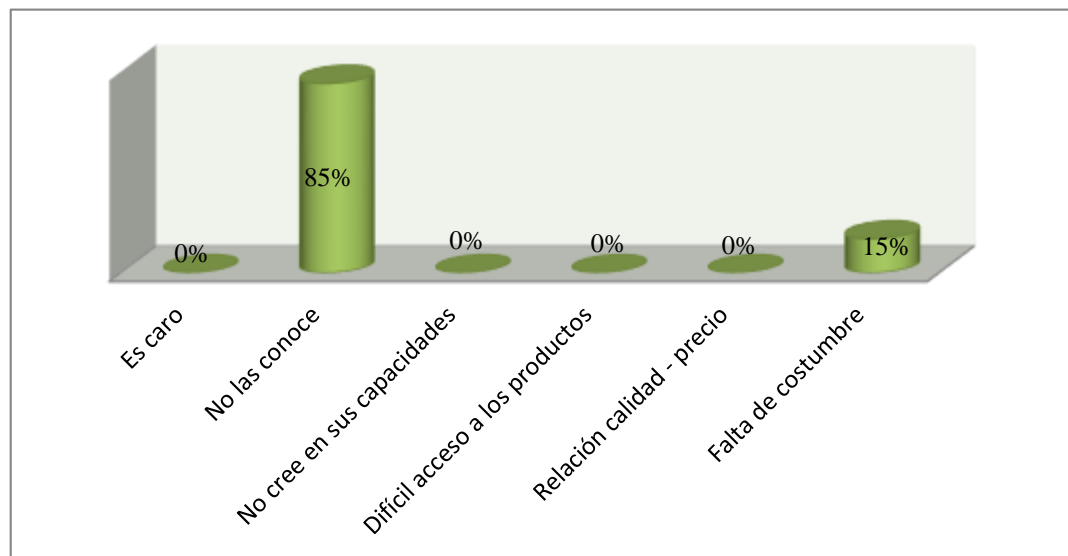
**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** En la gráfica se observa que el **89%** de los encuestados siempre están interesados en comprar materiales ecológicos, el **7%** casi siempre y el **4%** algunas veces.

**Interpretación:** La concienciación ambiental ha provocado que las personas protejan el medio ambiente. Con la finalidad de poder detener la contaminación será necesaria que la cascarilla de arroz sea utilizada como materia prima para fabricar planchas de tumbados.

**PREGUNTA 6:** Porqué motivo usted NO compra productos ecológicos.**Tabla 11:** Razón por la se compraría productos ecológicos

<b>Porqué motivo usted NO compra productos ecológicos</b>			
Pregunta	Valoración	F	%
<b>6</b>	Es caro	0	0
	No las conoce	240	85
	No cree en sus capacidades	0	0
	Difícil acceso a los productos	0	0
	Relación calidad – precio	0	0
	Falta de costumbre	43	15
	Total	283	100

**Fuente:** Estudio de mercado**Elaborado por:** Pablo Silva**Gráfico 10:** Razón por la se compraría productos ecológicos**Fuente:** Estudio de mercado**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** Según la información mostrada en el gráfico estadístico, el **85%** de los encuestados no compran productos ecológicos porque no lo conocen, mientras que el **15%** por la falta de costumbre.

**Interpretación:** Todos los encuestados coinciden que no saben identificar si el producto es ecológico, en muchas ocasiones ni toman importancia a este punto, por lo consiguiente se debe influir en la regulación de los certificados de productos ecológicos y promover más en su consumo.

**PREGUNTA 7:** ¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?

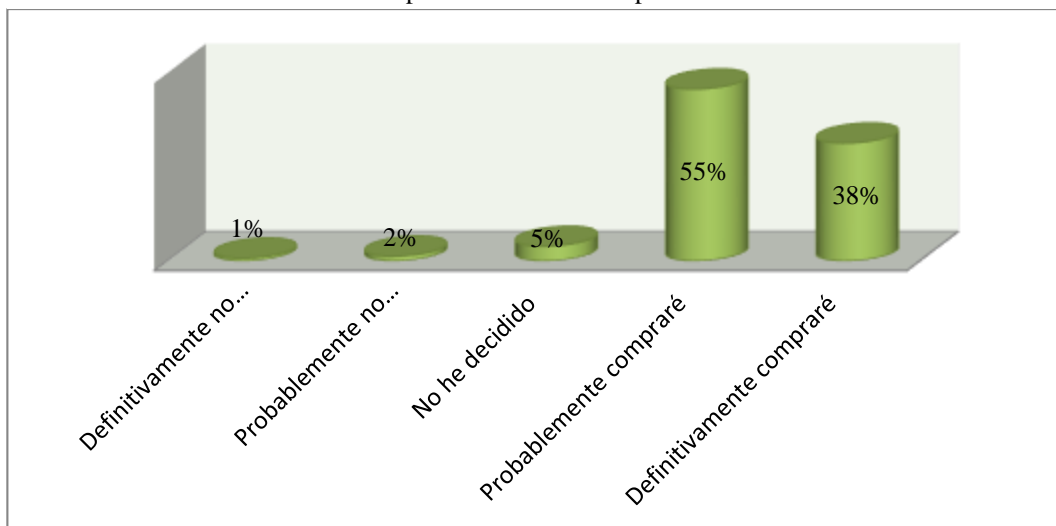
**Tabla 12:** Comprar cielo raso en los próximos tres meses

¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?			
Pregunta		f	%
<b>7</b>	Definitivamente no compraré	3	1
	Probablemente no compraré	5	2
	No he decidido	15	5
	Probablemente compraré	175	55
	Definitivamente compraré	120	38
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 11:** Comprar cielo raso en los próximos tres meses



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** El gráfico exterioriza que el **55%** de los habitantes de Guayaquil durante los próximos tres meses probablemente comprarán cielo raso (tumbado), el **38%** definitivamente comprarán, el **5%** no han decidido, el **2%** probablemente no comprarán y un **1%** definitivamente no comprarán.

**Interpretación:** Debido a la buena demanda de cielo : **Comprar cielo raso en los próximos tres meses** (tumbado) existente en la ciudad de Guayaquil, las planchas de tumbado que se elaborarán a partir de cascarillas de arroz no demorarán en ser aceptadas de manera satisfactoria por el público.

**PREGUNTA 8:** ¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta. Nota: Este precio no incluye el costo de los materiales necesarios para la instalación.

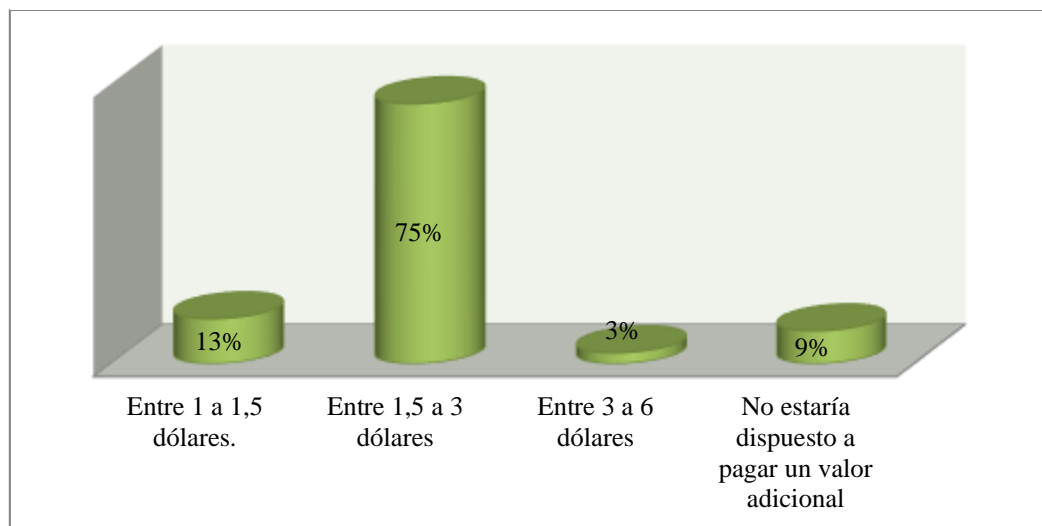
**Tabla 13:** Precio a pagar por instalación de cielo raso

¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>8</b>	Entre 1 a 1,5 dólares.	41	13
	Entre 1,5 a 3 dólares	237	75
	Entre 3 a 6 dólares	10	3
	No estaría dispuesto a pagar un valor adicional	30	9
	Total	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 12:** Precio a pagar por instalación de cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** En el gráfico presente se puede observar que el **75%** de los ciudadanos pagarían por el servicio adicional de instalación un valor de entre 1,5 a 3 dólares, el **13%** entre 1 a 1,5; el **9%** no estaría dispuesto a pagar un valor adicional, mientras que el **3%** pagaría entre 3 a 6 dólares.

**Interpretación:** Los resultados de la encuesta determinan que los clientes por el servicio de instalación pagarían entre 1,5 a 3 dólares, es decir, que favorece tanto a los clientes como a los proveedores de planchas de tumbado, concibiendo así sustentable o rentable la propuesta.

**PREGUNTA 9:** ¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría cielo raso (tumbado) en su vivienda?

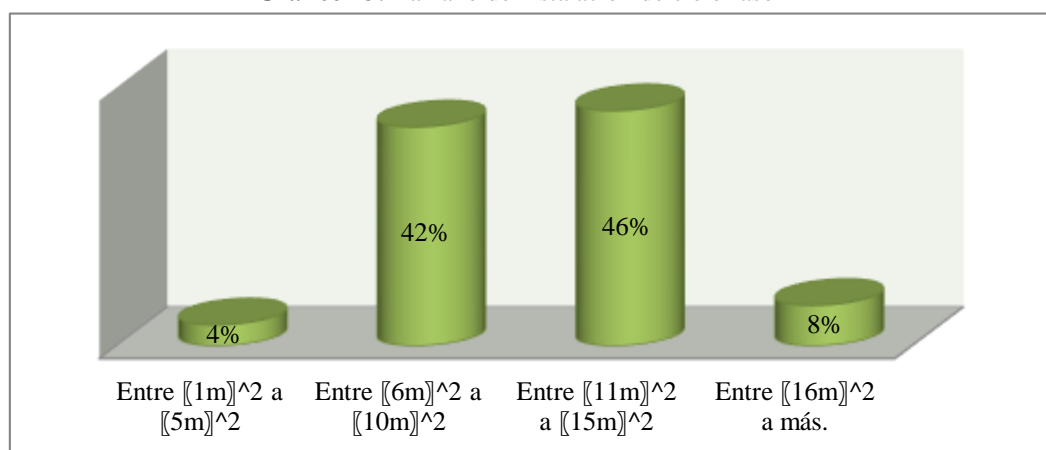
**Tabla 14:** Tamaño de instalación de cielo raso

¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría cielo raso (tumbado) en su vivienda?			
Pregunta		f	%
<b>9</b>	Entre $1m^2$ a $5m^2$	13	4
	Entre $6m^2$ a $10m^2$	135	42
	Entre $11m^2$ a $15m^2$	145	46
	Entre $16m^2$ a más.	25	8
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 13:** Tamaño de instalación de cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** Según lo que muestra el gráfico, se deduce que el **46%** de los ciudadanos colocarían el cielo raso (tumbado) en un área de entre  $11m^2$  a  $15m^2$ , un **42%** en un área de entre  $6m^2$  a  $10m^2$ , un **8%** en un área de entre  $16m^2$  a más y el **4%** en un área de entre  $1m^2$  a  $5m^2$ .

**Interpretación:** El cielo raso (tumbado) tiene un gran recibimiento en las viviendas de la ciudad de Guayaquil, pues las personas se interesan en adherirlas a sus hogares en un espacio en las que puedan ser apreciadas y puedan proyectar un ambiente agradable y placentero.



