

Fabricación de ladrillos tipo Lego para la construcción de viviendas a través del uso del pet

Manufacture of Lego-type bricks for the construction of houses through the use of pet

Alondra Cruz Castillo, Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México

Diego Armando Marín Estrada, Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México

Rocio Polo Mozo, Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México

Oswaldo Valencia Torres, Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México

Fecha de recepción: 24/05/2023

Fecha de aceptación: 20/11/2023

<https://doi.org/10.25009/e-rua.v16i05.243>

Resumen

Actualmente, Zitácuaro no se utiliza para preservar el medio ambiente y el mal orden de residuos sólidos, rechazado por las áreas de producción que muestran lo más importante, responsable del deterioro del medio ambiente, al ver a las ciudades criticadas por los problemas creados por ellos, y especialmente por la contaminación del agua. Este proyecto ha tratado de desarrollar y preparar ladrillos con la adición de PET en forma de LEGO, utilizando materiales reciclados a partir de residuos sólidos creados en el mismo núcleo rural, donde se implementaba el entorno experimental del piloto, así como los desechos permanentes obtenidos en núcleos rurales investigados (botellas y otros desechos artificiales), los materiales necesarios como datos de entrada para la producción de ladrillos; Además, los materiales se pueden mezclar, la arena, el cemento, el agua y los animales se caracterizan por hacer una mezcla y construir patrones de ladrillo diseñados para desarrollar una solución alternativa para la reutilización. Y usar contenedores de plástico para reemplazar para restaurar el laboratorio para garantizar la venta de un nuevo producto estable con el material procesado que permite a las comunidades vivir en un futuro no fallado con armonía y con la naturaleza.

Palabras clave:

Económico, factible, ligero, reciclable.

Abstract:

Currently, Zitácuaro is not used to preserve the environment and the bad order of solid waste, rejected by the production areas that show the most important thing, responsible for the deterioration of the environment, seeing the cities criticized for the problems created by them, and especially by water pollution. This project has tried to develop and prepare bricks with the addition of PET in LEGO form, using recycled materials from solid waste created in the same rural nucleus, where the experimental environment of the pilot was implemented, as well as the permanent waste obtained in investigated rural nuclei (bottles and other artificial waste), the necessary materials as input data for the production of bricks; In addition, the materials can be mixed, sand, cement, water and animals are characterized by making a mixture and building brick patterns designed to develop an alternative solution for reuse. And use plastic containers to replace to restore the laboratory to guarantee the sale of a new stable product with the processed material that allows communities to live in an unflinching future in harmony and with nature.

Keywords:

Economical, feasible, light, recyclable.

Introducción

La industria de la construcción en nuestro país ha estado estrechamente ligada a la producción y consumo de bloques, tabiques y derivados (en todas sus formas) desde la década de 1940, y fue durante esa década que se inició el esfuerzo de industrialización y desarrollo de México. En el Centro, Noroeste y Oeste del país, en particular, se inicia el proceso de urbanización y crecimiento de numerosas ciudades.

La fabricación de materiales de construcción, que comenzó en puestos rurales y comunidades vecinas a las ciudades, ha seguido experimentando un crecimiento significativo en los tiempos modernos desde la industrialización.

La población "urbanizada" adoptó modelos y estilos de construcción que requieren grandes cantidades de materiales, como cemento, varilla y tabique, debido a cambios en los patrones de valoración social a los que se asocia la vivienda.

Si bien este sector ha jugado un papel importante en el desarrollo de la infraestructura tanto urbana como rural, y a pesar de ser un componente crucial de la industria de la construcción, una

rama de la economía nacional, no ha sido incluido en las estadísticas ni en el discurso oficial o social.

Como resultado de la creciente demanda de bienes, actualmente existe la oportunidad de establecer negocios que proporcionen productos de construcción de bajo costo en todo el país.

Los indicadores de rezago habitacional en materia de mejoramiento habitacional en el Estado de Michoacán sirven como evidencia de ello en el contexto del sector construcción.

En consecuencia, el objetivo de este proyecto es sugerir alternativas que lo permitan ofrecer productos de bajo costo con un enfoque de sustentabilidad, y sugerir establecer una empresa que fabrique materiales de construcción en el municipio de Zitácuaro como centro logístico debido a que la zona tiene regiones vecinas vulnerables que necesitan acceso a productos asequibles y de alta calidad como alternativa a mejorar los hogares y su entorno productivo en general.

