

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE TEJADOS DE CAUCHO

Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería Industrial

Pacheco Oviedo, Cesar Andre

Código 20161716

Asesor

Pedro Damian Ayala Chacaltana

Lima - Perú

Enero de

2021



**FEASIBILITY STUDY OF A RUBBER ROOF
PRODUCTION FACTORY**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I :INTRODUCCIÓN	3
1.1. Tema de Investigación.....	3
1.2. Planteamiento del problema de investigación	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.4. Justificación	5
1.5. Hipótesis	5
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	6
CAPÍTULO III : METODOLOGÍA	18
3.1. Aspectos Metodológicos.....	18
3.2. Aspectos de Mercado e Ingeniería.....	18
3.2.1. Estudio de Mercado.....	18
3.2.1.1. Definición del producto	18
3.2.1.2 Área Geográfica.....	19
3.2.1.3 Análisis de la Demanda	19
3.2.1.3.1. Estimación de la demanda interna	20
3.2.1.3.2. Estimación de la demanda del proyecto	27
3.2.1.3.3. Análisis de la oferta	29
3.2.1.3.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	29
3.2.1.3.4. Estrategia de comercialización	31
3.2.2. Localización de planta	31
3.2.2.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización	31
3.2.2.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	33
3.2.2.3. Evaluación y selección de localización	37
3.2.2.3.1. Evaluación y selección de Macrolocalización.....	37
3.2.2.3.2. Evaluación y selección de Microlocalización.....	38
3.2.3. Tamaño de planta	39
3.2.3.1. Relación tamaño – Materia prima	39

3.2.3.2.	Relación tamaño – Mercado	40
3.2.3.3.	Relación tamaño – Tecnología	40
3.2.3.4.	Relación tamaño – Financiamiento	41
3.2.3.5.	Relación tamaño – Punto de equilibrio	48
3.2.4.	Ingeniería del Proyecto	50
3.2.4.1.	Definición de la empresa	50
3.2.4.2.	Tecnología existente	50
3.2.4.3.	Especificaciones de calidad	53
3.2.4.4.	Normas técnicas.....	54
3.2.4.5.	Proceso de producción general.....	61
3.2.4.5.1.	Proceso de producción.....	61
3.2.4.5.2.	Especificación detallada de la maquinaria y equipos	64
3.2.4.5.3.	Diagrama de operaciones del proceso	68
3.2.4.5.4.	Determinación del cuello de botella	69
3.2.4.5.4.1.	Capacidad de planta.....	72
3.2.4.5.5.	Estudio de impacto ambiental	73
3.2.4.5.6.	Programa de producción.....	74
3.2.4.5.7.	Requerimiento de insumos y otros	75
3.2.4.5.8.	Requerimiento de mano de obra.....	75
3.2.4.5.9.	Requerimiento de servicios	76
3.2.4.5.10.	Disposición de planta.....	76
3.2.4.5.11.	Cronograma: Hasta la puesta en marcha	81
3.2.5.	Organización y administración.....	82
3.2.5.1.	Organización pre – operativa y operativa.....	82
3.2.5.2.	Visión, misión y objetivos estratégicos	82
3.2.5.3.	Manual de funciones.....	84
3.2.5.4.	Cálculo de gastos en remuneraciones y salarios	85
3.3.	Aspectos económicos/ financieros	86
3.3.1.	Inversiones.....	86
3.3.1.1.	Fija Tangible.....	86
3.3.1.2.	Fija Intangible.....	91
3.3.1.3.	Capital de trabajo permanente	91
3.3.1.4.	Financiamiento	94

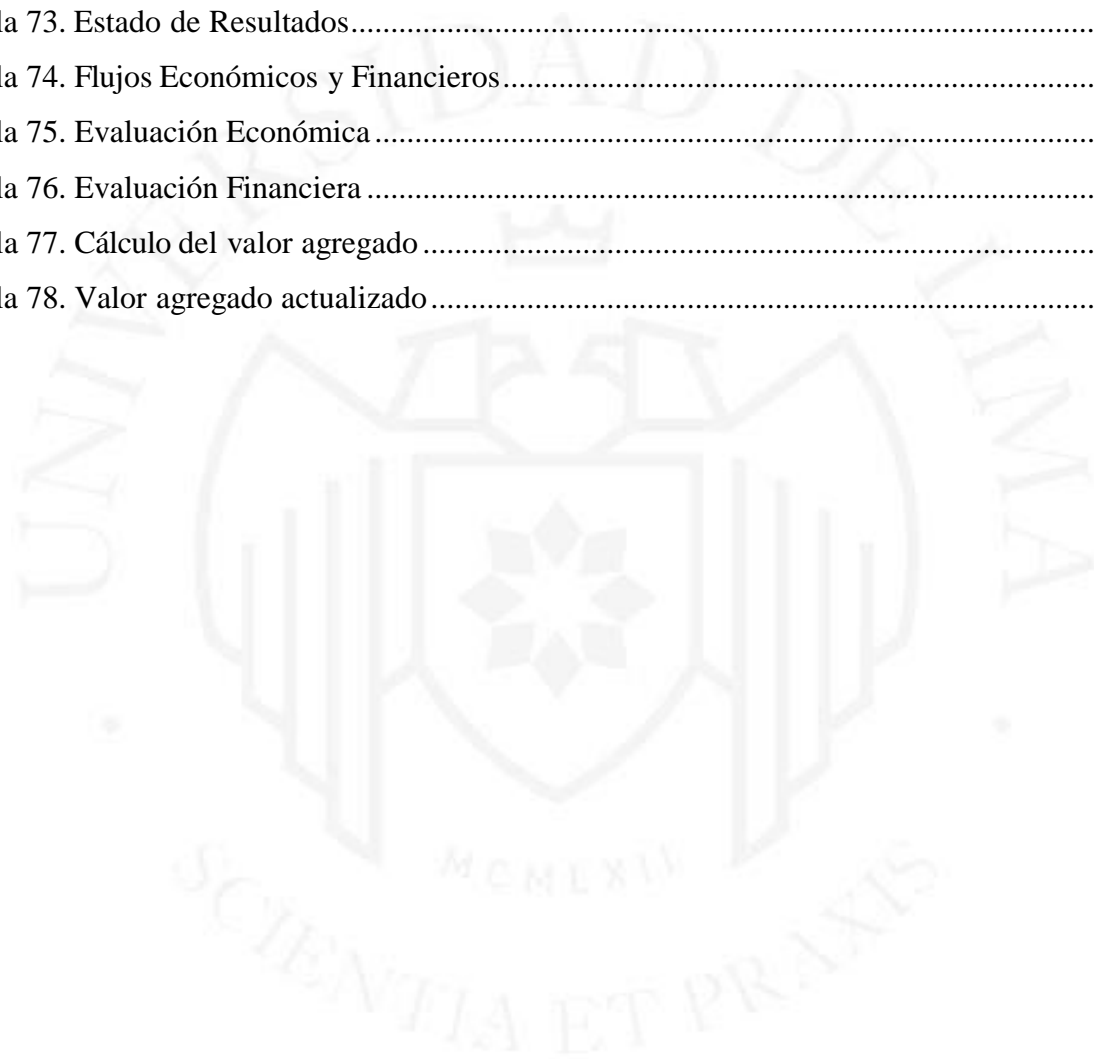
3.3.2.	Presupuestos de egresos e ingresos.....	96
3.3.2.1.	Preparación de ingresos por ventas	96
3.3.2.2.	Preparación de egresos	97
3.3.3.	Análisis económico y financiero	97
3.3.3.1.	Estado de resultados	97
3.3.3.2.	Flujo caja a corto plazo.....	99
3.3.3.3.	Estado de situación financiera	100
3.3.3.4.	Cálculo de indicadores empresariales	101
3.3.3.5.	Determinación de flujos de fondos futuros	104
3.3.3.6.	Análisis del servicio de deuda	105
3.3.4.	Evaluación Económica y Financiera	106
3.3.4.1.	Cálculo e interpretación de indicadores	106
3.3.4.2.	Análisis de sensibilidad:	107
3.4.	Aspectos sociales y riesgos empresariales.....	109
3.4.1.	Indicadores sociales – interpretación.....	109
CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DEBATE		111
CONCLUSIONES		111
RECOMENDACIONES		111
REFERENCIAS		113
BIBLIOGRAFÍA		113
ANEXOS.....		115

Índice de tablas

Tabla 1. Número de vehículos en el Perú	18
Tabla 2. Demanda potencial de tejas	27
Tabla 3. Evolución del número de viviendas.....	28
Tabla 4. Evolución poblacional por ciudad (miles).....	28
Tabla 5. Evolución de viviendas por ciudad (miles).....	29
Tabla 6. Suma de viviendas en Lima, Arequipa y Trujillo (miles).....	31
Tabla 7. Viviendas total Perú	32
Tabla 8. Proyección hogares en Perú.....	33
Tabla 9. Demanda interna de tejas.....	33
Tabla 10. Demanda del proyecto	35
Tabla 11. Análisis de Localización.....	41
Tabla 12. Análisis de Costo de energía.....	41
Tabla 13. Análisis de número de hogares.....	42
Tabla 14. Proporción	42
Tabla 15. Valores.....	42
Tabla 16. Precio por metro cuadrado.....	43
Tabla 17. Análisis de población disponible	43
Tabla 18. Tabla de enfrentamiento	44
Tabla 19. Ranking de factores	45
Tabla 20. Tabla de enfrentamiento	45
Tabla 21. Ranking de factores	46
Tabla 22. Materia prima proyectada 2020-2024.....	47
Tabla 23. Demanda del proyecto	47
Tabla 24. Maquinaria.....	48
Tabla 25. Terreno	49
Tabla 26. Sueldos	50
Tabla 27. Costo por implementación del área de producción.....	51
Tabla 28. Costo por implementación en el área de servicios.....	52
Tabla 29. Cantidad total a financiar.....	53
Tabla 30. Cronograma de pagos	54
Tabla 31. Costos variables.....	55
Tabla 32. Energía utilizada (S/)	56

Tabla 33. Selección de tamaño de planta	56
Tabla 34. Especificaciones de calidad.....	60
Tabla 35. Capacidad de máquinas.....	70
Tabla 36. Número de máquinas.....	71
Tabla 37. Capacidad de planta.....	72
Tabla 38. Impacto ambiental	73
Tabla 39. Programa de producción.....	74
Tabla 40. Plan de producción semanal	74
Tabla 41. Proporción de insumos	75
Tabla 42. Requerimiento de otros insumos	75
Tabla 43. Requerimiento de mano de obra.....	76
Tabla 44. Requerimiento de mano de obra indirecta.....	76
Tabla 45. Dimensiones de elementos estáticos	77
Tabla 46. Área de elementos estáticos	78
Tabla 47. Área de elementos móviles.....	78
Tabla 48. Cronograma	81
Tabla 49. Salarios	85
Tabla 50. Maquinaria.....	87
Tabla 51. Flete marítimo.....	88
Tabla 52. CIF.....	88
Tabla 53. Terreno	89
Tabla 54. Área de producción	89
Tabla 55. Activos tangibles (servicios)	90
Tabla 56. Total Inversión Tangible	91
Tabla 57. Total inversión fija Intangible	91
Tabla 58. Sueldos	92
Tabla 59. Capital de trabajo.....	93
Tabla 60. Inversión total.....	94
Tabla 61. Relación Deuda / Capital propio	94
Tabla 62. TEA Bancarias.....	94
Tabla 63. Cronograma de pagos.....	95
Tabla 64. Presupuestos de ingreso de Ventas.....	96
Tabla 65. Presupuesto de egresos.....	97

Tabla 66. Estado de resultados	98
Tabla 67. Flujo de caja a corto plazo.....	99
Tabla 68. Estado de situación financiera.....	100
Tabla 69. Determinación de flujos de fondos futuros	104
Tabla 70. Cronograma de pagos	105
Tabla 71. Evaluación Económica	106
Tabla 72. Evaluación Financiera	106
Tabla 73. Estado de Resultados.....	107
Tabla 74. Flujos Económicos y Financieros.....	108
Tabla 75. Evaluación Económica	108
Tabla 76. Evaluación Financiera	108
Tabla 77. Cálculo del valor agregado	109
Tabla 78. Valor agregado actualizado.....	109



Índice de ilustraciones

Ilustración 1.Total de viviendas censadas.....	27
Ilustración 2. Evolución poblacional por ciudad.....	29
Ilustración 3.Evolución de viviendas por ciudad (miles).....	30
Ilustración 4. Suma de viviendas en Lima, Arequipa y Trujillo	30
Ilustración 5.Viviendas en total en Perú	31
Ilustración 6. Proyección de hogares en Perú	32
Ilustración 7. Intensión de compra.....	34
Ilustración 8. Porcentaje de aceptación del producto.....	34
Ilustración 9. Referencia de precio de venta.....	35
Ilustración 10. Tejas referencias # 1	36
Ilustración 11. Tejas referencias # 2	36
Ilustración 12. Empresa Onduline Perú	37
Ilustración 13. Industrias Fibraforte	38
Ilustración 14. Microlocalización	44
Ilustración 15. TEA Bancaria	54
Ilustración 16. Balance de materia.....	69
Ilustración 17. Plano de la planta.....	80
Ilustración 18. Organigrama	82

RESUMEN

El presente trabajo nace de la iniciativa de aprovechar un material como el caucho ; que tarda 100 años en descomponerse; y reutilizarse para la producción de tejas.