**PREGUNTA 10:** Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio.

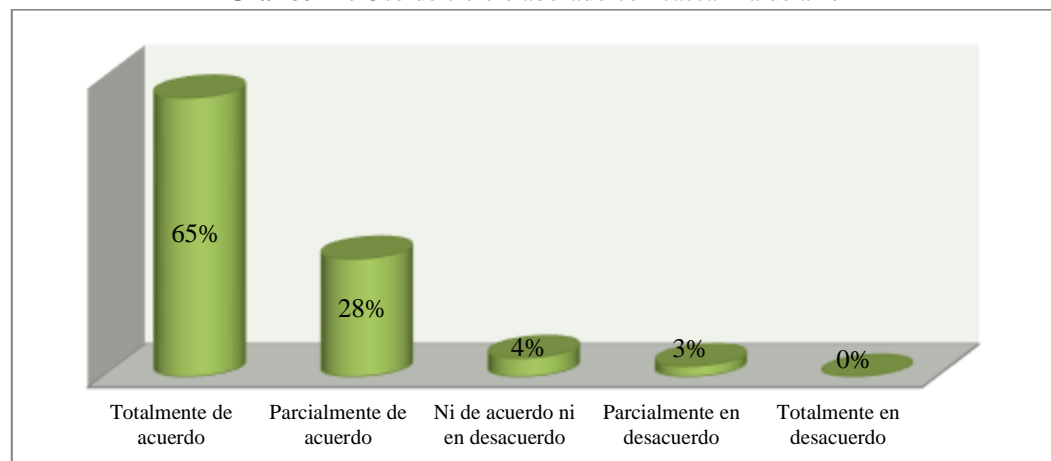
**Tabla 15:** Uso de cielo elaborado con cascarilla de arroz

<b>Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio</b>			
Pregunta		f	%
<b>10</b>	Totalmente de acuerdo	208	65
	Parcialmente de acuerdo	88	28
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	4
	Parcialmente en desacuerdo	8	3
	Totalmente en desacuerdo	0	0
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 14:** Uso de cielo elaborado con cascarilla de arroz



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** En el gráfico anterior se expone que el **65%** de los ciudadanos de Guayaquil están totalmente de acuerdo en utilizar en sus viviendas planchas de tumbado a partir de cascarillas de arroz, un **28%** parcialmente de acuerdo, un **4%** ni de acuerdo ni en desacuerdo y el **3%** parcialmente en desacuerdo.

**Interpretación:** En Guayaquil, los ciudadanos se encuentran atraídos por la mencionada propuesta porque encuentran en ella un novedoso material sostenible y de calidad, además con igual características de las planchas de tumbado existentes, que por motivo de tener un valor rebajado les permitirá economizar su dinero.

**PREGUNTA 11:** Por favor, marque los lugares donde usted acudiría para adquirir planchas de tumbado.

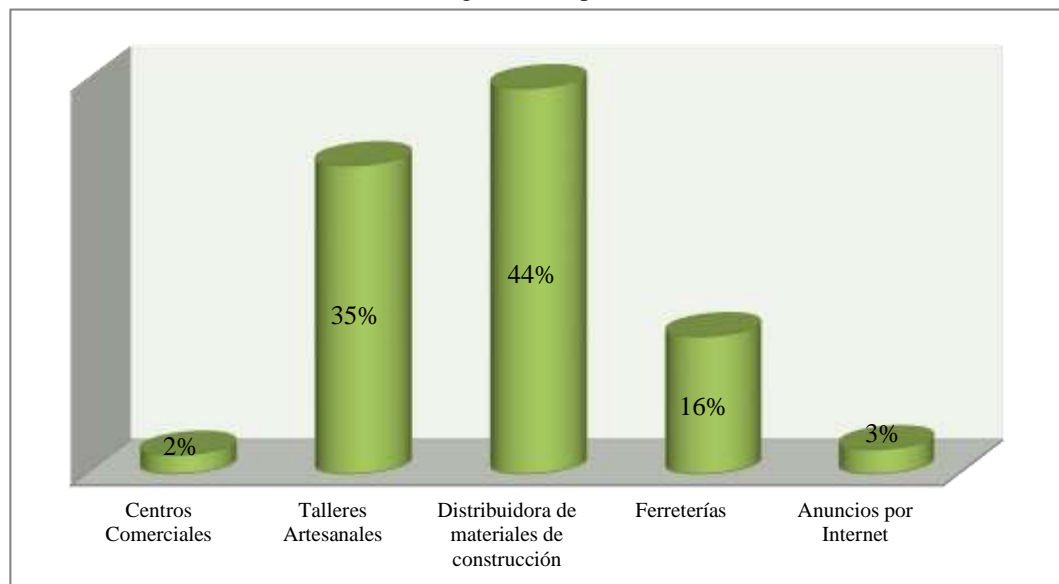
**Tabla 16:** Lugares de expendio del cielo raso

Por favor, marque los lugares donde usted acudiría para adquirir planchas de tumbado. Seleccione máximo 3 respuestas.			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>11</b>	Centros Comerciales	7	2
	Talleres Artesanales	112	35
	Distribuidora de materiales de construcción	140	44
	Ferreterías	50	16
	Anuncios por Internet	9	3
	Total	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 15:** Lugares de expendio del cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** En la gráfica se puede observar que el **44%** de los encuestados desean comprar planchas de tumbado en distribuidoras de materiales de construcción, el **35%** en talleres artesanales, el **16%** en ferreterías, el **3%** en anuncios de internet y el **2%** en centros comerciales.

**Interpretación:** Se determina que las planchas fabricadas con cascarilla de arroz deben ser promocionadas en las distribuidoras o talleres artesanales con el fin de cubrir la demanda que se ha acrecentado en los últimos cinco años.

**PREGUNTA 12:** ¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?

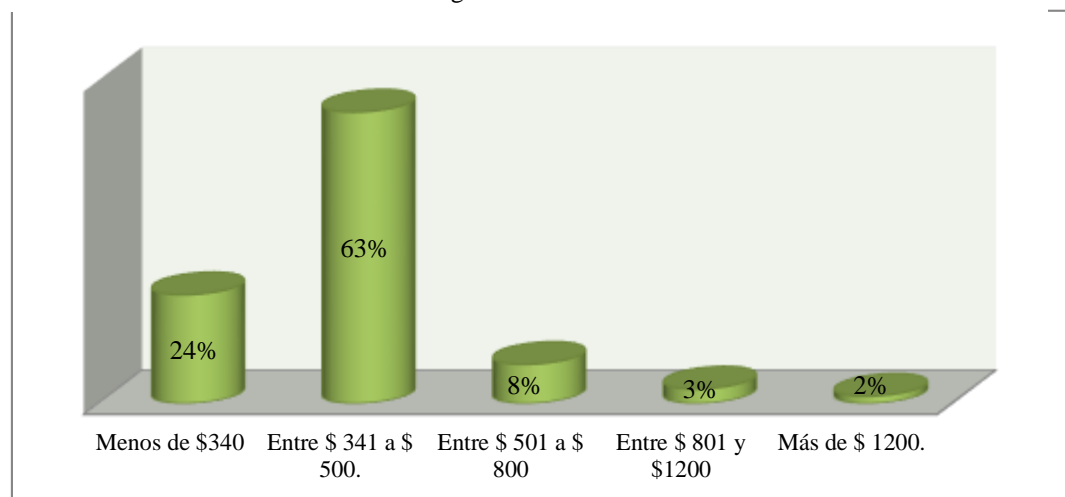
**Tabla 17.** Ingreso mensual económico

¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?			
Pregunta		f	%
<b>12</b>	Menos de \$340	75	24
	Entre \$ 341 a \$ 500.	201	63
	Entre \$ 501 a \$ 800	27	8
	Entre \$ 801 y \$1200	10	3
	Más de \$ 1200.	5	2
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 16:** Ingreso mensual económico



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** Mediante la gráfica, se puede observar que el **63%** de los habitantes de Guayaquil ganan mensualmente entre \$ 341 a \$ 500, el **24%** gana menos de \$ 340, el **8%** gana entre \$ 501 a \$800, el **3%** gana entre \$ 801 y \$ 1200 y el **2%** gana más de \$1200.

**Interpretación:** En la actualidad la mayoría de personas ganan lo que corresponde a un sueldo básico, lo que permite afirmar que todos están en las condiciones de adquirir planchas de tumbado a un menor precio y de mejor calidad (planchas de tumbado a base de cascarilla de arroz).

**PREGUNTA 13:** En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 \* 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ 2,80 ¿Cuánto usted pagaría por cada plancha de tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?

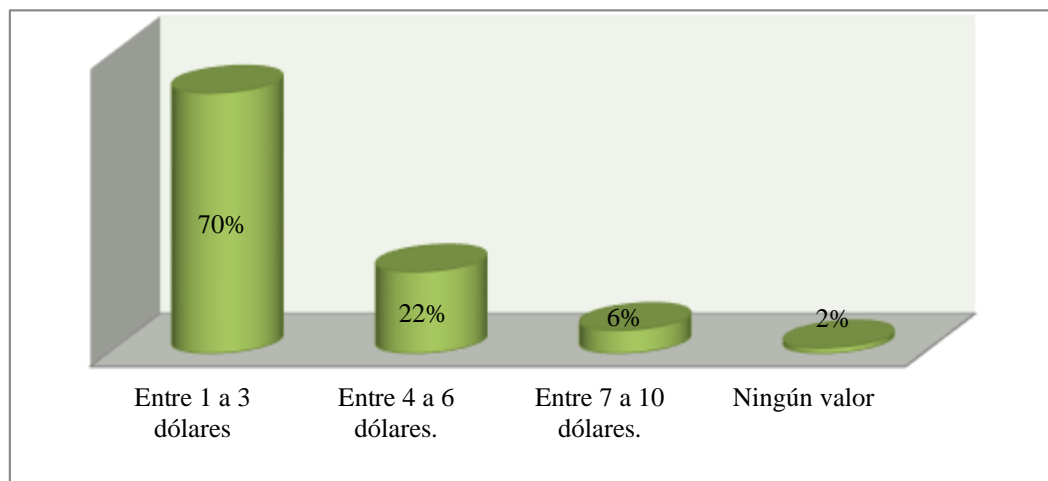
**Tabla 18: Precio de cielo a base de cascarilla de arroz**

En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 * 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ 2,80 ¿Cuánto usted pagaría por cada plancha de tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?			
Pregunta		F	%
<b>13</b>	Entre 1 a 3 dólares	223	70
	Entre 4 a 6 dólares.	70	22
	Entre 7 a 10 dólares.	20	6
	Ningún valor.	5	2
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 17: Precio de cielo a base de cascarilla de arroz**



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** El gráfico muestra que el **70%** de los habitantes de la ciudad de Guayaquil están dispuestos a pagar entre 1 a 3 dólares por cada plancha de tumbado de medida de 60 \* 60 cm, el **22%** entre 4 a 6 dólares, el **6%** entre 7 a 10 dólares y el **2%** ningún valor.

**Interpretación:** La comodidad económica para el cliente es de suma importancia pues para satisfacer las necesidades de acabado en los cielos rasos es importante ofertaran nuevo producto como son las planchas de tumbados elaboradas a base de cascarilla de arroz porque tienen las mismas características que las de yeso y gypsum.

