



**Universidad
Técnica de
Cotopaxi**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE
BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA**

AUTOR:

Andrés Fabricio García Núñez

TUTOR:

Ing. M.Sc. Edison Patricio Salazar Cueva

Latacunga-Ecuador

Febrero – 2019



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, ANDRÉS FABRICIO GARCÍA NÚÑEZ declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA”**, siendo el ING. MSC. EDISON PATRICIO SALAZAR CUEVA tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, febrero del 2019

FIRMA

.....
GARCIA NUÑEZ ANDRES FABRICIO

C.C. 050383559-7



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Industrial

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo del presente proyecto de investigación título:

“MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA”, Andrés Fabricio García Núñez, de la carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, febrero del 2019

Ing. MSc. Edison Patricio Salazar Cueva
TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el postulante: Andrés Fabricio García Núñez, con el título de Proyecto de investigación: **“MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero del 2019

Para constancia firman:



.....

Lector 1 (Presidente)
Ing. MSc. Jorge Freire
CC: 050262481-0



.....

Lector 2
Ing. Mg. Ángel Marcelo Tello Condor
C.C: 050151852-9



.....

Lector 3
Ing. Msc. Lilia Cervantes
C.C: 175723437-6



**Gobierno Autónomo Descentralizado
Parroquial Rural de La Victoria**

RUC 0560019480001
PUJILI-ECUADOR



CARTA AVAL DEL PROYECTO H

La Victoria, 02 de Enero de 2019

Ing. Galo Jiménez

**PRESIDENTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA
PARROQUIA LA VICTORIA**

Presente.-

Notificamos que el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA "LA VICTORIA", apoya la relación del proyecto "MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA" llevando a cabo por el señor GARCIA NUÑEZ ANDRES FABRICIO, estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en los meses comprendidos desde abril 2018 hasta febrero 2019.

Declaramos conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del Proyecto, estando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo.

Sin otro particular, saludos cordiales a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi.

Atentamente


Ing. Galo Jiménez



REPÚBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DEL INTERIOR



TENENCIA POLÍTICA DE LA PARROQUIA LA VICTORIA CANTÓN PUJILI
PROVINCIA DE COTOPAXI

CARTA AVAL DEL PROYECTO

La Victoria, 02 de Enero de 2019

Ing. Jonathan Salazar

TENIENTE POLÍTICO DE LA PARROQUIA LA VICTORIA

Presente.-

Notificamos que el la TENENCIA POLÍTICA DE LA PARROQUIA "LA VICTORIA", apoya la relación del proyecto "MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA" llevando a cabo por el señor GARCIA NUÑEZ ANDRES FABRICIO, estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Ingeniería Industrial, en los meses comprendidos desde abril 2018 hasta febrero 2019.

Declaramos conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del Proyecto, estando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo, para una mejora en la producción de la misma de nuestra querida Parroquia.

Sin otro particular, saludos cordiales a la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi.

Atentamente

Ing. Jonathan Salazar



Tel.: 0984138476

Correo: j_jonathan21@hotmail.com

Parroquia La Victoria, calle Vivente Rosafuerte y Adolfo Jiménez (frente al parque central)

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por permitirme llegar hasta la meta y lograr uno de mis sueños más anhelados

Reconocimiento especial a mi Madre y mi Padre que con su energía y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me proporcionaron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Gracias a mi Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas en tal prestigiosa y excelente institución educativa.

A mi tutor, Ing. Edison Salazar, quien me ayudó con su experiencia durante el desarrollo de mi proyecto.

ANDRÉS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos padres Pedro y Alicia, quienes me han educado con valores y principios, me han enseñado cosas que no tienen precio en la vida como es el respeto, honestidad, lealtad, gratitud y el valor de luchar por lo que uno cree así sea morir en el intento y todo el esfuerzo que hice durante mi carrera universitaria tuvo como motivación su apoyo incondicional.

ANDRÉS

CONTENIDO GENERAL

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
3. JUSTIFICACIÓN.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS.....	4
6.1. OBJETIVO GENERAL	4
6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
7. ACTIVIDAD Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN	5
8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO CIENTÍFICA	6
8.1. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE TEJAS DE ARCILLA	6
8.1.1. QUE ES TEJA.....	6
8.1.2. TIPOS DE TEJAS	7
8.2. MATERIAS PRIMAS	9
8.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA.....	10
8.2.2. PROPIEDADES DE LAS ARCILLAS.....	11
8.3. PROCESOS.....	14
8.3.1. QUE ES UN HORNO DE TEJA	16
8.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS HORNOS	17
8.3.3. TECNOLOGÍA Y RECONVERSIÓN	19

9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	20
10.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	20
10.1.	Metodología de la investigación.....	20
10.2.	Reelección de datos	21
10.3.	Tipo de proyecto	21
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	21
11.1.	PRESENTACIÓN ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	21
12.	IMPACTOS	47
13.	PRESUPUESTO	48
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
16.	ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Beneficiarios directos.....	3
Tabla N° 2: Beneficiarios indirectos.....	3
Tabla N° 3: Actividades de los objetivos específicos	5
Tabla N° 4 Actividades acorde al diagrama de procesos.....	23
Tabla N° 5 Valores del volumen de producción mensual de los artesanos.....	24
Tabla N° 6 Valores de porcentaje de la materia prima y los tiempos de duración	25
Tabla N° 7 Determinación del volumen de agua que se utiliza en la producción de teja.....	26
Tabla N° 8 Valores del volumen de producción mensual de los artesanos.....	28
Tabla N° 9 Tiempo de producción manualmente	29
Tabla N° 10 Tiempo de producción máquina de rodillos	30
Tabla N° 11 Comparación de tiempos entre el proceso manual y maquina	30
Tabla N° 12 Medición de tiempos en el proceso de moldeo manual.	32
Tabla N° 13 Tiempos de trabajo de la prensa.	33
Tabla N° 14 Comparación entre el moldeado manual y la prensa.....	34
Tabla N° 15 La forma de secado se lo hace al aire libre	35
Tabla N° 16 Tiempo del barniz de forma manual.....	36
Tabla N° 17 Comparativo de los costos de los productos para el barniz.....	36
Tabla N° 18 Tiempos que se realiza al momento de cargar el horno	37
Tabla N° 19 Tiempo de cocción	38
Tabla N° 20 Tiempo de cocción a combustión en el horno semicircular.	39
Tabla N° 21 Comparativo de cocción.....	40
Tabla N° 22 Comparativo de recursos de producción.	40
Tabla N° 23 Actividades propuestas de acuerdo al diagrama de procesos.....	43
Tabla N° 24 Tiempos de las actividades que se realizan en la fabricación de la teja	44
Tabla N° 25 Comparación de ahorro de tiempo	44
Tabla N° 26: Presupuestos del proyecto	48
Tabla N° 27: Unidad de estudio.....	54
Tabla N° 28 Representación del volumen de producción	55
Tabla N° 29 Comparación de ahorro de tiempo	56
Tabla N° 30 Producción.....	57
Tabla N° 31 Tecnologías.....	58

Tabla N° 32 Personal	59
Tabla N° 33 Teja	60
Tabla N° 34 Plomo	61
Tabla N° 35 Conocimiento de la Frita	62
Tabla N° 36 Modelo de producción.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Interpretación de la tabla.....	31
Gráfico N° 2 Interpretación de la tabla comparativa del proceso manual y maquina (prensa)	34
Gráfico N° 3 Comparación de costos	36
Gráfico N° 4 Comparación de costos	40
Gráfico N° 5: Proceso de molienda	66

ÍNDICE DE FORMULAS

Formula N° 1 Tamaño de la muestra	54
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Tejas de metal.	7
Figura N° 2 Tejas de Portugal.....	8
Figura N° 3 Proceso básico de elaboración de teja.	16
Figura N° 4 Proceso de fabricación actual de la teja.....	22
Figura N° 5 Extracción de la materia prima.	27
Figura N° 6 Mezcla de la materia prima de forma manual	28
Figura N° 7 Molino de rodillos propuesta.....	29
Figura N° 8 Moldeado manual de la teja.....	32
Figura N° 9 Prensa de moldeo propuesta	33
Figura N° 10 Barniz de la teja con plomo.	35
Figura N° 11 Horno usado actualmente por los artesanos.....	38
Figura N° 12 Horno circular para mejorar la cocción	39
Figura N° 13 Proceso actual.....	41
Figura N° 14 Distribución Actual.....	42
Figura N° 15 Proceso propuesto.....	45
Figura N° 16 Distribución propuesta.....	46
Figura N° 17 Representación del volumen de producción.....	55
Figura N° 18 Representación del lugar de extracción de materia prima.	56
Figura N° 19 Representación de agua utilizada en el proceso de molienda.....	57
Figura N° 20 Representación de conocimiento de nuevas tecnologías del proceso de teja. ...	58
Figura N° 21: Representación de los miembros que participan en la fabricación de teja.	59
Figura N° 22 Representación de conocimientos para sustituir el plomo por otro material. ...	61
Figura N° 23 Representación del conocimiento sobre la Frita.....	62
Figura N° 24 Representación de mejorar la fabricación de teja.....	63

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TITULO: MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O
ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA**

Autor:

Andrés Fabricio García Núñez

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se trata del proceso de fabricación de teja en la parroquia La Victoria que permita mejorar las condiciones de trabajo y calidad del producto. Hoy en día los artesanos de teja sienten la necesidad de implementar técnicas y máquinas que mejore su producción con mayor planificación en el proceso de preparación. Debido a que las repeticiones de las mismas técnicas de elaboración y una mínima introducción de nuevos conocimientos especializados no han generado mayores utilidades que justifiquen el trabajo de extremo agotamiento entregado a esta práctica.

El interés está en proponer un proceso productivo que sea factible con una pequeña inversión, acorde al entorno socioeconómico y ambiental que favorezca el desarrollo de los fabricantes de teja, y a su vez conservar una imagen y características del producto final. Al finalizar el estudio se pudo determinar que es necesario desarrollar una correcta distribución del área, que permita tener los procesos de manera consecutiva y que el tiempo de producción sea más corto, con menos esfuerzo físico evitando que los trabajadores se fatiguen por esfuerzos innecesarios, además con el aporte de la maquinaria se logra aumentar la producción de tejas con un producto más compacto y de mejor calidad, puesto que en la actualidad el trabajo se lo realiza de manera artesanal.

Palabras claves: Teja, proceso, productividad, planificación, artesano, calidad.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**THEME: IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF MANUFACTURE OF TILES OF
MUD AND / OR CLAY IN THE VICTORIA PARISH**

Author:

Andrés Fabricio García Núñez

ABSTRACT

This research work is about the tile manufacturing process in the parish of La Victoria that allows improving working conditions and product quality. Nowadays tile craftsmen feel the need to implement techniques and machines that improve their production with greater planning in the preparation process. Because the repetitions of the same techniques of elaboration and a minimum introduction of new specialized knowledge have not generated greater utilities that justify the work of extreme exhaustion given to this practice. The interest is in proposing a productive process that is feasible with a small investment, according to the socioeconomic and environmental environment that favors the development of tile manufacturers, and at the same time preserve an image and characteristics of the final product. At the end of the study it was possible to determine that it is necessary to develop a correct distribution of the area, which allows consecutive processes and shorter production time, with less physical effort to prevent workers from fatigued by unnecessary efforts, in addition with the contribution of the machinery it is possible to increase the production of tiles with a more compact and better quality product, since at present the work is done in a traditional way.

Key words: Clay, machine, manufacturing



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **ANDRÉS FABRICIO GARCÍA NÚÑEZ** cuyo título versa “**MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE TEJAS DE BARRO Y/O ARCILLA EN LA PARROQUIA LA VICTORIA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, 08 de febrero del 2019

Atentamente,

Lic. ANA JACQUELINE GUAMANI AYMACAÑA
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 180323018-3



1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Mejora del proceso de fabricación de tejas de barro y/o arcilla en la parroquia la victoria

Fecha de inicio: 27 de abril del 2018

Fecha de finalización: Febrero 2019

Lugar de ejecución: Parroquia La Victoria del Cantón Pujilí

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia: Carrera de Ingeniería Industrial

Equipo de Trabajo:

Tutor: Ing. M.Sc. Edison Patricio Salazar Cueva

Autor: García Núñez Andrés Fabricio

Área de conocimiento: Ingeniería, industria y construcción

Líneas de investigación: Procesos industriales

Sub líneas de investigación de la carrera: Optimización de los procesos productivos

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación, se trata del proceso de fabricación de teja en la parroquia La Victoria que permita mejorar las condiciones de trabajo y calidad del producto. Hoy en día los artesanos de teja sienten la necesidad de implementar técnicas y máquinas que mejore su producción con mayor planificación en el proceso de preparación. Debido a que las repeticiones de las mismas técnicas de elaboración y una mínima introducción de nuevos

conocimientos especializados no han generado mayores utilidades que justifiquen el trabajo de extremo agotamiento entregado a esta práctica.

El interés está en proponer un proceso productivo que sea factible con una pequeña inversión, acorde al entorno socioeconómico y ambiental que favorezca el desarrollo de los fabricantes de teja, y a su vez conservar una imagen y características del producto final. Al finalizar el estudio se pudo determinar que es necesario desarrollar una correcta distribución del área, que permita tener los procesos de manera consecutiva y que el tiempo de producción sea más corto, con menos esfuerzo físico evitando que los trabajadores se fatiguen por esfuerzos innecesarios, además con el aporte de la maquinaria se logra aumentar la producción de tejas con un producto más compacto y de mejor calidad, puesto que en la actualidad el trabajo se lo realiza de manera artesanal.

Palabras claves: Teja, proceso, productividad, planificación, artesano, calidad.

3. JUSTIFICACIÓN

En la alfarería, la enseñanza se ha transmitido de generación tras generación realizando en forma empírica lo que ha constituido ser una herencia de padres a hijos, en la que se comparten bases de conocimientos casi iguales, las mejoras y nuevos cambios dentro de un proceso de innovación ocurren en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje.

Este proyecto surge, porque a través del tiempo hay nuevas tecnologías y técnicas en la elaboración de las tejas, que disminuyen sus tiempos de fabricación, ayuda a prevenir enfermedades y cuida del medio ambiente, reúne elementos creativos e ingeniosos que permitan reflexionar para mejorar su construcción y la prosperidad de los artesanos.

Por tal motivo es importante aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, realizando un estudio minucioso de los procesos de fabricación de la tejas de barro y/o arcillas que se realiza desde la recepción de la materia prima, amasado, molde, secado, cocción y clasificación de esta manera conocer el manejo de su proceso, y brindando un producto de calidad a sus clientes.

El presente trabajo de investigación del mismo modo busca remplazar el plomo por la frita F1100 por las causas que inciden en los problemas ambientales y de salud que se presentan durante la elaboración de tejas de barro y/o arcilla de la parroquia La Victoria, ya que gracias a los resultados que se obtengan serán los que permitan orientar a los artesanos sobre los cuidados ambientales que estos deben llevar al momento de realizar su trabajo, acciones que han ayudado a encontrar normativas que permitieron mejorar las condiciones de vida.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos del proyecto sobre la mejora de los procesos de producción de tejas de barro y/o arcilla son los siguientes:

Tabla N° 1: Beneficiarios directos

Grupo	Población
Artesanos	
Hombres	15
Mujeres	6
Total	21

Fuente: Investigación de campo (Información obtenida en la Parroquia La Victoria)

Elaborado por: García. A

Los beneficiarios indirectos del proyecto sobre la mejora de los procesos de producción de tejas de barro y/o arcilla son los siguientes:

Tabla N° 2: Beneficiarios indirectos

Grupo	Población
Parroquia la Victoria - Medio Ambiente	
Hombres	1
Mujeres	0
Total	1

Fuente: Investigación de campo (Información obtenida en la parroquia La Victoria)

Elaborado por: García. A

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la parroquia La Victoria, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi se elaboran tejas para la venta y su manufactura, se introducen dichos artefactos en hornos, que comúnmente utilizan para ser calentados el momento que se produce la cocción es utilizado como fundente en el proceso y es desprendido hacia los alrededores causando graves daños a sus artesanos.

En Ecuador según (Andrade, 2015) Las tejas hechas de barro vinieron a sustituir los materiales como la paja y las hojas y revolucionaron inmediatamente la manera de proteger las casas en el mundo antiguo. Gracias a las cualidades técnicas e impermeables que ofrecía la teja, su uso pronto se extendió por todo el mediterráneo siendo utilizada por griegos y romanos. Con el paso del tiempo el uso de la teja se extendió por todo el continente Europeo, no solo por sus ventajas de funcionalidad, sino también por su estética y belleza; la teja otorgaba a los hogares esa sensación de buen gusto que tanto distingue a las casas que utilizan este material. A lo largo del tiempo se fueron haciendo tejas de distintas formas y estilos y la teja se fue convirtiendo en un elemento que llegó para quedarse y que además ha acompañado a la humanidad a lo largo de nuestra historia.