Antecedentes.

Historia de los ladrillos.

El ladrillo más antiguo se encontró en Jericó, datando del 8300 a.C. Al comienzo se fabricaban sacando barro del suelo con un palo, después lo mezclaban con agua y más tarde lo amasaban hasta darle una forma más o menos rectangular, luego se secaban al sol.

Los ladrillos eran más prácticos que el barro en sí. Éstos eran más fáciles de transportar y las paredes eran más resistentes. Además, acabó con la necesidad de poner un soporte para sujetar ambos lados de la pared para mantenerla recta.

En el antiguo Egipto fue donde se dio

la primera gran innovación respecto al ladrillo. Aunque las imágenes más antiguas que se tienen de usar moldes para fabricar ladrillos están en Tebas (Egipto), hacia el 1450 a.C., se cree que éstos seguían la técnica de los pueblos mesopotámicos desde el 5.900 a.C. (HONRADOS, 2023)

Tipos de ladrillos.

Cada proyecto de construcción necesita sus materiales. Por ello, se elaboran diferentes ladrillos dependiendo de la finalidad, la necesidad y el aspecto final que debe tener la obra. Existen muchos tipos de ladrillos y conocerlos te ayudará a aplicar mejor todas sus características a tu construcción.

Ladrillo cocido de arcilla.

Es el tipo de ladrillo más común que existe, hecho de forma artesanal. No tiene perforaciones y sus caras son rústicas. Se usa para construcciones que no precisen de mucha resistencia, más rústicas, pues no tiene mucha fuerza, lo que hace que no sea apto para viviendas.

Ladrillo macizo.

Extrusionado o prensado, tiene un buen acabado y sus medidas son exactas. Además, este tipo de ladrillo posee huecos.

Ladrillo hueco.

Este tipo de ladrillos tienen perforaciones horizontales en el canto, por lo que rebaja su peso sin perder resistencia. Normalmente se usan para levantar tabiques que no tengan que soportar mucha carga. Según su grosor e hileras, los hay sencillos (rasilla o rasillón), dobles, triples o cuádruples.

Ladrillo cara vista.

Sin poros y muy estético, este ladrillo es perfecto para la decoración. Su ausencia de poros hace que aguante bien el agua y las bajas temperaturas. Así su uso en

fachadas es ideal.

Ladrillo Clinker o gresificado.

Este tipo de ladrillos son especiales porque se cuecen a altas temperaturas. Tiene más densidad y menos absorción de agua. De terminación gres, esmaltado y rústico. (Matmap, 2023)

Planteamiento del problema.

En la ciudad de Zitácuaro Michoacán existe una gran demanda hablando de vivienda para la población, por ello la elaboración de ladrillos a base de PET con los cuales se pretende un ahorro económico en la compra de ellos, es decir más baratos que los ladrillos usados actualmente. dicho ladrillo tendrá la capacidad de disminuir el costo a un 20 % por pieza, esto impacta de manera directa a la economía de la población, e incluso también impacta de manera directa en el medio ambiente ya que al reutilizar el plástico PET se reduciría considerablemente la contaminación en dicho Municipio. En el municipio de Zitácuaro Michoacán existen una población de 157,056 habitantes, dicho municipio tiene un déficit del 12% de vivienda para su población, ya que dicho municipio solo cuenta con 40,655 viviendas. (ZITACUARO, 2023)

Hogares

Número de integrantes promedio, por hogar

Zitácuaro	
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3.85

Número de integrantes por hogar

Número de hogares	Zitácuaro					
	Número de integrantes					
	1	2	3	4	5	6 y más
40,655	4,319	6,770	7,637	8,750	6,232	6,947
	10.62%	16.65%	18.78%	21.52%	15.33%	17.09%

Imagen 1. (ZITACUARO, 2023)

Formulación del Problema:

¿Cuáles son las condiciones actuales en el mercado del uso de Ladrillos para la construcción de viviendas en el Municipio Zitácuaro Mich?