La naturaleza de este material aportará cualidades de permeabilidad, aislamiento térmico y flexibilidad a las tejas; características que pueden ser de utilidad en geografías que experimentan constantes lluvias, granizo o temperaturas bajas

En el marco teórico se detallarán los alcances de las herramientas utilizadas a lo largo de la investigación, explicar la importancia de su uso y las conclusiones que se pueden obtener de estas

Inicialmente se realizará una comparación entre los beneficios de implementar una planta de producción entre 3 posibles candidatos, siendo Lima la que representa mayores ventajas por la disponibilidad de material, mayor demanda y mejores medios para trasladar el material.

Posteriormente, se realiza un estudio de mercado con el fin de encontrar el mercado objetivo dimensionar la demanda por el producto y realizar una proyección de ventas por los 5 años de vida útil del proyecto

Luego, se analizará el tamaño de planta para identificar con cuál de los 5 tamaños es conveniente trabajar. A partir de esto, se realiza la ingeniería del proyecto describiendo el proceso de producción del producto, sus especificaciones técnicas, diagrama de bloques, capacidad de planta, requerimiento de operarios, etc.

Los resultados finales del trabajo de investigación indican un valor de TIR de 101% y un VAN de S/ 4.945.079 en base a dichos indicadores se puede concluir que sería viable implementar una planta de producción de tejas de caucho. La inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto consiste en la compra de maquinaria, alquiler de espacios en la zona industrial de Chilca resultando en un total de S/.2,609,985.25, además de un capital de trabajo de S/. 925,538.87

Palabras clave: Teja, caucho, Proceso de producción, Prefactibilidad

ABSTRACT

This paper objective is to highlight the opportunity to exploit rubber characteristics instead of been left in government deposits, the wheels rubbers will be reused to produce roof units

The characteristics of this material will allow to transfer permeability , thermal isolation and flexibility to the produced roof units; these features will be of great use in rainy geographies or frequent hail regions

The theoretical framework will detail the research tools used in the paper, the importance of the method used and the conclusions derived from it.

There will be a comparison between different locations to build up a the rubber roof factory, these three prospects will be contrasted based on multiple factors. As a result, Lima was the one which presented better material availability, biggest demand and transportation facilities.

Then, a market research determined the expected demand and therefore quantified the capacity required to produce enough product. To analyze the factory production capacity, the process was described, its technical specifications; the operators requirement; then a blocks diagram resumes the entire process.

The final results stipulate a TIR of 101% and a VAN of S/. 4'945'079, based in these indicators it is correct to conclude that the proposed project is feasible. The investment required to purchase the machinery, rent a terrain in a industrial park in Chilca would be of S/. 2'609'986 and a working capital of S/.925'538

Keywords: Roof, rubber, production process, feasibility

CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN

1.1. Tema de Investigación

El mercado de tejas para la construcción de techos de viviendas está constituido por soluciones que no han ido evolucionando técnicamente basadas en tecnologías antiguas. En las últimas décadas, mundialmente se ha ido fortaleciendo la importancia del cuidado del medio ambiente y de construir con materiales sustentables.

Al buscar alternativas eco-amigables y de buena calidad, se encontró el problema que causa los neumáticos fuera de uso (NFU) y su potencial para poder transformarse en sustituto de las tejas convencionales. El caucho ofrece muchas posibilidades de ser reciclado debido a su maleabilidad. El proyecto consiste en producir tejas a partir de caucho reciclado que, a diferencia de las tejas normales, tengan mejores características aislantes. Para su introducción, deben ser económicamente atractivas y respetuosas con el medio ambiente como ventaja competitiva.

Esta alternativa de techos para viviendas presenta igual o mejor calidad que los tradicionales, a menor costo a largo plazo y con una marcada tendencia medioambiental. Este producto ya está siendo producido y distribuido por otros países más desarrollados como Estados Unidos y Canadá, así como Asia, principalmente en China.

De esta manera, estamos frente a la oportunidad de ingresar a un mercado en crecimiento, con un producto innovador, de buena calidad y, principalmente, reconocido por ser respetuoso con el medio ambiente, permitiendo transformar un producto en desuso y contaminador en una alternativa para la industria de la construcción.

1.2. Planteamiento del problema de investigación

En la actualidad, la masiva fabricación de neumáticos y las dificultades para eliminarlos genera una gran cantidad de neumáticos desechados y, así mismo, un gran problema medioambiental en el mundo. La generación de residuos de caucho tiene un gran impacto negativo en el medio ambiente y la salud humana, por esta razón, se ha convertido en una preocupación global.

La mayoría de neumáticos fuera de uso (NFU) se encuentran botados, ocupando gran espacio. Su acumulación puede generar grandes daños al medio ambiente. Algunas consecuencias que encontramos luego de que la vida útil de este producto termine son:

- Peligro de incendio. Al encontrar una gran cantidad de neumáticos en un solo lugar tienen una gran inflamabilidad, atrapan gas metano de una manera que fragmentados no lo hace. Al incendiarse, pueden quemarse durante meses y su limpieza puede tardar aún más tiempo.
- Productos químicos tóxicos. No son productos biodegradables al estar fabricados por caucho sintético. Su composición química conduce a la lixiviación de toxinas en el suelo y el agua. El eliminar los neumáticos al quemarlos y no reciclarlos genera graves consecuencias en el medio ambiente.
- Deterioro de la salud pública. Si bien las enfermedades no provienen de los propios neumáticos, si proveen las condiciones adecuadas. Las pozas artificiales en su interior formadas por lluvias gracias a la misma forma de los neumáticos, generan un ambiente ideal para mosquitos del dengue. Los mosquitos y plagas depositan sus huevos en estos lugares. Son conductos para enfermedades graves como el dengue o la fiebre amarilla. Además de los posibles insectos, condiciona el ambiente adecuado para los roedores.

La solución a este problema pasa por la búsqueda de nuevas aplicaciones para el caucho reciclado, orientado a productos con mayor valor agregado, para que así sea una alternativa económicamente aceptable con mayores posibilidades de comercialización y en cantidades suficientes para hacer frente al gran número de toneladas generadas anualmente. Desde el neumático como materia prima, se debe tener en cuenta que alrededor del 60% de su composición es de cauchos naturales o sintéticos, con posibilidad de poder ser usados en otras aplicaciones.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Evaluar la viabilidad de construir una planta donde se producirá tejas de caucho a partir de neumáticos reciclados, donde se analizarán los niveles técnicos, económicos y sociales, ofreciendo una alternativa más amigable al medio ambiente y generando así una ventaja competitiva frente a la competencia.

Objetivos específicos

- Realizar el estudio de mercado para determinar las demandas respectivas en Lima.
- Determinar los recursos necesarios para poder poner en marcha este proyecto.
- Definir la viabilidad económica y social del proyecto.
- Crear valor hacia los consumidores finales y la empresa misma por ser un producto con un bajo impacto ambiental.

1.4. Justificación

Existen varias condiciones las cuales nos demuestran la futura factibilidad de nuestro proyecto:

- Es un proceso relativamente fácil, además de ser innovador y cuidar al medio ambiente.
- Existe oportunidad para ofrecer el producto en el mercado de construcción.
- Es un producto relativamente nuevo. En el Perú, no se elaboran este tipo de tejado y la demanda que causaría es grande.
- El ser amigable con el medio ambiente y ser un producto reciclado lo hace atractivo para su entrada al mercado.

1.5. Hipótesis

La puesta en marcha de una planta para la producción de tejas a base de caucho es un proyecto factible debido a varias variables como a la alta disponibilidad de materia prima sin explotar, al ser un producto amigable con el medio ambiente, su menor costo de producción frente a sus productos sustitutos y su calidad como producto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

Para lograr una referencia de qué variables lidiar, se decidió realizar investigaciones previas en temas de metodología de reciclado del caucho, crecimiento poblacional y de hogares en el Perú, producción y desuso de caucho en Latinoamérica; y por último, alguna iniciativa similar o no, en base a caucho reciclado.

Habiendo establecido los temas a tratar en esta sección del trabajo, se procederá a dar el marco referencial del estudio, seguido por un marco conceptual de palabras claves que se necesitarán entender.

Según (Aramburú & Mendoza, 2015):

1. “La población urbana en el Perú ha crecido casi diez veces en los últimos sesenta años: de 3,3 a 24 millones. El mayor crecimiento hacia mediados de la década de 1990 se observa en las ciudades de menos de 500 000 habitantes; las ciudades entre 100 000 y 500 000 habitantes han crecido de 2 a 12, las entre 50 000 y menos de 100 000 habitantes de 6 a 13 y las de 20 000 a menos de 50 000 de 13 a 45 ciudades.”
2. “El crecimiento demográfico no ha concluido. En cinco años seremos 1,7 millones adicionales de habitantes, y a 2050, 8,5 millones más. Las presiones por servicios de salud, transporte, vivienda, empleo de calidad y seguridad aumentarán, sobre todo en las ciudades, que concentrarán todo el peso del aumento de la población. En este sentido, es necesario mirar el dinamismo diferenciado entre lo que ocurre en las ciudades intermedias y lo que ocurre en las grandes urbes.”
3. “Aprovechar el bono demográfico invirtiendo en los jóvenes. La población adolescente y joven (entre 15 y 29 años) aumentará en 106 000 personas a 2020, para luego ir disminuyendo lentamente. La menor razón de dependencia se alcanzará entre 2020 y 2030. Para aprovechar esta coyuntura única, es necesario desde ahora ir aplicando políticas y programas habilitadores y promotores centrados en la juventud y los adultos jóvenes. Especialmente importante es adecuar la educación superior (técnica y universitaria) a las demandas futuras del mercado, que son cambiantes, considerando que hay un exceso de oferta de 1,6 millones de profesionales en carreras tradicionales (pedagogía, contabilidad, derecho, etc.) y un déficit de 2,5 millones de técnicos y profesionales en áreas

nuevas (como tecnología médica, geriatría, cuidados de adultos mayores, industrias agroalimentarias, gastronomía, ingeniería industrial y energética, gestión cultural, etc.).”

Con estas conclusiones se puede entender que la población del Perú va a seguir creciendo en los siguientes 30 años en uno 8.7 millones, además la población joven de entre 15 y 29 años será la que más aumente, dada la reducción de tasa de nacimiento esperada y el envejecimiento porcentual de la población.

Se cree que esta variable sería favorable para nuestra empresa, ya que esta población joven será la que va a independizarse de sus padres y se mudará a una casa propia, incrementando la demanda de materiales para construcción en el Perú. Esto abrirá un espacio en el mercado donde entraremos como una empresa joven que buscará identificarse con este sector de la población.