En la parroquia la Victoria el diseño de horno que se utiliza con mayor frecuencia proviene de la época Medieval en España. Los españoles utilizaban este tipo de horno para realizar lustre los italianos aprendieron de los españoles esta técnica ya que los segundos llegaron a conocerla con perfección como un bosquejo de los hornos españoles medievales el horno consta de un hogar donde se alimenta con madera, un espacio de cocción de las vasijas y una chimenea. Las llamas suben del hogar hacia el hogar por medio de agujeros en el suelo de la planta de carga. Los hornos de tejas que se utilizan en la actualidad se asemejan a los hornos de lustre italianos se muestra un diagrama de los hornos utilizados en dicha época.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la propuesta de un proceso productivo para la fabricación de tejas de barro y/o arcilla en la Parroquia La Victoria, que permita mejorar las condiciones de trabajo.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico de los procesos productivos utilizados actualmente en la fabricación de tejas de barro y/o arcilla para la identificación de puntos críticos.
- Justificar la propuesta a utilizar para mejorar la distribución del área y la optimización de tiempo en la fabricación de las tejas de barro y/o arcilla.
- Evaluar los costos de la propuesta del proceso productivo que se hace.

7. ACTIVIDAD Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANEADOS

Tabla N° 3: Actividades de los objetivos específicos

Objetivo específico 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Realizar un diagnóstico de los procesos productivos utilizados actualmente en la fabricación de tejas de barro y/o arcilla para la identificación de puntos críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizara la identificación de los procesos productivos existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de un diagrama de Procesos. • Análisis de la situación actual de los artesanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuentes bibliográficas . • Revisión de fuentes secundarias.
Objetivo específico 2	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Justificar la propuesta a utilizar para mejorar la distribución del área y la optimización de tiempo en la fabricación de las tejas de barro y/o arcilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizara un análisis de cada oferta encontrada en el mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Provecho de las nuevas herramientas y materiales. • Redistribución de los procesos de fabricación. 	Análisis Documental <ul style="list-style-type: none"> • Layout • Plano propuesto de redistribución.
Objetivo específico 3	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Evaluar el costos de la propuesta del proceso productivo que se hace	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinara los beneficios de la implementación en función de los costos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de ahorros considerable para los artesanos. • Calidad del producto para su comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de cotos elaborada

Elaborado por: García. A

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO CIENTÍFICA

8.1. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE TEJAS DE ARCILLA

Registros antiguos nos indican que en las civilizaciones antiguas la gente tenía techos hechos de paja, ramas y hojas con pendientes inclinadas para facilitar el flujo de la lluvia; sin embargo este tipo de materiales no impedían que el agua o las inclemencias del tiempo penetraran dentro de las casas de aquella época. Alrededor del año 2000 A.C. se empezó a utilizar el barro para fabricar tejas para techo en las civilizaciones mesopotámicas alrededor de los Ríos Tigris y Éufrates y casi al mismo tiempo se empezaron a fabricar en China. Posteriormente en Inglaterra se empezó a utilizar la piedra o pizarra como elemento para recubrir los techos.

En la actualidad este tipo de teja se ha ido perfeccionando al grado de superar ya a la teja de barro al ofrecer más texturas, modelos y colores, siendo además una teja con cualidades superiores que antes no se tenían con las tejas tradicionales, como la durabilidad, facilidad de instalación, y la economía. A tal grado ha llegado la penetración de la teja de concreto que en países como Inglaterra, Australia, Europa y Estados Unidos la teja de concreto ya representa una mayoría del mercado de la teja llegando a niveles de un 50% hasta un 90% de participación de mercado en algunos de estos países comparada con otros productos como el barro. En la actualidad países como Japón y China se están convirtiendo rápidamente a esta tecnología la cual ofrece grandes ventajas y eficiencias. (Vintimilla, 2016)

Desde años muy antiguos el barro ha tenido gran importancia para el desarrollo de las civilizaciones, entre una de ellas es la elaboración de la teja, que es un material para decorar y darle un toque de modernidad a las construcciones, la teja sustituyo fácilmente a varios materiales de la antigüedad tomando gran valor hasta la actualidad.

8.1.1. QUE ES TEJA

La teja de barro es una pieza de este material hecha en forma de canal; usada para cubrir exteriormente los techos y no permitir la entrada de agua de lluvia a un espacio, dejándola

escurrir. Las tejas son delgadas placas (planas o curvas) de tierra arcillosa mezcladas habitualmente con arena, que se endurecen por cocción.

En la época de la colonia se utilizaban casi en todas las construcciones, formando así parte de nuestra identidad; todos los recordamos. Aún se usan en algunas construcciones pero con un fin puramente estético. Para la función de antaño se utilizaban sobre cubiertas con ángulos de pendiente similares a 45°, y hoy se ven en algunas con poca pendiente, lo que evidencia un recubrimiento puramente estético. En el campo se utiliza con frecuencia. Proporciona un excelente acabado, aunque es pesada y costosa. (República, 2015)

Las tejas de barro son piezas de diferentes modelos y tamaños, son de mucha ayuda en las construcciones ya que nos ayudan a impermeabilizar las cubiertas y cuidar de los rayos del sol y le da un estilo colonial a la vivienda y este a su vez a logrado a tener gran acogida entre la sociedad ya que da el toque de elegancia a cada construcción.

8.1.2. TIPOS DE TEJAS

Las tejas son porciones inicialmente de barro, las mismas son cocinadas a altas temperaturas, utilizadas para recubrir, con un fin estético y de protección, los techos. Las tejas pueden ser clasificadas en:

Tejas de metal: estas piezas son muy utilizadas en países donde hay muchas tormentas ya que son muy resistentes a fuertes lluvias y granizo. Su estructura de acero es recubierta con una lámina de piedra y acrílico. Son muy duraderas en el tiempo ya que son capaces de soportar diversas temperaturas y no son desgastadas con facilidad. Su peso normalmente es de siete kilos por metro cuadrado

Figura N° 1 Tejas de metal.



Fuente: (SANTOS, MALAGÓN, & CÓRDOBA, 2011)

Tejas coloniales: este tipo de tejas son muy brillantes y distinguidas. Pueden ser colocadas una sobre la otra de manera impecable. Estas son piezas clásicas, que garantizan ser de un alto nivel y son conseguidos muy buenos resultados gracias a ellas.

Tejas de Portugal: este es un estilo de teja tradicional que brindan finura y distinción a los techos en los que se los coloca.

Figura N° 2 Tejas de Portugal



Fuente: (SANTOS, MALAGÓN, & CÓRDOBA, 2011)

Teja de Vidrio: es utilizada como un lugar por el cual puede entrar luz en algunos ambientes como talleres o galerías. Puede ser sumada a otra clase de tejas de techo. Son muy pesadas, mínimo cuarenta kilos por metro cuadrado. Son muy similares a las tejas de estilo francés hechas de barro. El grado de luminosidad que brindan supera el ochenta por ciento, esto quiere decir que a través de estas tejas entra mucha luz exterior.

Tejas de cobre: el material utilizado para estas tejas, es decir el cobre, da un aspecto novedoso a los techos, ya que gracias a la aplicación de ciertos productos, o mismo con el correr del tiempo, adquieren colores distintos, como diversos tonos de marrón, rosa, verde.

Tejas asfálticas: una de las ventajas que presenta este tipo de piezas es la facilidad con la que pueden ser colocadas sobre muchos tipos de superficie, son acomodadas gracias al calor de una llama. Existe una gran diversidad de colores.

Normalmente son hechas con asfalto y reforzadas con vidrio, rodeadas de una lámina cerámica. Se caracterizan por ser muy resistentes y por lo tanto duran mucho tiempo, a pesar de ser ligeras.

Tejas fotovoltaicas: este tipo de tejas es utilizado para disminuir los gastos energéticos ya que son productores de electricidad, pueden generar más de dos kilowatts cada día. Sin embargo resultan muy costosas.

Tejas de hormigón: este tipo de tejas son muy resistentes ante los golpes y flexiones. Son comprimidas y compactas, es por ello que su peso supera los cuarenta kilos por metro cuadrado. La tonalidad de estas piezas no varía ya que el cemento es pigmentado.

Tejas de Francia: estas tejas se caracterizan por ser distinguidas y elegantes. Pueden ser aplicados en diferentes estilos de arquitectura.

Tejas normanda: estas piezas se caracterizan por ser muy prácticas por su forma de pizarrón. Además poseen líneas muy sencillas que les da un aspecto sobrio. (SANTOS, MALAGÓN, & CÓRDOBA, 2011)

8.2. MATERIAS PRIMAS

La materia prima utilizada para la producción de tejas es, fundamentalmente, la arcilla. Este material está compuesto, principalmente, de sílice, alúmina, agua y cantidades menores variables de óxidos de hierro y otros materiales alcalinos, como los óxidos de calcio y los óxidos de magnesio, formando todos ellos silicatos. El término arcilla se usa habitualmente con diferentes significados.

Desde el punto de vista mineralógico, engloba a un grupo de minerales (minerales de la arcilla), filosilicatos en su mayor parte, cuyas propiedades físico-químicas dependen de su estructura y de su tamaño de grano, muy fino (inferior a 2 μ m).

Desde el punto de vista petrológico la arcilla es una roca sedimentaria, en la mayor parte de los casos de origen detrítico, con características bien definidas. Para un sedimentólogo, arcilla

es un término granulométrico, que abarca los sedimentos con un tamaño de grano inferior a 2 m.

Para un ceramista una arcilla es un material natural que cuando se mezcla con agua en la cantidad adecuada se convierte en una pasta plástica.

Desde el punto de vista económico las arcillas son un grupo de minerales industriales con diferentes características mineralógicas y genéticas y con distintas propiedades tecnológicas y aplicaciones. La arcilla tiene propiedades plásticas, lo que significa que al humedecerla puede ser modelada fácilmente. Al secarse se torna firme y disminuye su tamaño, esta disminución de tamaño es mayor, cuanto menor sea el contenido de materias no plásticas de la arcilla que estamos trabajando; cuando se somete a altas temperaturas suceden reacciones químicas que, entre otros cambios, causan que la arcilla se convierta en un material permanentemente rígido, denominado cerámica.

La arcilla puede aparecer en varios colores, desde un pálido gris a un oscuro rojo anaranjado. Los lechos de arcilla se encuentran, en casi todos los terrenos, a flor de tierra o a pocos metros de la superficie, prácticamente todas las arcillas son aptas para usos en el campo de la cerámica de construcción de ladrillos, tejas, baldosas; alfarería tradicional, lozas, azulejos y gres; primando las consideraciones económicas. (Deleg & Nelly, 2010)

8.2.1. CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada para la producción de teja es, fundamentalmente, la arcilla. Este material está compuesto, principalmente, de sílice, alúmina, agua y cantidades menores variables de óxidos de hierro y otros materiales alcalinos, como los óxidos de calcio y los óxidos de magnesio, formando todos ellos silicatos.

El término arcilla se usa habitualmente con diferentes significados:

- Desde el punto de vista mineralógico, engloba a un grupo de minerales (minerales de la arcilla), filosilicatos en su mayor parte, cuyas propiedades físico-químicas dependen de su estructura y de su tamaño de grano, muy fino (inferior a 2 m).

- Desde el punto de vista petrológico la arcilla es una roca sedimentaria, en la mayor parte de los casos de origen detrítico, con características bien definidas. Para un sedimentólogo, arcilla es un término granulométrico, que abarca los sedimentos con un tamaño de grano inferior a 2 m.
- Para un ceramista una arcilla es un material natural que cuando se mezcla con agua en la cantidad adecuada se convierte en una pasta plástica.
- Desde el punto de vista económico las arcillas son un grupo de minerales industriales con diferentes características mineralógicas y genéticas y con distintas propiedades tecnológicas y aplicaciones.

La arcilla tiene propiedades plásticas, lo que significa que al humedecerla puede ser modelada fácilmente. Al secarse se torna firme y disminuye su tamaño, esta disminución de tamaño es mayor, cuanto menor sea el contenido de materias no plásticas de la arcilla que estamos trabajando; cuando se somete a altas temperaturas suceden reacciones químicas que, entre otros cambios, causan que la arcilla se convierta en un material permanentemente rígido, denominado cerámica.

La arcilla puede aparecer en varios colores, desde un pálido gris a un oscuro rojo anaranjado. Los lechos de arcilla se encuentran, en casi todos los terrenos, a flor de tierra o a pocos metros de la superficie, prácticamente todas las arcillas son aptas para usos en el campo de la cerámica de construcción de ladrillos, tejas, baldosas; alfarería tradicional, lozas, azulejos y gres; primando las consideraciones económicas.

8.2.2. PROPIEDADES DE LAS ARCILLAS

- **Superficie específica**

La superficie específica o área superficial de una arcilla se define como el área de la superficie externa más el área de la superficie interna (en el caso de que esta exista) de las partículas constituyentes, por unidad de masa, expresada en m²/g.

Las arcillas poseen una elevada superficie específica, muy importante para ciertos usos industriales en los que la interacción sólido-fluido depende directamente de esta propiedad.

Según (Romero, 2016) se muestran algunos ejemplos de superficies específicas de arcillas:

- Caolinita de elevada cristalinidad hasta 15 m²/g
- Caolinita de baja cristalinidad hasta 50 m²/g
- Halloisita hasta 60 m²/g
- Illita hasta 50 m²/g
- Montmorillonita 80-300 m²/g
- Sepiolita 100-240 m²/g
- Paligorskita 100-200 m²/g

- **Capacidad de Intercambio catiónico**

La capacidad de intercambio catiónico (CEC) se puede definir como la suma de todos los cationes de cambio que un mineral puede adsorber a un determinado pH. Es equivalente a la medida del total de cargas negativas del mineral.

A continuación se muestran algunos ejemplos de capacidad de intercambio catiónico (en meq/100 g):

- Caolinita: 3-5
- Halloisita: 10-40
- Illita: 10-50
- Clorita: 10-50
- Vermiculita: 100-200
- Montmorillonita: 80-200
- Sepiolita-paligorskita: 20-35

- **Capacidad de absorción**

Algunas arcillas encuentran su principal campo de aplicación en el sector de los absorbentes ya que pueden absorber agua u otras moléculas en el espacio interlamilar (esmeclitas) o en los canales estructurales (sepiolita y paligorskita).

La capacidad de absorción está directamente relacionada con las características texturales (superficie específica y porosidad) y se puede hablar de dos tipos de procesos que difícilmente se dan de forma aislada: absorción (cuando se trata fundamentalmente de procesos físicos como la retención por capilaridad) y adsorción (cuando existe una interacción de tipo químico entre el adsorbente, en este caso la arcilla, y el líquido o gas adsorbido, denominado absorción).

La capacidad de adsorción se expresa en porcentaje de absorción con respecto a la masa y depende, para una misma arcilla, de la sustancia de que se trate. La absorción de agua de arcillas absorbentes es mayor del 100% con respecto al peso.

- **Hidratación e hinchamiento**

La absorción de agua en el espacio interlaminar tiene como consecuencia la separación de las láminas dando lugar al hinchamiento. Este proceso depende del balance entre la atracción electrostática catión-lámina y la energía de hidratación del catión. A medida que se intercalan capas de agua y la separación entre las láminas aumenta, las fuerzas que predominan son de repulsión electrostática entre láminas, lo que contribuye a que el proceso de hinchamiento pueda llegar a disociar completamente unas láminas de otras. Cuando el catión interlaminar es el sodio, las arcillas tienen una gran capacidad de hinchamiento, pudiendo llegar a producirse la completa disociación de cristales individuales, teniendo como resultado un alto grado de dispersión y un máximo desarrollo de propiedades coloidales. Si por el contrario, tienen Ca o Mg como cationes de cambio su capacidad de hinchamiento será mucho más reducida.

- **Plasticidad**

Las arcillas son eminentemente plásticas. Esta propiedad se debe a que el agua forma una película sobre las partículas laminares produciendo un efecto lubricante que facilita el deslizamiento de unas partículas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas.

La elevada plasticidad de las arcillas es consecuencia, nuevamente, de su morfología laminar, tamaño de partícula extremadamente pequeño (elevada área superficial) y alta capacidad de hinchamiento.