**PREGUNTA 14:** ¿De qué material compraría el cielo raso (tumbado) para su vivienda?

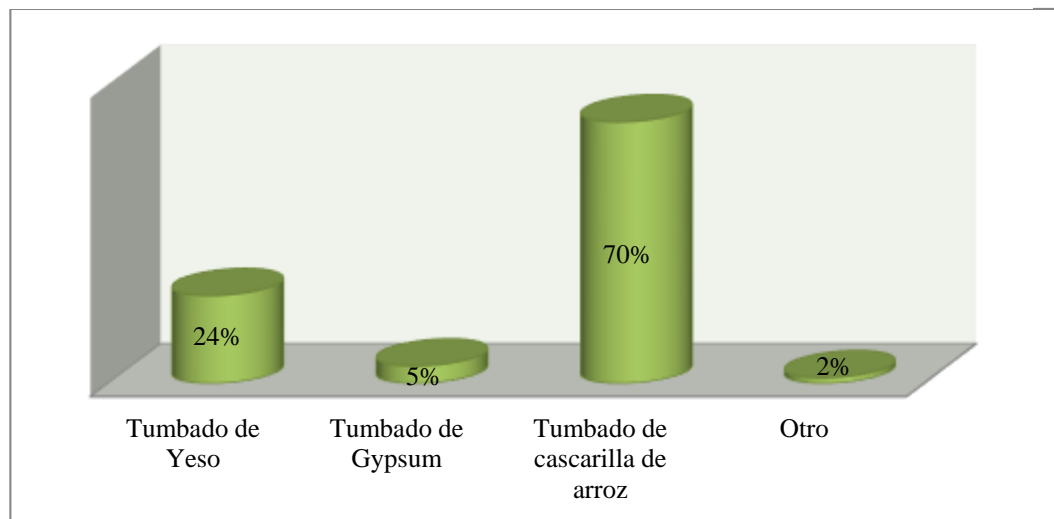
**Tabla 19:** Cielo raso favorito

¿De qué material compraría el cielo raso (tumbado) para su vivienda?			
Pregunta		F	%
<b>14</b>	Tumbado de Yeso	75	24
	Tumbado de Gypsum	12	5
	Tumbado de cascarilla de arroz	223	70
	Otro	5	2
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 18:** Cielo raso favorito



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** De acuerdo al gráfico, se muestra que el **70%** de las personas que habitan en Guayaquil comprarían el tumbado de cascarilla de arroz, un **24%** tumbado de yeso, un **5%** tumbado de Gypsum y un **2%** otros.

**Interpretación:** Determinada la explicación del nuevo producto como son las planchas de tumbado a base de cascarilla de arroz como material para los tumbados, se obtiene como resultado la aceptación y acogida por parte de los habitantes de Guayaquil en el decorado de sus viviendas.

**PREGUNTA 15:** El color común de las planchas de tumbado es blanco, si existiera la posibilidad de escoger el color. ¿Cuál sería de su preferencia?

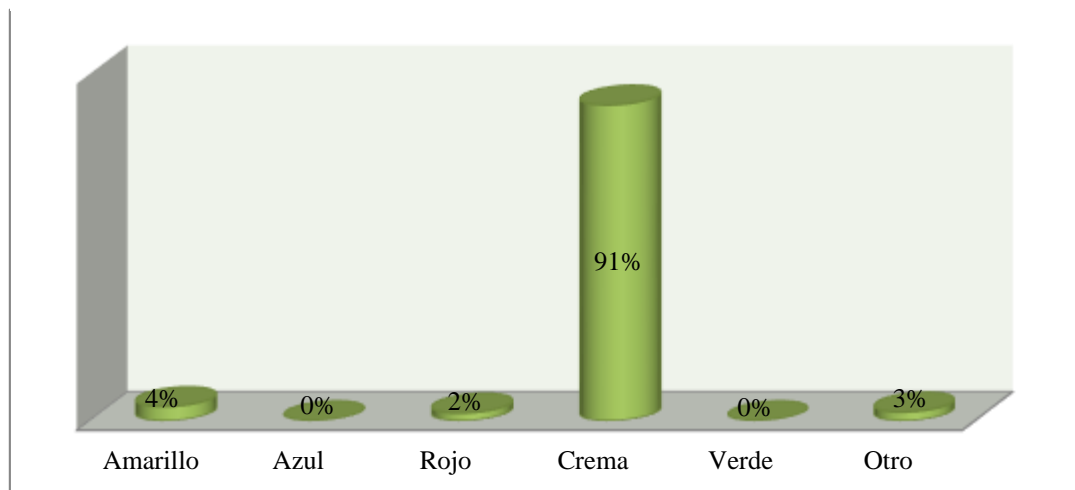
**Tabla 20:** Color favorito del cielo raso

El color común de las planchas de tumbado es blanco, si existiera la posibilidad de escoger el color. ¿Cuál sería de su preferencia?			
Pregunta	Valoración	F	%
<b>15</b>	Amarillo	13	4
	Azul	0	0
	Rojo	7	2
	Crema	290	91
	Verde	0	0
	Otro	5	2
	TOTAL	318	100

**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Gráfico 19:** Color favorito del cielo raso



**Fuente:** Estudio de mercado

**Elaborado por:** Pablo Silva

**Análisis:** Según lo expuesto en el gráfico, se obtiene como resultado que el **91%** de las personas que habitan en la ciudad de Guayaquil prefieren el color crema para las planchas de tumbado, el **4%** prefieren el color amarillo, el **2%** dentro color, el **2%** otro color y el **3%** de otros colores.

**Interpretación:** En conclusión la mayoría de habitantes ya tienen determinado el color que quieren mostrar en su cielo raso (tumbado), por tanto se creará un mayor número de planchas de tumbado del color mayormente preferido, y un número menor de los colores que le continúan.

### **3.2 Estudio de impacto ambiental de las planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz**

En la etapa de fabricación de planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz es necesario analizar las posibles alteraciones que se puede producir al medio ambiente y de inmediato generar un Plan de Mitigación con acciones que ayude a minimizar los mismos. Para la evaluación del cumplimiento de la normativa ambiental del capítulo séptimo de La Constitución de la República del Ecuador se registraron cada una de las acciones (matriz causa y efecto).

**Carácter del impacto:** Moderado.

**Grado de Perturbación:** Recurso físico (molde, prensas, químicos A y B), calidad de aire (polvo) y calor que se genera en el lugar del experimento.

**Importancia:** Utilizar la cascarilla de arroz como materia prima para reducir la contaminación de los ríos y del medio ambiente.

**Extensión Superficial:** 10 metros cuadrados a la redonda.

**Duración:** Mientras se elabora cada plancha de tumbado (15 minutos por c/u) y con recuperación a la conservación del medio ambiente a corto plazo.

**Beneficios:** Ofertar productos de calidad a menor precio, resistente al agua, durable, poco inflamable ante la amenaza al fuego, de fácil mantenimiento, además de la elegancia por la variedad de colores, según la preferencia del cliente y de fácil instalación.

En consecuencia, desde el punto ambiental y social se evidencia que no existe impedimento alguno para elaboración de este nuevo material.

### 3.3 Conclusiones y recomendaciones del estudio de mercado

#### Conclusiones

- ✓ Se concluye que las planchas de tumbado de tumbado a partir de la cascarilla de arroz son muy atractivos por la variedad de colores, lo cual lo hace diferente a los demás.
- ✓ El producto tiene gran aceptación por los habitantes de la ciudad de Guayaquil por la durabilidad y resistencia ante filtros de agua que se generan en las lluvias.
- ✓ A través de las encuestas realizadas se concluye que el precio del producto es inferior al de la competencia, cuya elaboración tendrá las mismas características de las demás.
- ✓ Este producto beneficiará a los todos los habitantes sin importar su condición económica y social, ya que se pretende mejorar la calidad de vida.
- ✓ La cascarilla de arroz se convertirá en una fuente de ingresos muy rentable y marcará la iniciación de futuras inversiones para la elaboración de planchas de tumbado en el país.
- ✓ Se conservará y protegerá a la naturaleza sin alterar la flora y fauna anexos al lugar de fabricación, considerando las normativas legales expuestas en las leyes.

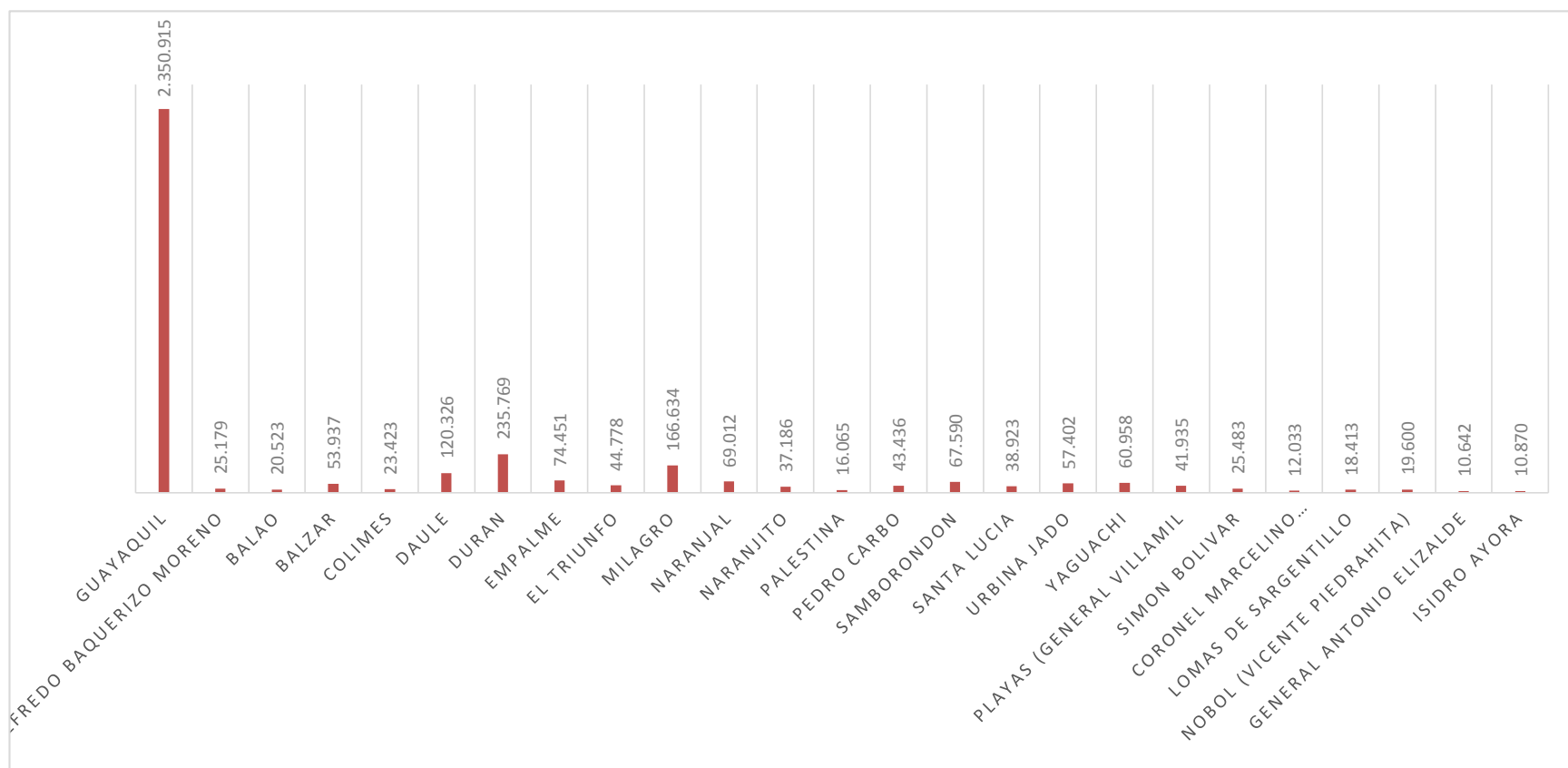


**Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda elaborar planchas de tumbado de color crema debido a que es la de mayor preferencia de los clientes y de los otros colores bajo pedido.
- ✓ Se recomienda informar y concienciar a la población sobre la existencia de este producto y generar ofertas para la adquisición del mismo.
- ✓ Analizar asiduamente el FODA y convertir las debilidades en fortalezas y las amenazas en oportunidades para no decaer en la demanda del producto.
- ✓ Fabricar y comercializar planchas de tumbado de 60 \* 60 cm y de 60 \* 120 cm., debido a la extensión de las viviendas y lugar de mayor preferencia de los habitantes.
- ✓ Se sugiere dialogar con los dueños de las piladoras para que ubiquen la cascarilla de arroz en un lugar determinado, de tal forma que no provoque contaminación.
- ✓ Coordinar con los compradores de cascarilla de arroz los días de expendio de la materia prima en los talleres artesanales de planchas de tumbado para cubrir la demanda por parte de los clientes.