El ladrillo en cuestión tendrá una estructura un poco más liviana que el

ladrillo actual, la cual concentrará menos peso en su construcción, También tendrá un precio más bajo que ayudara en su economía de la población, de esta manera se conseguirá reducir el déficit de vivienda que se vive actualmente en el municipio de Zitácuaro, ya que uno de sus principales motivos es el alto costo de los materiales.

Justificación.

De acuerdo con Gabriel Baca Urbina (2001), "el investigador del mercado, al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podrá palpar o sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo..." también dice que el estudio de mercado, "es útil para prevenir una política de precios adecuados, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la siguiente pregunta del estudio; ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar?", respondiendo así su importancia.

La finalidad del estudio de mercado en este proyecto de inversiones es analizar la posibilidad de introducir al mercado un ladrillo para la construcción de vivienda de los zitacuarenses, analizando las variables fundamentales de oferta, demanda, precios y comercialización, determinado así, el rumbo del proyecto de inversión, su éxito o fracaso y las mejoras, precio y beneficios ante una posible falta de interés en este producto, considerando que este "ladrillo" da los siguientes beneficios al comprador;

1. Compra bajo un costo accesible.
2. Reducción de peso en dicha construcción.
3. durabilidad por un largo plazo.

Así mismo el INAES (Instituto Nacional de la Economía Social), reafirma que, "Los estudios de mercado te permiten conocer cuántos individuos o empresas

desarrollan la actividad económica que pretendes desarrollar con tu proyecto productivo... te permiten conocer si hay demanda insatisfecha en lugar donde planeas emprender y vislumbrar si tu proyecto tendrá aceptación entre el público". Lo cual es muy útil e importante para este proyecto.

Objetivo Principal.

Demostrar que existe una demanda potencial para la venta de un ladrillo de PET más económico en Zitácuaro Michoacán.

Objetivos Específicos.

- Demostrar que es económicamente más barato que el ladrillo tradicional.
- Demostrar el potencial económico y ecológico que el proyecto posee.
- Reunir información relevante del mercado actual de ladrillos para la construcción de viviendas zitacuarenses.

Estudio de Mercado.

Un ladrillo es un proyecto primeramente de mercado para la construcción de viviendas en Zitácuaro Michoacán, el cual pretende demostrar que existe un mercado potencial de venta/adquisición de ladrillos viable, que cubra las necesidades principales de los pobladores y que a su vez pueda economizar su costo de construcción, teniendo un impacto positivo a la economía de los que decidan construir su casa.

Definición del producto.

Un Ladrillo para todos, es un ladrillo echo de materiales comunes para la construcción, en este caso se le agregara un material más, el cual es plástico PET. El sistema del ladrillo es mediante una mezcla de materiales térmicos de entre los cuales están, una cierta porción de cemento portland y una porción de plástico PET, estamos hablando de

entre un 20% de cemento y un 80% de plástico PET estos mezclándolos con agua, una vez tenida la mezcla se procede a vaciar la mezcla sobre los moldes de dicho ladrillo, cumpliendo las dimensiones que marque su ficha técnica. De esta forma, podemos cumplir la función de obtener un ladrillo más económico, más ligero y sobre todo con una durabilidad considerable con la del ladrillo tradicional.

Materiales.

Lista de materiales a utilizar para la fabricación del Ladrillo;

- Cemento portland.
- Plástico PET.

Dimensiones.

Especificaciones de las medidas para la fabricación del ladrillo: 12 X 7 x 24.5 cm esto también se podría modificar si la demanda exige otras dimensiones.

Naturaleza y usos del Producto.

Clasificaciones:

- Durabilidad.
- Ofrece una mayor durabilidad al ladrillo convencional.
- En función a los hábitos del consumidor.
- Ofrecer adecuación, calidad, precio y estilo.
- Especificaciones.

Tiene características normales de ladrillo convencional con ventajas económicas, gracias a que este hecho a base de productos reciclados (PET), por lo que el comprador estará dispuesto a hacer un esfuerzo especial de compra.

Análisis de la demanda

Se considera una demanda continua, para esta línea de producto, ya que, en el mercado de la construcción en el estado de Michoacán, está en constante aumento debido al crecimiento de las zonas urbanas, que desde 1985 se mantienen constantes.