Generalmente, esta plasticidad puede ser cuantificada mediante la determinación de los índices de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Retracción). Estos límites marcan una separación arbitraria entre los cuatro estados o modos de comportamiento de un suelo sólido, semisólido, plástico y semilíquido o viscoso.

La relación existente entre el límite líquido y el índice de plasticidad ofrece una gran información sobre la composición granulométrica, comportamiento, naturaleza y calidad de la arcilla. Existe una gran variación entre los límites de Atterberg de diferentes minerales de la arcilla, e incluso para un mismo mineral arcilloso, en función del catión de cambio. En gran parte, esta variación se debe a la diferencia en el tamaño de partícula y al grado de perfección del cristal. En general, cuanto más pequeñas son las partículas y más imperfecta su estructura, más plástico es el material.

- **Tixotropía**

La tixotropía se define como el fenómeno consistente en la pérdida de resistencia de un coloide, al amasarlo, y su posterior recuperación con el tiempo. Las arcillas tixotrópicas cuando son amasadas se convierten en un verdadero líquido. Si, a continuación, se las deja en reposo recuperan la cohesión, así como el comportamiento sólido. Para que una arcilla tixotrópica muestre este especial comportamiento deberá poseer un contenido en agua próximo a su límite líquido. Por el contrario, en torno a su límite plástico no existe posibilidad de comportamiento tixotrópico.

8.3. PROCESOS

Según. (MALLAR, 2010) Un proceso productivo se puede definir como el conjunto de operaciones y fases realizadas sucesivamente y de manera planificada que son necesarias para la obtención de un bien o servicio.

Existe una gran cantidad de procesos que se puede llevar a cabo para obtener el mismo producto, lo importante es saber seleccionar el que nos genere el menor número de inconvenientes durante el proceso, porque si por ejemplo se elige un proceso que contemple el uso de tecnologías extranjeras y los distribuidores no ofrezcan el apoyo para el

establecimiento y la adaptación de esta a las condiciones del lugar en donde se desea crear la empresa, ajustarlo en forma personal resulta complicado y en ocasiones muy costoso, debido a que se debe contratar a un grupo de ingenieros o aun bufete de ingenieros que haga dicho ajuste. Por ejemplo, un inconveniente se presenta cuando la tecnología contempla la maquinaria para efectuar el proceso y sus características de conexión eléctrica no son compatibles con las existentes en la planta, muchas veces esto cambia la velocidad de operación de la máquina, provocando que el producto obtenido no satisfaga los requerimientos del producto final, generando el rechazo del consumidos; por esto, el proceso debe ser seleccionado con mucho cuidado y con la asesoría de personas capacitadas en la instalación y puesta en marcha del mismo.

Los procesos productivos, por su parte, pueden clasificarse de distintas formas. Según el tipo de transformación que se intenta hacer, pueden ser:

- Técnicos, que modifican las propiedades intrínsecas de las materias primas.
- De modo, hay modificaciones de selección, forma o modo de disposición de las materias primas.
- De lugar o de tiempo, desplazamiento de las materias primas en el espacio o conservación en el tiempo.

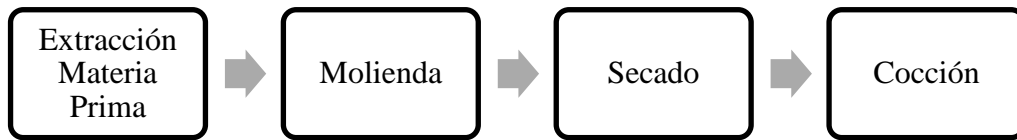
Según el modo de producción puede ser:

- Simple, cuando la producción tiene por resultado un producto o servicio de tipo único.
- Múltiple, cuando los productos son técnicamente interdependientes. (Raúl Monsalvo Vázquez, 2014)

Los procesos en la actualidad son muy relevantes en la ingeniería y en la productividad para garantizar larga vida de un producto mejorando su calidad y satisfacer necesidades dentro del

mercado por ende se dice que la fabricación de teja tiene que pasar por un número de procesos para llegar a su producto final.

Figura N° 3 Proceso básico de elaboración de teja.



Elaborado por: García. A

El proceso de la fabricación de la teja consiste en la transformación de una mezcla de materia prima a un elemento rígido y fuerte cuyo destino puede ser muy diversos ya que para soportar altas y bajas temperaturas tiene que tener una consistencia de alta durabilidad, con este proceso podemos elaborar elementos rústicos y de escaso valor unitario como: ladrillos y tejas hasta elementos de precio más alto como baldosas azulejos, vajilla o decorativos.

8.3.1. QUE ES UN HORNO DE TEJA

En general se puede definir un horno como una instalación en la que, por medio del calor, se producen transformaciones físicas o químicas en un material determinado, transformaciones necesarias para una cierta operación industrial.

Los hornos usados para la teja artesanal son de combustión, de diseño antiguo, de tipo ‘fuego directo’ en los cuales la cocción se realiza depositando los combustibles en el interior, sin ningún tipo de control de la temperatura ni de la contaminación ambiental.

En todos los hornos de combustión se pueden distinguir tres partes principales:

- Instalación de combustión.
- Laboratorio, que es el ambiente en el que tienen lugar las transformaciones del material.
- Instalaciones de expulsión de los productos de la combustión (chimenea o tiro).

El tipo de horno está en estrecha relación con la clase de material que se va a tratar y con la naturaleza de la operación industrial a la que se ha de someter el material citado. (QUICHIMBO, 2010)

8.3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS HORNOS

La clasificación de los hornos puede responder a diferentes criterios: Por el tipo de calefacción:

- **Eléctricos:** Son pequeños, intermitentes, de laboratorio; o continuos, de canales.
- **De combustión:** De combustible sólido, líquido, gaseoso.

Por la manera de funcionar en el tiempo:

- Continuos
- Intermitentes

Por la disposición del material respecto a los productos de combustión:

- De llama libre o directa
- De mufla
- Con el material en cajas, en hornos de llama libre.

Los hornos utilizados en la industria cerámica son de dos tipos: hornos intermitentes, donde el fuego se apaga cuando no está cargado y se enciende cuando se introduce una hornada, y hornos continuos, en los que la carga y descarga se realiza con el horno encendido. En la actualidad se utilizan ambos tipos, aunque los diferentes modelos de horno continuo son más adecuados para la producción a gran escala. Los hornos continuos más importantes son el horno túnel, en el que los productos se mueven por una larga cámara de combustión sobre una cinta transportadora, y el horno rotatorio, en el que los productos atraviesan, por la fuerza de la gravedad, una larga cámara de combustión inclinada. (ZÚÑIGA, 2003)

PLOMO

El plomo es blando, maleable y resistente a la corrosión. Está entre los metales pesados, es dúctil y se funde a bajas temperaturas. Entre los diversos usos del plomo, se encuentra la fabricación de canalizaciones y blindajes, además de diversas utilidades en la industria armamentística y química.

Es importante tener en cuenta que el plomo es tóxico. El envenenamiento producido por este metal se conoce como plumbosis o saturnismo. Cuando el plomo ingresa al cuerpo a través del agua ingerida, se habla de saturnismo hídrico. (Merino, 2010. Actualizado: 2014.)

Estos elementos poseen dos sustancias peligrosas: el electrolito ácido y el plomo. El primero es corrosivo, tiene alto contenido de plomo disuelto y en forma de partículas, y puede causar quemaduras en la piel y en los ojos. En tanto, el plomo es altamente tóxico para la salud humana, ingresa al organismo por ingestión o inhalación y se transporta por la corriente sanguínea acumulándose en todos los órganos, especialmente en los huesos.

FRITA CERÁMICA

Una frita cerámica es una mezcla de sustancias químicas inorgánicas obtenida por enfriamiento rápido de un fundido, que es una combinación compleja de materiales, convirtiendo las sustancias químicas así elaboradas en compuestos vítreos insolubles que se presentan en forma de escamas o gránulos”.

En palabras sencillas, las fritas son un material vítreo que resulta de un proceso de fundido de una mezcla de materias primas a alta temperatura (T^a fusión =1350- 1550°C) en un horno de fusión. (Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, 2019)

La frita cerámica es necesaria como materia prima para darle un terminado de vidrio cerámico a diferentes productos. Y siendo amigable con el medio ambiente ya que sus propiedades son sustancias químicas orgánicas.

8.3.3. TECNOLOGÍA Y RECONVERSIÓN

Para. (GONZÁLEZ & PÉREZ, 1989) La tecnología es “un conjunto de conocimientos aplicados y de reglas prácticas que tiene como misión crear, modificar y valorar el entorno del hombre para satisfacer sus necesidades tal como lo concibe el medio donde se desarrolle” La tecnología tiene identidad propia y plantea una problemática desde la cual especifica la finalidad de su existencia.

Dada, la importancia de este concepto, se hace necesario definir Gestión Tecnológica. La GT es la integración de los diferentes procesos en el manejo de la tecnología dentro de un marco administrativo eficaz; se realiza para adquirir procesos eficientes que aumenten la competitividad de las empresas involucrando creatividad, liderazgo, riesgo y preocupación por el desempeño futuro. Se ocupa por lo tanto de la estrategia tecnológica de la empresa, de los procesos de investigación y desarrollo, innovación y transferencia de tecnología, de los cambios técnicos menores y de la normalización de la calidad.

De acuerdo con este diagnóstico se aconseja mejorar los procesos que estén sujetos a cambios y sean objeto de transformaciones mediante componentes tecnológicos, concepto más conocido como Reconversión Tecnológica.

“La reconversión abarca dos áreas importantes: la tecnológica y la mental y la reconversión tecnológica significa ir mejorando paulatinamente los procesos productivos por otros más actualizados, más nuevos y más novedosos. Esto permite tener en este momento compañías con equipos y procesos que se mueven a la velocidad de las necesidades del mundo.

La reconversión mental, plantea que el hombre es al final quien decide que cosas se hacen o se dejan de hacer. Las máquinas y la tecnología están, pero el hombre es quien decide cuando y como utilizar la tecnología”.

Durante el desarrollo del trabajo se identifican los recursos sujetos a reconversión tecnológica o mental, diferenciando los conceptos de tecnología blanda y dura.

- **Tecnología Blanda:** se refiere a prácticas y técnicas administrativas a la organización del trabajo.
- **Tecnología Dura:** entendida como el conjunto de procedimientos o principios que se aplican en la elaboración de bienes o servicios, generalmente incorporada en equipos o maquinaria que realizan la labor productiva.

De esta forma, las propuestas van encaminadas al mejoramiento de los procesos mediante la utilización de la reconversión tecnológica, teniendo en cuenta la implementación del control de calidad, la seguridad industrial y ergonómica del personal de la planta, así como la preservación y cuidado del medio ambiente. (Hernández Sampieri, 2006)

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Mediante el estudio del proceso de fabricación de las tejas de barro y/o arcilla se mejorará la distribución del área y optimización de tiempo en la elaboración de teja en la parroquia La Victoria?

10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Metodología de la investigación

Método inductivo.- En desarrollo del proyecto se utiliza este método con la finalidad de determinar si los resultados alcanzados pueden reflejar las condiciones de trabajo extremadamente fuerte que les produce un agotamiento físico a los artesanos.

Bibliográfico.- Este método se refiere a la recolección de la información necesaria para el desarrollo de la investigación, además permite sustentar teóricamente el trabajo investigativo garantizando la severidad de los hechos.

De Campo.- se aplica este tipo de método puesto que se trabaja directamente desde el lugar de los hechos o en donde se desarrolla el fenómeno a investigar como en este caso en la parroquia la Victoria.

10.2. Reelección de datos

Para recolectar datos se usa una serie de herramientas y técnicas necesarias que permitan cumplir con los objetivos propuestos por la investigación, una vez recolectado los datos se procede a aplicar distintas fórmulas con la finalidad de conocer las condiciones actuales del área de estudio y poder determinar si la misma se encuentra dentro de las condiciones idóneas para el ser humano, de no ser así se puede determinar propuestas que mejoren las condiciones de las personas.

10.3. Tipo de proyecto

No experimental.- En el proyecto se aplicó la investigación no experimental para el estudio del proceso de producción de las tejas de barro y arcilla, con lo que se establecieron las dificultades o pérdidas de tiempo que los artesanos tienen en su elaboración.

Gomez, (2006) define “La investigación no experimental tienen relación con la investigación cuantitativa y se subdivide en diseños transversales y diseño longitudinales” (p. 86).

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. PRESENTACIÓN ANÁLISIS DE RESULTADOS

Actual mente los fabricantes de tejas de barro y/o arcilla de la Parroquia La Victoria trabajan con un sistema artesanal muy riguroso, considerando que cada actividad que se realiza representa un proceso dentro de la elaboración de la teja y es responsable de un resultado, se puede evidenciar que las tareas que realiza el artesano en el cumplimiento de su actividad, no cuenta con un registro que permita medir su eficiencia en la fabricación en tiempos, costos o peor aún en el rendimiento del talento humano.

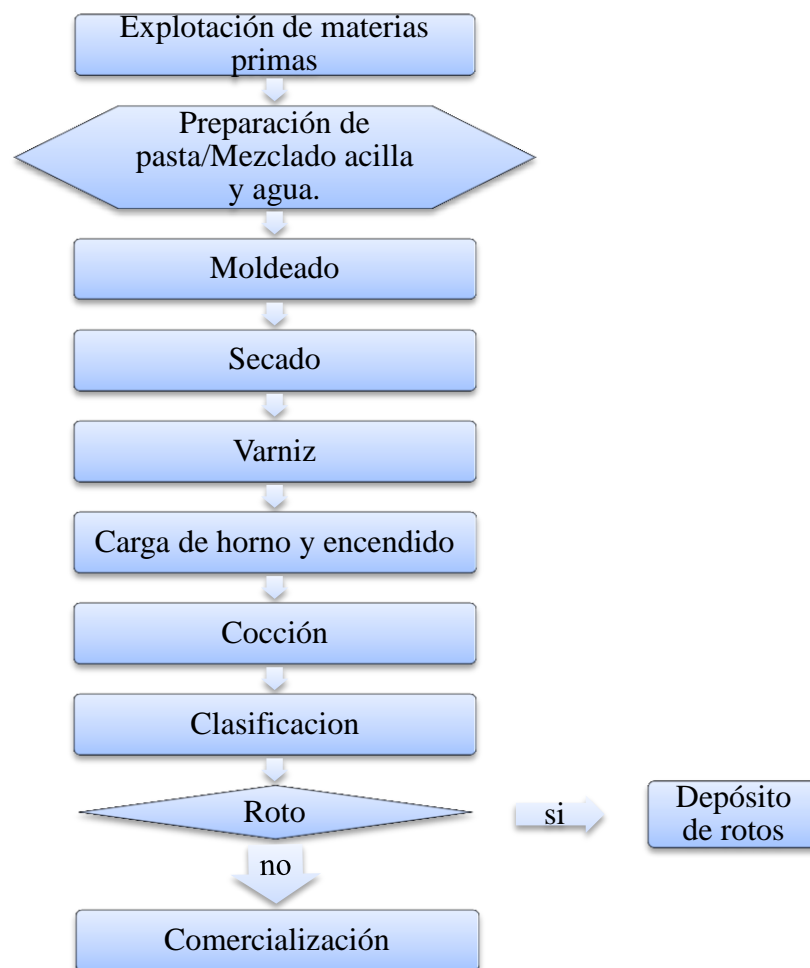
El estudio del proceso productivo de la fabricación de teja, permitirá mediante la propuesta mejorar la distribución del área y optimización de tiempo, y obtener resultados eficientes que sustenten el estudio de un modelo de trabajo correlacionado entre actividades de entrada y salida de la materia prima.

Es necesario desarrollar una correcta distribución del área, que permita tener los procesos de manera consecutiva y que el tiempo de producción sea más corto, con menos esfuerzo físico evitando que los trabajadores se fatiguen por esfuerzos innecesarios, además con el aporte de la maquinaria se logra aumentar la producción de tejas con un producto más compacto y de mejor calidad, puesto que en la actualidad el trabajo se lo realiza de manera artesanal.

Organigrama del proceso de fabricación

Mediante la observación del campo pudimos visualizar de cómo está constituido el proceso de fabricación de a teja actual donde mediante este organigrama le detallamos a continuación:

Figura N° 4 Proceso de fabricación actual de la teja



Elaborado por: García. A

Principales actividades del proceso de fabricación

Tabla N° 4 Actividades acorde al diagrama de procesos.