### 3.4 Datos demográficos de la provincia del Guayas

Gráfico 20: Datos demográficos de la provincia del Guayas



Fuente: INEC. Proyección de la Población Provincial al 2010-2011

La provincia del Guayas es la que tiene mayor cantidad de habitantes y es una de las que más aporta en el desarrollo y progreso del país. Está formada por 25 cantones, 56 parroquias urbanas y 29 rurales, situada geográficamente en una zona privilegiada por la agricultura, específicamente en la cosecha de arroz y oportuna para el emprendimiento de nuevos talleres de planchas de tumbado a partir de la cascarilla, ya que en muchas ocasionadas son desechadas y no se le da la utilidad necesaria.

### **3.5 Prueba de hipótesis.**

(Cortese), manifiesta que “las hipótesis nulas son proposiciones que se aplican entre las variables para negar o contradecir lo que afirma la hipótesis de investigación o estudiar que no existen diferencias significativas” mientras que las hipótesis alternativa “son posibilidades ante la hipótesis nula”, es decir, que se hallan otras respuestas con respecto al problema y elegir la más idónea para su respectiva comprobación.

#### **HIPÓTESIS 1**

La plancha fabricada con cascarilla de arroz será mayor al 40% de aceptación en el mercado comercial frente a sus principales competidores (planchas de yeso y gypsum).

$$H_A: \pi \geq 40\%$$

$$H_0: \pi < 40\%$$

En el siguiente gráfico se visualiza la necesidad que tienen los dueños de las piladoras en contribuir con el cuidado del medio ambiente, por consiguiente la cascarilla de arroz será utilizada como materia prima para la elaboración de cielo raso de similares características que las de yeso y gypsum.

Tabla 21: Comprobación de hipótesis

<b>Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio</b>			
Pregunta	Valoración	f	%
<b>10</b>	Totalmente de acuerdo	208	65
	Parcialmente de acuerdo	88	28
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	14	4
	Parcialmente en desacuerdo	8	3
	Totalmente en desacuerdo	0	0
	Total	318	100

### Error estándar de la distribución muestral de las proporciones muestrales

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\pi_H(1 - \pi_H)}{n}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{0,40(1 - 0,40)}{318}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{0,40(0,60)}{318}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{0,24}{318}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{7,55}$$

$$\sigma_p = 0,027$$

### Prueba para $\pi$

$$Z = \frac{P - \pi_H}{\sigma_p}$$

**Descripción:**

$P$  = Es la proporción muestral de las observaciones que se consideran “éxitos”.

$\pi_H$  = Es el valor planteado como hipótesis para la proporción poblacional.

$\sigma_p$  = Es el error estándar de la proporción muestral.

$P = 65\%$

$\pi_H = 40\%$

$\sigma_p = 0,027$

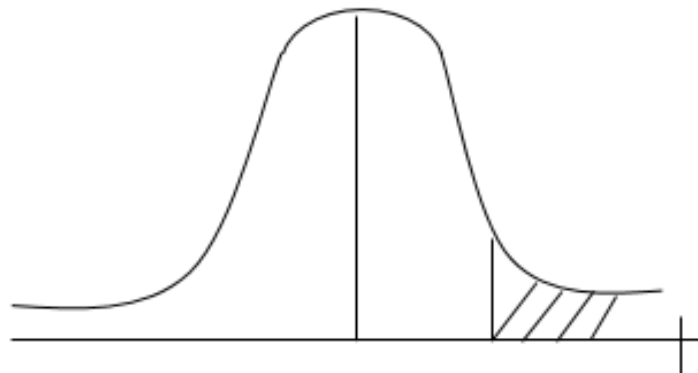
$$Z = \frac{P - \pi_H}{\sigma_p}$$

$$Z = \frac{0,65 - 0,40}{0,027}$$

$$Z = \frac{0,25}{0,027}$$

$$Z = 9,26$$

**Gráfico 21: T Student**



La t Student calculada es de 9,26 y la de la tabla (crítica) a 24 grados de libertad y a un nivel de significación del 0.05 es de 0,0027; por lo tanto la t calculada es mayor que la crítica: Rechazándose la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de que la cascarilla de arroz sea utilizada como materia prima para elaborar planchas de tumbado. Lo que significa que existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles aceptación antes y después de presentado el producto, el mismo que permitirá acondicionar las viviendas de todas las familias de Guayaquil sin importar su condición económica.

## 3.6 Cuadro de estudio de correlación entre las variables.

		PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10	PREGUNTA 12	PREGUNTA 13
		¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?	¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda?	¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?	¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta.	¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría cielo raso (tumbado) en su vivienda?	Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio	¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?.	En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 * 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ 2,80 ¿Cuánto usted pagaría por cada plancha de tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?
PREGUNTA 4	¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?	1							
PREGUNTA 5	¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda?	0,753793491	1						
PREGUNTA 7	¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?	0,652456181	0,691324559	1					
PREGUNTA 8	¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta.	0,860611223	0,784047205	0,67642721	1				0

		PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10	PREGUNTA 12	PREGUNTA 13
		¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?	¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda?	¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?	¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta.	¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría a cielo raso (tumbado) en su vivienda?	Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio	¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?.	En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 * 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ 2,80 ¿Cuánto usted pagaría por cada plancha de tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?
PREGUNTA 9	¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría a cielo raso (tumbado) en su vivienda?	0,566536685	0,522830767	0,766492792	0,656804046	1			
PREGUNTA 10	Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio	0,782591296	0,767406848	0,791255218	0,80846774	0,740593693	1		
PREGUNTA 12	¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?.	0,581155032	0,412473909	0,572606978	0,743754166	0,746539663	0,585154504	1	
PREGUNTA 13	En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 * 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ 2,80 ¿Cuánto usted pagaría por cada plancha de tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?	0,365099637	0,290671741	0,684502515	0,454655525	0,726949403	0,449238971	0,729625616	1

## Análisis

Se puede determinar que las personas están interesados en comprar cielo raso a medida que incrementa la importancia por mejorar las instalaciones de su vivienda. Se puede deducir que en las edificaciones nunca faltan las instalaciones de cielo raso por la comodidad y su buen acabado.

Existe la probabilidad de que las personas que están próximo a desarrollar un proyecto de construcción están interesados en comprar cielo raso. Se puede deducir que a medida que incrementa el número de proyectos de construcción el cielo raso que se instalará será con materiales ecológicos.

En medida que incrementa el nivel de importancia las personas estarían dispuestas a pagar un mayor valor en el precio de instalación en las planchas de tumbado bajo la condición que sean ecológicas.

Las personas en los próximos meses van a instalar planchas de tumbado en sus viviendas a medida que incrementa sus ingresos económicos. Se llega a la conclusión que mientras las personas tengan mayor poder adquisitivo tendrá la capacidad para comprar e instalar en mayores áreas con cielo raso a partir de la cascarilla de arroz en las viviendas.

La adquisición de planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz se incrementará en medida en que las personas perciban que las mismas, cumplen con similares características de las planchas convencionales que se ofertan en el mercado como las de yeso y gypsum.

Personas que están interesadas en usar materiales ecológicos están dispuestos a usar tumbados ecológicos en medida que aumente el interés por las planchas fabricadas a partir de la cascarilla de arroz.



Los habitantes de la ciudad de Guayaquil están dispuestos en los próximos meses a comprar planchas de tumbado fabricados a partir de la cascarilla de arroz a medida que tenga las mismas características que las de yeso y gypsum.

Las personas están dispuestos a cancelar un valor adicional por la instalación de cielo raso a medida que cumplan con las similares características que las planchas que se ofertan en el mercado como las de yeso y gypsum.

Se instalará mayores áreas de cielo raso en medida que las planchas de tumbado fabricados a partir de la cascarilla de arroz brinden los mismos beneficios que las planchas de tumbado convencionales.

## CAPÍTULO IV

### PLAN ESTRATÉGICO

#### 4.1 Misión, Visión y Valores Organizacionales

##### Misión

Ofrecer planchas de tumbado elaborado a partir de la cascarilla de arroz para el mejoramiento de las viviendas de los habitantes de la ciudad de Guayaquil sin importar su condición económica y garantizar una vida confortable.

##### Visión

Ser una empresa líder en ofertar planchas de tumbado con una gama de colores acorde a las necesidades del cliente, ofertarlo a nivel internacional y ganando reconocimiento para su importación.

##### Valores Organizacionales

La empresa se caracterizará por la aplicación de los siguientes valores morales y éticos, que se detallan a continuación:

- **Honestidad:** Se ofrecerá la garantía del producto a los clientes, es decir, que las planchas de tumbado que tuviesen daños durante los primeros seis meses se les cambiará inmediatamente.

- **Trabajo en equipo:** Se formará equipos de colaboradores según las capacidades y potencialidades de los operarios, de tal forma que realicen trabajos eficientes y estén dispuestos a fortalecer la misión y visión de la empresa.
- **Responsabilidad:** Se dictaminará obligaciones establecidas por la empresa y se capacitará a los artesanales para satisfacer las necesidades de los clientes.
- **Calidad:** Se innovará aplicaciones del producto de forma constante y permanente y ofertar nuevos diseños.
- **Respeto:** En la empresa se percibirá una correlación de buen trato entre el operario y los clientes. Se respetará la jornada laboral y todas las decisiones que se tome en la empresa.

#### 4.2 Análisis de la integración

Dentro del análisis FODA se consideraron todos aquellos aspectos, tantos internos como externos, que están vinculados con la operatividad de la empresa y por ende tienen gran incidencia en el logro del progreso empresarial.

**Tabla 22.** Fortalezas y debilidades de la empresa

<b>AMBIENTE INTERNO</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Espacio físico:</b> La organización tiene un espacio suficiente para ubicar todos los recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Producto nuevo:</b> Esta debilidad depende de la aprobación de los consumidores para convertirse en una fortaleza.</li> </ul>

<p>materiales necesarios para la fabricación de las planchas de tumbado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Productos de Calidad:</b> Las planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz tienen las mismas características que las de yeso y gypsum.</li> <li>▪ <b>Personal capacitado:</b> Cada trabajador se destaca por la habilidad y destreza para diseñar los productos acorde a la necesidad del cliente.</li> <li>▪ <b>Mejoramiento continuo:</b> La organización se ubica dentro de los estándares de calidad y proceso de mejora permanente a medida que evoluciona la ciencia y la tecnología.</li> <li>▪ <b>Precios:</b> El valor de cada plancha de tumbado es alcanzable para toda la población sin importar su condición económica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Falta de personal especializado en el tema dentro del país:</b> Poca experiencia de los obreros artesanales para elaborar y colocar las planchas de tumbado.</li> <li>▪ <b>Poca experiencia en el mercado:</b> Los talleres artesanales y lugares de ventas tienen poca experiencia en el expendio de estos productos.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Elaborado por:** Pablo Silva

Tabla 23: Oportunidades y amenazas de la empresa

AMBIENTE EXTERNO	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Reducir la contaminación:</b> Aprovechar la cascarilla de arroz como materia prima de las haciendas arroceras.</li> <li>▪ <b>Mejorar la vivienda:</b> Lograr un ambiente acogedor y mejorar el aspecto de las viviendas.</li> <li>▪ <b>Variedad de diseños:</b> Diseñar las planchas de tumbado según el ambiente (pasillos, discoteca, oficina, etc.) que se desea decorar.</li> <li>▪ <b>Talleres artesanales:</b> Crecimiento de la mano de obra para fabricar estos productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Competencia:</b> La preferencia que tienen las planchas de tumbado de yeso y gypsum.</li> <li>▪ <b>Desconfianza por parte de los habitantes:</b> Los clientes creen que la instalación del producto sea costoso o se deteriore en un corto periodo de tiempo.</li> <li>▪ <b>Oferta atomizada:</b> Si el producto tiene la aceptación esperada es posible la afectación de los precios.</li> <li>▪ <b>Falta de apoyo por parte de los hacendados:</b> Poca colaboración de los obreros de las haciendas para desechar la cascarilla de arroz en lugares determinados.</li> </ul>

Elaborado por: Pablo Silva

### 4.3 Cinco fuerzas de Porter

El análisis de las cinco fuerzas de Porter permite identificar de forma efectividad la competitividad que tendrá el producto frente a los demás de similitud características. Así como la determinación de los clientes y proveedores al momento de la oferta del producto. Para su efecto, se detallan a continuación:

✓ **Poder de negociación de los clientes:**

Los clientes serán los habitantes de toda posición económica de la ciudad de Guayaquil. Tendrán poder de negociación ya que es un producto nuevo que busca una posición competitiva en el mercado frente a dos productos (planchas de yeso y gypsum) que son muy conocidos por las personas.