Para (Arroyave & Restrepo, 2017)

1. “En 2014, el último año del cual se cuenta con estadísticas consolidadas sobre el mercado del caucho, el consumo mundial de esta materia prima fue de 28,9 millones de toneladas [2]; se estima que en 2015 la demanda mundial de caucho aumentó un 0.7% respecto a 2014 y que entre 2016 y 2024 el consumo aumentará un 3.1% anualmente en promedio [3] confirmando la tendencia creciente del mercado observada en las últimas décadas [4].”
2. “Se identificaron líneas de investigación con posibilidades de generar alto valor agregado, como el uso de caucho reciclado en sistemas de adsorción de contaminantes en medios acuosos, techos ecológicos y fabricación de celdas de combustible para generación de energía, si bien aún están en fase de investigación. El uso de caucho reciclado en mezclas con caucho virgen presenta algunas ventajas tecnológicas, ambientales y sociales con respecto al uso de caucho virgen, tales como menor costo, mayor facilidad en algunos procesos como calandrado y extrusión, mayor eficiencia en el proceso de vulcanización, y reducción de consumo de energía.”
3. “Considerando que entre el 65 y el 70 % del caucho producido en el mundo es utilizado para la fabricación de llantas [5, 6], debe tenerse en cuenta que cada año se generan aproximadamente 17 millones de toneladas de llantas fuera de uso

(LLFU). Dado que el total de caucho en una llanta corresponde a entre el 41 y el 55 % de su peso, se tiene que entre 7 y 9 millones de toneladas de caucho provenientes de LLF se disponen cada año a nivel mundial [7]. Para tener una idea del rápido crecimiento de esta problemática en un país en vía de desarrollo como Colombia, es pertinente indicar que en 2010 se dispusieron 42 mil toneladas de caucho proveniente de LLFU [8], mientras que en 2015 se generaron alrededor de 100 mil toneladas [9]. Se trata, entonces, de uno de los principales problemas asociados a la gestión de desechos sólidos en la actualidad debido al efecto negativo directo que pueden traer sobre la salud humana y el medio ambiente, ya que contaminan el suelo, el agua y el aire.”

Se ha resaltado estas declaraciones del artículo ya que dan una referencia de cuál es la demanda de caucho a nivel mundial y cómo ha ido evolucionando anualmente. Por otro lado, se han estudiado cuántas llantas quedan en desuso mundialmente (LLFU), lo cual podría ayudar a ver qué tan factible sería importar caucho en desuso si tuviésemos problemas consiguiendo la materia prima en el Perú. Por último, el artículo cuenta con una explicación de los procesos más utilizados para el reciclaje del caucho y en qué se puede usar. Cabe mencionar que este artículo propone el uso de techos en base de caucho, pero, a diferencia nuestra, no son tejas, las cuales son aplicadas al clima peruano.

Por otro lado, para (Restrepo & Vásquez, 2015)

1. “Se detectó que estos residuos se están empleando principalmente para obtener materiales compuestos con caucho y con pavimentos, para desarrollar reciclaje químico, siendo especialmente importante la pirólisis, y como material de partida para obtener biocombustibles.”
2. “Varios estudios se han enfocado en la incorporación de residuos de cuero a una matriz de caucho, para actuar como carga reforzante. Se demostró una alta compatibilización dentro de estos compuestos (El-Sabbagh et al., 2011), viables para aplicaciones específicas. Esto es posible debido a que el cuero es una proteína fibrosa con altos contenidos de colágeno que forma cadenas reticuladas en diferentes direcciones; puede favorecerse el entrecruzamiento de cadenas carbonadas en elastómeros como el caucho, con lo cual se logran propiedades reológicas y de estabilidad térmica interesantes”

3. “Se ha encontrado que la incorporación de residuos de cuero en una matriz compuesta por caucho natural y caucho natural reciclado es viable, aprovechando de forma simultánea dos residuos que constituyen un problema ambiental, como lo son los residuos de cuero y el caucho vulcanizado.”

En este documento se habla de mezclar el cuero en desuso con el caucho para darle más resistencia y elasticidad, ya que estos dos materiales tienen una sinergia en base a sus propiedades. Con este documento se da ideas de con qué materiales se podría mezclar/combinar nuestro producto para darle las propiedades que necesitemos. Por otro lado, buscar materiales que también estén en desuso para seguir ayudando al medio ambiente.

Habiendo definido cómo sería la evolución de la demanda en la construcción de viviendas y estimando una correspondencia con artículos complementarios, se concluye la demanda de tejas incrementaría conforme siga creciendo el número de proyectos inmobiliarios.

A pesar que las tejas cerámicas usan al cemento húmedo como material de adhesión sobre el techo, en el caso de las tejas a base de caucho corresponde a un sistema de construcción en seco. Este no implica el uso de conglomerantes que fragüen para la disposición final de la estructura; sino que por las características del producto pueden ser montados y adheridos sin el uso de cemento.

“En nuestro país existe un gran número de industrias que por construir en seco (no usan mortero) se atribuyen el título, olvidando que el techo de tejas (construcción en seco) es netamente tradicional” (Montes & Camps, 2011)

Este tipo de construcción economizaría el tiempo necesario para la instalación y la reducción de mermas. Ya que se basa en un sistema modular o *plug in*

“Industrialización abierta, mediante construcción en seco, que genere menos escombros y sea reciclable. Sistemas que posibiliten un montaje rápido, variación en el tiempo y participación del usuario. Podemos hablar de sistemas plugin, de sistemas altamente industrializados, abiertos y combinables” (Humar, 1967)

Qué es el caucho

“El caucho sintético es todo aquel producto elaborado artificialmente, normalmente a partir de refinados petrolíferos, que tiene unas propiedades similares a las del caucho. Es decir que es capaz de sufrir una deformación elástica mucho mayor que otros materiales y aun así recuperar su forma original sin deformación permanente. Este material es elaborado a partir de la polimerización de variedad de monómeros entre los que se incluye el isopreno y el isobutileno. Mediante el añadido de adicciones controladas, pueden modificarse diferentes propiedades físicas, mecánicas y químicas” (Chavez, 2018)

Características del caucho

“La particularidad del material formado deriva en que, a su comportamiento acústico y térmico, se le añade el comportamiento impermeabilizante propio del caucho. Es decir que es capaz de sufrir una deformación elástica mucho mayor que otros materiales y aun así recuperar su forma original sin deformación permanente”(Chavez, 2018)

Composición del caucho

El caucho sintético es un compuesto que dependiendo de su fin puede variar los insumos que se usan en él. El caucho virgen usa los siguientes componentes:

“Negro de humo: Añade consistencia y dureza.

Azufre: Sirve para vulcanizar o "curar" el jebe y convertirlo en un producto útil.

Cementos y pinturas: Para la construcción y el acabado.

Fibras de Rayón y Acero: Para fortalecer la llanta.

Caucho sintético natural: Materiales principales en la fabricación.

Antioxidantes y antiozonantes. Para resistir los efectos dañinos de la luz solar y del ozono, para hacer que la llanta tenga mayor durabilidad.

Aceites y grasas: Para hacer más maleable la mezcla y para ayudar en el mezclado de todos los ingredientes “(Chavez, 2018)

Problemas ambientales que ameritan el reciclaje del caucho

Un neumático dependiendo de las condiciones en las que termina su tiempo de vida útil, puede degradarse en 100 años aproximadamente. (Marroquín & Moz, 2018)

Esto representa un problema crítico para el medio ambiente si es que se considera el número de vehículos que circulan en el mundo. Tan solo en el Perú la evolución ha sido la siguiente:

Tabla 1. Número de vehículos en el Perú

Año	Miles de Vehículos
2013	4421
2014	4833
2015	5127
2016	5512
2017	6006

(Comunidad Andina de Naciones, 2018)

Considerando que el parque vehicular sigue creciendo y que la vida útil de un juego de llantas no es el mismo que el de su respectivo vehículo no solo se puede concluir que el vehículo va a portar más de un juego de neumáticos durante su vida útil representando un problema ambiental.

“Si tenemos en cuenta que son necesarios 10 siglos para que un neumático se degrade y desaparezca de la naturaleza. Si no los reciclamos, siempre estarán allí donde los dejemos” (Chavez, 2018)

Por lo general la trata de estos residuos era la incineración incontrolada, lo que generaba problemas debido a los gases producidos (Prohibidos en el convenio de Basilea y tratado de Kioto). Incluso el almacenaje sin quema implica un riesgo ecológico por la degradación propia de los neumáticos.

Composición de un neumático

“Del tratamiento de los neumáticos fuera de uso se obtiene aproximadamente:

65% de caucho.

15-25% de acero.

10-15% de fibras textiles”

(Chavez, 2018)

“Los neumáticos se encuentra compuestos internamente por caucho natural entre el 14% y el 27%, negro de humo 28%, acero entre 14% y 15% y antioxidantes y relleno entre 16% y 17%, estos porcentajes variarán en función del uso del neumático si es para automóviles o camiones, el proceso de fabricación requiere de tecnología de punta y mano de obra especializada, entre las etapas de fabricación tenemos: formulación de los compuestos de caucho, elaboración de cinturones de textil y acero y la operación de calandrado, en la cual se forman láminas compuestas de caucho, textil- caucho y acero-caucho” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2006)

Herramientas usadas en el proyecto de investigación

Ranking de Factores

Permite incorporar en el análisis toda clase de consideraciones, sean estas de carácter cuantitativo o cualitativo. Por uso de este método:

- Se identifican los factores más relevantes a evaluar en la decisión final
- Se evalúa a los factores entre ellos en función de su importancia relativa
- Se asigna una puntuación a cada uno de los factores en base a una escala
- Finalmente se extrae una puntuación global para cada alternativa sumando el producto de su importancia relativa por la puntuación asignada. (Medrano, 2014)

Tamaño de planta

La determinación del tamaño de planta comprende aproximaciones para determinar el tamaño de la planta considerando los siguientes factores

Relación tamaño – mercado

Implica identificar la demanda y oferta, proyectar un estimado de estas para finalmente determinar la posible demanda del proyecto. En el estudio de pre factibilidad, basándose en este análisis, la demanda de proyecto será la del último año de la vida útil del proyecto

Relación tamaño – recursos productivos

Se evalúa la viabilidad de acceso a recursos productivos (materia prima, insumos, mano de obra, agua, energía) y si este punto limitará el tamaño de la planta

Relación tamaño – financiamiento

Se analizan el acceso a recursos financieros para cumplir con las necesidades de inversión. Considerando las líneas de crédito, garantías que requieren las financieras.

Relación tamaño – tecnología

Se analiza la capacidad de producción de la tecnología disponible, esta termina siendo limitada por la máquina que sea considerada como cuello de botella

Relación tamaño – punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas, en el cual los ingresos son iguales a los egresos y la utilidad neta es igual a cero. Es decir, el punto de equilibrio representa aquella producción con la que la empresa no gana ni pierde.

Método de Guerchet

Es un procedimiento para determinar los espacios mínimos que requerirá el proyecto para establecer la planta. Para ello es necesario establecer el número total de máquinas (Elementos estáticos) y el número de operarios y equipos de acarreo (Elementos móviles)

La superficie total requerida se calcula con la suma de 3 áreas parciales:

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

S_T → Superficie Total

S_s → Largo x Ancho → Superficie Estática

Es el área en la planta que es ocupada por la maquinaria y muebles necesarios. Debe ser evaluada en la posición en que será usada, incluyendo palancas, pedales y tableros

S_g → $S_s \times N$ → Superficie Gravitacional

N = Número de lados que la máquina requiere para ser utilizada

Es el área que rodea a la maquinaria, es utilizada por el operario y el material acopiado para las necesidades de la estación de trabajo

S_e → $(S_s + S_g) \times K$ → Superficie de Evolución

K = Coeficiente de evolución

Se usa como reserva para los desplazamientos que el personal requiera, para la movilización de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.

K → $h_{em} / (2 \times h_{ee})$

Es promedio ponderado de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos

$$h_{em} = \sum(S_s \times n \times h) / \sum(S_s \times n) \rightarrow \text{Altura promedio de elementos móviles}$$

$$h_{ee} = \sum(S_s \times n \times h) / \sum(S_s \times n) \rightarrow \text{Altura promedio de elementos estáticos}$$

Requerimiento de Máquinas

Para el proyecto es necesario escoger la tecnología según los requerimientos de la línea de producción y el capital de inversión disponible. Se debe considerar el método de producción, el porcentaje de utilización de la maquinaria y los requerimientos del proceso (Desagües, conductos de ventilación y escape, tuberías)

$$\text{Máquinas necesarias por operación} = (P \times T) / (U \times E \times H)$$

P: Producción de la maquinaria (unidad/periodo)

T: Tiempo estándar

U: Factor de utilización

E: Factor eficiencia

H: Tiempo del periodo

Estado de resultados

El estado de resultados es una de las herramientas de administración que se utilizará como guía para entender la situación financiera de la empresa. Dentro de su estructura se deben ubicar los recursos con los que cuenta actualmente, dimensionar los ingresos que la empresa proyecta tener, así como las inversiones, los costos y gastos que representarán las operaciones de la empresa a lo largo de la vida útil del proyecto.