Actividad	Características	Tiempos (horas)	Tipos de operario
Limpieza del área de trabajo	Para dejar parejo el piso o área de trabajo, se quita las piedras, residuos de la fabricación del día anterior, esta tarea se realiza a mano con palas luego se barre.	00:30:00	Hombres y mujeres
Carga de barro y/o arcilla al noque o pozo en el suelo	Se realiza a mano con carretilla y pala por los operarios desde el depósito de barro o arcilla	03:00:00	Hombres y mujeres
Agregar agua al noque o pozo del suelo	Se realiza a mano por los operarios con baldes o mediante manguera desde los tanques de almacenamiento de agua.	00:30:00	Hombres y mujeres
Mezcla	Se realiza con ayuda de 1 a 2 burros, los cuales son conducidos por el operario	06:00:00	Hombres y burros
Moldeado	Se realiza a mano por los operarios quienes trasladan la masa ya preparada con la ayuda de palas hasta la mesa.	08:00:00	Hombres y mujeres
Secado	Luego del aspado se deja secar totalmente la teja en las pilas para una buena cocción. Una vez emparejado la teja se deja secar armando pilas ayudando a la circulación del aire.	08:00:00	
Cargado y armado del horno	Las tejas secas son cargadas al horno disponiéndolas de tal manera que permita una buena distribución de calor, de esto se encarga un operador con experiencia. Los demás ayudan a pasar la teja.	03:00:00	Hombres y mujeres
Cocción	Realizado por la combustión de la leña que es introducida en la boquilla del horno. El operario tiene que estar al cuidado de este proceso desde el inicio hasta el momento de cerrar la boquilla.	03:45:00	Hombres y mujeres
Enfriado del horno	Se deja enfriar el horno a temperatura ambiente para después manipular la teja.	09:00:00	
Descargue del horno	Con un operario de experiencia se procede a retirar la teja de forma unitaria y es llevada a un lugar de acopio para su respectiva venta.	01:00:00	Hombres y mujeres
Total de horas de mano de obra		42:45:00 horas	
Tiempo promedio en días		1 día con 18:45:00	

Elaborado por: García. A

En las principales actividades de la fabricación de teja se observa que participan familias enteras desde el padre, madre, hijos mayores y hasta niños en las diferentes etapas del proceso; en cuanto al tiempo de duración del proceso de producción de 12000 tejas es de un mes promedio por lo cual se realiza 4 hornadas por mes debido a la capacidad del horno existen algunas fábricas de teja en que su producción es menor a 6000 tejas por mes, ya que el periodo de trabajo solo, y contratan de 2 a 3 personas en determinadas etapas del proceso.

Los niños que participan en estas actividades, lo hacen después de determinar su jornada escolar por lo que no cuentan con suficiente tiempo para realizar sus actividades; además que las condiciones de trabajo son duras corriendo el riesgo de sufrir enfermedades que afecten a la piel y vías respiratorias ya que se encuentran expuestos al polvo y residuos tóxicos sin ningún tipo de protección.

En el caso de requerir mayor producción bajo pedidos los artesanos manifiestan que es necesario contratar de 2 a 3 personas del sector ya que ellos están familiarizados con la fabricación de teja.

DETERMINACIÓN DEL VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN DE TEJA

Para llegar esta determinación recurrimos a nuestra base de información obtenidas en las encuestas, que de las mismas obtuvimos los siguientes datos:

Tabla N° 5 Valores del volumen de producción mensual de los artesanos.

N° Artesanos	Producción por lote c/u	Producción mensual c/u	Total
11	2.400	12.000	132.000
6	1.200	6.000	42.000
2	3.000	15.000	30.000
Total del volumen de producción de los artesanos	6.600	33.000	204.000

Elaborado por: García. A

Para el cálculo se tomó en consideración el extremo mayor del rango de producción. Es importante mencionar que este volumen de producción, es aproximado, ya que existen artesanos que no trabajan frecuentemente solo en algunos meses del año por motivo que

combinan esta actividad con la agricultura, por lo que en épocas de siembra (octubre, noviembre, diciembre) y cosecha (junio y julio) abandonan la producción de teja.

También existen otras en las que trabaja una sola persona, por lo cual su producción es más lenta y realizan al año 4 a 5 quemas al año por lo que no se le considero para la encuesta.

En otra de las preguntas referidas al volumen es, si la producción es por pedido, lo cual el 100% de encuestados respondieron que no, ante esto se les preguntaba si no tenían problemas en vender la teja, ellos con mucha seguridad respondían que siempre venden toda la producción y que al contrario hay algunas épocas que hay mayor cantidad de demanda y no pueden satisfacerla, debido al límite de su capacidad de producción.

PORCENTAJE DE MATERIA PRIMA LOCAL Y FUERA DE LA LOCALIDAD

En la encuesta realizada nos permitió determinar que el 100% de la materia prima que usan los artesanos de la parroquia La Victoria, es explotada fuera de esta zona esta a su vez la extraen de las minas ubicadas en el barrio el Tingo del Cantón Pujilí. Esto es un problema consecuente que le afecta al bolsillo del artesano ya que le representa gastos considerables en la investigación de campo nos supieron manifestar que al momento de transportar la materia prima en volquetas de 16 toneladas (352 qq) que tiene un tiempo de duración de 3 meses producción.

Tabla N° 6 Valores de porcentaje de la materia prima y los tiempos de duración que utilizan los artesanos

Porcentaje mp Rendimiento	Por volqueta	Por lote	Por mes
Materia prima	16 toneladas	2 toneladas	10 toneladas
Tejas elaboradas	19.200	2.400	12.000
Tiempo de duración	90 días	5 días	30 días

Elaborado por: García. A

DETERMINACIÓN DE VOLÚMENES DE AGUA

El agua es otro recurso indispensable en la fabricación de teja como ya se ha mencionado, se usa en la etapa de preparación de la masa y para mojar el molde después de cada moldeo;

mediante entrevistas y visitas a los artesanos se pudo apreciar que no mide volúmenes exactos de agua para adicionar a las arcillas, sino, que por la experiencia añade una cantidad aproximada hasta obtener una masa moldeable.

Para conocer los volúmenes de agua que se ocupa se procedió a determinar mediante mediciones en tanques comunes que tenían los artesanos cuya capacidad es de 200 litros, con ello se determinó que en un no que de mezcla del barro de 2,5 m de diámetro y 60 cm de altura cargado con 44 carretilladas (equivalente a 44 quintales) de barro y/o arcilla seco, se añaden 250 litros de agua, lo cual da lugar a una masa que rinde para un promedio de 2400 tejas. Para mojar los moldes se utiliza 2 baldes de agua de 10 litros cada uno, en total para el remojo sería necesario 20 litros.

Tabla N° 7 Determinación del volumen de agua que se utiliza en la producción de teja.

Materia prima (barro y/o arcilla)	Litros de agua	Producción total en tejas
44 carretillas (44 qq)	250 litros	2400
20 carretillas (20 qq)	100 litros	800
10 carretillas (10 qq)	75 litros	500

Elaborado por: García. A

Para una producción de 12000 tejas al mes, deben realizar estas operaciones 5 veces, por lo que el volumen de agua necesario para cada artesano sería de 1350 litros mensual. Este volumen no es elevado, con las encuestas realizadas se conoce que el 100% de productores se abastecen de agua entubada de consumo humano (Ver anexo 1: pregunta 3), sin embargo, algunos productores manifiestan que en épocas de escasas lluvias no se dispone del agua, esto se convierte en un problema para toda la población ya que la mayoría de los artesanos recurren a esta forma de abastecimiento y se produce un déficit de agua para los pobladores de la parroquia.

EXPLOTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS.

La materia prima es primordial en la elaboración de teja es el barro y/o arcilla como ya se mencionó anteriormente y se usan generalmente dos tipos de barro y/o arcillas denominadas

negra y amarilla, estas se encuentran generalmente en canteras alejadas de los hornos por lo que tienen que pagar fletes para hacer llegar el material a los sitios de fabricación.

En La Victoria hay una variedad de arcillas y barro dependiendo de la zona donde esté ubicado el horno hay una variación en el uso de materias primas porque aprovechan el tipo de material que disponen en el lugar, en estas se usan de 2 a 4 tipos de materia prima que son: roja, negra, amarilla y lastre. Pero la mayoría realizan su dosificación con dos tipos de arcillas que son las que a lo largo del tiempo han dado los mejores resultados.

Otra materia prima es el agua; los artesanos se abastecen del sistema de riego, de vertientes ubicadas en sus terrenos y del sistema destinado al consumo humano, esto dependiendo de las épocas del tiempo si es lluvioso o seco.

Para quemar las tejas el material que usan como combustible para sus hornos es principalmente la leña de eucalipto, que es comprada y abastecida a través de los comerciantes de este material por camiones; algunas veces se proveen de la tala de bosques propios del productor.

Figura N° 5 Extracción de la materia prima.



Elaborado por: García. A

Tabla N° 8 Valores del volumen de producción mensual de los artesanos.

Tiempo Cantidad	Carga de materia primas 1 carretilla	Movilización de la carretilla	Descarga de la materia prima y de retorno	Tiempo Total
1 Quintal	00:01:45	00:01:00	00:01:20	00:04:05
2 Toneladas	01:17:00	00:44:04	00:58:40	02:59:44
10 Toneladas	06:25:00	03:40:40	04:53:20	14:59:00
16 Toneladas	10:16:00	05:52:04	07:49:20	23:57:24

Elaborado por: García. A

MEZCLADO

PROCESO MANUAL

Esta operación se realiza en pozas en el suelo denominadas noques (pozos circulares), en donde se someten a un íntimo mezclado del barro y/o arcillas y el agua hasta obtener una masa plástica moldeable, sin ningún control de la humedad y densidad de la pasta, ya que todo el proceso se basa en la experiencia del operador y las cantidades se calculan por tanteo. La dosificación referida se hace mediante el burro hasta obtener una pasta homogénea, quien trata de buscar la mezcla adecuada para obtener una producción apropiada, por lo que el producto final resulta con muchas variaciones en el tamaño, color y resistencia.

Figura N° 6 Mezcla de la materia prima de forma manual

Elaborado por: García. A

Tabla N° 9 Tiempo de producción manualmente

Proceso manual del mezclado		
Cantidad (materia prima)	Cantidad de tejas Unitarias	Tiempo de triturado
1 tonelada	1200	03:00:00
2 toneladas	2400	06:00:00

Elaborado por: García. A

PROCESO PROPUESTO

MOLINO ESTRUCTOR DE BARRO Y/O ARCILLA (MOLINO DE RODILLOS)

En la actualidad la tecnología ha venido presentando cambios en beneficio de la producción industrial y para este proceso ya contamos con el molino de rodillos, que es una máquina mezcladora de doble eje que tiene por función principal desintegrar, amasar y mezclar diversos tipos de arcillas en una sola operación, logrando de esta manera una masa húmeda, uniforme y homogénea, que garantiza mejores acabados en el producto para los artesanos, el cual agiliza la producción de la teja a menor tiempo, esto representa aumento de la economía de del artesano y a su vez ayuda a proteger la salud del ser humano y el cuidado del animal.

Las cargas para la mezcla de arcillas deben ser idóneas en proporción y granulometría adecuadas a las exigencias del proceso para obtener productos de calidad homogénea. Por lo que se deben controlar granulometría, pesos de arcillas y volúmenes de agua para cada mezcla. De esta manera se puede disminuir el tiempo de mezclado y obtener una pasta adecuada para el moldeado que garantice una buena calidad y homogeneidad del producto final.

Figura N° 7 Molino de rodillos propuesta



Elaborado por: García. A

A continuación se muestran los resultados obtenidos que corresponden a la fabricación de 2400 de la tejas.

Tabla N° 10 Tiempo de producción máquina de rodillos

Tiempo eficiente del proceso de mezcla máquina de rodillos		
Cantidad (materia prima)	Cantidad de tejas Unitarias	Tiempo de triturado
1 tonelada	1200	00:30:00
2 toneladas	2400	1:00:00

Elaborado por: García. A

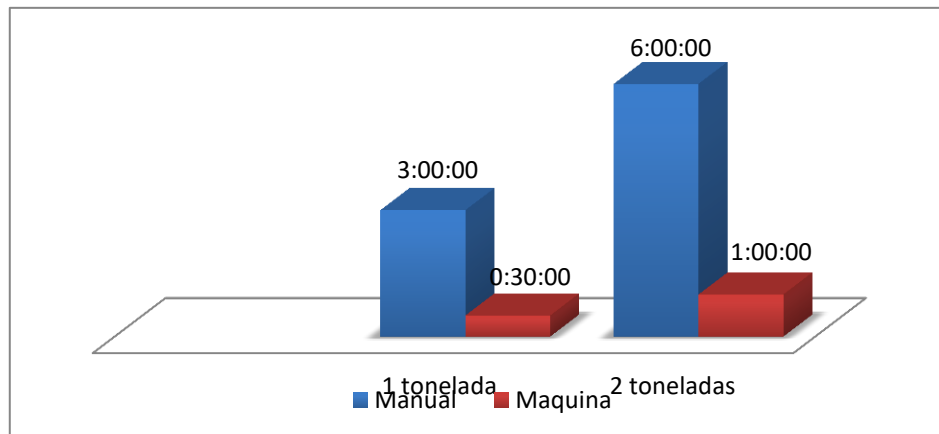
Esta máquina tiene capacidad para producir entre 2.4 y 4.8 ton/hora, o 384- 768 Ton/mes (con un porcentaje de utilización del 80%), lo que indica que las cantidades producidas se encuentran dentro del límite de la capacidad instalada de la teja evitando la subutilización de la misma.

Teniendo en cuenta que sólo funcionará una línea de producción de la tejas, esta máquina trabajará durante las 8 horas de la jornada laboral, para garantizar la producción total de las piezas planeadas diariamente. Adicional a esto, es necesario aprovechar al máximo la capacidad instalada de la máquina con el fin de recuperar en menor tiempo la inversión realizada.

Tabla N° 11 Comparación de tiempos entre el proceso manual y maquina

Tiempo eficiente del proceso de mezcla máquina de rodillos		
Cantidad (materia prima)	Manual	Maquina
1 tonelada	03:00:00	00:30:00
2 toneladas	06:00:00	1:00:00

Elaborado por: García. A

Gráfico N° 1 Interpretación de la tabla

Elaborado por: García A.

Como podemos apreciar mediante la gráfica el uso de la máquina permite reducir el tiempo en un 80% ante el proceso manual en una cantidad de 2 toneladas de materia prima que equivale 2.400 tejas, conjuntamente se eliminaría totalmente el esfuerzo físico del ser humano y del animal,

MOLDEADO

PROCESO MANUAL

La pasta o mezcla formada es llevada en carretillas al lugar donde se va a moldear. Los moldes son de forma rectangular metálicos establecido por el artesano existe una variación en las dimensiones del molde del sector que son: en el largo entre 32cm, en el ancho entre 15 cm y en el espesor entre 0,5 – 1 cm; lo cual da lugar a la obtención de un producto con variaciones en el tamaño que no influye mucho en los requerimientos de los consumidores. El moldeo se realiza sobre una mesa y previamente es llevada a un galápago que le da la forma de canal y es colocado sobre el suelo limpiado y aparejado.

Figura N° 8 Moldeado manual de la teja.

Elaborado por: García. A

Tabla N° 12 Medición de tiempos en el proceso de moldeo manual.

Tiempo Cantidad	Movimiento de la materia prima	Prensado manual	Moldeado	Tiempo Total
1 Quintal	00:01:43	00:06:20	00:04:30	00:12:30
2 Toneladas (5 días)	01:15:32	04:38:40	03:18:00	09:12:12
10 Toneladas (30 días)	06:17:06	23:13:20	16:30:00	46:01:06
16 Toneladas (90 días)	10:04:16	37:09:20	26:24:00	73:37:36

Elaborado por: García. A

PROCESO PROPUESTO

La necesidad primordial del artesano, es contar con una prensa que le permite reducir sus procesos con esta prensa podemos realizar el moldeoado y una parte del secado, porque cuenta con cámara de vacío, que permita extraer el aire y agua de la masa de barro y/o arcilla y al mismo tiempo compactarla para obtener un producto más homogéneo y resistente.

Para esto existen dos posibilidades: La primera consiste en adquirir una prensa con cámara de vacío, y la segunda, en adaptar una bomba de vacío a la prensa de la línea principal que posee la empresa actualmente para garantizar las condiciones descritas anteriormente.

Para calcular la capacidad de la prensa con respecto al artesano, se realizó una toma de tiempos, con el fin de establecer la velocidad de la prensa y la cantidad de unidad de tejas por horas que realiza el artesano.