✓ **Poder de negación de los proveedores:**

Se considerarán como proveedores, todas aquellas haciendas arroceras, las mismas que ofrecerán la materia prima de forma gratuita, debido a que se la considera como un desecho, ya que en muchas ocasiones se suele pagar para ser retirada, por ende es un beneficio tanto para los proveedores como los productores. Estas haciendas aprovecharán mejor los residuos previos a la fabricación de este producto.

✓ **Amenaza de productos sustitutos:**

Existe una alta amenaza de productos sustitutos, ya que hoy en día junto a los productos de mayor preferencia (planchas de tumbado de yeso y gypsum) se ofertan variaciones, razón por la cual se considera necesario que este nuevo producto (planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz) cumplirá con las mismas funciones que las planchas de tumbado mencionadas anteriormente.

✓ **Entrada de nuevos competidores**

La creación de la empresa que oferta planchas de tumbado a partir de la cascarilla no genera amenaza ante su legalización e implementación, lo que si se dificulta es posicionarse a los clientes para que adquieran el nuevo producto cada vez que

decidan colocar cielo raso en sus viviendas, debido a que es novedoso y no ha sido reconocido.

✓ **Rivalidad entre competidores**

En la actualidad, la ciudad de Guayaquil no dispone de empresas o talleres que se encargan de elaborar este producto, por lo cual no tiene competencia, pues la empresa ha sido creada con el propósito de fomentar el Buen Vivir.

#### 4.4 Posicionamiento estratégico

Las acciones a realizar para ofertar el producto, de tal forma que produzca un impacto positivo, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 24: Posicionamiento estratégico**

<b>Estrategias</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tácticas</b>
Liderazgo en costos	Reducir los costos de instalación de las planchas de tumbado.	Seleccionar a las haciendas arroceras proveedoras de la materia prima. Seleccionar el lugar adecuado para ubicar la cascarilla.
Diferenciación	Mejorar la condición de vida de los habitantes.	Recopilar información sobre la condición de vida de los habitantes de Guayaquil. Identificar el tipo de vivienda.
Enfoque	Beneficio a toda clase social.	Se ofertará los productos en las distribuidoras y lugares artesanales de la ciudad de Guayaquil.

**Elaborado por:** Pablo Silva

## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

#### 5.1 ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO

El análisis económico - financiero se realizó con el fin de medir la viabilidad del proyecto, por medio de técnicas contables e instrumentos financieros en donde se estudió la inversión requerida para establecer la planta procesadora del producto y el capital para poner en marcha la producción del mismo para luego medir la rentabilidad de dicha inversión.

##### 5.1.1 Inversión total

Para poder analizar la factibilidad de un proyecto es necesario identificar todo aquel monto que genere desembolso antes y después las operaciones de la empresa, siendo así, la inversión se ha estructurado en tres partes, la inversión en activos fijos, inversión en capital de trabajo y los gastos de constitución, generando un monto total de \$ 160.323,24

**Tabla 25:** Inversión total

<b>INVERSION TOTAL</b>	
INVERSION FIJA	\$ 45.346,00
INVERSION CAPITAL DE TRABAJO	\$ 113.177,24
MATERIA PRIMA	\$ 7.096,32
CIF	\$ 39.673,34
GASTOS DE PRODUCCION	\$ 19.898,20
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 31.663,84
GASTOS DE VENTAS	\$ 14.845,54
GASTOS DE CONSTITUCION	\$ 1.800,00
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>\$ 160.323,24</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva



### 5.1.1.1 Inversión en activos fijos

Esta inversión está compuesta de todas las necesidades tangibles que requiere la empresa, como son las maquinarias y equipos, los muebles de oficina, los equipos de computación y los equipos de oficina, generando un monto total de \$ 45.346,00

**Tabla 26: Inversión de activos fijos**

<b>ACTIVO FIJO</b>	
MAQUINARIAS Y EQUIPO	\$ 41.242,00
MUEBLES OFICINA	\$ 1.844,00
EQUIPOS DE COMPUTACION	\$ 2.080,00
EQUIPOS DE OFICINA	\$ 180,00
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>	<b>\$ 45.346,00</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

Es importante añadir en este punto que los activos fijos están sujetos a deterioro por el uso con el transcurso del tiempo, por lo cual, es necesario realizar una depreciación de cada uno de ellos que servirá como escudo fiscal al momento de realizar las declaraciones, ya que este no es considerado un gasto que genere desembolso. Ver anexo 3

### 5.1.1.2 Inversión capital de trabajo

El capital de trabajo está considerado como los fondos necesarios para poner en marcha las actividades productivas y de comercialización de la empresa, como tal, están considerados los costos de producción, los gastos administrativos y los gastos de ventas sumando un monto total de \$ 113.177,24

**Tabla 27:** Inversión capital de trabajo

<b>INVERSION CAPITAL DE TRABAJO</b>	
Materia prima	\$ 7.096,32
CIF	\$ 39.673,34
Gastos de Producción	\$ 19.898,20
Gastos administrativos	\$ 31.663,84
Gastos de ventas	\$ 14.845,54
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 113.177,24</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

#### **5.1.1.2.1 La materia prima**

La materia prima en este proyecto es la “cascara de arroz” ya que es la parte fundamental del producto, esta materia prima va a ser adquirida sin costo alguno, sin embargo hay que considerar su movilización hacia las instalaciones de la planta en donde se va a ser procesada y trasformada en el producto final.

La cascara de arroz va a ser transportada en volquetas de 5 toneladas que corresponde a 15.000 kilogramos de materia prima, a un costo de \$ 20.00 debido a la corta distancia desde el lugar que se la obtiene hasta la planta, el costo de la materia prima está directamente relacionado con las unidades a producir, y dicho cálculo se realizó de la siguiente manera:

**Tabla 28:** Unidades de producción

<b>UNIDADES A PRODUCIR</b>	
Horas laborales	8
Producción por prensa / hora	12
Numero de prensas	4
Producción diaria	384

**Elaborado por:** Pablo Silva

La empresa contará con cuatro prensas con una capacidad de producción de 12 unidades por hora, en 8 horas laborales se obtendrá una producción diaria de 384 unidades. Entonces, si por cada plancha producida, son necesarios 5 kg. de materia prima, en 384 unidades a producir se requerirán 1.920,00 kg que corresponde al 13% de la capacidad de la volqueta, y si el transporte tiene un costo de \$ 20,00 el costo diario de materia prima será de \$ 2,56 que multiplicado por 22 días laborables genera un costo mensual de \$ 56,32 un costo anual de \$675,84 por los doce meses del año.

**Tabla 29: Costo anual de cascara de arroz**

<b>Materia Prima (Cascara de arroz)</b>									
Detalle	COSTO UNITARIO	Volquetada cascara de arroz	Capacidad de carga de volqueta	UNIDADES A PRODUCIR DIARIAS	Cantidad de materia prima en Kg	%	COSTO POR DIA	COSTO POR MES	COSTO AUNUAL
CASCARA DE ARROZ	\$ 0,007	20	15.000	384	1.920,00	13%	\$ 2,56	\$ 56,32	\$ 675,84

Elaborado por: Pablo Silva

Además de la cascara de arroz, en este punto hay que considerar los químicos que servirán para transformar la materia prima en producto terminado, el costo anual de dichos químicos tendrá un monto de \$ 86.169,60 que se ha calculado de forma porcentual de la siguiente manera:

**Tabla 30: Costo anual en químicos**

<b>QUÍMICOS</b>							
Detalle	COSTO	%	Costo unitario	UNIDADES A PRODUCIR DIARIAS	COSTO POR DIA	COSTO POR MES	COSTO AUNUAL
Poliuretano A (Galón)	\$ 3,00	16%	\$ 0,48	384	\$ 184,32	\$ 4.055,04	\$ 48.660,48
Poliuretano B (Galón)	\$ 3,00	12%	\$ 0,36	384	\$ 138,24	\$ 3.041,28	\$ 36.495,36
Colorante (Kg.)	\$ 2,00	0,5%	\$ 0,01	384	\$ 3,84	\$ 84,48	\$ 1.013,76
<b>TOTAL</b>					\$ 322,56	\$ 7.096,32	\$ 86.169,60

Elaborado por: Pablo Silva

### 5.1.1.2.2 Costos indirectos de fabricación (CIF)

Como costos indirectos están considerados los costos que intervienen en la producción de forma complementaria como son la materia prima indirecta y la energía eléctrica. Estos costos suman un total de \$ 39.673,34 en dónde, para el consumo de la energía eléctrica en el área de producción se ha presupuestado un gasto mensual de \$ 400 que suman \$ 4.800,00 en el año.

**Tabla 31:** Costo indirectos anual de fabricación

<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</b>		
<b>Detalle</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Materia Prima Indirecta	\$ 2.906,11	\$ 34.873,34
Energía eléctrica	\$ 400,00	\$ 4.800,00
<b>Total</b>	<b>\$ 3.306,11</b>	<b>\$ 39.673,34</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

Por otro lado, se ubica la materia prima indirecta que la conforma los esquineros y los sunchos, este cálculo se lo ha realizado por medio del porcentaje de uso resultando un costo total de \$ 34.873,34, el mismo que se detalla a continuación:

**Tabla 32:** Costo anual de materia prima indirecta

<b>MATERIA PRIMA INDIRECTA</b>							
<b>DETALLE</b>	<b>costo unitario</b>	<b>unidades a producir</b>	<b>cantidad en % a utilizar</b>	<b>costo unitario</b>	<b>costo por día</b>	<b>costo por mes</b>	<b>costo anual</b>
ESQUINEROS	\$ 0,08	384	4	\$ 0,32	\$ 122,88	\$ 2.703,36	\$ 32.440,32
SUNCHO NEGRO RECICLADO DE 12MM 10 KG	\$ 12,00	384	0,20%	\$ 0,02	\$ 9,22	\$ 202,75	\$ 2.433,02
<b>TOTAL</b>					\$ 132,10	\$ 2.906,11	\$ 34.873,34

**Elaborado por:** Pablo Silva

### 5.1.1.2.3 Gastos administrativos

Estos gastos están considerados dentro del capital de trabajo ya que son erogaciones que se realizan conforme se va desarrollando el proyecto, comprende la remuneraciones al personal administrativo, los útiles de oficina, los servicios básicos consumidos dentro del área y los gastos de arriendo que suma un monto total de \$ 31.663,84

**Tabla 33:** Gastos administrativos

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	
<b>RUBROS</b>	<b>ANUAL</b>
Sueldos y salarios	\$ 29.971,64
Útiles de oficina	\$ 192,20
Servicios básicos	\$ 1.500,00
Gastos de arriendo	\$ 4.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.663,84</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

### 5.1.1.2.4 Gastos de ventas

Los gastos de ventas se miden de forma separada de los gastos administrativos para distinguir el departamento y la actividad que se realiza en el mismo, para estos gastos se ha estimado un valor de \$14.845,54 que resulta de la suma de los sueldos y salarios y los gastos en publicidad y propaganda.