También se le conoce cómo estado de ganancias y pérdidas, reporta los ingresos generados, los gastos en los que se incurrieron y como resultado de ello la utilidad generada en un periodo de tiempo. Esta información será empleada para analizarla y tomar decisiones

Los modelos de estados de resultados pueden variar según las definiciones que equipo de contabilidad, pero debe contener por lo menos los siguientes puntos

- Ventas: Corresponde a los ingresos registrados en el periodo estipulado por la actividad económica de la empresa
- Costo de ventas: Es el monto requerido que la empresa utilizó para producir el artículo que está vendiendo u ofreciendo
- Utilidad Bruta: Brinda la perspectiva de lo que le representa a la empresa el precio de venta vs los activos invertidos para generarlo
- Gastos de operación: Está vinculado al funcionamiento regular de la empresa, alquiler del espacio utilizado, sueldo de los operarios, pago de la cuenta de luz, mantenimiento de maquinaria y la energía eléctrica utilizada
- Gastos financieros: Por lo general se refiere a los intereses generados por la financiación recibida de bancos
- Utilidad Neta: Es el resultado final que la empresa obtiene después de tomar en cuenta todos los costos, gastos e impuestos
- Depreciaciones y amortizaciones: Contablemente generará beneficio económico determinar la depreciación de los activos de la empresa, por lo que de acuerdo a la clasificación de dicho según el artículo 38 y 41 de la ley de impuesto a la renta se establecen límites según la clasificación del bien. Ya sean equipos de procesamiento de datos, maquinaria o vehículos.
- Impuestos: Son las contribuciones que la empresa otorga al gobierno por el ejercicio de su correspondiente actividad económica

Evaluación Social de proyectos

Brinda información para evaluar el impacto que el proyecto tendrá sobre la sociedad

Identifica, mide y valora los beneficios y costos de la propuesta, plasma las métricas desde un punto de vista del bienestar de la sociedad

Indicadores de evaluación social:

- o Densidad de capital = $\text{Inversión total} / \text{Número de empleos generados}$
- o Productividad de la mano de obra = $\text{Valor promedio de producción anual} / \text{Número de puestos generados}$
- o Intensidad de capital = $\text{Inversión total} / \text{Valor Agregado}$
- o Coeficiente de capital = $\text{Valor agregado} / \text{Inversión total}$

Indicadores de ratios financieros

Los indicadores financieros se pueden clasificar entre distintos tipos, es importante mencionar que para un análisis adecuado no se debe de evaluar a los KPI's de forma individual, sino que a través de una interrelación entre los distintos indicadores se llegarán a conclusiones asertivas

Entre los distintos tipos de indicadores se tienen:

- **Indices de Liquidez:** Determina las posibilidades de cumplimiento en deberes financieros a lo largo de un periodo corto plazo (12 meses)
- **Indices de eficiencia:** Incluyen aquellas actividades que involucran las cobranzas, los niveles de inventario y los activos fijos. Evalúa que tan eficiente es la empresa para administrar los activos
- **Indices de endeudamiento:** Expone a la proporción entre los aportes de los propietarios de la empresa respecto a los planes de financiamiento proporcionados por los acreedores
- **Indices de rentabilidad:** Compara a la utilidad generada de la empresa en comparación con la empresa. Puede brindar información de la eficiencia de la empresa e identificar gastos innecesarios que reducen los márgenes de ganancia de la empresa
- **Indices de solvencia:** Indica la capacidad de pago de la empresa, involucra a todas las deudas y obligaciones de largo plazo

CAPÍTULO III – METODOLOGÍA

3.1. Aspectos Metodológicos

En este informe se trabajará con una metodología mixta la cual incluye fuentes primarias que son aquellas de primera mano y fuentes secundarias (información que ya ha sido recopilada anteriormente).

- Fuentes primarias: en este caso se realizó una encuesta de 9 preguntas a personas involucradas en el mundo inmobiliario con el fin de conocer la intensidad y frecuencia en que comprarían nuestro producto. Estuvo enfocado a personas que viven en la ciudad de Lima
- Fuentes secundarias: Se obtuvo información Cámara Peruana de la Construcción o COPECO y de la empresa CPI para poder obtener la demanda del proyecto a realizar.

3.2. Aspectos de Mercado e Ingeniería

3.2.1. Estudio de Mercado

3.2.1.1. Definición del producto

El producto a desarrollar en este trabajo de investigación consiste en tejados de caucho.

A diferencia de una teja regular, nuestro producto estará fabricado a base de caucho, el cual no será de primer uso, sino que se reciclará de otros productos que ya cumplieron su vida útil.

Las tejas son objetos que se suelen usar en regiones dónde las precipitaciones de lluvia son comunes y no casos aislados. Este producto se instala inclinado sobre los techos de las casas con el objetivo de guiar el desplazamiento de la lluvia hacia las fronteras de las casas para evitar el ingreso de lluvia a los hogares.

Respecto al punto anteriormente mencionado, el Perú cuenta con 3 regiones marcadas respecto de sí (Costa, Sierra y Selva) dónde la Sierra destaca de sus contrapartes por tener fuertes temporadas de lluvia al punto de que las calles deben contar con sistemas fluviales. Sin embargo, estas temporadas de lluvias también la comparten la Costa y Selva por lo que también se podría considerar como un mercado a explotar.

A efectos de comprender el producto a mayor profundidad y el valor agregado que ofrece, se detallarán los niveles que lo comprenden

- Producto básico: las tejas tienen como objetivo principal canalizar la lluvia y nieve que reciben las cubiertas superiores de las casas.
- Producto real: las tejas tendrán dimensiones de 110 cm de largo x 70 cm de ancho x espesor de 0.5 cm y se venderán por unidad tal como el mercado demanda. Ya que uno de los fines de este producto es reducir el impacto ambiental se procurará evitar los envases de plástico ya que el material al ser flexible y resistente no requerirá de protección adicional. El material del producto permite ajustarse a las dimensiones requeridas del cliente, a diferencia de las tejas de cemento y arcilla que se quiebran al cortarse
- Producto aumentado: Ya que el producto no cuenta con envases de plástico, contará con una lámina que portará un código QR que brindará información de la empresa, así como detalles del producto.

3.2.1.2 Área Geográfica

Las tejas se comercializarán en todo el Perú, ya que como se mencionó en la introducción, son pocas las regiones que presentan un clima seco en su totalidad; Lima estando ubicada en el desierto cuenta con lluvias en las estaciones de otoño e invierno.

3.2.1.3 Análisis de la Demanda

Para determinar la demanda potencial de tejas en el Perú se tiene que considerar que las tejas una vez instaladas requerirán varios años hasta volver a ser requeridas para un reemplazo. Por lo que se considerará a la demanda en aquellas viviendas que están en construcción y requieren de estos artículos para cubrir la superficie superior de los hogares.

Para esto se tomó como dato el número de viviendas en el año 2018 y la tasa de crecimiento anual que indica el Instituto Nacional de Informática y Estadística. INEI indica un incremento anual de 2.9% viviendas por año

Ilustración 1. Total de viviendas censadas

PERU: TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES CENSADAS 1993, 2007 Y 2017

Tipo de viviendas	Censo 1993	Censo 2007	Censo 2017	Variación intercensal 2007-2017		Incremento anual	Tasa de crecimiento promedio anual (%)
				Absoluta	%		
Total de viviendas particulares	5 099 592	7 566 142	10 102 849	2 536 707	33,5	253 671	2,9
Viviendas particulares ocupadas	4 904 219	7 122 397	9 218 299	2 095 902	29,4	209 590	2,6
-Con ocupantes presentes	4 427 517	6 400 131	7 698 900	1 298 769	20,3	129 877	1,9
-Con ocupantes ausentes	351 912	430 062	793 216	363 154	84,4	36 315	6,3
-Uso ocasional	124 790	292 204	726 183	433 979	148,5	43 398	9,5
Viviendas particulares desocupadas	195 373	443 745	884 550	440 805	99,3	44 081	7,1
-Alquiler/ venta	42 482	23 449	63 476	40 027	170,7	4 003	10,5
-Construcción o reparación	36 684	72 480	111 751	39 271	54,2	3 927	4,4
-Abandonada / cerrada	0	321 220	658 385	337 165	105,0	33 717	7,4
-Otro	116 207	26 596	50 938	24 342	91,5	2 434	6,7

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 y 2017.

Fuente: INEI (2017)

Tomando en cuenta data de la Cámara Peruana de la Construcción o COPECO, la cual indica que en promedio una vivienda peruana cuenta con 86 metros cuadrados y considerando que las tejas tendrían un área de 0.77 m² se puede calcular la demanda potencial de tejas.

Tabla 2. Demanda potencial de tejas

Año	Hogares (miles)	Viviendas construidas (miles)	Metros cuadrados construidos (miles)	Tejas requeridas (miles)
2018	8,829.4			
2019	9,085.5	256.1	22,020.5	28,598
2020	9,348.9	263.5	22,659.1	29,427
2021	9,620.0	271.1	23,316.2	30,280
2022	9,899.0	279.0	23,992.4	31,158
2023	10,186.1	287.1	24,688.2	32,062
2024	10,481.5	295.4	25,404.1	32,992

Elaboración propia

3.2.1.3.1. Estimación de la demanda interna

Se usó como base de datos a las encuestas realizadas por la agencia peruana CPI, los años comprendidos entre 2013 y 2018. Estos estudios comprenden información acerca

de la población del Perú y su segmentación de acuerdo a NSE, ubicación geográfica, género y otras características. El trabajo se concentrará en el inciso de viviendas.

Si se considera únicamente al número de viviendas total en el Perú, se observará la siguiente evolución:

Tabla 3. Evolución del número de viviendas

Periodo	Año	Viviendas totales (miles)
0	2013	8193.8
1	2014	8315.9
2	2015	7673.8
3	2016	7980.4
4	2017	8733.8
5	2018	8829.4

Elaboración propia

Como se puede apreciar, hubo una abrupta caída del año 2014 al año 2015, sin que haya habido una migración masiva por lo que esto es causa de una variación en el método de estudio. Es por esto que para hallar una función que modele de forma más precisa el crecimiento viviendas, se analizará inicialmente al crecimiento poblacional de las 3 ciudades más importantes del Perú; ya que hay una relación directamente proporcional entre el número de viviendas y población. A medida que crece la población crecen las viviendas.

1. De encontrar una correlación significativa entre los periodos y el crecimiento de la población se concluirá que es necesario ajustar el dato atípico del 2015

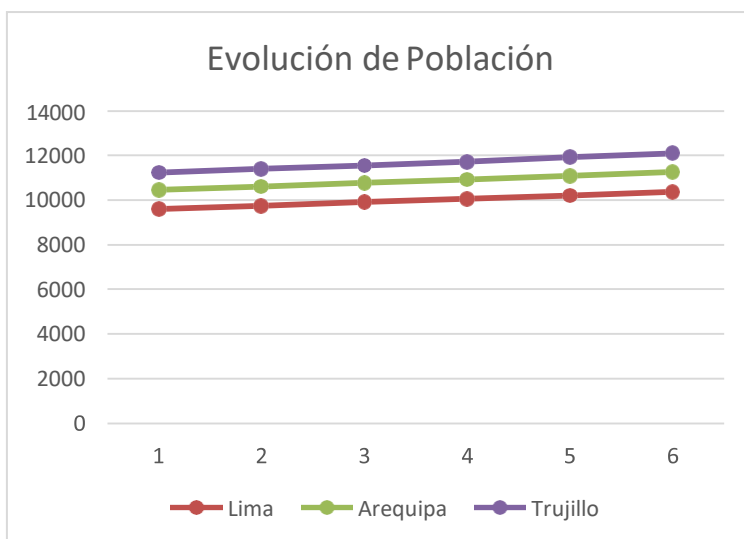
2. Se procederá a modelar una función con la evolución de las viviendas con el dato atípico corregido.