Figura N° 9 Prensa de moldeo propuesta



Elaborado por: Multitejas

La prensa con bomba de vacío tiene la capacidad de producir 4 tejas por 1 minuto, (con un porcentaje de utilidad de la máquina del 80%), ayudando a que la teja tenga un 50% de secado por la bomba de vacío que le absorbe la mayor cantidad de aire y de humedad, quitando fácilmente los residuos de sus bordes para darle mayor resistencia y calidad.

Tabla N° 13 Tiempos de trabajo de la prensa.

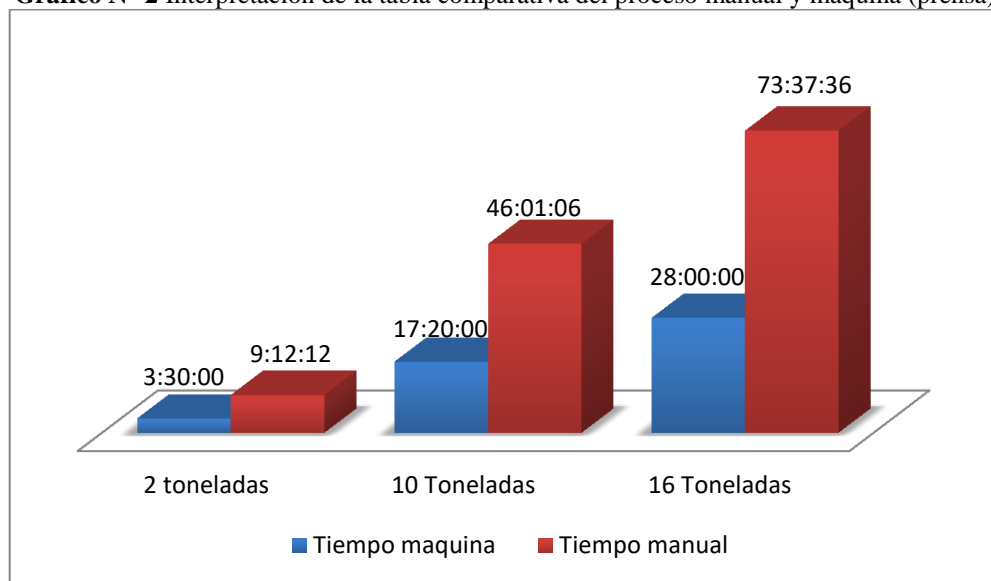
Prensa con bomba de vacío		
Materia prima	Cantidad	Tiempo de trabajo
0.5 tonelada	750 teja	01:00:00
2 toneladas	2400 tejas	03:30:00
10 Toneladas	12000 tejas	17:20:00
16 Toneladas	19.200 tejas	28:00:00

Elaborado por: García. A

Tabla N° 14 Comparación entre el moldeado manual y la prensa.

Comparación entre proceso manual y propuesto			
Materia prima	Cantidad	Tiempo maquina	Tiempo manual
2 Toneladas	2400 tejas	03:30:00	09:12:12
10 Toneladas	12000 tejas	17:20:00	46:01:06
16 Toneladas	19.200 tejas	28:00:00	73:37:36

Elaborado por: García. A

Gráfico N° 2 Interpretación de la tabla comparativa del proceso manual y maquina (prensa)

Elaborado por: García. A

Los porcentajes de eficiencia mostrados anteriormente con relación a las dos líneas de fabricación, mostramos que la maquina tiene un 72% de beneficio de tiempo, sugiero que la prensa con bomba de vacío es más eficiente que el proceso manual del artesano, sin embargo este porcentaje es mayor dado el tiempo que emplean la prensa para hacer el mismo número de piezas 2400, donde la prensa realiza este número en menor tiempo y es más rápida que la manual, por ende ahorramos tiempo y logramos mayor cantidad de producción, y sin mayor esfuerzo físico para los artesanos.

SECADO

Esta parte del proceso se considera como cuello de botella, por las condiciones climáticas que presentan los patios de secado y por la distribución utilizada para ordenar las tejas en este lugar.

El área de secado se encuentra a cielo abierto, sin medidas de protección para las tejas, su extensión no está delimitada y las condiciones del terreno no aseguran la estabilidad de las tejas en el proceso de secado. De igual manera, la acomodación de las piezas, no se realiza de manera óptima, ya que la ubicación de cada una de estas no está asociada con la dirección de los vientos.

Adicional a lo anterior, no se lleva un control de la ubicación de los lotes que salen diariamente, por lo que no siempre la teja que llevan más días en patios de secado, son los que entran en primer lugar a los hornos.

Tabla N° 15 La forma de secado se lo hace al aire libre

Tiempo	Producto	Cantidad	Tiempo de secado
2400	Tejas	(1 ton)	08:00:00

Elaborado por: García. A

BARNIZ

PROCESO MANUAL CON PLOMO

En este proceso los artesanos destruyen baterías de vehículos para obtener plomo que le sirve como sustancia para dar el brillo a la tejas, esto a su vez es un gran contaminante para la salud, el medio ambiente, el agua y el suelo ya que no cuentan con protecciones adecuadas. Tiene que destruir alrededor de 20 baterías para obtener un quintal de tierra de plomo para elaborar aproximadamente 2400 tejas.

Figura N° 10 Barniz de la teja con plomo.



Elaborado por: García. A

PROCESO MANUAL CON FRITA

Las fritas son vidrios técnicos que constituyen el principal componente de los esmaltes cerámicos y otros materiales vitrificables o formados por una fase vítrea.

Los esmaltes son suspensiones vitrificables de fritas y otras materias primas, colorantes, sales, aditivos, etc., que, sometidos a un proceso de molturación y aplicados a pequeños tamaños de partícula sobre pasta cerámica, permiten obtener acabados diversos según los materiales y formulación empleada.

Tabla N° 16 Tiempo del barniz de forma manual.

Tiempo Cantidad	Preparación barniz	Traslado de la teja al área de barniz	Barnizar las tejas	Acomodar la teja	Total del barniz
2400 Tejas (2 ton.)	05:00:00	00:40:00	02:20:00	00:25:00	07:25:00
12000 Tejas (10 ton)	25:00:00	03:20:00	11:40:00	02:05:00	41:25:00
19200 Tejas (16 ton)	40:00:00	05:20:00	18:40:00	03:20:00	67:20:00

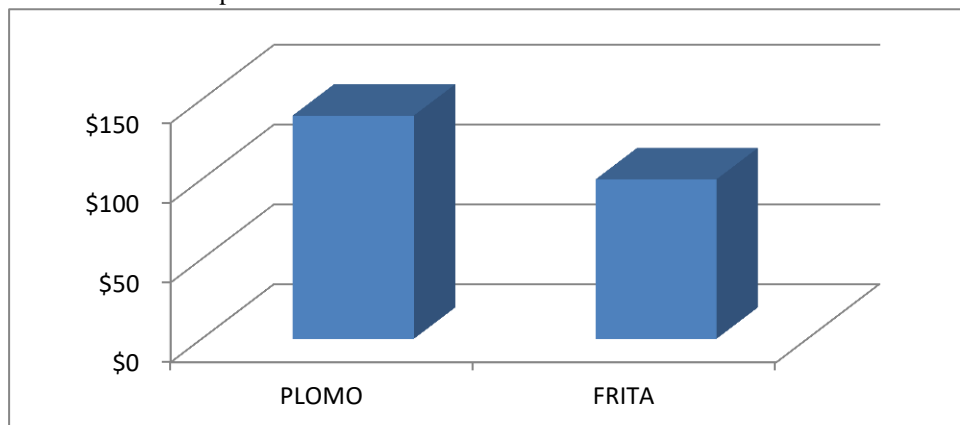
Elaborado por: García. A

Tabla N° 17 Comparativo de los costos de los productos para el barniz.

	Cantidad qq	Costo	Numero de tejas
Plomo	1 qq	\$140	2400
Frita	1 qq	\$100	3000

Elaborado por: García. A

Gráfico N° 3 Comparación de costos



Elaborado por: García. A

Con el uso de la frita tenemos un ahorro de \$40 por quintal y nos ayuda a disminuir la contaminación y cuidar del ser humano ya que está compuesta por materiales no tóxicos, con un quintal de frita se puede realizar 3000 tejas, pero cabe recalcar que con este producto no podemos variar el color se mantiene un color vidrioso natural.

CARGA DEL HORNO

La carga del horno se debe hacer de acuerdo a su capacidad y la disposición de la piezas deben ser de tal manera que permita la distribución uniforme del calor, la experiencia del operador juega un papel importante en este proceso.

Tabla N° 18 Tiempos que se realiza al momento de cargar el horno

Tiempo Cantidad	Traslado de la teja al área del horno	Cuadrar dentro del horno	Cerrar el horno	Total del barniz
2400 Tejas (2 ton.)	00:50:00	02:00:00	0:25:00	03:15:00
12000 Tejas (10 ton)	04:35:00	10:00:00	02:05:00	16:40:00
19200 Tejas (16 ton)	07:20:00	16:00:00	03:20:00	26:40:00

Elaborado por: García. A

COCCIÓN

PROCESO MANUAL

Al momento de realizar la cocción se lo realiza de tipo artesanal, en el horno de forma rectangular, de fuego directo y sin chimeneas, es decir de tiro natural y abiertos a la atmosfera, el calor se genera por la combustión de leña, hoja de eucalipto que los productores compran por camiones en los alrededores del sector o fuera del sector.

Por cada quema usan 2 camiones de leña que en la actualidad tiene un costo de 120 c/u. un pequeño porcentaje de los artesanos usan aparte de leña, llantas de vehículos, aceite quemado y virusa, para la combustión, lo cual ayuda a aumentar el calor del horno y disminuir el

tiempo de cocción pero manifiestan que están dejando estas prácticas por la contaminación ambiental que causan.

El material de construcción de los hornos es ladrillos y barro sin recubrimiento. El principal problema de impacto ambiental se genera en el proceso de cocción, ya que se produce contaminantes a la atmosfera como: vapores de agua, CO₂, CO, cenizas, plomo y fuertes olores.

La eficiencia de estos hornos es relativamente baja, especialmente en aquellos de geometría rectangular, debido a que en las esquinas se presentan puntos fríos creando zonas donde la cocción es deficiente generando que el fuego no sea suficiente para la cocción lo cual se resultan algunos productos crudos y de mala calidad.

La necesidad principal del artesano consiste en aumentar la eficiencia térmica del horno y de esta manera disminuir la contaminación ambiental y la cantidad de leña implementada por hornada.

Figura N° 11 Horno usado actualmente por los artesanos



Elaborado por: García. A

Tabla N° 19 Tiempo de cocción

Tiempo Cantidad	Transportar la leñas el horno	Pre calentamiento	Cocción	Total
2400 tejas (2 ton)	00:30:00	00:15:00	03:00:00	03:45:00

Elaborado por: García. A

PROCESO PROPUESTO

Es así como se determinó que la mejor opción para este proceso es un horno a combustible (diésel), la primera consiste en construir de combustible circular de 4 metros de diámetro interior con capacidad aproximada de 6000 tejas, la segunda opción sería construir dos hornos de combustión de 8 metros de diámetro interno y con capacidad aproximada de 12000 a 13000 tejas por hornada. En ambos casos sería necesario construir una chimenea de 6 metros de altura para disminuir la contaminación ambiental.

Figura N° 12 Horno circular para mejorar la cocción



Elaborado por: García. A

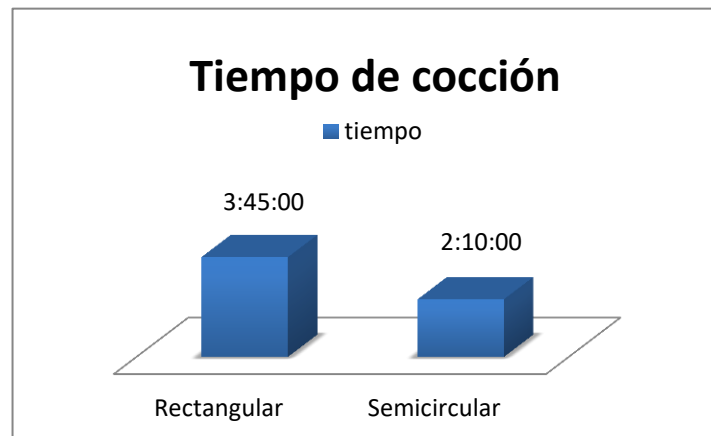
Esta etapa es de suma importancia debido a que se pretende cambiar el combustible del horno con el fin de reducir el impacto ambiental y acelerar el tiempo de cocción aumentando así la eficiencia. Esto requiere de un estudio más profundo con el fin de cambiar el tipo de horno para poder controlar la temperatura, por lo tanto el tiempo de quema y así lograr la obtención de productos homogéneos y de mejor calidad.

Tabla N° 20 Tiempo de cocción a combustión en el horno semicircular.

Tiempo Cantidad	Transportar la leñas el horno	Pre calentamiento	Cocción	Total
2400 tejas (2 ton)	00:00:00	00:10:00	02:00:00	02:10:00

Elaborado por: García. A

Gráfico N° 4 Comparación de costos



Elaborado por: García. A

Los artesanos de la parroquia La Victoria tienen pérdidas de temperatura ya que tienen hornos de fuego directo y sin chimenea, lo que no llegan a una temperatura ideal para una cocción de calidad, mediante el estudio realizado se pudo determinar que el horno semicircular tiene un 56% de eficiencia que el rectangular ya que conserva la temperatura para una cocción rápida.

Tabla N° 21 Comparativo de cocción

	Leña por hornada	Llanta	Diesel
Horno de leña rectangular	SI	SI	NO
Horno de combustión a diesel	NO	NO	SI

Elaborado por: García. A

COMPARACIÓN DE RECURSOS DE PRODUCCIÓN

También llamado costo de operación son costos que empleamos para realizar la mezcla todas las inversiones de las materias prima, para estimar una comparación real de lo investigado consumo de energía eléctrica.

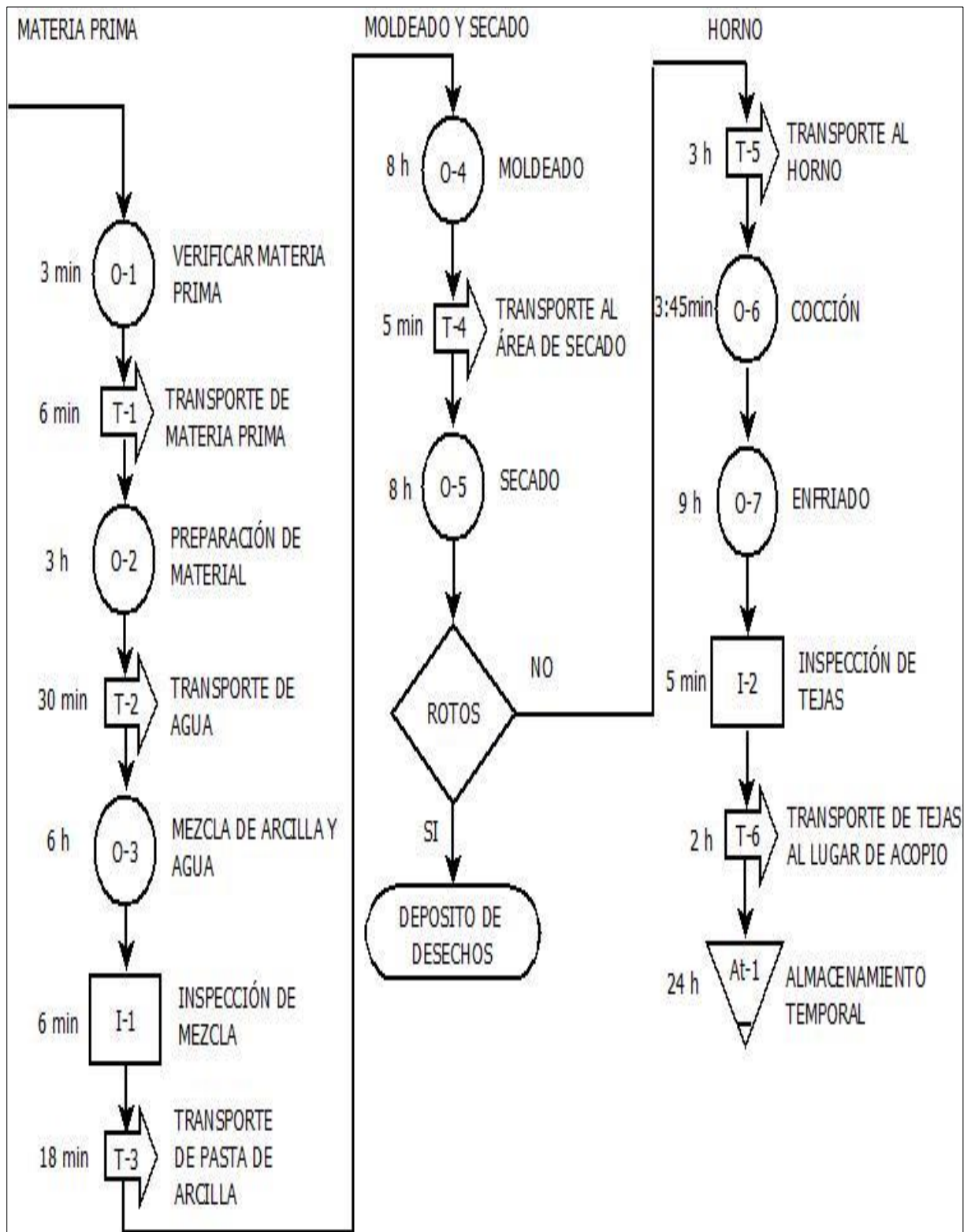
Tabla N° 22 Comparativo de recursos de producción.