Para cuantificar de la demanda se tomaron en cuenta dos tipos de fuentes

de información:

- Fuentes primarias: Que son datos estadísticos reales y oficiales emitidos por el gobierno (INEGI).
- Fuentes secundarias: Son fuentes que indican la cantidad de tabiquerías en México, así como de sus Estados y Municipios, pero que no otorgan información específica del tipo de ladrillos, tamaño o tipo de ladrillos que elaboran, en el caso de este proyecto se tomaron en cuenta algunas entrevistas a la población que se encuentran en nuestro entorno.

Recopilación de Fuentes Primarias

Dada la poca información en específico que se puede obtener de manera oficial para nuestro proyecto, se decidió realizar encuestas para conocer mejor la situación de nuestro mercado y la aceptación que nuestro producto tendrá.

Se decidió utilizar un nivel de confianza del 95% con un nivel de error del 5% para la cantidad de encuestas a realizar. Para la determinación del tamaño de la muestra donde influyen estos datos, se necesita conocer la desviación estándar de consumo, es decir cuántas personas de la población en general están dispuestas comprar un ladrillo de PET. Para obtener esta desviación estándar se aplicó una encuesta piloto a 40 personas, preguntando si estarían dispuestas comprar un ladrillo de PET, esta encuesta se aplicó a personas que se encuentran construyendo.

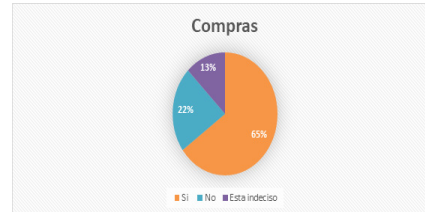
En Zitácuaro Michoacán no se encuentra registrada ninguna fábrica de ladrillo que se dedique a la elaboración de piezas usando como materia prima el plástico Pet.

Encuesta aplicada para cuantificar la demanda de ladrillos

1. Nombre de ladrillera que conoce:

- Materiales de barro don chava – 2 personas
- Materiales Lupita – 1 persona
- Fábrica de Tabiques (Galera) – 1 persona
- No conocen el nombre (solo ubicación) – 36 personas

2. ¿Estaría dispuesto a comprar ladrillos de tipo Pet?

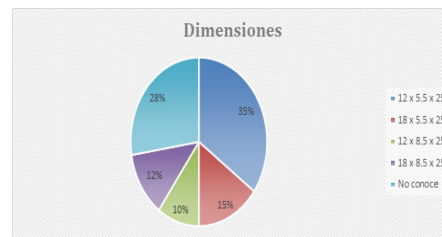


Si – 26 personas

No – 9 personas

Indeciso – 5 personas

3. ¿Qué dimensiones de ladrillos consume más?



12 x 5.5 x 25 – 14 personas

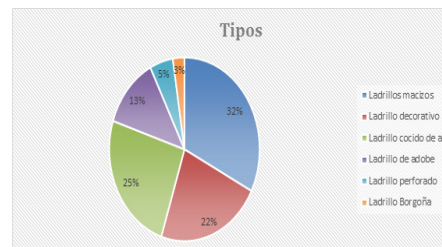
18 x 5.5 x 25 – 6 personas

12 x 8.5 x 25 – 4 personas

18 x 8.5 x 25 – 5 personas

No conoce – 11 personas

4. ¿Qué tipos de ladrillos conoces?



Ladrillos macizos – 13 personas

Ladrillo decorativo – 9 personas

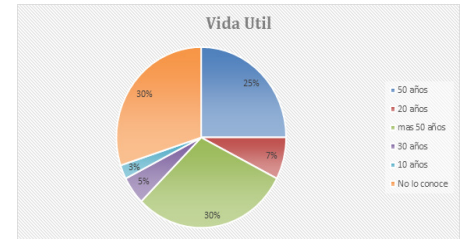
Ladrillo cocido de arcilla – 10 personas

Ladrillo de adobe – 5 personas

Ladrillo perforado – 2 personas

Ladrillo Borgoña – 1 persona

5. ¿De cuánto tiempo es la vida útil del ladrillo?