Tabla 4. Evolución poblacional por ciudad (miles)

Ciudad/ Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Lima	9600	9751.7	9904.7	10055.3	10209.3	10365.3
Arequipa	851.3	859.6	867.5	878	888	898.9
Trujillo	772.7	783.1	793.3	804.1	814.9	825.7

Elaboración propia

Ilustración 2. Evolución poblacional por ciudad



Elaboración propia

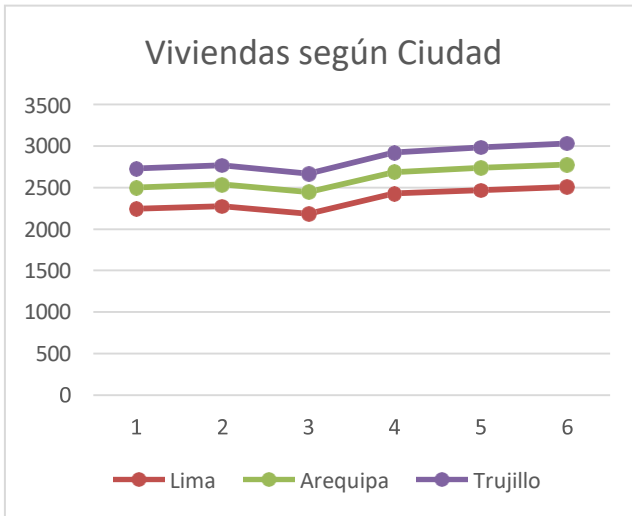
En la tabla número 3 y el gráfico número 2 se muestra más claramente el crecimiento progresivo de la población.

Tabla 5. Evolución de viviendas por ciudad (miles)

Ciudad / Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Lima	2242.1	2275	2181.9	2425.4	2463.6	2502.2
Arequipa	256.2	260.3	258.9	261.8	272.5	275.7
Trujillo	230.3	233.7	230	233.2	251.8	255.1

Elaboración propia

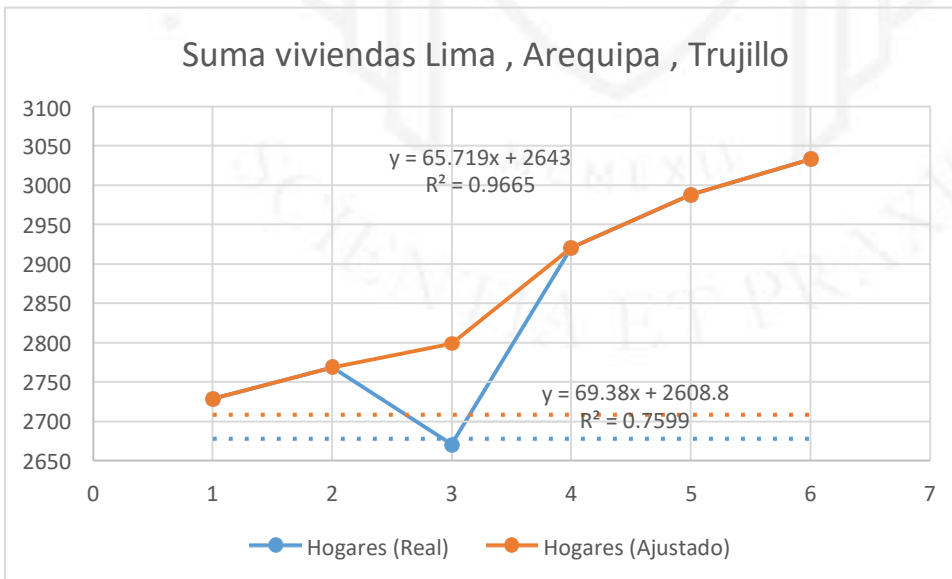
Ilustración 3. Evolución de viviendas por ciudad (miles)



Elaboración propia

Tal como la tabla 4 y el gráfico 3 muestran, hay un crecimiento progresivo de la población, lo cual indica que el uso de una regresión lineal puede predecir el comportamiento del crecimiento de hogares. Importante mencionar que este gráfico que reflejaba las viviendas de Lima, Trujillo y Arequipa; también muestra una caída en el año 2015; fruto del cambio en el sistema de recopilación de datos de CPI.

Ilustración 4. Suma de viviendas en Lima, Arequipa y Trujillo



Elaboración propia

Tabla 6. Suma de viviendas en Lima, Arequipa y Trujillo (miles)

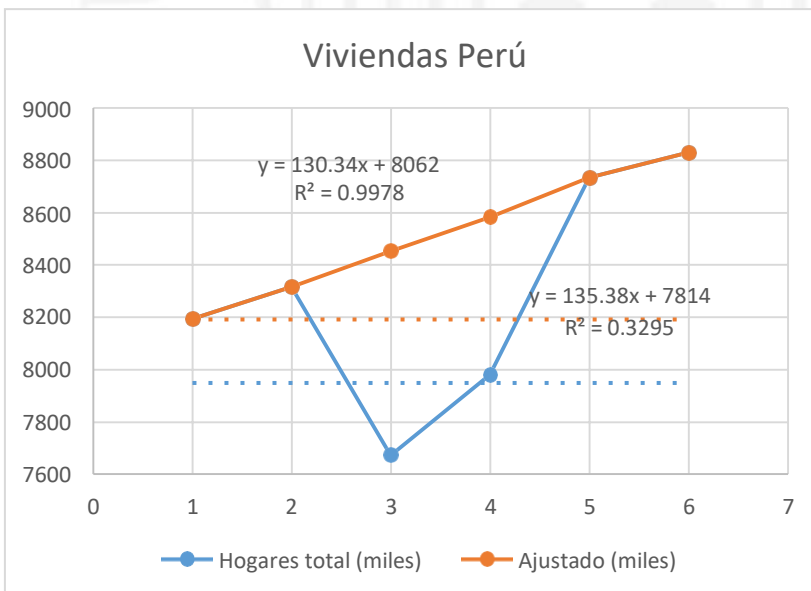
Periodo	Viviendas (Real)	Viviendas (Ajustado)
1	2728.6	2728.6
2	2769	2769
3	2670.8	2798.94
4	2920.4	2920.4
5	2987.9	2987.9
6	3033	3033

Elaboración propia

En la gráfica número 4 que comprende la suma total de las 3 ciudades mencionadas se percibe que en el periodo 3 (2015) se presenta un dato atípico. Se puede evaluar un contraste entre una función si ajustes vs una función con ajustes y como es que varía el coeficiente de determinación.

Al remover y reajustar la función se llega a una función lineal con coeficiente de determinación 0.983, lo que indica una estrecha relación entre el periodo y el número de hogares en las 3 ciudades.

Ilustración 5. Viviendas en total en Perú



Elaboración propia

Tabla 7. Viviendas total Perú

Año	Periodo	Hogares totales (miles)	Ajustado (miles)
2013	1	8193.8	8193.8
2014	2	8315.9	8315.9
2015	3	7673.8	8453.02
2016	4	7980.4	8583.36
2017	5	8733.8	8733.8
2018	6	8829.4	8829.4

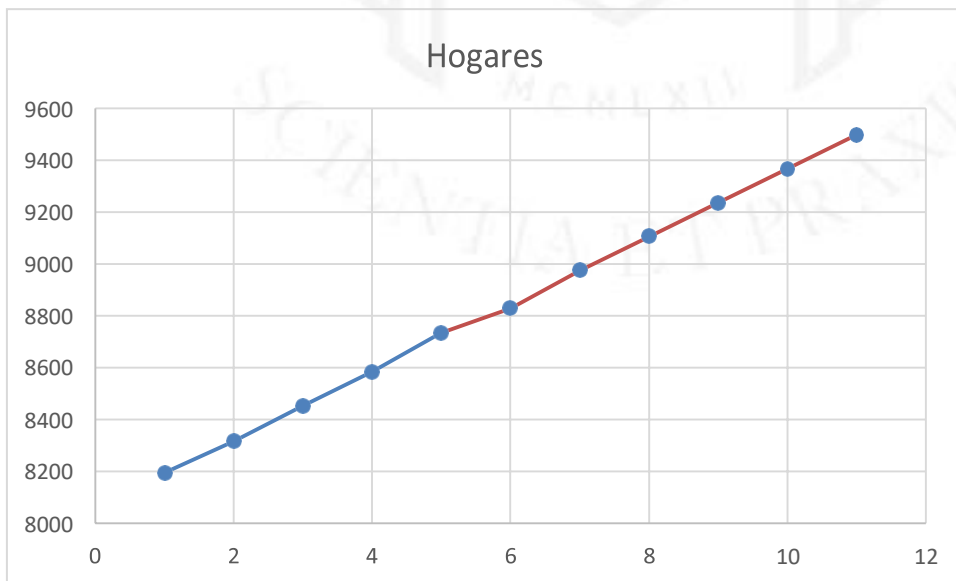
Elaboración propia

En la gráfica se percibe que en el periodo 3 y 4 se presentan caídas en el total de hogares, aspecto que no debe explicarse a factores externos sino a cambios en la metodología de recopilación de información de CPI.

Al remover y reajustar la función se llega a una función lineal con coeficiente de determinación 0.998, lo que representa válidamente el crecimiento de hogares a nivel Perú.

Finalmente, se muestra la proyección del crecimiento del número de hogares en el Perú en los próximos 5 años, que abarcará la vida útil del proyecto

Ilustración 6. Proyección de hogares en Perú



Elaboración propia

Tabla 8. Proyección hogares en Perú

Año	Periodo	Hogares	Viviendas por construir
2013	1	8193.8	
2014	2	8315.9	
2015	3	8453.02	
2016	4	8583.36	
2017	5	8733.8	
2018	6	8829.4	
2019	7	8974.38	144.98
2020	8	9104.72	130.34
2021	9	9235.06	130.34
2022	10	9365.4	130.34
2023	11	9495.74	130.34
2024	12	9626.08	130.34

Elaboración propia

Luego tomando en cuenta data de la Cámara Peruana de la Construcción o COPECO, la cual indica que en promedio una vivienda peruana cuenta con 86 metros cuadrados. Considerando que las tejas tendrían un área de 0.77 m² se puede calcular la demanda interna de tejas.

Tabla 9. Demanda interna de tejas

Año	Periodo	Hogares	Viviendas por construir	Metros cuadrados	Tejas
2013	1	8193.8			
2014	2	8315.9			
2015	3	8453.02			
2016	4	8583.36			
2017	5	8733.8			
2018	6	8829.4			
2019	7	8974.38	144.98	12,468	16,192
2020	8	9104.72	130.34	11,209	14,557
2021	9	9235.06	130.34	11,209	14,557
2022	10	9365.4	130.34	11,209	14,557
2023	11	9495.74	130.34	11,209	14,557
2024	12	9626.08	130.34	11,209	14,557

Elaboración propia

3.2.1.3.2. Estimación de la demanda del proyecto

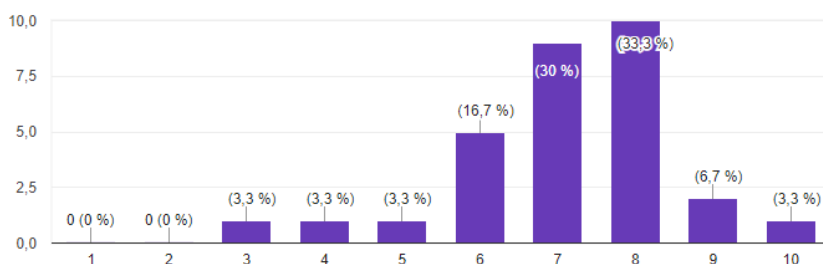
Para determinar la demanda del proyecto se utilizará como base a la Demanda Interna Aparente. Haciendo uso de un análisis de mercado se obtendrá un factor de corrección de demanda con el que se ajustará a la DIA para hallar la demanda del proyecto

En los siguientes gráficos se enlistarán estadísticas que se emplearán para hallar el factor de corrección y establecer un precio adecuado según haya sido la retroalimentación de los individuos entrevistados.

Según la data referida a la intención de compra se obtuvo una probabilidad de compra de 71.03%. Para una comprensión rápida de dicho inciso se despliegan los resultados con un gráfico de barras:

Ilustración 7. Intención de compra

¿Cual sería la probabilidad de que consuma nuestro producto?