	Agua	Materia prima	Energía
Proceso manual	SI	SI	No
Molino hechizo	SI	SI	SI
Molino de rodillos	SI	SI	SI

Elaborado por: García. A

PROCESO ACTUAL

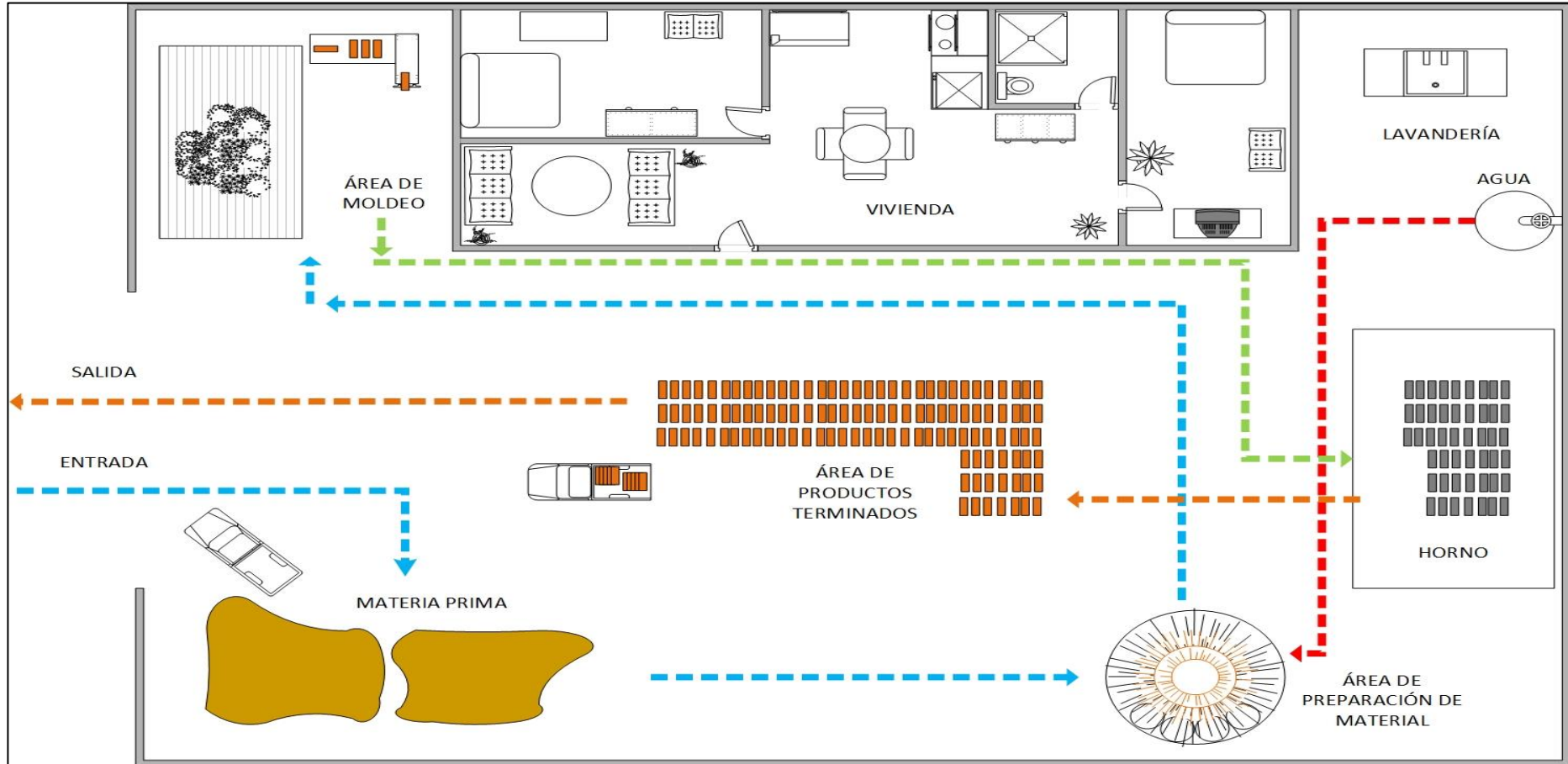
Figura N° 13 Proceso actual



Elaborado por: García. A

DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Figura N° 14 Distribución Actual



Elaborado por: García. A

ACTIVIDADES MEDIANTE EL PROCESO PROPUESTO

Tabla N° 23 Actividades propuestas de acuerdo al diagrama de procesos

Actividad	Característica	Tiempos (horas)	Tipos de operarios
Verificación de la materia prima	Verificar que la materia prima este cerca de la máquina.	00:03:00	Hombres y mujeres
Preparación de la materia prima	Elevamos la materia prima hacia la tova de la máquina.	03:00:00	Hombres y mujeres
Mezcla de arcilla y agua	Trabajo de la máquina.	01:00:00	Hombres y mujeres
Inspección de Mezcla	Verificar que la mezcla sea homogénea.	00:05:00	Hombres y burros
Transporte de la pasta de barro.	La pasta de barro llevado a la parte de moldeado.	00:05:00	Hombres y mujeres
Moldeo	El trabajo de la prensa.	01:00:00	Hombres y mujeres
Transporte al área de secado	Las tejas elaboradas son llevadas a ser secadas.	00:03:00	Hombres y mujeres
Secado	Se le expone al aire libre.	08:00:00	Hombres y mujeres
Clasificación	Rotos y sanos	00:00:00	Hombres y mujeres
Transporte al Horno	Las tejas son trasladadas hacia el horno.	00:30:00	Hombres y mujeres
Cocción	Quema de la teja.	02:00:00	
Enfriamiento	Bajo temperatura del clima.	09:00:00	
Inspección de la cocción de la teja	Verificar que este en buenas condiciones la teja.	00:30:00	Hombres y mujeres
Transporte de la teja al lugar acopio		00:30:00	Hombres y mujeres
Total de horas en lo que interviene mano de obra		25:46.00	
Tiempo promedio en días		1 día con 1 hora y 46 segundos.	

Elaborado por: García. A

**CUADRO COMPARATIVO ENTRE EL PROCESO MANUAL Y PROCESO
PROPUESTO**

Tabla N° 24 Tiempos de las actividades que se realizan en la fabricación de la teja

Comparación	Cantidad materia prima	Cantidad de tejas	Tiempo de total de actividades	Rendimiento
Proceso artesanal	2 toneladas	2400	42:00:00	100%
propuesta del proceso productivo	2 toneladas	2400	25:46.00	80%

Elaborado por: García. A

Tabla N° 25 Comparación de ahorro de tiempo

Tiempo manual	Tiempo propuesta	Ahorro
42:00:00	25:46.00	17:14:00

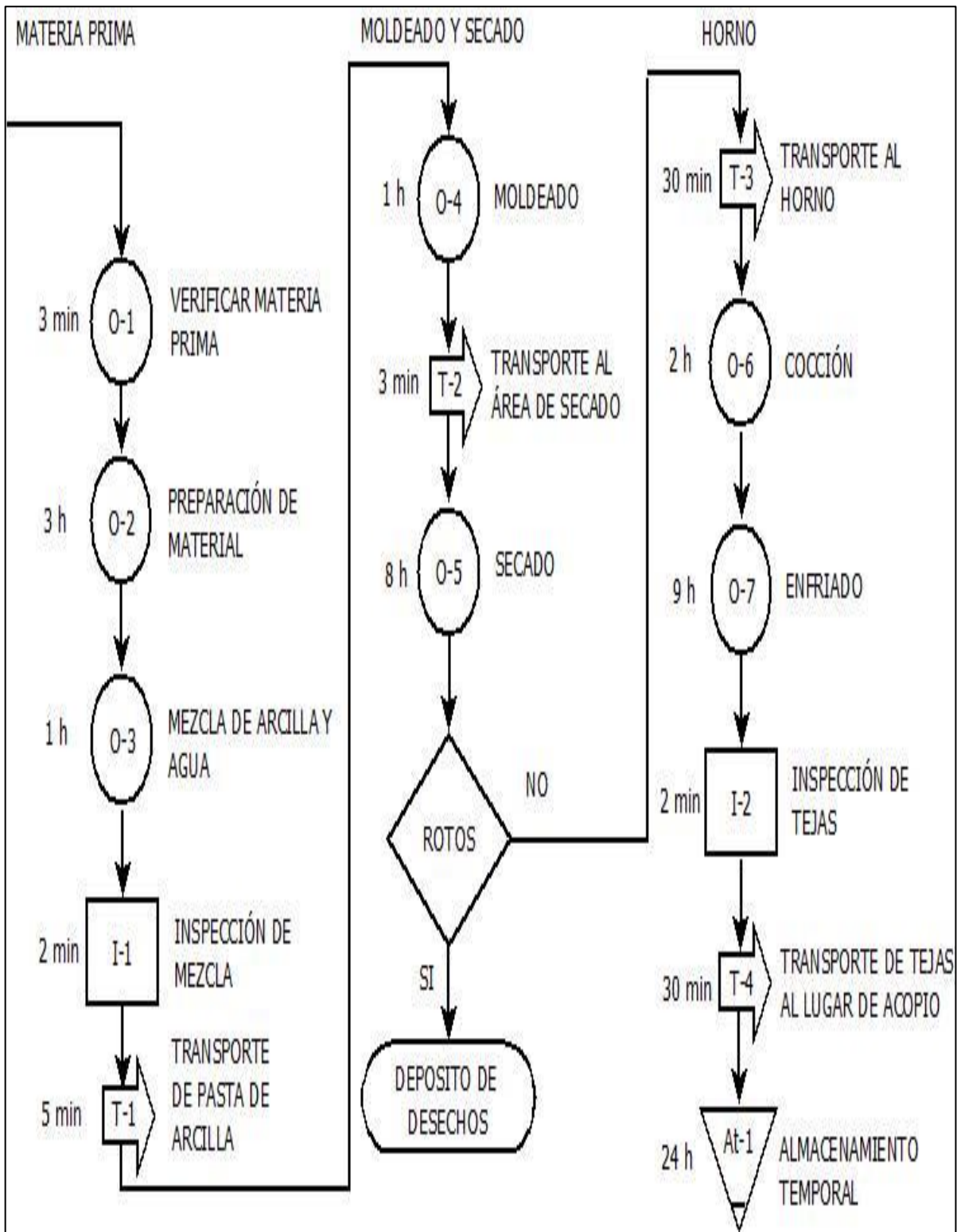
Elaborado por: García. A

Mediante la implementación de la propuesta tenemos un ahorro considerable del tiempo de fabricación, y la reorganización de las actividades del proceso de fabricación de teja.

Teniendo en cuenta que con la propuesta se trabaja al 80% para alargar la vida útil de la máquina.

PROCESO PROPUESTO

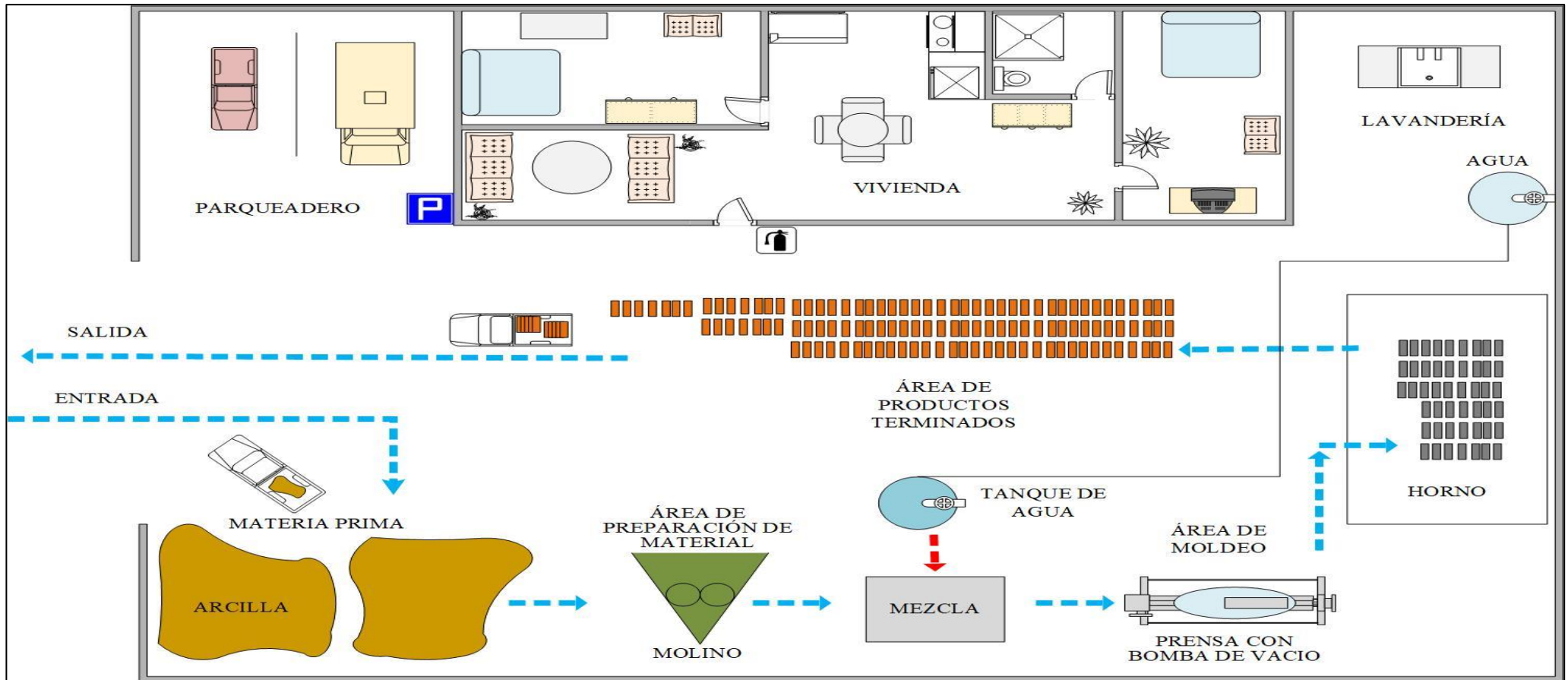
Figura N° 15 Proceso propuesto



Elaborado por: García. A

DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

Figura N° 16 Distribución propuesta.



Elaborado por: García. A

12. IMPACTOS

Impacto técnico

Si nos referimos a métodos y técnicas de trabajo se puede apreciar una mejora notable al estandarizar los procesos de producción al implementar nuevas herramientas tecnológicas adecuadas para cada proceso. También es importante destacar que se debe tomar en cuenta el bienestar y la comodidad física y mental de los artesanos y familiares en base a las condiciones de trabajo

Impacto social

Al mejorar la productividad de los artesanos en la elaboración de teja se requerirá mayor cantidad de ventas y mayor acogida por los clientes beneficiando a los artesanos y sus familiares esto, también se podría crear más fuentes de trabajo dentro de la parroquia.

Impacto económico

El impacto económico que adquiere esta investigación conlleva a optimizar en tiempos y movimientos se puede apreciar reducciones en los costos de producción e incrementar la productividad obteniendo un producto de calidad y a su vez aumentar sus ventas.

Impacto Ambiental

La actividad de producción de teja artesanal emite gran contaminación que afecta, no solo al medio ambiente, sino también a todos los seres vivos del entorno, tanto plantas, animales, ya que genere gran cantidad de humo que no solo afecta al artesano sino también a su familia y a al resto de pobladores de esta zona.