**Tabla 34:** Gasto anual de ventas

<b>GASTOS DE VENTAS</b>	
<b>GASTOS</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
SUELDOS Y SALARIOS	\$ 13.975,54
GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROPAGANDA	\$ 870,00
	<b>\$ 14.845,54</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

### 5.1.1.3 Gastos de constitución

Estos gastos se efectúan con el fin de establecer la empresa, se realizan antes de empezar las operaciones cotidianas de la misma como son los gastos de constitución y los gastos de instalación los cuales generan un monto total de \$ 1.800,00

**Tabla 35:** Gastos de constitución e instalación

<b>GASTOS DE CONSTITUCIÓN</b>	<b>\$ 300,00</b>
Certificaciones y permisos	\$ 300,00
<b>GASTOS DE INSTALACION</b>	<b>\$ 1500,00</b>
Adecuación del local	\$ 1500,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1800,00</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

### 5.1.2 Financiamiento

El financiamiento estará estructurado en dos partes, el 67 % del monto de la inversión que corresponde a \$ 110.000,00 estará cubierta por un préstamo que se realizará en el Banco Nacional de Fomento y el 31 % restante provendrá de las aportaciones de los socios, accionistas o dueños de la empresa con un monto de \$50.323,24

**Tabla 36:** Financiamiento

<b>FINANCIAMIENTO</b>	
BANCO	\$ 110.000,00
CAPITAL SOCIAL	\$ 50.323,24
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 160.323,24</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

La tasa activa del Banco Nacional de Fomento es del 11.20% anual, el préstamo será de modalidad hipotecaria con un plazo 10 años por un monto de \$ 110.000,00, mediante los cálculos respectivos, el préstamo tendrá una cuota anual de \$ 18.835,08 más un 3.4323 % de seguro de desgravamen.

**Tabla 37:** Cuota anual del préstamo

PERIODO	10años
PRESTAMO	\$ 110.000,00
INTERES	11,20%
CUOTA ANUAL	\$ 18.835,08
Seg. Desgravamen	3,432%

**Elaborado por:** Pablo Silva

Conociendo la cuota anual, se procedió a realizar un cuadro de amortización en donde se puede apreciar que el monto total que se terminara pagando con la tasa de interés establecida es de \$ 191.039,76. Y dentro de 10 años deberá estar cubierta la totalidad de la deuda.

**Tabla 38:** Cuadro de amortización del préstamo

AMORTIZACIÓN DE PRESTAMO BANCARIO						
# DE PERIODOS	CUOTA	INTERES	CAPITAL	SEGURO DESGRAVAMEN	VALOR A PAGAR	SALDO DEL PRESTAMO
Año 0						\$ 110.000,00
Año 1	\$ 18.835,08	\$12.320,00	\$ 6.515,08	\$ 422,82	\$ 19.257,90	\$ 103.484,92
Año 2	\$ 18.835,08	\$11.590,31	\$ 7.244,76	\$ 397,78	\$ 19.232,86	\$ 96.240,16
Año 3	\$18.835,08	\$10.778,90	\$ 8.056,18	\$ 369,93	\$ 19.205,01	\$ 88.183,98
Año 4	\$18.835,08	\$9.876,61	\$ 8.958,47	\$ 338,97	\$ 19.174,04	\$ 79.225,51
Año 5	\$18.835,08	\$ 8.873,26	\$9.961,82	\$ 304,53	\$ 19.139,61	\$ 69.263,69
Año 6	\$18.835,08	\$ 7.757,53	\$ 11.077,54	\$ 266,24	\$ 19.101,31	\$ 58.186,15
Año 7	\$18.835,08	\$ 6.516,85	\$ 12.318,23	\$ 223,66	\$ 19.058,73	\$ 45.867,92
Año 8	\$18.835,08	\$ 5.137,21	\$ 13.697,87	\$ 176,31	\$ 19.011,39	\$ 32.170,05
Año 9	\$18.835,08	\$ 3.603,05	\$ 15.232,03	\$ 123,66	\$ 18.958,73	\$ 16.938,02
Año 10	\$18.835,08	\$ 1.897,06	\$ 16.938,02	\$ 65,11	\$ 18.900,18	-
		\$ 78.350,76	\$ 110.000,00	\$ 2.689,00	\$ 191.039,76	

**Fuente:** Banco Nacional de Fomento

**Elaborado por:** Pablo Silva



### 5.1.3 Presupuesto de ingresos

#### 5.1.3.1 Valoración del precio

Conociendo el total de producción anual en unidades físicas de 101.376 señalado en puntos anteriores, se procedió a evaluar el margen de contribución, que permite identificar cuanto contribuiría el producto a la empresa, este dato se lo obtiene mediante la resta del precio de venta menos los costos variables unitarios.

Se conoce que los costos variables son los que están directamente relacionados con el volumen de producción, ya que si se produce más unidades se requerirá de más materia prima, mayor uso de mano de obra directa y aumentaran los costos indirectos de fabricación, siendo así se ha calculado un costo variable unitario de \$ 1,44 y sabiendo que el precio de venta es de \$ 3,00 entonces se obtendrá un margen de contribución de \$ 1,56

**Tabla 39.** Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCION		
PROCESO DE PRODUCCION		101.376,00
COSTOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>MATERIA PRIMA</b>		
CASCARA DE ARROZ	\$ 0,01	\$ 675,84
Poliuretano A (Galón)	\$ 0,48	\$ 48.660,48
Poliuretano B (Galón)	\$ 0,36	\$ 36.495,36
Colorante (Kg.)	\$ 0,01	\$ 1.013,76
<b>TOTAL COSTO DE MATERIA PRIMA</b>	<b>\$ 0,86</b>	<b>\$ 86.845,44</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		
OBREROS	\$ 0,20	\$ 19.898,20
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>\$ 0,20</b>	<b>\$ 19.898,20</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</b>		
MATERIA PRIMA INDIRECTA	\$ 0,34	\$ 34.873,34
SERVICIOS BASICOS	\$ 0,047	\$ 4.800,00
<b>TOTAL COSTOS INDIR. DE FABRIC.</b>	<b>\$ 0,39</b>	<b>\$ 39.673,34</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCION</b>	<b>\$ 1,44</b>	<b>\$ 146.416,98</b>

<b>CONTRIBUCIÓN MARGINAL</b>	<b>52%</b>
------------------------------	------------

<b>COSTOS</b>	<b>COSTO UNITARIO TOTAL</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>
MATERIA PRIMA	\$ 0,86	
MANO DE OBRA	\$ 0,20	
COSTOS INDIRECTOS DE FAB.	\$ 0,39	
<b>TOTAL COSTO UNIT.TOTAL</b>	<b>\$ 1,44</b>	<b>\$ 3,00</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

### **5.1.3.2 Proyección de ingresos**

En primer lugar, se estableció el ingreso en el primer periodo que resulta de la multiplicación de la cantidad de unidades anuales fabricadas por el precio de venta, de lo que resulta un ingreso anual de \$ 304.128,00. En la proyección de los ingresos se fijó un índice de crecimiento de ventas del 9 % ya que la producción anual es proporcionalmente pequeña en relación a la demanda.

### **5.1.3.3 Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio en el nivel de ventas que se debe de alcanzar para no obtener ni ganancias ni pérdidas, para el cálculo de este indicador financiero se debe de tener clara la diferencia entre los costos fijos y costos variables, como ya se ha descrito los costos variables dependen del volumen de producción mientras que los costos fijos no sufren variabilidad alguna, como los gastos administrativos y gastos de venta.

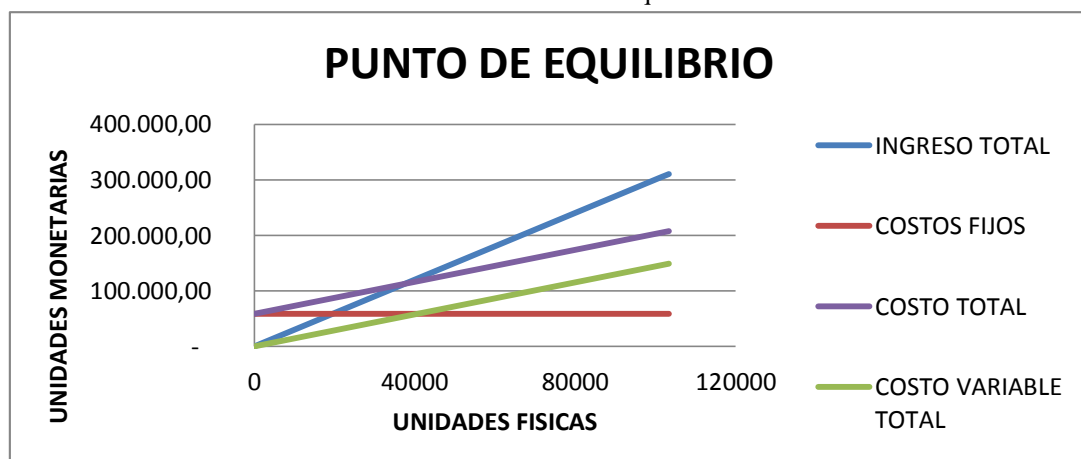
**Tabla 40:** Punto de equilibrio

1. DATOS			
Costos fijos total			\$ 58.829
Costos variables total			\$ 146.417
Ingresos totales			\$ 304.128
Unidades producidas			101
Costos variables(unidad)			\$ 1,44
Precio unitario			\$ 3,00

2. PUNTO DE EQUILIBRIO			
P.E EN UNIDADES			38
P.E EN DÓLARES			\$ 113.133,42

**Elaborado por:** Pablo Silva

Siendo así, el nivel de ventas en unidades monetarias que se debe lograr es de \$ 113.133,42, y el volumen de ventas en unidades físicas es de 37.711 como se muestra en el siguiente gráfico.

**Gráfico 22:** Punto de equilibrio

**Elaborado por:** Pablo Silva

#### 5.1.4 Evaluación financiera

La evaluación financiera se realizó con el objeto de analizar la factibilidad del proyecto para este se utilizó dos estados financieros, el primero, el estado de resultado donde se determinó una rentabilidad del 20 % para el primer año en el análisis del proyecto, y este índice de rentabilidad conocido como Margen de Utilidad Neta lleva una tendencia creciente hasta alcanzar el 38 % en el último periodo de estudio. En segundo lugar el estado de flujo defectivo usado para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión conocido como PAYBACK.

Este último indicador financiero “PAYBACK”, resulta de la sumatoria de los flujos anuales hasta cubrir el monto de la inversión inicial, y realizando dicho calculo, se demuestra que la inversión será recuperada en su totalidad en el tercer año de operación del proyecto, haciéndolo muy atractivo en cuanto al beneficio sobre la inversión.

##### 5.1.4.1 Valor Actual Neto

El valor actual neto estima cuanto se hubiera ganado si se tomara la decisión de invertir en otro proyecto, toma todos los flujos de efectivo futuros y los devuelve a valor presente para luego restarle la inversión, la teoría establece que si el VAN es mayor a cero se acepta el proyecto caso contrario se rechaza en este caso el VAN resulto ser \$ 570.103,28 por lo q se acepta el proyecto.

**Tabla 41:** Valor anual neto

Valor Actual Neto	
Años	Flujo neto disponible
AÑO 0	\$ -160.323,24
AÑO 1	\$ 58.935,17
AÑO 2	\$ 73.341,10

AÑO 3	\$	85.253,51
AÑO 4	\$	102.847,24
AÑO 5	\$	120.029,63
AÑO 6	\$	136.961,67
AÑO 7	\$	160.059,21
AÑO 8	\$	183.274,36
AÑO 9	\$	206.816,94
AÑO 10	\$	193.890,04
<b>VAN</b>		<b>\$ 570.103,28</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

#### 5.1.4.2 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno es un índice que se utiliza para que el VAN se haga cero, en teoría esta tasa debe ser mayor a la tasa referencial usada para el cálculo del VAN, para este caso la TIR resulto ser del 53% por lo que acepta una vez más el proyecto y se afirma su viabilidad al proyecto.