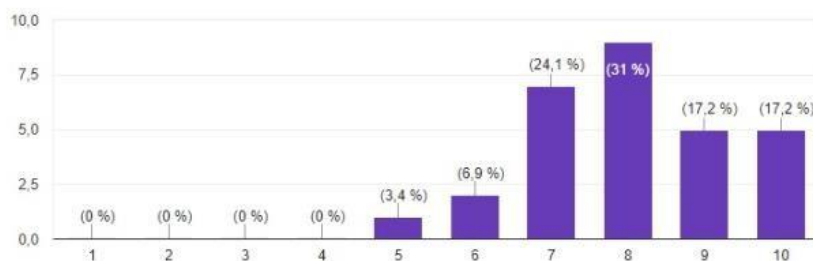


Elaboración propia

Según la data referida el porcentaje de aceptación es de 77.7%. Para una comprensión rápida de dicho inciso se despliegan los resultados con un gráfico de barras:

Ilustración 8. Porcentaje de aceptación del producto

¿Qué tan interesante le parece este producto?



Elaboración propia

Agregando una cuota de mercado de 2%, se obtiene una demanda de proyecto de 160'691 tejas anuales

Tabla 10. Demanda del proyecto

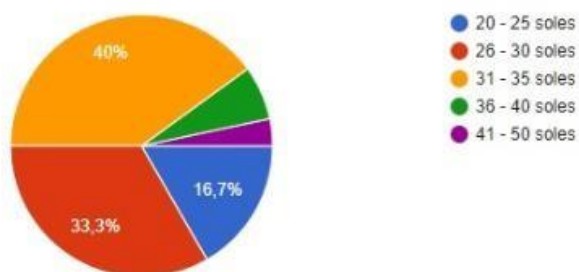
DIA	Cuota de mercado	Aceptación	Intención	Demanda proyecto
14,557,000	2%	77.7%	71.03%	160,691

Elaboración propia

Según la encuesta realizada a individuos dedicados a proyectos inmobiliarios, los precios dentro de los que estarían dispuestos a pagar por la unidad se encontrarían entre 26 y 35 soles. Sin embargo, para generar una mayor expectativa en los clientes se establecería un precio de 30 soles. Para una comprensión rápida de dicho inciso se despliegan los resultados con el siguiente gráfico:

Ilustración 9. Referencia de precio de venta

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto? (Medidas de 110 x 70 x 0.5 cm)



Elaboración propia

Para verificar que el precio que se definió es competitivo respecto a otros productos que circulan en la misma industria, se comparará al producto del presente proyecto contra otros de características similares. Considerando dimensiones y materiales similares se concluye que el precio final de cara al cliente debería rondar entre los 30 y 40 soles, a efectos de obtener una rápida penetración de mercado se definirá el precio en 30 soles.

Ilustración 10. Tejas referencias # 1

Cumbrera de Fibra Vegeta 2 m x 0.52 Onduline

SKU 137085-2 | ★★★★★ | Compartir

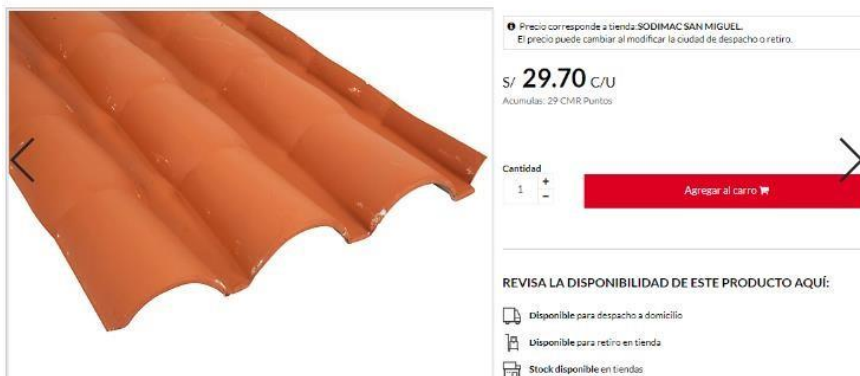


Fuente: <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/82481>

Ilustración 11. Tejas referencias # 2

Teja Andina Fibrocemento Arcilla Eternit

SKU 8248-1 | ★★★★★ | Compartir



Fuente: <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/82481>

3.2.1.3.3. Análisis de la oferta

3.2.1.3.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Onduline:

Onduline es una empresa importadora y comercializadora de tejas para hogares. Se dedican tanto a la instalación de tejas sobre hogares y construcciones como sobre tejas ya instaladas.

A continuación, se enlistan datos de la empresa como su logo comercial

RUC: 20492048411

Razón Social: ONDULINE PERU SOCIEDAD ANONIMA

Nombre Comercial: Techos Onduline

Actividades Comerciales:

Otras Activid.de Tipo Servicio Ncp

Vta. May. Materiales de Construcción.

CIU: 93098

Ilustración 12. Empresa Onduline Perú



Fuente: Elaboración propia

Fibraforte:

Industrias Fibraforte es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de coberturas para techos del sector industrial y doméstico. Se dedican tanto a la producción para satisfacer la demanda nacional como para exportación.

RUC: 20171036284

Razón Social: INDUSTRIAS FIBRAFORTE S A

Actividad Comercial: Fab. de Productos de Plásticos.



Fuente: <https://www.fibraforte.com/>

3.2.1.3.4. Estrategia de comercialización

a) Para plantear una estrategia de comercialización primero es necesario definir cuál es el cliente objetivo y a cuál segmento o agrupación pertenece.

Habiendo establecido anteriormente que el enfoque del proyecto es satisfacer la demanda de constructoras dispuestas a apostar por productos no tradicionales que buscan reducir su huella de carbono.

b) Segundo, es necesario definir cómo es que la empresa/producto busca diferenciarse de la competencia y productos sustitutos.

Si bien ya existen en el mercado tejas tradicionales fabricadas a base de material plástico y otras de arcillas; estas se consideran como el producto que mantienen la mayor cuota de mercado.

Con los puntos previos mencionados se concluye que intentar llegar a los clientes a través de los mismos canales de distribución (en los que la competencia ya se encuentra bien establecido) no sería la mejor estrategia. Primero, porque un producto tan diferenciado de los demás podría generar rechazo si es que estos no llegan a comprender la razón de dicha divergencia. Segundo, las sucursales del canal moderno logístico (Promart, SODIMAC, Maestro) exigen un costo de acuerdo a la posición en los anaqueles y la empresa no cuenta con los recursos financieros para mantener una competencia por costos para no quedarse relegada en un sitio donde finalmente no será apreciado por los clientes

Inicialmente se plantea la opción de mantener un sistema de producción “Make to Order” tanto para mantener niveles bajos de inventario y asegurarse de que la producción vaya de acuerdo con lo que exige el mercado. Con esta opción se podría presentar el producto a los departamentos de selección de compra y según sea la orden (los productos

inmobiliarios se gestan con meses de anticipación) sería posible producir de acuerdo a lo que haya sido pedido

3.2.2. Localización de planta

3.2.2.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para definir la ubicación de la planta, primero se analiza a nivel Macro localización cuál es la región que proveerá la mayor rentabilidad al proyecto. Se determinó los siguientes factores:

a) Vehículos por departamento

En este caso, se traduce en la disponibilidad de materia prima ya que las tejas se fabricarán a base de caucho reciclado, por lo que las dimensiones del parque automotor influirán grandemente sobre la disponibilidad.

b) Costo de energía eléctrica

Este factor será fundamental ya que la cantidad de energía eléctrica usada es alta y los precios pueden variar dependiendo de su localidad.

c) Número de hogares

El producto del proyecto son tejas, por ende, es necesario que los clientes (constructoras, municipios) tengan una mayor concentración en el departamento dónde se decida posicionar la planta. En otras palabras, el departamento que tenga un mayor número de hogares/ crecimiento será el que represente mayor atractivo

d) Nivel socioeconómico

A pesar de que una vivienda es una necesidad básica, no todos los niveles socioeconómicos están en términos de poder adquirir una y por consiguiente generar demanda de nuestro producto (indirectamente).

Por otro lado, para determinar la ubicación de la planta a nivel Micro localización, se determinó los siguientes factores:

a) Precio del metro cuadrado

Este punto será primordial al momento de cuantificar la inversión inicial, según las dimensiones y ubicación de planta, el proyecto podría contar con una ventaja o una amenaza para la rentabilidad.

b) Población disponible como operario

Según la cantidad de personas que habitan una localidad podría facilitarse la labor de encontrar mano de obra capacitada y dispuesta a laborar para la planta.

c) Acceso a vías de transporte

La planta no puede quedar aislada de la ciudad, debe estar posicionada en un lugar que permita el fácil tránsito tanto de insumos como despacho de producto terminado.

3.2.2.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

A nivel Macro localización, se tomó en consideración tres regiones:

- ✓ Arequipa: “Está ubicada al suroeste del Perú, frente al Océano Pacífico con 528 kilómetros de litoral. Debido a esa ubicación, es el centro comercial de la zona sur del país, que incluye los departamentos de Apurímac, Cusco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna; y, es parte del corredor turístico del sur peruano, lo que significa que está interconectado con el 40% del país, y encaramada sobre un repecho o cuesta en la Cordillera de los Andes” (enPerú, s.f.)
- ✓ Lima: “El departamento de Lima está ubicado en la parte central del Perú y está situado en la costa peruana. Su capital es Lima. El clima varía según la cercanía a la costa. El verano se va de diciembre a marzo y de junio a septiembre el invierno, el cual es un 100% húmedo, con garúas, neblinas y nubosidad permanente. Pero los distritos cercanos a la sierra tienen un clima opuesto. Limita por el norte con Ancash, por el sur con Ica, por el oeste con el Callao y por el este con Pasco, Junín y Huánuco” (enPerú, s.f.)
- ✓ La Libertad: “Ubicado en la costa norte, por un lado, uno de los departamentos de menor tamaño y, por otro, uno de los más fértiles. Lambayeque limita por el norte con Piura; por el este, con Cajamarca, y por el sur, con la Libertad. La topografía

de este conjunto es, en general, accidentada, con montes elevados y quebradas profundas similares a los valles interandinos.” (enPerú, s.f.)

Vehículos por departamento

Dependerá directamente del parque automotor de cada departamento. Los números detallados se muestran en la tabla.

Tabla 11. Análisis de Localización

Departamento	Vehículos por cada 1000 habitantes	Población (miles)	Estimado
Lima	104.73	11,351	1,188,811
Arequipa	76.31	1,330	101,477
La libertad	31.19	1,928	60,141

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2008

Costo de energía eléctrica

Esta puede variar de acuerdo al departamento ya que el ente que administra los precios de cada departamento no es el mismo.

Tabla 12. Análisis de Costo de energía

Lima	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S/. /kW-mes	52.96
Arequipa	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S/. /kW-mes	57.63
La Libertad	Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S/. /kW-mes	57.55

Fuente: Osinergmin, 2015

Número de hogares

Se refiere a la población de cada departamento y cómo su número se puede reflejar en potenciales clientes para el producto.

Tabla 13. Análisis de número de hogares

Departamento	Miles de hogares
Lima	2502.2
Arequipa	275.7
Trujillo	255.1

Fuente: CPI, 2018

Nivel Socioeconómico

En las tablas se puede apreciar tanto la proporción de la población que pertenece a cada sector, como el número de personas que pertenecen a estos.