13. PRESUPUESTO

Tabla N° 26: Presupuestos del proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Molino de rodillos	1	6000	6000
Prensa	1	4000	4000
Bomba de vacío	1	3250	3250
Quintal de frita	1	100	100
Transporte	1	300	300
Técnico de instalación	1	300	300
Gasto extras	-	100	100
		SUB TOTAL	14050
		12%	1686
		TOTAL	15736

Elaborado por: García. A

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Los artesanos poseen bajos conocimientos en técnicas para favorecer la calidad del producto como por ejemplo: el tipo de tierra óptimo, tratamiento previo de molienda y tamizado a las arcillas, la dosificación de sus materias primas, así como la falta de cuidado en operaciones básicas para conservar a imagen y características del producto, pues al no limpiar los moldes, la masa formada contiene objetos extraños que dan como resultado productos deformes con superficies irregulares.
- Las propuestas relacionadas con implementación de nuevas tecnologías, les permiten a los artesanos ser una empresa competitiva dentro del sector y a la vez aumentar el número de clientes, dado el respaldo técnico y productivo que ofrecen sus productos de la mano de una buena administración.
- Los artesanos poseen bajos conocimientos en técnicas para favorecer la calidad del producto como por ejemplo: el tipo de tierra óptimo, tratamiento previo de molienda y tamizado a las arcillas, la dosificación de sus materias primas, así como la falta de cuidado en operaciones básicas para conservar a imagen y características del producto, pues al no limpiar los moldes, la masa formada contiene objetos extraños que dan como resultado productos deformes con superficies irregulares.

RECOMENDACIONES

- La propuesta de acción inmediata que se recomienda se basa en mecanizar operaciones básicas del proceso como triturado, secado, mezclado y principalmente en la terminación final del producto artesanal incrementando las ventas y subir la actividad económica de esta zona.
- Es necesario una capacitación y asesoramiento técnico a los artesanos, así como talleres de formación microempresaria para mejorar los niveles de producción generada por la limitada capacidad asociativa, que si bien hay el interés de todos los artesanos por mejorar sus condiciones de producción, formar una asociación fuerte con representantes comprometidos a fortalecer y defender los intereses de todo el sector.
- Tomar medidas que ayuden al mejoramiento y control de la contaminación ambiental y comenzar con la implementación de tecnologías más amigables con el medio ambiente que permitan disminuir la contaminación, de esta manera ayudar en la conservación de recursos tan valiosos como: aire, madera, agua suelos, etc.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Alves Dantas, J., & de Medeiros, O. R. (Enero - Abril de 2015). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257138427005>
- Amadeu Garcia, A. (05 de Diciembre de 2005). *redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323227815013>
- Andrade, L. (08 de 12 de 2015). *Tecnologías*. Recuperado el 08 de 02 de 2019, de <http://tecnologiaLuciacarrasco3b.blogspot.com/2013/01/teja.html>
- Arcenegui, R., & Molina, H. S. (2007). *redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=359733629002>
- Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, E. y. (2019). QUÉ ES UNA FRITA. *CEVISAMA*, <https://www.anffecc.com/es/fritas>.
- Barrera Garcia, A. (15 de Marzo de 2006). *www.monografias.com*. Obtenido de [www.monografias.com: http://www.monografias.com/trabajos55/sistemas-iluminacion/sistemas-iluminacion2.shtml](http://www.monografias.com/trabajos55/sistemas-iluminacion/sistemas-iluminacion2.shtml)
- Carmona Gonzales, M., & Barrios Hernandez, Y. (1 de Enero-Julio de 2007). *redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=425541595009>
- Da Cunha, P. R. (1 de Enero-Abril de 2006). *redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=337228658007>
- Deleg, Q., & Nelly, M. (2010). Definición de un proceso de producción semi-industrial de ladrillos en la parroquia Susudel. *dspace*, 12-14.
- Folguera, E. (2013). *La iluminación artificial es arquitectura*. Barcelona: Digital politécnica.
- Gac, A. (2016). *Técnico electricista 12 - Luminotecnia*. Argentina: RedUSERS.
- GONZÁLEZ, M. R., & PÉREZ, E. M. (1989). La innovación tecnológica y su gestión. *Marcombo*, https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=_Bj0RD6_spIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=RUIZ+GONZALEZ,+Manuel+y+MANDADO+PEREZ,+Enrique.+La+innovaci%C3%B3n+tecnol%C3%B3gica+y+su+gesti%C3%B3n.+Marcombo+Boixareu+Editores.1989.&ots=12apwCmrr_&sig=9pQPYTgRo6-l8K5jFRbtdT.
- Hernández Sampieri, R. F. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, I. (diciembre de 2015). *www.insht.es*. Obtenido de www.insht.es: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion>
- Lapusa. (2017). Conoce la Historia de la Teja de Barro. *productos de barro y esmalte*.
- MALLAR, M. Á. (2010). *La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente*. argentina : Visión de futuro.

- Merino, J. P. (2010. Actualizado: 2014.). Definición de plomo . *Definición*, (<https://definicion.de/plomo/>).
- Munguía, S. S. (2014). *Lexicón etimológico y semántico del latín las voces actuales que procede de raíces latinas* (Primera ed.). Bilbao: Universidad Deusto Digital.
- Muñiz, R. (2003). *Prevención de riesgos laborales*. España: Paraninfo.
- Ney, J. (2000). *Lecciones de electricidad*. España: Marcombo.
- Oliva, R. L. (2010). *Monataje de escapartes* (Segunda ed.). Málaga : Vértice.
- Ontaneda, C. S. (2013). *repositorio espe*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7611>
- Pilar, P. M. (2013). Obtenido de [repositorio.espe: http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/8539/1/AC-EAST-ESPE-047894.pdf](http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/8539/1/AC-EAST-ESPE-047894.pdf)
- QUICHIMBO, N. M. (2010). *DEFINICIÓN DE UN PROCESO DE PRODUCCIÓN SEMIINDUSTRIAL DE LADRILLOS EN LA PARROQUIA SUSUDEL* . cuenca.
- República, B. d. (2015). Teja de barro. *BANREPCULTURAL*, http://www.banrepcultural.org/blaaavirtual/ayudadetareas/arte/teja_de_barro.
- Rodriguez, R. C. (Octubre de 2011). <http://e-archivo.uc3m.es/>. Obtenido de http://e-archivo.uc3m.es: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/13030/PFC_Ruben_Colomer_Rodriguez.pdf?sequence=1
- Torres, G. (2002). *Innovación Artesanal*. Guatemala: Mc Gregon.
- Trabajo, O. I. (2010). *Listado de enfermedades profesionales revisadas en el 2010* (Primera ed.). Ginebra: OIT.
- Vasquez, J. (2005). *Sistemas de iluminación proyectos de alumbrado*”. s.f.: cuarta edición.
- Vega García, M. L. (2 de Mayo- Diciembre de 2006). *redalyc.org* . Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181418190001>
- Vega-de la Cruz, L. O., & Nieves-Julbe, A. F. (Enero -Marzo de 2016). *redalyc*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181543577007>
- Villardefrancos Álvarez, M. d., & Rivera, Z. (2006). La auditoria como proceso de control: concepto y tipología. *Ciencias de la Información*,, 54.

16. Anexos

ANEXO N° 1

ENCUESTA APLICADA A LOS ARTESANOS DE LA PARROQUIA LA VICTORIA

1. Usted cuantas tejas fabrica mensualmente?

2. Usted de donde extrae la materia prima para la fabricación de la teja?

Local.....

De otro lugar.....

3. El agua que usted utiliza para la producción de teja de donde proviene?

Riego

Pozo

Entubada

4. Usted conoce sobre las nuevas tecnologías y máquinas para la elaboración de teja?

Si

No

5. El personal con el que usted trabaja es:

Familiar

Vecinos

Empleados

6. La teja que usted fabrica que medidas tiene

7. Usted cree que es necesario sustituir el plomo por un nuevo producto?

Si

No

8. Tiene conocimientos de lo que es una Frita?

Si

No

9. Le interesaría mejorar el modelo de producción?

Si

No

10. Seleccione la cantidad de dinero que usted estaría dispuesto a invertir en una máquina para mejorar su producto?

UNIDAD DE ESTUDIO

Dentro del proyecto se considera a la población para el estudio a los artesanos fabricantes de tejas de la parroquia la Victoria.

Tabla N° 27: Unidad de estudio

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Artesanos	21
Total	21

Fuente: Investigación de campo (Información obtenida en la parroquia La Victoria)

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra.

n= Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

E= Error máximo admisible al cuadrado (0.05)

Formula N° 1 Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N}{(E)^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{21}{(0.0025)(21 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{21}{(0.0025)(20) + 1}$$

$$n = 20$$

Total a encuestas a consultar, 20 artesanos.

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS
NUMERO TOTAL DE ENCUESTADOS 20 ARTESANOS DE LA PARROQUIA LA VICTORIA.

1. Usted cuantas tejas fabrica mensualmente?

Tabla N° 28 Representación del volumen de producción

NUMERO TEJAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
12000	11	58%
6000	6	32%
15000	2	10%
33000	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 17 Representación del volumen de producción



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Mediante la encuesta realizada a los artesanos se determinó que el 58% de los artesanos producen al mes 12000 tejas, el 32% 6000 tejas mientras que el 10% produce un promedio de 15000 tejas al mes.

Interpretación

Mediante los resultados obtenidos se pudo apreciar que el rango mayor es de 12000 tejas que se producen al mes.

2. Usted de donde extrae la materia prima para la fabricación de la teja?

Tabla N° 29 Comparación de ahorro de tiempo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Local	0	0%
Otro lugar	19	100%
TOTAL	19	100%

Figura N° 18 Representación del lugar de extracción de materia prima.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.
Elaborado por: Andrés García

Análisis

Mediante la encuesta realizada a los artesanos se determinó que el 100% de los artesanos extraen materia prima de otro lugar, mientras que el 0% corresponde a las demás alternativas.

Interpretación

En su totalidad los artesanos extraen materia prima de otro sector fuera de su localidad precisamente del barrio el Tingo.

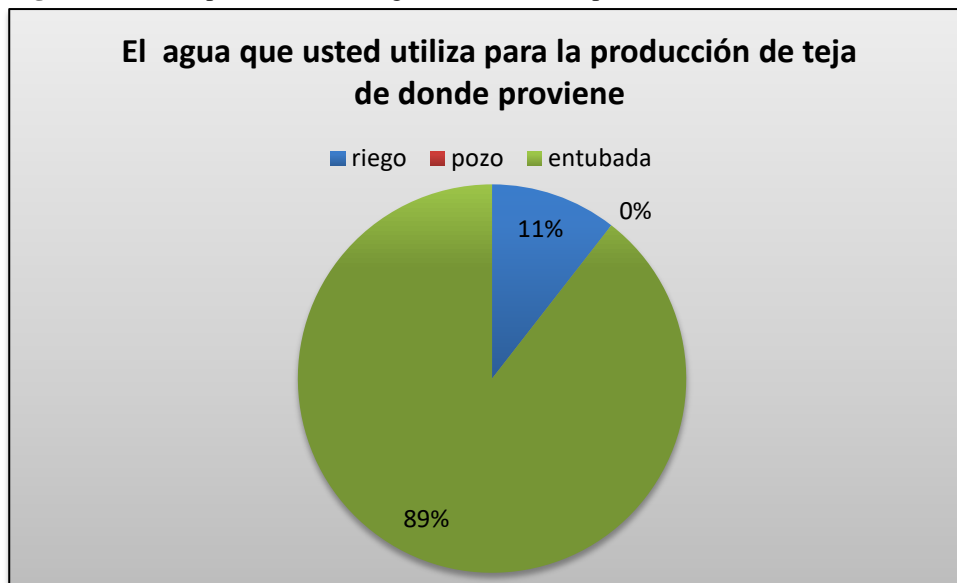
3. El agua que usted utiliza para la producción de teja de donde proviene?

Tabla N° 30 Producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Riego	2	11%
Pozo	0	0%
Entubada	17	89
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 19 Representación de agua utilizada en el proceso de molienda.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Con los datos obtenidos se dice que el 89% de los artesanos utilizan agua entubada, mientras que el 11% cuentan con agua de riego y el 0% corresponde a las demás alternativas.

Interpretación

La mayor cantidad de artesanos usan el agua de consumo humano para la elaboración de teja, ya que no cuentan con otras fuentes de agua.

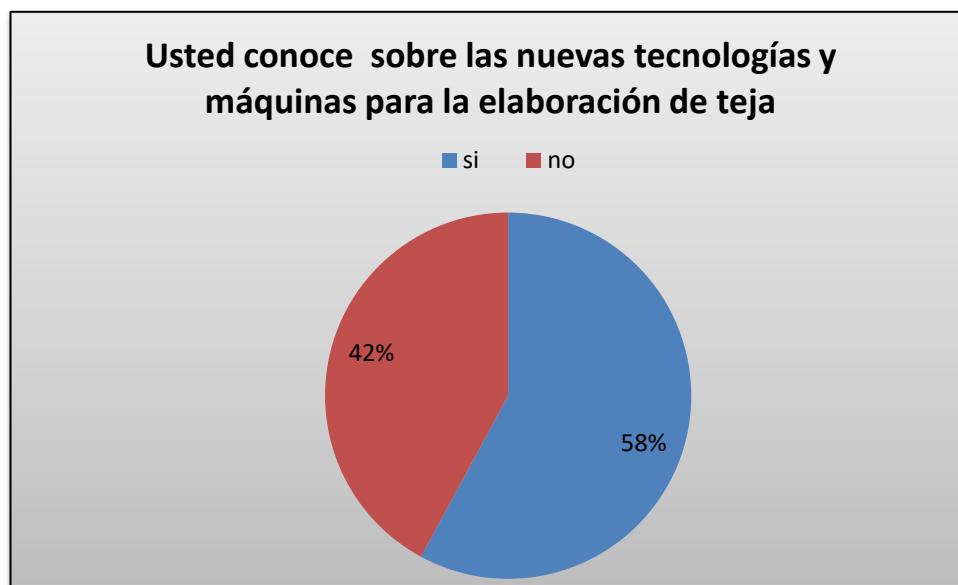
4. Usted conoce sobre las nuevas tecnologías y máquinas para la elaboración de teja?

Tabla N° 31 Tecnologías

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Si	11	42%
No	8	58%
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 20 Representación de conocimiento de nuevas tecnologías del proceso de teja.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Los artesanos con un 58% tienen algún tipo de conocimiento de las nuevas tecnologías y el 42% desconocen en su totalidad.

Interpretación

Se puede notar que existe un conocimiento favorable acerca de las nuevas tecnologías para su mejoramiento de trabajo.

5. El personal con el que usted trabaja es:

Tabla N° 32 Personal

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Familia	14	74%
Vecinos	0	0%
Empleados	5	26%
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 21: Representación de los miembros que participan en la fabricación de teja.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

En base a las encuestas el 74% de los artesanos trabajan con sus familias y el 26% contratan personal para ayuda adicional.

Interpretación

La mayoría de los artesanos realizan su producción de la teja con familiares padres e hijos por lo complejo que es su trabajo, pero se debe tomar en cuenta que también es necesario contratar gente en temporada.

6. La teja que usted fabrica que medidas tiene:

Tabla N° 33 Teja

Medidas de la teja		
Largo	Ancho	Espesor
32 cm	15 cm	0.5 – 1 cm

Elaborado por: Andrés García

Interpretación

Los artesanos tienen una medida estándar en la fabricación de teja ya que puede presentar deformidades en su elaboración.

7. Usted cree que es necesario sustituir el plomo por un nuevo material?

Tabla N° 34 Plomo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Si	11	61%
No	7	39%
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 22 Representación de conocimientos para sustituir el plomo por otro material.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Los artesanos con un 61% está dispuesto a cambiar el plomo por otro material, mientras que el 39% está en desacuerdo.

Interpretación

La mayoría de los artesanos están dispuestos a cambiar el plomo por otro material menos contaminante para que no afecte a su salud, mientras que la otra parte no por razones de no saber que existe otro material que lo sustituya.