**Tabla 42:** Tasa interna de retorno

<b>Tasa Interna de Retorno</b>	
<b>Años</b>	<b>Flujo neto disponible</b>
AÑO 0	\$ -160.323,24
AÑO 1	\$ 58.935,17
AÑO 2	\$ 73.341,10
AÑO 3	\$ 85.253,51
AÑO 4	\$ 102.847,24
AÑO 5	\$ 120.029,63
AÑO 6	\$ 136.961,67
AÑO 7	\$ 160.059,21
AÑO 8	\$ 183.274,36
AÑO 9	\$ 206.816,94
AÑO 10	\$ 193.890,04
<b>TIR</b>	<b>53%</b>

**Elaborado por:** Pablo Silva

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES DEL PROYECTO**

### **CONCLUSIONES**

Por medio de la factibilidad técnica, económica, financiera y de mercado, la presente investigación ha demostrado la necesidad de utilizar como materia prima la cascarilla de arroz.

Durante el estudio de mercado se pudo divisar un mercado no explotado por los artesanos, cielo raso a partir de la cascarilla de arroz, de igual características que las de yeso y gypsum.

Se pudo comprobar mediante al estudio técnico que la implementación de planta procesadora de cielo raso en la ciudad de Guayaquil va a beneficiar a todas las familias sin importar su condición económica.

Esta investigación ha ejecutado cada uno de los objetivos propuestos (según la rentabilidad de la empresa) ya que la implementación del proyecto genera fuentes de empleo y satisface las necesidades de vivir bajo un clima agradable y acogedor.

El estudio reflejó las garantías necesarias en el cuidado del medio ambiente respetando las normativas vigentes en la Constitución del Ecuador.

La evaluación económica proporciona como deducción de una inversión atractiva porque brinda una tasa del 53% como retorno a la inversión durante el proceso de análisis del proyecto.

**RECOMENDACIONES:**

Se sugiere que las piladoras del Cantón Nobol almacene la cascarilla de arroz y provea de la materia prima a la planta procesadora para que se fabrique cielo raso y mejorar el estilos de vida de los habitantes.

Los habitantes de la ciudad de Guayaquil determinaron la importancia de disponer en las ferreterías o talleres artesanales cielo raso de similares características que las de yeso y gypsum a precios más económicos.

Se recomienda adecuar la empresa con los equipos necesarios y determinar con qué tipos de departamentos se va a contar para la elaboración de varios diseños para que la planta procesadora de cielo raso pueda ofertar los productos en las empresas ferreteras de mayor preferencia.

La aplicación del presente estudio proyecta la posibilidad de inversión que genera fuentes de empleo en áreas, ya sea para asuntos financieros, ventas, compras y otras operaciones.

Se sugiere tomar todas las precauciones necesarias que garantice el cuidado del medio ambiente durante la fabricación de las planchas de tumbado en la planta procesadora.

Este proyecto se lo implementa con un capital social del 100% propio que garantiza una excelente rentabilidad. También se recomienda que se adecue un lugar para garantizar el cuidado del medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acero, Humberto y Jonnathan Rodríguez . «Dspace Software.» 9 de Febrero de 2012.  
<<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/20037/2/Presentaci%C3%B3n.pptx>>.
- Agoterra Tecnologías Agrarias. *Agoterra*. 2014.  
<<http://www.agoterra.com/p/cascarilla-de-arroz-en-nacional-3036347/3036347>>.
- Aguilar, Pablo. «Método Experimental.» 7 de Enero de 2011. 27 de Octubre de 2014.  
<<http://es.slideshare.net/PabloAG/mtodo-experimental>>.
- Alferez, Luis. *Selección de un proceso para la producción de tableros aglomerados a base de cascarilla de arroz*. Bogotá , 6 de Noviembre de 2013.
- Alienergy S.A. *Alienergy*. 2010. <[http://www.alienergy.com.co/proyectos\\_3.html](http://www.alienergy.com.co/proyectos_3.html)>.
- Armijo, Carlos. *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tumbados*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 2012.
- Arroz Miraflores. *Arroz Miraflores*. 2014. <<http://www.miraflores.cl/historia-del-arroz/>>.
- Asociación de Empresas de Energías Renovables. *Asociación de Empresas de Energías Renovables*. 2009. <[http://www.appa.es/04biomasa/04que\\_es.php](http://www.appa.es/04biomasa/04que_es.php)>.
- Blengino, Carolina. *Informe de Coyuntura N° 2*. 2 de julio de 2014. 5 de noviembre de 2014.  
<[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/otros/arroz/informes/2014\\_07Jul.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/otros/arroz/informes/2014_07Jul.pdf)>.
- Cadena, Carolina y Antonio Bula. *Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz aglomerada con fibras vegetales*. Bogotá: Revista Científica Ingeniería y Desarrollo, 12(12), 1-9., 2011.
- Carvajal, Lizardo. *El método deductivo de investigación*. 18 de enero de 2013. 22 de Octubre de 2014. <<http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>>.
- Cedeño, Hellen y Olmedo Carola. *Proyecto de inversión para la producción de planchas de tumbado a partir de la cascarilla de arroz*. Guayaquil: ESPOL, 2005.
- Chelsea, Ness. «prezi.» 14 de Marzo de 2014.  
<<http://prezi.com/lkec8kasdmed/biomasa-a-partir-de-la-cascara-de-arroz/>>.



Consejo Nacional de Salarios. *Sueldos y Salarios*. Quito, 2015.

Cooperación En Red Euro Americana Para El Desarrollo Sostenible. *Tipos de Investigación*. 12 de Octure de 2012. 22 de Octubre de 2014.  
<<http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>>.

Cortese, Abel. *Técnicas de estudio*. 3 de julio de 2012. <<http://www.tecnicas-de-estudio.org/investigacion/investigacion32.htm>>.

El Observador. *Cromo*. 19 de Julio de 2013.  
<<http://www.cromo.com.uy/2013/07/cascara-de-arroz-la-bateria-del-futuro/>>.

Expreso, El. *Expreso.ec*. 2014.  
<<http://expreso.ec/expreso/plantillas/nota.aspx?idart=5433976&idcat=19308&tip=2>>.

Fernández, Sergio. *Reciclaje interno de los residuos en las fábricas. Reutilización del yeso reciclado para la fabricación de placas de yeso laminado. Comunicación técnica*. España: CONAMA 10 CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. pág. 17, 2010.

Infoagro System. *Infoagro.com*. 2014.  
<<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>>.

Los Alimentos. *Los Alimentos*. 2014. <<http://alimentos.org.es/arroz>>.

Macías, Jessica y Jessica Salazar. «Slideshare.» 2012.  
<<http://es.slideshare.net/vivianapintopl/produccion-agroindustrial-del-arroz>>.

Mival S.A. *Pulso*. 2014 de Septiembre de 2014.  
<<http://pulsoslp.com.mx/2014/09/30/goodyear-aprovecha-la-cascara-de-arroz-para-fabricar-llantas/>>.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. *FAO*. 2014.  
<<http://www.fao.org/economic/est/publications/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/>>.

—. *FAO*. 2015. <<http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/treaties/irc/es/>>.

—. *FAO*. 2014. <<http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/treaties/irc/es/>>.

Pox, Pamela. *Buenas Tareas*. marzo de 2012. 5 de noviembre de 2014.

<<http://www.buenastareas.com/ensayos/Metodo-Exploratorio/3665335.html>>.

Ruiz, Andrea. *Prensas hidráulicas para enchape*. Medellín: Districondor, 2014.

Velasquez, Christian. «Fabricación Industrial del Yeso.» 26 de Febrero de 2013. 27 de Octubre de 2014. <<https://es.scribd.com/doc/127281507/Fabricacion-Industrial-Del-Yeso>>.

Wordpress. *Un Lugar de Esparcimiento* . 25 de Mayo de 2011.

<<http://cadascu.wordpress.com/2011/05/25/poder-calorifico-de-las-sustancias-mas-comunes/>>.

# ANEXOS

**Anexo 1**  
Guía de entrevista a expertos

**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Tabla 43:** Guía de entrevista a expertos

Nombre de la Piladora	Nombre del Propietario	N° de Trabajadores		N° de Quintales de Arroz por mes		Datos Extras		
		Producción alta	Producción Baja	PB (Marzo, Abril, Mayo)	PA (Junio y Agosto)	Indagación sobre el uso de la cascarilla de arroz	¿Qué sucede con la cascarilla de arroz?	Notas
ADELA MARÍA	Dalton Ronquillo	9	3	1000 qq	3000 qq	Es llevada a la Región Sierra para la industria avícola	Lo disuelven en los quemadores para secar el arroz	“Se lo utiliza para hacer pan, para fermento de remedio”
BANAPOB	Geovanny Poveda	20		5000 qq	10000 qq	Uso para la fermentación de uso orgánico	Es vendido por camión o mula entre 30 a 40 dólares.	“Es lanzada al río” “Se pudre por la humedad”
CRISTO DEL CONSUELO	Cinthy Herrera	6	3	1000 qq	9000 qq	Usado como combustible en panaderías y hornos de cementera nacional	Es esparcido en los campos de cultivo	“Se lo llevan al campo para mejorar el suelo”

**Datos:** Fuente de la investigación

**Elaborado por:** Pablo Silva

Anexo 2**CUESTIONARIO PARA ESTUDIO DE MERCADO**

El presente instrumento tiene como objetivo identificar el material para el cielo raso (planchas de tumbado) que prefieren los clientes de la ciudad de Guayaquil. Con la información que se obtenga se diseñará un plan para la fabricación de este producto que cumpla con todos los estándares de calidad.

**INSTRUCTIVO**

Para llenar este cuestionario sírvase escribir una **X** en el casillero según la respuesta que seleccione.

1.- ¿Alguna vez usted ha tenido cielo raso (planchas de tumbado) en su vivienda?  
**Si su respuesta es No, la presente encuesta se dará por terminada, le agradecemos su colaboración.**

Si

No

2.- ¿De qué material está hecha su vivienda?

Caña (1)

Bloque (2)

Madera (3)

Mixta (4)

Otra, Especifique \_\_\_\_\_

3.- A continuación se mencionan las características más importantes del cielo raso (tumbado). Ahora, por favor dígame por qué lo instalaría en su vivienda. (Lea cada característica a la vez).

- Resistencia a la humedad. (1)
- Durabilidad. (2)
- Aislar el calor. (3)
- Decorar su vivienda. (4)

4.- ¿Con qué nivel de importancia usted consideraría que en su vivienda se instale cielo raso (tumbado)?

- Muy importante. (1)
- Importante. (2)
- Poco importante. (3)
- Para nada importante. (4)

5.- ¿Usted estaría interesado en comprar materiales ecológicos para construir su vivienda? En el caso de responder nunca a esta pregunta, siga a la pregunta 6, de lo contrario, salte a la pregunta 7.

- Siempre.
- Casi siempre.
- Algunas veces.
- Rara vez
- Nunca

6.- Porqué motivo usted NO compra productos ecológicos.

- Es caro.
- No los conoce.
- No cree en sus capacidades.
- Difícil acceso a los productos.
- Relación calidad - precio.
- Falta de costumbre.

7.- ¿Tiene pensado comprar cielo raso (tumbado) en su vivienda dentro de los próximos tres meses?

- Definitivamente no compraré.
- Probablemente no compraré.
- No he decidido.
- Probablemente compraré.
- Definitivamente compraré.

8.- ¿Qué precio estaría usted dispuesto a pagar por el servicio adicional de instalación de planchas de tumbado si el precio actual de instalación de gypsum es de \$5 y el de yeso \$ 2 por cada metro cuadrado? Escoja solo una respuesta. **Nota:** Este precio no incluye el costo de los materiales necesarios para la instalación.

- Entre 1 a 1,5 dólares.
- Entre 1,5 a 3 dólares.
- Entre 3 a 6 dólares.
- No estaría dispuesto a pagar un valor adicional

9.- ¿Cuál es el tamaño aproximado del área donde colocaría cielo raso (tumbado) en su vivienda?

- Entre  $1m^2$  a  $5m^2$ .
- Entre  $6m^2$  a  $10m^2$ .
- Entre  $11m^2$  a  $15m^2$ .
- Entre  $16m^2$  a más.