50 años – 10 personas

20 años – 3 personas

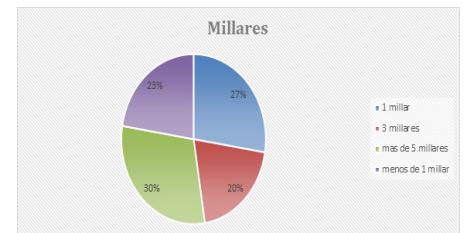
Mas 50 años – 12 personas

30 años – 2 personas

10 años – 1 persona

No conoce – 12 personas

6. ¿Cuál es el máximo de piezas de ladrillos que compra?



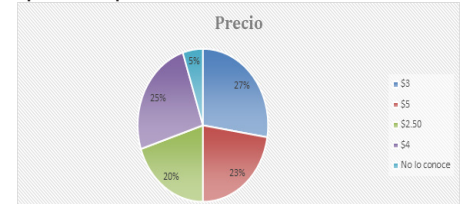
1 millar – 11 personas

13 millares – 8 personas

Mas de 5 millares – 12 personas

Menos de 1 millar – 9 personas

7. Normalmente, ¿Cuál es el precio en el que compra el ladrillo de 12 x 7 x 24.5?



\$3 – 11 personas

\$5 – 9 personas

\$2.50 – 8 personas

\$4 – 10 personas

No conoce – 2 personas

Determinación de la demanda actual

La elaboración de ladrillos en Zitácuaro y sus alrededores forma parte de un mercado amplio y competitivo, teniendo variedad en cuestión de

materiales y tamaño todos estos en base a las necesidades que requiere la construcción. Para la elaboración de este ladrillo se utilizan distintos tipos de materiales según sea la necesidad del cliente (Ladrillo cocido de arcilla, Ladrillo macizo, entre otros); principalmente los Ladrillo cocido de arcilla son utilizados por un mercado.

Datos estadísticos de la Comisión Nacional de Vivienda CONAVI, señalan que del año 2018 al cierre de 2020 se tuvo un importante incremento en el inventario de vivienda social (población marginal) en más de un 60%, lo que, puesta el importante incremento en la demanda en los últimos años, principalmente en este sector social.

En cuanto al rubro de mejoramiento de vivienda, la tendencia se muestra positiva, ya que a partir del año 2020 han aumentado las acciones de mejora en infraestructura de vivienda actual en el país (Fuente CONAVI 2020).

En el caso del Estado de Michoacán la tendencia es similar en los rubros de construcción de vivienda de tipo social y mejoramientos, tal como lo señalan los indicadores de la Comisión Nacional de Fomento a la vivienda, en donde señala que cerca del 66% de los programas de gobierno en materia de desarrollo social se enfoca directamente al mejoramiento de vivienda, por lo que se tiene considerada una demanda continua y con tendencia positiva.



Proyección de la demanda

Por la tendencia del aumento en el valor del consumo de materiales para construcción, se prevé que el aumento en la demanda del 40% en todos los rubros en una proyección de quince años, de donde la cima de la curva del período será en el año noveno, periodo que tendrá un aumento sostenido y que después de ese año disminuirá gradualmente.

Mercado por Cubrir

En la presenta propuesta de inversión, el consumo está dado en el mercado que forma.

Municipios:

1 Acuitzio	39 Huiramba	77 San Lucas
2 Aguililla	40 Indaparapeo	78 Santa Ana Maya
3 Álvaro Obregón	41 Irimbo	79 Salvador Escalante
4 Angamacutiro	42 Ixtlán	80 Senguio
5 Angangueo	43 Jacona	81 Susupuato
6 Apatzingán	44 Jiménez	82 Tacámbaro
7 Aporo	45 Jiquilpan	83 Tancitaro
8 Aquila	46 Juárez	84 Tangamandapio
9 Ario	47 Jungapeo	85 Tangancicuaro
10 Arteaga	48 Lagunillas	86 Tanhuato
11 Briseñas	49 Madero	87 Taretan
12 Buenavista	50 Maravatio	88 Tarímbaro
13 Carácuaro	51 Marcos Castellanos	89 Tepalcatepec
14 Coahuayana	52 Lázaro Cárdenas	90 Tingambato
15 Coalcomán de Vázquez Pallares	53 Morelia	91 Tingüindín
16 Coeneo	54 Morelos	92 Tiquicheo de Nicolás Romero
17 Contepec	55 Múgica	93 Tlalpujahua
18 Copándaro	56 Nahuatzen	94 Tlazazalca
19 Cotija	57 Nocupétaro	95 Tocuambo
20 Cutzco	58 Nuevo Parangaricutiro	96 Turicato
21 Charapan	59 Nuevo Urecho	97 Turicaco
22 Charo	60 Numanán	98 Tuxpan
23 Chavinda	61 Ocampo	99 Tuzantla
24 Cherán	62 Pajacuarán	100 Tzitzuntzan
25 Chilchota	63 Panindicuaró	101 Tzitzio
26 Chinicuila	64 Parácuaro	102 Uruapan
27 Chucándiro	65 Paracho	103 Venustiano Carranza
28 Churintzio	66 Pátzcuaro	104 Villamar
29 Churumuco	67 Penjamillo	105 Vista Hermosa
30 Ecuandureo	68 Peribán	106 Yurécuaro
31 Epitacio Huerta	69 La Piedad	107 Zacapu
32 Erongaricuaro	70 Purépero	108 Zamora
33 Gabriel Zamora	71 Puruándiro	109 Zináparo
34 Hidalgo	72 Queréndaro	110 Zinápécuaro
35 La Huacana	73 Quiroga	111 Ziracuaretiro
36 Huandacaro	74 Cojumatlán de Régules	112 Zitácuaro
37 Huaniqueo	75 Los Reyes	113 José Sixto Verduzco
38 Huetamo	76 Sahuayo	

Estructura del mercado

Dentro de este análisis se determinará la oferta con la que se puede llegar a contar para este proyecto en el municipio de Zitácuaro, al ser un proyecto nuevo no se cuentan aún con instalaciones ni con el equipamiento necesario dentro de las fábricas de block. Por esta razón se realiza este análisis para ayudar a determinar estos aspectos más adelante.

Se consideran como demandantes principales a los comercios dedicados a la venta de materiales para la construcción, que, a su vez, proveen

de estos productos a las Constructoras, a Programas de Apoyos a viviendas de Gobiernos Estatales, Municipales y Público en general.

Comercialización

Precios

Los siguientes datos referentes a la oferta representan algunas características del mercado como la calidad-precio y de la disponibilidad del producto, así como de los productores, se hace el registro por medio de tablas dado que la información es poca y fue obtenida de fuentes secundarias.

Productos (millar)	Precio
12	
Ladrillo 12 x 7 x 24.5	\$ 3,300
Tabicón	\$2,500

Análisis y proyección de la oferta

El volumen del bien que se pretende producir mensualmente y se presupone colocar en el mercado es:

Productos	Millares
Ladrillo	18.48
Tabicón	6.6

Clasificación de la oferta

Para lograr determinar la oferta, la consideraremos oferta competitiva o de mercado libre, ya que la situación del mercado es de libre competencia, considerando que no existen más competidores en el mercado que ofrezca estos ladrillos. Otra cuestión que se debe considerar es que el fin último de este proyecto no es generar ganancias económicas, más bien, producir ganancias sociales y medioambientales. En la región, la oferta de materiales para construcción en como los ladrillos, que se encuentra en vías de desarrollo, ya que a falta de inversión no se han establecido verdaderas plantas productivas, el producto que más se produce es el Block y tabicón, sin embargo, a falta de maquinaria de alta capacidad, por todos los que se dedican a la fabricación de esta producción, no cuentan con la oferta necesaria para satisfacer el mercado regional.

Características de la materia prima

La materia prima (tepetzil) arena para el Block, y tabicón, se adquirirá por tráiler con capacidad de 33m³ ya que se cuenta en la región con diversos transportistas dedicados a la comercialización del mismo a buen precio, la arena de mina (para tubos y postes) se adquiere igual por camión de 6m³ en la misma región a excelente precio en relación al plástico Pet se adquirirá de la recolección de que se desecha en el municipio, así como y en los diferentes centros de acopio en el municipio.

Disponibilidad de la materia prima

En la región se cuenta con yacimientos pétreos de diversas arenas y arcillas.