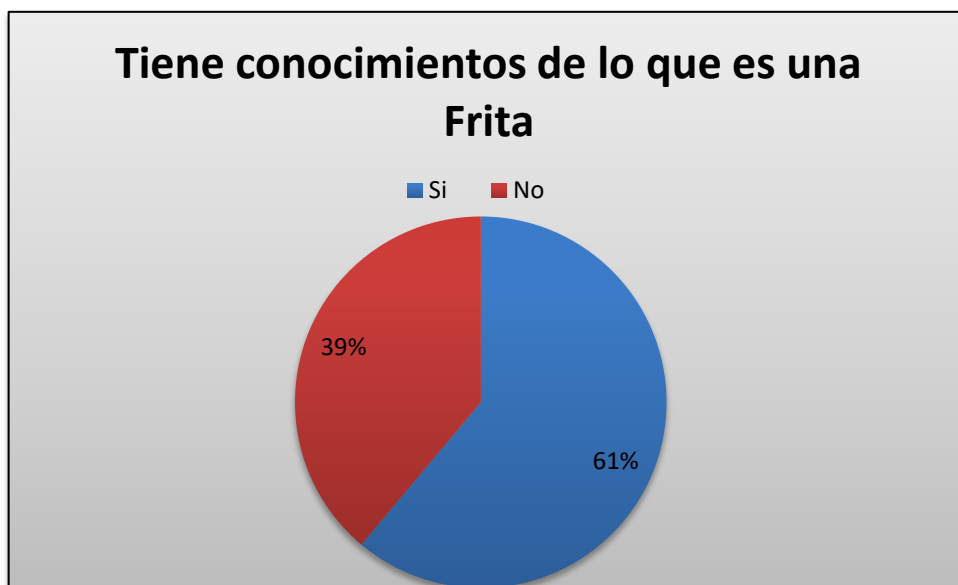
8. Tiene conocimientos de lo que es una Frita?

Tabla N° 35 Conocimiento de la Frita

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Si	11	61%
No	7	39%
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 23 Representación del conocimiento sobre la Frita.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Los artesanos con un 61% conocen de esta sustancia para conservar la salud y el medio ambiente, mientras que el 39% viven en la incertidumbre de mejorar.

Interpretación

La mayoría de los artesanos conoce de esta nueva sustancia pero no arriesga a su aplicación por motivos de dosificación del mismo.

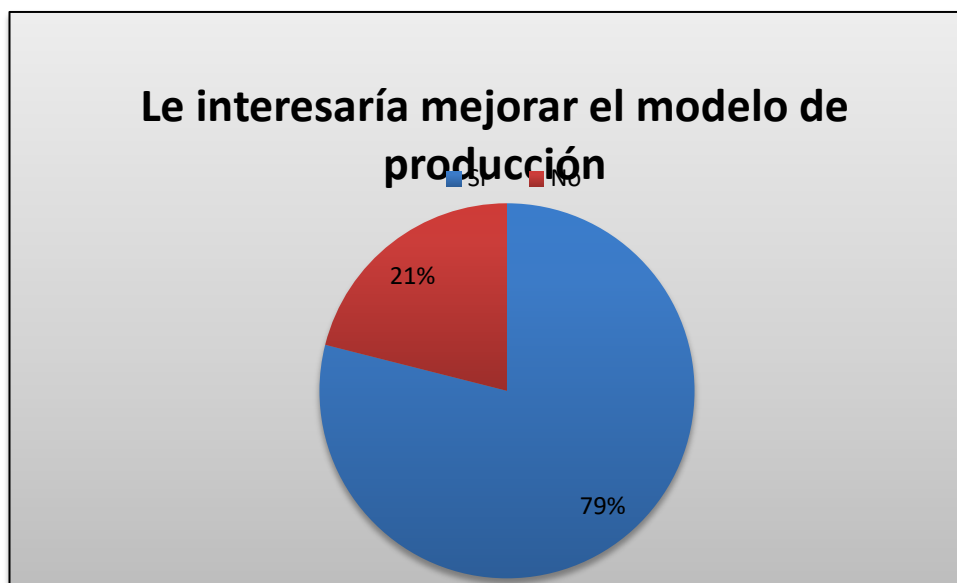
9. Le interesaría mejorar el modelo de producción?

Tabla N° 36 Modelo de producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
Si	15	79%
No	4	21%
TOTAL	19	100%

Elaborado por: García. A

Figura N° 24 Representación de mejorar la fabricación de teja.



Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Con los datos obtenidos en la aplicación de la encuesta los artesanos de la parroquia La Victoria al 79% están de acuerdo en mejorar el proceso de fabricación de teja, mientras que el 21% están en desacuerdo.

Interpretación

La mayor parte de los artesanos están de acuerdo con mejorar sus procesos de fabricación de teja ya que disminuirá el trabajo físico que soportan y tener un producto de mejor calidad.

10. Seleccione la cantidad de dinero que usted estaría dispuesto a invertir en una máquina para mejorar su producto?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCETANJE
\$10000	6	74%
\$20000	10	0%
\$30000	3	26%
TOTAL	19	100%

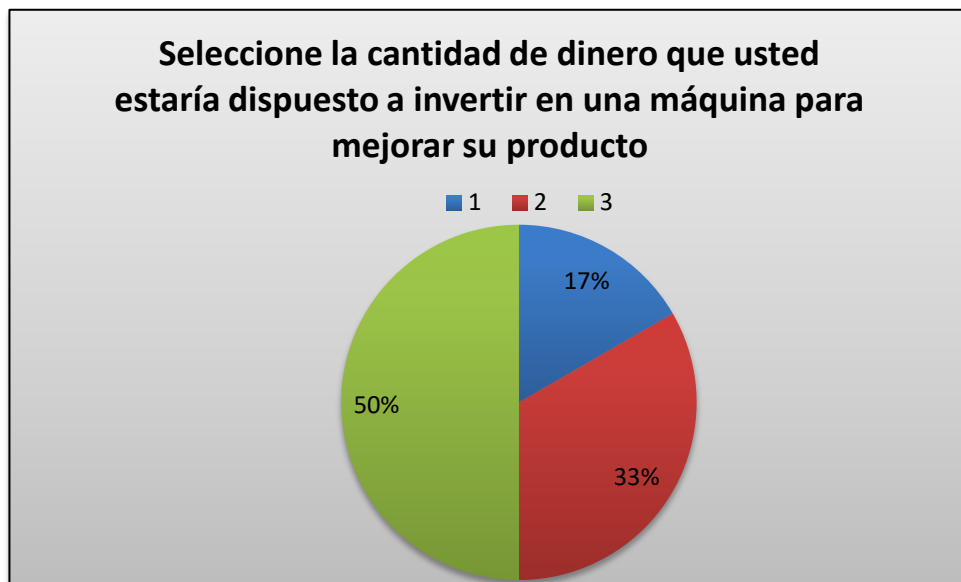


Figura 10: Representación del valor promedio que está dispuesto a invertir los artesanos para mejorar el proceso.

Fuente: Encuesta aplicada a los artesanos de la Parroquia La Victoria Octubre-Noviembre 2018.

Elaborado por: Andrés García

Análisis

Los resultados obtenidos mediante la encuesta nos reflejan que el 50% de los artesanos están dispuestos a invertir \$20000 mientras que un 33% cuenta con \$30000 y el 17% cuenta con \$10000 para mejorar el proceso de fabricación.

Interpretación

La mayor parte de los artesanos sienten la necesidad de mejorar el proceso e invertir en el promedio medio de \$20000 y obtener beneficios a corto plazo.

.

PROCESOS DE MOLIENDA



Gráfico N° 5: Proceso de molienda
Fuente: García. A

FABRICA MULTITEJA

INSTALACIÓN DE TEJAS - TEJA ECOLÓGICA - ETERNIT

!Obras que permanecen por siempre!

CHOVA - LADRILLO VISTO - GRESS - FACHALET

FABRICA MULTITEJA !Obras que permanecen por siempre!

Cliente: Andrés Fabricio García
Núñez

Ruc: - -
050383559-7 - -

Fecha: - -
02-01-2019 - -

Fono: - -
0983989577 - -

Dirección.: Pujilí La
Victoria

PROFORMA

RUC: **1720369451001**

Dirección: Av. Mariano Acosta 23-71
e Ignacio Canelos

Telf: (06)2632866/0999818266

Cantidad	Código	Descripción	Medida	Precio unt.	Total
01	MT-324	MOLINO DE RODILLOS	1.5m*1m	6000	6000
01	PA-256	PRENSA	1,65m x Ancho: 1m x Longitud: 1,3m	4000	4000
01	BO-087	BONBA DE VACIO		3250	3250
01	FR-987	QUINTAL DE FRITA	00	100	100

Condiciones de Pago: **AL CONTADO**

Fecha de Entrega: **Por confirmar**

Observaciones:	BANCO DE PICHINCHA CTA:2100029270 CUENTA CORRIENTE A CARLOS NÚÑEZ	SUB-TOTAL	13.350
		IVA 12 %	1.602
		TOTAL	14.952

FABRICA MULTITEJA

Obras que permanecen por siempre!

RUC: 1720369451001

TEL 062 632 866 / 0999 818266 E-mail: multiteja@hotmail.com

Atte.

Ney Núñez

Gerente Propietario

Multiteja

Tel: (06) 2632-866 Cel.: 0999 8182 66

Pagina Web: www.multiteja.com

Ibarra - Ecuador

FABRICA MULTITEJA

Obras que permanecen por siempre!

062 632 866 | 0999 818266



Av. Mariano Acosta 23-71 e Ignacio Canelos a 20 mts del Supermaxi



Telf.: 062 632 866 / Cel.: 09 99 81 82 66



@ multyteja@hotmail.com

Ibarra - Ecuador

	FICHA TÉCNICA MOLINO DE RODILLOS			Nacional
				Importada
Preparado por: Luis Vega	Ajustado por: Mariela León	Aprobado por: Ney Núñez	Fecha: <u>02-01-2019</u>	Versión 2017

Descripción física	<p>Tiende a hacer una característica de excelente relación de trituración, tamaños uniformes de eficiencia, mantenimiento sin complicaciones y menos costos operativos. Realmente es ampliamente utilizado para moler cualquier tipo de arcillas blandas para la creación de teja o ladrillos</p>
--------------------	---

<table border="1"> <tr> <td>Marca</td> <td>siemens</td> </tr> <tr> <td>Modelo</td> <td>Molino 2017</td> </tr> <tr> <td>Seria</td> <td>IE2</td> </tr> <tr> <td>Garantía</td> <td>1 año</td> </tr> <tr> <td>Ubicación</td> <td>Tejas - Ladrillos</td> </tr> </table>	Marca	siemens	Modelo	Molino 2017	Seria	IE2	Garantía	1 año	Ubicación	Tejas - Ladrillos	Material de elaborado Acero Resistente inoxidable									
Marca	siemens																			
Modelo	Molino 2017																			
Seria	IE2																			
Garantía	1 año																			
Ubicación	Tejas - Ladrillos																			
<table border="1"> <tr> <td>Capacidad</td> <td>2 toneladas</td> </tr> <tr> <td>Tiempo</td> <td>1 hora</td> </tr> <tr> <td>Rango del trabajo</td> <td>80% - 100%</td> </tr> <tr> <td>Potencia del motor</td> <td>Desde 1/2hp hasta 10HP</td> </tr> <tr> <td>Control eléctrico</td> <td>Automático</td> </tr> <tr> <td>Funcionamiento eléctrico</td> <td>220 voltios</td> </tr> <tr> <td>Pulsador</td> <td>Emergencia</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia</td> <td>50Hz</td> </tr> <tr> <td>Grado d potencia</td> <td>IP54/55</td> </tr> <tr> <td>Velocidades</td> <td>3000/1500 RPM</td> </tr> </table>	Capacidad	2 toneladas	Tiempo	1 hora	Rango del trabajo	80% - 100%	Potencia del motor	Desde 1/2hp hasta 10HP	Control eléctrico	Automático	Funcionamiento eléctrico	220 voltios	Pulsador	Emergencia	Frecuencia	50Hz	Grado d potencia	IP54/55	Velocidades	3000/1500 RPM
Capacidad	2 toneladas																			
Tiempo	1 hora																			
Rango del trabajo	80% - 100%																			
Potencia del motor	Desde 1/2hp hasta 10HP																			
Control eléctrico	Automático																			
Funcionamiento eléctrico	220 voltios																			
Pulsador	Emergencia																			
Frecuencia	50Hz																			
Grado d potencia	IP54/55																			
Velocidades	3000/1500 RPM																			




<p>Instrucciones de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar que no exista ningún elemento extraño en el cilindro Limpiar solo con agua Verificar que el equipo este en buenas condiciones de funcionamiento Alimentar con agua durante el proceso de trabajo

	FICHA TÉCNICA PRENSA DE TEJA LADRILLO			Nacional
				Importada
Preparado por: Luis Vega	Ajustado por: Mariela León	Aprobado por: Ney Núñez	Fecha: <u>02-01-2019</u>	Versión 2017

Descripción física	<p>Es la prensa hidráulica más versátil y completa del mercado, ya que es una máquina hecha para la producción de ladrillos y teja, al mismo tiempo. Es capaz de producir un mínimo de once modelos diferentes.</p>		
Marca	siemens	Material de elaborado	1020, 1045 y acero al carbono ASTM A-36
Modelo	Prensa 2016		
Seria	IE2		
Garantía	1 año		
Ubicación	Tejas - Ladrillos		
Peso	290 Kg.		
Altura	1,65m x Ancho: 1m x Longitud: 1,3m		
Capacidad	6000 piezas		
Tiempo	por día		
Rango del trabajo	80% - 100%		
Potencia del motor	Desde 1/2hp hasta 10HP		
Control eléctrico	Automático		
Funcionamiento eléctrico	220v y 380v		
Pulsador	Emergencia		
Frecuencia	50Hz		
Grado d potencia	IP100/105		
Velocidades	3000/1500 RPM		
Instrucciones de uso	<p>Revisar que no exista ningún elemento extraño en el cilindro Limpiar solo con agua Verificar que el equipo este en buenas condiciones de funcionamiento Alimentar con agua durante el proceso de trabajo</p>		

	FRITA 1100			Nacional
				Importada
Preparado por: Luis Vega	Ajustado por: Mariela León	Aprobado por: Ney Núñez	Fecha: <u>02-01-2019</u>	Versión 2017

Descripción		Mediante el uso de la tecnología más sofisticada y un estricto control de las materias primas, garantizamos la calidad de nuestros productos.		
Marca	Colorobbia España, S.A.		Material de elaborado	Una mezcla de sustancias químicas inorgánicas obtenida por enfriamiento rápido de un fundido,
Modelo	1100			
Seria	IE2			
Aplicación	Tejas – baldosa			
Peso	1qq			
Capacidad	3000 piezas			
Tª fusión	350- 550°C		 <p>Fritas</p>	
Instrucciones de uso Usar guantes en su aplicación Mesclar con agua Fuera del alcance de los niños				

DATOS PERSONALES:

Nombre: Edison Patricio Salazar Cueva

Fecha de Nacimiento: 05 de Junio de 1975

Estado Civil: Casado

Dirección: Latacunga, Conjunto habitacional Amazonas

E-mail: edison.salazar@utc.edu.ec

Teléfonos: 09883304033

**PERFIL PROFESIONAL**

Referente a estudios de Seguridad y Prevención de Riesgos de Trabajo, Administración de Riesgos Laborales, Especialista en Seguridad y Prevención de Riesgos en la Construcción.

ESTUDIOS:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Universidad Tecnológica Indo América

Universidad Peruana de Ciencias e Informáticas

TÍTULOS OBTENIDOS

Master en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo

Diplomado en Administración de Riesgos Laborales

Diplomado Especialista en Seguridad y Prevención de Riesgos en la Construcción

Ingeniero Industrial

HOJA DE VIDA



Soy estudiante de la universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Ingeniería Industrial con profundos conocimientos teóricos – prácticos, capaz de resolver problemas inmediatos de la profesión por medio de mis habilidades y aptitudes mediante la selección, instalación, explotación y mantenimiento.

Datos Personales

<u>NOMBRE</u>	Andrés Fabricio García Núñez
<u>DOCUMENTO DE IDENTIDAD</u>	050383559-7
<u>FECHA DE NACIMIENTO</u>	24 de Mayo de 1991
<u>LUGAR DE NACIMIENTO</u>	Latacunga - Cotopaxi
<u>ESTADO CIVIL</u>	Soltero
<u>CIUDAD</u>	Pujilí
<u>DIRECCIÓN</u>	Parroquia La Victoria
<u>TELÉFONO</u>	032682-291
<u>CELULAR</u>	0983989577
<u>E-MAIL</u>	stuar18@live.com.ar

Formación Académica

Universitarios:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Dirección: Ciudad Latacunga

Ing. Industrial Décimo Semestre

Estudios Secundarios:

Instituto Técnico Superior Ramón Barba Naranjo

Dirección: Ciudad Latacunga

Título Obtenido: Bachiller Técnico Industrial / Especialización
Electrónica

Estudios Primarios:

Escuela Fiscal Pedro Vicente Maldonado

Dirección: Cantón Pujilí

Idioma Extranjero:

Suficiencia en el Idioma Inglés B1

Otorgado por la Universidad Técnica de Cotopaxi