Tabla 14. Proporción

	AB	C	D	E
Lima	0.269	0.411	0.24	0.08
Arequipa	0.172	0.337	0.312	0.179
La libertad	0.101	0.192	0.263	0.444

Fuente: CPI, 2018

Tabla 15. Valores

	AB	C	D	E	Total (miles)
Lima	3053.4728	4665.3432	2724.288	908.096	11351.2
Arequipa	228.7256	448.1426	414.8976	238.0342	1329.8
La libertad	194.7482	370.2144	507.1166	856.1208	1928.2

Fuente: CPI, 2018

A nivel Microlocalización, se tomó en consideración tres distritos:

- ✓ Villa El Salvador
- ✓ Lurín
- ✓ Chilca

Precio del metro cuadrado

El parque industrial emite un valor promedio por metro cuadrado en el complejo que están ofertando. En la siguiente tabla se aprecian los precios:

Tabla 16. Precio por metro cuadrado

Localización	US\$ / metro cuadrado
Villa El Salvador	900
Lurin	350
Chilca	229

Fuente: Gestión, 2018

Población disponible como operarios

A efectos de entender este factor, se tomó como referencia a una población que se encuentre entre los 20 y 35 años de edad

Tabla 17. Análisis de población disponible

Localización	Población (habitantes)
Villa El Salvador	165456
Lurin	16501
Chilca	5064

Fuente: INEI, 2015

Acceso a vías de transporte

Dependerá de que tan cerca se encuentren a una ruta principal que permita la movilización de carga. Las avenidas o carreteras deberían ser capaces de sostener el peso de camiones de carga y no ubicarse a grandes distancias respecto a Lima. En este caso, los 3 parques industriales están cerca a la Panamericana Sur; sin embargo, el más cercano de estos es Chilca. En segundo lugar, está el parque industrial de Lurín y Villa El salvador. Sin embargo, el alto tránsito del distrito de Villa el salvador podría complicar los horarios de salida y entrada de los insumos y productos

Ilustración 14. Microlocalización



Elaboración propia

3.2.2.3. Evaluación y selección de localización

3.2.2.3.1. Evaluación y selección de Macrolización

Se empleó el método de ranking de factores para determinar la ubicación de la planta industrial. A continuación, se muestra la tabla de enfrentamiento de los factores de localización:

Tabla 18. Tabla de enfrentamiento

	a	b	c	d	Conteo	Ponderación
a		1	1	1	3	0.333
b	0		1	1	2	0.222
c	0	1		1	2	0.222
d	0	1	1		2	0.222
					9	

Elaboración propia

Luego de haber ponderado cada uno de los factores se procede a evaluar en qué condiciones se encuentran los departamentos escogidos, bajo la siguiente rúbrica:

3 = Sobresaliente, 2 = Regular, 1 = Deficiente

Tabla 19. Ranking de factores

	Ponderación	Lima		Arequipa		Trujillo	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	0.333	2	0.667	1	0.333	0	0.000
b	0.222	2	0.444	1	0.222	1	0.222
c	0.222	2	0.444	1	0.222	0	0.000
d	0.222	2	0.444	1	0.222	1	0.222
			2		1		0.444

Elaboración propia

Luego de la evaluación de ranking de factores se concluye que Lima sería el departamento adecuado para instalar la planta.

3.2.2.3.2. Evaluación y selección de Microlocalización

Tabla 20. Tabla de enfrentamiento

	a	b	c	Conteo	Ponderación
a		1	1	2	0.5
b	0		1	1	0.25
c	0	1		1	0.25
				4	

Elaboración propia

Luego de haber ponderado cada uno de los factores se procede a evaluar en qué condiciones se encuentran los departamentos escogidos, bajo la siguiente rubrica

3 = Sobresaliente, 2 = Regular, 1 = Deficiente

Tabla 21. Ranking de factores

	Ponderación	Villa salvador		Lurin		Chilca	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
a	0.5	1	0.5	2	1	3	1.5
b	0.25	1	0.25	2	0.5	2	0.5
c	0.25	2	0.5	1	0.25	1	0.25
			1.25		1.75		2.25

Elaboración propia

Luego de la evaluación de ranking de factores se concluye que Chilca es la provincia de Lima que presenta mejores características para llevar a cabo el proyecto.

3.2.3. Tamaño de planta

3.2.3.1. Relación tamaño – Materia prima

El presente tamaño se calcula según los recursos productivos disponibles para la producción de tejados de caucho. Para ello, la materia prima son los neumáticos en desuso o scrap, los cuales son las llantas de vehículos. Por otro lado, se contaría con dos fuentes para la obtención de la materia prima, que serían los depósitos municipales de neumáticos y los fabricantes que poseen llantas defectuosas a las cuales no le destinan mayor uso. De acuerdo a una investigación publicada por el periódico El Comercio, la cantidad de neumáticos fuera de uso en el Perú, se asemejaría a un aproximado de 130 mil toneladas de llantas cuyo ciclo de vida ya terminó, con un incremento anual de 60 mil llantas.

Teniendo en cuenta que el peso ronda de entre los 9 kg para autos y 45 kg para camiones, además que para ambos hay un porcentaje de 41% de caucho, entre natural y sintético, el m² de teja de caucho tiene en promedio 7,4 kg y los datos anteriormente planteados se expondrá el siguiente cuadro con las proyecciones de materia prima para los siguientes 5 periodos.

Tabla 22. Materia prima proyectada 2020-2024

Año	Llantas	Kg caucho	Kg teja	Tejas
2020	130,000,000	91,000,000	70,980,000	7,467,529
2021	131,620,000	92,134,000	71,864,520	7,560,586
2022	133,240,000	93,268,000	72,749,040	7,653,643
2023	134,860,000	94,402,000	73,633,560	7,746,700
2024	136,480,000	95,536,000	74,518,080	7,839,757

Elaboración propia

A partir de la tabla, se obtendría un tamaño – materia prima de 74,518,080 kg de teja.

3.2.3.2. Relación tamaño – Mercado

Para este tamaño, como se ha mencionado en estudio de mercado, al hallar el DIA, este se multiplicó por el % de aceptación e intención según la encuesta que fue de 77.7% y 71.03%, respectivamente. Finalmente, se determinó un 2% para el mercado objetivo obteniendo una demanda de proyecto de 160 691 tejas o 1,189,113 kg de tejas.

Tabla 23. Demanda del proyecto

DIA	Cuota de mercado	Aceptación	Intención	Demanda proyecto
14,557,000	2%	77.7%	71.03%	160,691

Elaboración propia

3.2.3.3. Relación tamaño – Tecnología

Con respecto a la producción de tejados de caucho, se necesitan de 9 máquinas: 2 cortadoras de neumáticos para obtener las llantas en dimensiones pequeñas; molino triturador, prensa extrusora y granulador para obtener los gránulos de caucho; separador magnético, balanza plataforma, mezclador y una prensa vulcanizadora.

Tras el análisis realizado en el capítulo de ingeniería del proyecto, el cuello de botella del proceso son las actividades de trituración primaria (molino triturador) y trituración secundaria (prensa extrusora) con una producción por año de 1,478,437 kg de tejas de caucho o 199,788 tejas de caucho Cabe mencionar que en un año se trabajan 2 turnos diarios de 8 horas efectivas cada uno, 5 días a la semana y 52 semanas al año.

3.2.3.4. Relación tamaño – Financiamiento

En este punto se mencionará la inversión necesaria para que la planta comience sus operaciones. La inversión inicial consta de gastos como maquinaria, gastos por sueldos, compra y construcción de terreno, implementación en área de producción, servicios y las licencias necesarias de la planta.

a) Maquinaria:

En la siguiente tabla se detalla las máquinas y su cantidad unitaria, junto con su costo total en moneda nacional.

Tabla 24. Maquinaria

Maquinaria	Marca	Precio (\$)	Cantidad	Tipo de cambio	Precio (S/)
Cortadora de neumáticos	Guangyue	\$1,000	2	3.329	S/ 6,658.00
Molino triturador	JinHengLi	\$1,300	1	3.329	S/ 4,327.70
Prensa extrusora	Chaoguan Yue	\$4,000	3	3.329	S/ 39,948.00
Granulador	Qe	\$2,293	1	3.329	S/ 7,635.00
Separador magnético	DS	\$2,000	1	3.329	S/ 6,658.00
Plataforma Industrial	-	\$501	1	3.329	S/ 1,667.00
Mezclador	Hisilicon	\$340	3	3.329	S/ 3,396.00
Prensa vulcanizadora	Guangyue	\$751	1	3.329	S/ 2,500.00
Inversión total de maquinaria		\$12,185			S/ 72,789.70

Elaboración propia

b) Terreno

Ahora se va a establecer el costo total correspondiendo a la adquisición y construcción del terreno.

Tabla 25. Terreno

	Área(m2)	Costo (S./ /mt2)	Costo total (S.)
Terreno	1824	S/.197	S/.359328
Construcción	1824	S/.500	S/.912000
		TOTAL	S/. 1,271,328

Elaboración propia



c) Gastos en sueldos

En este punto se indicarán los gastos necesarios para que la planta entre en operaciones, es decir, el capital de trabajo. Se establecieron sueldos mensuales y se aproximaron al total anual. Estos sueldos incluyen cargas laborales.

Tabla 26. Sueldos

	Número	Sueldo mensual / persona	Total mensual	Total anual
Operario para la recepción de materia prima	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para la remoción de laterales	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el cortado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración primaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración secundaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el granulado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la remoción de acero	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el pesado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el mezclado	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para el prensado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para etiquetadora	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Gerente general	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 70,000.00
Gerente de Finanzas	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Gerente de Logística	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Jefe de producción	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Personal administrativo	4	S/. 1,500.00	S/. 6,000.00	S/. 84,000.00
Personal de limpieza	4	S/. 930.00	S/. 3,720.00	S/. 52,080.00
Guardia	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Secretaria	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 16,800.00
Total			S/. 40,370.00	S/. 565,180.00

Elaboración propia

d) Costo por implementación del área de producción

A continuación, se detalla los implementos necesarios, adicionales a la maquinaria, para el trabajo en el área de producción, tanto material de apoyo como de seguridad también.

Tabla 27. Costo por implementación del área de producción

Equipo o inmueble	Cantidad	Costo por unidad	Total
Carretillas	8	S/150.00	S/1,200.00
Estantes insumos	12	S/600.00	S/7,200.00
Vestimenta	10	S/40.00	S/400.00
Mascarillas	10	S/30.00	S/300.00
Extintor	5	S/100.00	S/500.00
Guantes	10	S/40.00	S/400.00
Orejas	10	S/40.00	S/400.00
Botas de seguridad	10	S/150.00	S/1,500.00
Casco	10	S/55.00	S/550.00
Lentes	10	S/30.00	S/300.00
Iluminación	25	S/250.00	S/6,250.00
Aire acondicionado	1	S/1,000.00	S/1,000.00
Tachos	4	S/50.00	S/200.00
Montacargas	1	S/45,000.00	S/45,000.00
Estantes herramientas	8	S/400.00	S/3,200.00
Mesa industrial	3	S/500.00	S/1,500.00
		Total	S/69,900.00

Elaboración propia

e) Costo por implementación en el área de servicios

Se mencionan los implementos para el desarrollo del personal, tanto como para su comodidad también.

Tabla 28. Costo por implementación en el área de servicios

Equipo o inmueble	Cantidad	Costo por unidad	Total
Escritorio	9	S/275.00	S/2,475.00
Computadora	9	S/1,199.00	S/10,791.00
Estantes de oficina	4	S/225.00	S/900.00
Teléfono	9	S/76.00	S/684.00
Sillas para oficina	9	S/119.00	S/1,071.00
Impresora	4	S/250.00	S/1,000.00
Botiquín	2	S/250.00	S/500.00
Tachos de basura	15	S/20.00	S/300.00
Inodoros	4	S/175.00	S/700.00
Lavaderos	6	S/175.00	S/1,050.00
Secadora de manos	6	S/300.00	S/1,800.00
Dispensador de jabón	6	S/40.00	S/240.00
Duchas	4	S/169.00	S/676.00
Casilleros	25	S/649.00	S/16,225.00
Iluminación	10	S/50.00	S/500.00
Espejos	6	S/30.00	S/180.00
Sillas (otros)	6	S/60.00	S/360.00
Mesa de comedor	5	S/450.00	S/2,250.00
Sillas para comedor	25	S/60.00	S/1,500.00
Microondas	2	S/220.00	S/440.00
		Total	S/43,642.00

Elaboración propia

f) Licencias

En este subtítulo se deben considerar los permisos por tramitar para que la planta se encuentre en operaciones bajo todos los requisitos y cumplimientos que la ley manda. Adicionalmente los softwares necesarios para la configuración y automatización de ciertos sistemas. Estos gastos ascienden a aproximadamente S/. 40 000. 00.

g) Seguros de transportes

Tras los cálculos realizados en el capítulo de inversión estos tendrían un monto de S/. 35,012.60.

h) Activos Intangibles

Se optará por realizar un estudio previo, el cual tendrá un monto de S/ 75,000, capacitaciones constantes al personal para que aumenten su eficiencia al momento de trabajar por un monto de S/ 9,987. Por último, la puesta en marcha tendrá un valor de S/ 66,787.08

Tabla 29. Cantidad total a financiar

Costos y gastos	Monto
Maquinaria	S/. 72,789.70
Terreno	S/. 1,271,328.00
Área de producción	S/. 69,900.00
Área de servicios	S/. 43,642.00
Estudio previo	S/. 75,000.00
Capacitación del personal	S/. 9,987.00
Puesta en marcha	S/. 66,787.08
Licencias	S/. 40,000.00
Seguros de Maquinarias	S/. 35,012.60
Capital de trabajo (Sueldos, servicios, MP e insumos)	S/. 925,538.87
Capital propio del accionista	S/. 1,304,992.63
Total a financiar	S/. 1,304,992.63

Elaboración propia

Se buscará financiar el proyecto apoyándonos en una entidad bancaria, para esto hace falta analizar las tasas disponibles en el mercado y escoger la que exija una menor TEA.