Además de que existen en la región giros comerciales dedicados a la distribución de materiales para la construcción.

Abastecimiento de materia prima e insumos

El abastecimiento de la materia prima será a través de recolección de los desechos plásticos (botellas) en el municipio y sus alrededores y la compra directa en los almacenes de la ciudad. Los precios de estos productos son relativamente estables.

El al abastecimiento de Tepetzil se realizará por medio de tráiler con capacidad de 33 m³. La Arena se hará a partir de la capacidad que tiene los camiones llamados volteos, la cual es de 6 M³, esto con la finalidad de tener suficiente materia prima y no recibir aumento en el precio, de adquirirlo a menudeo.

Mercado de consumo

El área de mercado que se tiene contemplado acaparar inicialmente es la siguiente:

Lugar	Distancia promedio
Tuxpan	28.2 km
C. Hidalgo	47.2 km
San Felipe	9.3 km
Ocampo	23.5 km

Canales de comercialización

En el estudio de la comercialización de acuerdo al producto se determina que para el canal de distribución se necesita un canal Productor-usuario industrial. Este proyecto se impulsa por las zonas periferias donde las viviendas presentan un mayor grado de marginaciones. El producto se ofrecerá públicamente en Zitácuaro Michoacán en las zonas periferias por las condiciones que se presentan de viviendas y la sobrepoblación por hogar.

Proceso de adquisición de ladrillo para todos.

- Se ofrece públicamente el producto (Ladrillos).
- Presupuesto y obtención de los materiales.
- Elaboración de la cantidad demandada

CANAL DIRECTO: Se contempla este medio, vender el 70% de la producción entre la clientela que conoce la planta productiva y que son clientela de menudeo, la cual puede adquirir estos productos en la misma planta.

CANAL INDIRECTO: Por este medio se pretende distribuir el 30% de la producción a empresas Constructoras o el Gobierno municipal o estatal para el apoyo a la construcción de la vivienda.

Conclusión del estudio de mercado

El estudio realizado demuestra que la industria de la construcción de bloques y tabicones de concreto, se ha desarrollado de una manera muy empírica y hereditariamente. No es una industria modernizada, aunque la maquinaria sí ha evolucionado, las prácticas de manufactura han trascendido en el tiempo y han impedido la optimización del proceso.

Se implementó un sistema de capacitación y seguimiento a procedimientos como una herramienta que ayuda a mantener una buena calidad, en este producto terminado como en las relaciones interpersonales laborales y de buen ambiente de trabajo.

El método en estudio demostró que se necesitaba elevar los índices de resistencia y calidad del proceso actual, mismos que fueron elevados considerablemente y a niveles admisibles en normas internacionales de resistencia. El involucramiento

directo de operarios en implantación de reportes de control en los diferentes índices, proporciona un control de la calidad del producto terminado; que es una herramienta vital para competir en mercados nacionales fuertes o en mercados internacionales.

Bibliografía

Clasificadas, L.F.A., & El periodo, H. de A.y. P. en el E.D. (s/f). Superficie susceptible de ser cultivada de Michoacán de Ocampo. Gob.mx. Recuperado el 28 de febrero de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/650768/16._Superficie_Susceptible_Michoac_n.pdf

Efraín, O., De León, G., Asesor, R., Lic, M., Ángel, L., Contreras, P., & Guatemala, A. (s/f). Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Edu. gt. Recuperado el 28 de febrero de 2023, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1468_IN.pdf

Michoacán de Ocampo. (s/f). Org.mx. Recuperado el 28 de febrero de 2023, de https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/div_municipal/michmpioscolor.pdf

HONRADOS. (17 de MARZO de 2023). HONRADOS. Obtenido de <https://www.honra2.com/blog/la-historia-del-ladrillo#:~:text=El%20ladrillo%20m%20C%20A%20s%20a%20n%20t%20i%20g%20u%20o%20se,luego%20se%20secaban%20al%20sol.>

Matmap. (17 de marzo de 2023). Matmap. Obtenido de <https://matmap.com/info/tipos-de-ladrillos-y-sus-usos/>

ZITACUARO, F. (15 de MARZO de 2023). Obtenido de <https://coespo.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2021/03/FICHA-ZITACUARO.pdf>