10.- Estaría dispuesto a utilizar en su vivienda, planchas de tumbado elaborados a partir de la cascarilla de arroz con similares características a las planchas de yeso y gypsum, pero a un menor precio

- Totalmente de acuerdo.
- Parcialmente de acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- Parcialmente en desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

11.- Por favor, marque los lugares donde usted acudiría para adquirir planchas de tumbado. Seleccione máximo 3 respuestas.

- Centros comerciales.
- Talleres Artesanales.
- Distribuidora de materiales de construcción.
- Ferreterías.
- Anuncios de Servicio por Internet



Otro, Especifique por favor \_\_\_\_\_

12.- ¿Cuál es el ingreso mensual estimado que percibe, según la siguiente escala?

- Menos de \$340.
- Entre \$ 341 a \$ 500.
- Entre \$ 501 a \$ 800.
- Entre \$ 801 y \$1200
- Más de \$ 1200.

13.- En el mercado comercial el precio de cada plancha de tumbado de gypsum de la medida 60 \* 60 cm tiene un valor de \$3,97 y las de yeso \$ \_\_\_\_¿Cuánto usted pagaría por cada planchade tumbado fabricada a partir de la cascarilla de arroz?

- Entre 1 a 3 dólares.
- Entre 4 a 6 dólares.
- Entre 7 a 10 dólares.
- Ningún valor.

14.- ¿De qué material compraría el cielo raso (tumbado) para su vivienda?

- Tumbado de Yeso.
- Tumbado de Gypsum
- Tumbado de cascarilla de arroz.
- Otro (Especifique): \_\_\_\_\_

15. El color común de las planchas de tumbado es blanca, si existiera la posibilidad de escoger el color. ¿Cuál sería de su preferencia? Marque máximo tres opciones.

- amarillo
- azul
- rojo
- crema
- verde
- Todos los colores
- Otro, Especifique por favor \_\_\_\_\_

### **DATOS DEMOGRÁFICOS**

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Profesión o actividad a la que se dedica:** \_\_\_\_\_

**Género:**

Masculino  Femenino

**Lugar de residencia en Guayaquil:**

Norte  Centro  Sur  Otra ciudad  , especifique \_\_\_\_\_

**Área:**

Urbana  Rural

**Gracias por su elaboración.**

**Anexo 3****Tabla 44:** Estado de resultados

<b>ESTADO DE RESULTADOS</b>										
<b>AÑO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b><u>VENTAS</u></b>										
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>304.128,00</b>	<b>331.499,52</b>	<b>361.334,48</b>	<b>393.854,58</b>	<b>429.301,49</b>	<b>467.938,63</b>	<b>510.053,10</b>	<b>555.957,88</b>	<b>605.994,09</b>	<b>660.533,56</b>
<b><u>COSTOS</u></b>										
<b><u>COSTOS DE PRODUCCION</u></b>	<b>146.416,98</b>	<b>152.478,65</b>	<b>158.791,26</b>	<b>165.365,22</b>	<b>172.211,34</b>	<b>179.340,89</b>	<b>186.765,60</b>	<b>194.497,70</b>	<b>202.549,90</b>	<b>210.935,47</b>
MP	86.845,44	90.440,84	94.185,09	98.084,35	102.145,05	106.373,85	110.777,73	115.363,93	120.139,99	125.113,79
MO	19.898,20	20.721,99	21.579,88	22.473,28	23.403,68	24.372,59	25.381,61	26.432,41	27.526,71	28.666,32
CIF	39.673,34	41.315,82	43.026,30	44.807,58	46.662,62	48.594,45	50.606,26	52.701,36	54.883,20	57.155,36
<b><u>UTILIDAD BRUTA</u></b>	<b>157.711,02</b>	<b>179.020,87</b>	<b>202.543,21</b>	<b>228.489,36</b>	<b>257.090,15</b>	<b>288.597,74</b>	<b>323.287,50</b>	<b>361.460,18</b>	<b>403.444,19</b>	<b>449.598,09</b>
<b><u>GASTOS ADM.</u></b>	<b>31.663,84</b>	<b>32.974,72</b>	<b>34.339,88</b>	<b>35.761,55</b>	<b>37.242,08</b>	<b>38.783,90</b>	<b>40.389,55</b>	<b>42.061,68</b>	<b>43.803,03</b>	<b>45.616,48</b>
<b><u>GASTOS DE VENTAS</u></b>	<b>14.845,54</b>	<b>15.460,15</b>	<b>16.100,20</b>	<b>16.766,74</b>	<b>17.460,89</b>	<b>18.183,77</b>	<b>18.936,58</b>	<b>19.720,55</b>	<b>20.536,98</b>	<b>21.387,21</b>
<b><u>GASTOS NO DESEMBOLSABLES</u></b>										
DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93	5.019,93
AMORTIZACION DE ACTIVOS INTANGIBLES	12.320,00	11.590,31	10.778,90	9.876,61	8.873,26	7.757,53	6.516,85	5.137,21	3.603,05	1.897,06
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>63.849,31</b>	<b>65.045,11</b>	<b>66.238,90</b>	<b>67.424,83</b>	<b>68.596,15</b>	<b>69.745,13</b>	<b>70.862,91</b>	<b>71.939,37</b>	<b>72.962,99</b>	<b>73.920,68</b>
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>93.861,70</b>	<b>113.975,76</b>	<b>136.304,31</b>	<b>161.064,53</b>	<b>188.494,00</b>	<b>218.852,60</b>	<b>252.424,59</b>	<b>289.520,81</b>	<b>330.481,20</b>	<b>375.677,41</b>
<b>TRABAJADORES ( 15% )</b>	<b>14.079,26</b>	<b>17.096,36</b>	<b>20.445,65</b>	<b>24.159,68</b>	<b>28.274,10</b>	<b>32.827,89</b>	<b>37.863,69</b>	<b>43.428,12</b>	<b>49.572,18</b>	<b>56.351,61</b>
<b>IMPUESTOS (22%)</b>	<b>17.552,14</b>	<b>21.313,47</b>	<b>25.488,91</b>	<b>30.119,07</b>	<b>35.248,38</b>	<b>40.925,44</b>	<b>47.203,40</b>	<b>54.140,39</b>	<b>61.799,98</b>	<b>70.251,68</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>62.230,31</b>	<b>75.565,93</b>	<b>90.369,76</b>	<b>106.785,78</b>	<b>124.971,52</b>	<b>145.099,28</b>	<b>167.357,50</b>	<b>191.952,30</b>	<b>219.109,03</b>	<b>249.074,12</b>
margen de utilidad neta	20%	23%	25%	27%	29%	31%	33%	35%	36%	38%

Elaborado por: Pablo Silva

Tabla 45: Rol de pagos

<b>ROL DE PAGOS</b>									
<b>SUELDOS Y SALARIOS EN ADMINISTRACIÓN</b>									
No DE TRABAJADORES	CARGO	SUELDO UNIFICADO	SUELDO ANNUAL	BENEFICIOS SOCIALES ANUALES				APORTE PATRONAL 11.15%	COSTO TOTAL ANUAL
				13 Sueldo	14 Sueldo	Fondo Reser.	Vacaciones		
1	ADMINISTRADOR	500,00	6.000,00	500,00	500,00	500,00	250,00	669,00	8.419,00
1	JEFE DE PRODUCCIÓN	450,00	5.400,00	450,00	450,00	450,00	225,00	602,10	7.577,10
1	SECRETARIA	380,00	4.560,00	380,00	380,00	380,00	190,00	508,44	6.398,44
1	CONTADOR	450,00	5.400,00	450,00	450,00	450,00	225,00	602,10	7.577,10
<b>4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>950,00</b>	<b>11.400,00</b>	<b>950,00</b>	<b>950,00</b>	<b>950,00</b>	<b>475,00</b>	<b>1.271,10</b>	<b>29.971,64</b>
<b>SUELDOS Y SALARIOS EN VENTAS</b>									
No DE TRABAJADORES	CARGO	SUELDO UNIFICADO	SUELDO ANNUAL	BENEFICIOS SOCIALES ANUALES				APORTE PATRONAL 11.15%	COSTO TOTAL ANUAL
				13 Sueldo	14 Sueldo	Fondo Reser.	Vacaciones		
1	JEFE DE VENTAS	450,00	5.400,00	450,00	450,00	450,00	225,00	602,10	7.577,10
1	EJECUTIVO DE VENTAS	380,00	4.560,00	380,00	380,00	380,00	190,00	508,44	6.398,44
<b>2</b>	<b>TOTAL</b>	<b>380,00</b>	<b>4.560,00</b>	<b>380,00</b>	<b>380,00</b>	<b>380,00</b>	<b>190,00</b>	<b>508,44</b>	<b>13.975,54</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>									
No DE TRABAJADORES	CARGO	SUELDO UNIFICADO	SUELDO ANNUAL	BENEFICIOS SOCIALES ANUALES				APORTE PATRONAL 11.15%	COSTO TOTAL ANUAL
				13 Sueldo	14 Sueldo	Fondo Reser.	Vacaciones		
4	OPERADOR	350,00	16.800,00	350,00	350,00	350,00	175,00	1.873,20	19.898,20
<b>4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>350,00</b>	<b>16.800,00</b>	<b>350,00</b>	<b>350,00</b>	<b>350,00</b>	<b>175,00</b>	<b>1.873,20</b>	<b>19.898,20</b>

Elaborado por: Pablo Silva

Tabla 46: Depreciaciones de activos fijos

ACTIVO FIJO	COSTO TOTAL	VIDA UTIL	DEPRECIACION ANUAL (2013)	DEPRECIACION ANUAL (2014)	DEPRECIACION ANUAL (2015)	DEPRECIACION ANUAL (2016)	DEPRECIACION ANUAL (2017)	DEPRECIACION ANUAL (2018)	DEPRECIACION ANUAL (2019)	DEPRECIACION ANUAL (2020)	DEPRECIACION ANUAL (2021)	DEPRECIACION ANUAL (2022)
ADMINISTRACION Y VENTAS												
EQUIPOS DE COMPUTACION	2.080,00	3	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33	693,33
EQUIPOS DE OFICINA	180,00	10	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
MUEBLES DE OFICINA	1.844,00	10	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40	184,40
MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS	41.242,00	10	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20	4124,20
<b>TOTAL DEPRECIACION</b>	50.199,33		5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93	5019,93
DEPRECIACION ACUMULADA	50.199,33		5019,93	10039,87	15059,80	20079,73	25099,67	30119,60	35139,53	40159,47	45179,40	50199,33

Elaborado por: Pablo Silva

Tabla 47: Recuperación de inversión

RECUPERACION DE INVERSION										
INVERSION TOTAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
- 160.323,24	58.935,17	73.341,10	85.253,51	102.847,24	120.029,63	136.961,67	160.059,21	183.274,36	206.816,94	193.890,04
-	101.388,08	- 28.046,98	57.206,53	160.053,78	280.083,41	417.045,08	577.104,29	760.378,65	967.195,58	1.161.085,62

Elaborado por: Pablo Silva

**Anexo 4**

**Metodología utilizada para realizar la investigación**



**QUEMA DE LA CASCARILLA DE ARROZ CUANDO PUEDE SER  
UTILIZADA COMO MATERIA PRIMA**



## **CONTAMINACIÓN DE RÍOS DE FORMA INCONCIENTE**



## **PROCESO DE ELABORACIÓN DEL CIELO RASO**

### **LIMPIEZA DE LA CASCARILLA**





**UBICACIÓN DE LA CASCARILLA EN EL MOLDE**



**SELLANDO LA PRENSA**



## REACCIÓN DE LOS QUÍMICOS



## PRODUCTO EN BRUTO



**PRODUCTO TERMINADO**



**BOSQUEJO DE LUGAR DONDE SE VA A ELABORAR LAS PLANCHAS DE TUMBADO A PARTIR DE LA  
CASCARILLA DE ARROZ**

<b>ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b>		<b>BODEGA</b>
		<b>LUGAR DE ALMACENAMIENTO DE LAS PLANCHAS DE TUMBADO</b>
<b>RINOS</b>	<b>ÁREA DE VENTAS</b>	<b>ÁREA DE ADMINISTRATIVA</b>