Ilustración 15. TEA Bancaria

Crédito Hipotecario 	S/ 1,741.01	8.95% (desde 8.50%) FIJA	10.71%
Préstamo Hipotecario Flexible 	S/ 1,912.10	11.25% FIJA	12.59%
Crédito Hipotecario 	S/ 1,943.57	11.70% (desde 8.40%) FIJA	12.93%
Crédito Hipotecario para vivienda 	S/ 2,086.96	14.47% FIJA	14.47%

Fuente: Comparabien

Realizando un análisis de las tasas encontradas en el mercado se pudo concluir que la más conveniente viene del banco BBVA Continental, con una TEA fija de 11,25% para 6 años. Se entrega el cronograma de pagos a continuación:

Tabla 30. Cronograma de pagos

Año	Principal	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
1	S/. 1,304,992.63	S/. 163,882.82	S/. 146,811.67	S/. 310,694.49	S/. 1,141,109.80
2	S/. 1,141,109.80	S/. 182,319.64	S/. 128,374.85	S/. 310,694.49	S/. 958,790.16
3	S/. 958,790.16	S/. 202,830.60	S/. 107,863.89	S/. 310,694.49	S/. 755,959.56
4	S/. 755,959.56	S/. 225,649.04	S/. 85,045.45	S/. 310,694.49	S/. 530,310.51
5	S/. 530,310.51	S/. 251,034.56	S/. 59,659.93	S/. 310,694.49	S/. 279,275.95
6	S/. 279,275.95	S/. 279,275.95	S/. 31,418.54	S/. 310,694.49	S/. 0.00

Elaboración propia

3.2.3.5. Relación tamaño – Punto de equilibrio

Se entiende por punto de equilibrio a la cantidad de unidades que se deben vender necesariamente para alcanzar un punto medio y evitar las pérdidas que se generan por falta de liquidez para pagar los gastos generados durante las operaciones de la empresa. Se detallarán los costos variables y fijos para el cálculo del punto de equilibrio.

Tabla 31. Costos variables

Datos de referencia			
18.85 USD/Ton	Llantas	0.062	PEN/Kg
21.5 PEN/42.5 Kg	Cemento	0.51	PEN/Kg
6.1 PEN/40 KG	Arena	0.1525	PEN/KG
6.81 PEN/M3	Agua	0.00681	PEN/KG

Elaboración propia

Por otro lado, el precio de venta escogido por teja es de S/ 30, lo que daría a un precio de venta por kilogramo de S/ 4.1. El costo variable sería un total de S/ 0.727.

Con respecto a los costos fijos se obtiene la siguiente información:

Los sueldos son equivalentes a S/ 565,180. Por otro lado, la energía utilizada es la siguiente:

Tabla 32. Energía utilizada (S/)

	KW	PEN / KW - mes	# Maquinas	Costo
Cortadora Neumaticos #1	10.4	52.96	1	S/. 550.78
Cortadora Neumaticos #2	10.4	52.96	1	S/. 550.78
Molino triturador	11	52.96	1	S/. 582.56
Prensa extrusora	12	52.96	3	S/. 1,906.56
Granulador	13.4	52.96	1	S/. 709.66
Separador magnético	1.1	52.96	1	S/. 58.26
Balanza plataforma	0.373	52.96	1	S/. 19.75
Mezclador	5.59	52.96	3	S/. 888.14
Prensa vulcanizadora	2.2	52.96	1	S/. 116.51
Total mensual				S/. 5,383.01
Total anual				S/. 64,596.16

Elaboración propia

Esto da el siguiente punto de equilibrio:

$$PE (u) = \frac{\text{Costos Fijos}}{PV_u - CV_u} = \frac{64,596.16 + 565,180}{4.1 - 0.727} = 186,710 \text{ kg de tejas de caucho}$$

Selección de tamaño de planta

Tabla 33. Selección de tamaño de planta

Tamaño de planta	Kilogramos de tejas de caucho
Materia prima	74,518,080
Tecnología	1,478,437
Mercado	1,189,113
Punto de equilibrio	186,710

Elaboración propia

Se escoge al tamaño – mercado como el tamaño de planta con una producción anual de 1,381,654 kg de tejados de caucho o 186,710 tejas.

3.2.4. Ingeniería del Proyecto

3.2.4.1. Definición de la empresa

Las tejas de caucho son un producto obtenido a partir de neumáticos reciclados, donde su proceso comienza con la recepción de la materia prima, seguido por procesos de remoción, cortado, triturado, granulado, mezclado con cemento, arena y agua, para de ahí ser prensado y finalmente etiquetados para su posterior venta.

Asimismo, estas tejas deben cumplir con ciertos requisitos de calidad. El primer control de calidad se realiza para verificar que los gránulos después del granulado sean menores a 8mm, caso contrario, vuelven al granulador. El segundo control de calidad sirve para verificar si la teja cumple con las dimensiones y características deseadas, para ir a la última etapa del proceso, el etiquetado.

Finalmente, las tejas serán comercializadas solamente con etiquetas con su respectivo código QR. Esto se debe a que un objetivo de nuestro producto es que sea eco-amigable y evitar el uso innecesario de plástico. Las tejas son de material resistente por lo que no habría problema con evitar el uso de una envoltura. Las dimensiones finales de las tejas son de: 70 mm x 110 mm x 0.5 mm.

3.2.4.2. Tecnología existente

Detallaremos el proceso de producción de las tejas tradicionales vs. Las tejas de caucho reciclado.

Tecnología tradicional:

El proceso de producción de las tejas tradicionales se resume en las siguientes actividades:

- Cribado: Separación de diferentes tamaños de la arcilla.
- Amasado: La arcilla se transporta hasta la amasadora y, al añadirle agua, se convierte en un barro.
- Molde: El barro se moldea y luego se pone en el suelo.
- Secado: El secado suele ser natural, hasta que se elimine la humedad a un nivel de 5-10%. Este nuevo porcentaje de humedad será el adecuado para poder introducir las piezas en el horno y poder cocerse sin rupturas.

- Cocción: La cocción se hace a una temperatura de hasta 980°. Este proceso dura entre 42 a 52 horas.

- Clasificación y embalaje: Se clasifican los materiales una vez cocidos. El producto se embala en pellets.

Tejas de caucho eco-amigables:

Este proceso tiene como objetivo poder reemplazar la utilización de las tejas tradicionales con un producto que sea más amigable con el medio ambiente. Además de esta característica, las tejas a base de caucho tienen muchas ventajas como su alta resistencia y maleabilidad, su menor costo a largo plazo, etc.

En esta oportunidad, elaboramos las tejas siguiendo las siguientes etapas en el proceso de producción:

- Recepción
- Remoción de laterales
- Cortado
- Trituración primaria
- Trituración secundaria
- Granulado
- Inspección de calidad
- Remoción de acero
- Mezclado
- Prensado
- Inspección de calidad
- Etiquetado



3.2.4.3. Especificaciones de calidad

Tabla 34. Especificaciones de calidad

Nombre del producto:	Tejas de caucho			Desarrollado por:	Departamento de logística		
Función:	Proteger viviendas contra los fenómenos climáticos			Verificado por:	Departamento de operaciones		
Insumos requeridos:	Neumáticos reciclados, agua, cemento, arena			Autorizado por:	Departamento de logística		
Costo del producto:				Fecha:	14/05/2019		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Proceso: muestra	Medio de control	Tipo de inspección	NCA
	Variable/atributo	Nivel de criticidad	VN ± Tol	Medición (valor promedio)			
Peso	Variable	Mayor	7.4 kg ± 5%	-	Balanza	Muestreo aleatorio	1% - 2.5%
Color	Atributo	Mayor	Negro	-	Vista	Muestreo aleatorio	1% - 2.5%
Dimensiones	Variable	Mayor	110x70x0.5 mm	-	Wincha	Muestreo aleatorio	1% - 2.5%
Contextura	Atributo	Mayor	Ligeramente maleable	-	Tacto	Muestreo aleatorio	1% - 2.5%

Elaboración propia

3.2.4.4. Normas técnicas

La norma técnica a utilizar es la Norma Técnica Instalación Cubierta Colombit.

3.2.4.5. Proceso de producción general

3.2.4.5.1. Proceso de producción

Para la obtención de la teja de caucho de 0.7m x 1.10m, se realizan las siguientes etapas durante el proceso de producción (Caussade, 2017):

- Recepción
- Remoción de laterales
- Cortado
- Trituración primaria
- Trituración secundaria
- Granulado
- Inspección de calidad
- Remoción de acero
- Pesado
- Mezclado
- Prensado
- Inspección de calidad
- Etiquetado

Recepción:

En primer lugar, se recepciona las llantas de caucho provenientes de vehículos en desuso.

Remoción de laterales:

En esta etapa, mediante un cortador se extrae los lados de la parte exterior de la llanta, así como los lados laterales que conectan con el eje con el fin de extraer el cordón de alambre, hilos y metales. Se produce una merma del 12% de la cantidad que entra en esta fase. De esa manera se reduce el tamaño de la llanta.

Cortado:

Luego, se corta la llanta en 12 pedazos para proceder a la trituración.

Trituración primaria:

Con la ayuda de fajas transportadoras, llegan las llantas al molino con el fin de reducir el tamaño de los neumáticos. (Dufeo, 2016)

Trituración secundaria:

Posteriormente, la materia prima pasa a la prensa extrusora en donde se desarrolla la trituración secundaria. En esta etapa, el producto logra un tamaño de 50 mm x 50 mm.

Granulado:

Luego, con la ayuda de un granulador, se obtienen los fragmentos de caucho en forma de granulo obteniendo un tamaño menor de 8 mm.

Inspección de calidad:

Se realiza una verificación con el fin de verificar si los gránulos son menores a 8 mm. En caso contrario, se vuelven al granulador para lograr el objetivo.

Remoción de acero:

Se procede a separar el acero utilizando imanes y cribas (separador magnético). En esta etapa se genera una merma del 14% en base a la cantidad recepcionada (Emol, 2018).

Mezclado:

A los gránulos de caucho se añade cemento, agua y arena previamente pesados, los cuales representan un 20%, 5.6% y 40% respectivamente; con respecto a la cantidad de gránulos de caucho que entran a esta etapa. Estos se traen del almacén de materias primas, obteniendo una masa homogénea; así como las características físicas deseadas para el producto (Hidalgo, 2018)

Prensado:

Posteriormente, la mezcla se transporta a la prensa vulcanizadora la que a través de prensas y temperatura se da la forma, diseño, y una dimensión de 1.1m x 0.7m a la teja. Se genera una merma de 0.5%.

Control de Calidad:

Se verifica si la teja cumple con las dimensiones y características deseadas para luego pasar al etiquetado.

Etiquetado:


Finalmente, se procede a etiquetar el producto de manera manual poniéndole a la teja un código QR con el detalle de esta y la empresa. Inmediatamente después, se revisa el etiquetado y se traslada al almacén de productos terminados.



3.2.4.5.2. Especificación detallada de la maquinaria y equipos

Maquinas:


Ficha técnica de la máquina cortadora de neumáticos:

Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 130 cm Ancho: 90cm Altura: 120cm Marca: GUANGYUE Voltaje: 480 V Precio: S/ 3329 Peso: 300 kg Capacidad de producción: 40 neumáticos / hora</p>	

Fuente: Alibaba

Elaboración propia


Ficha técnica del molino triturador:

Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 153 cm Ancho: 108 cm Altura: 159 cm Marca: JinHengLi Energía: 11KW Voltaje: 480 V Precio: S/ 4327.96 Peso: 582 Kg Capacidad de producción: 300 kg / hora</p>	

Fuente: Alibaba

Elaboración propia


Ficha técnica de la prensa extrusora:

Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 277 cm Ancho: 65 cm Altura: 135 cm Marca: Chaoguangyue Energía: 55 KW Voltaje: 380 V Precio: S/ 13 316 Peso: 4800 kg Capacidad de producción: 100 kg / hora</p>	 <p>chaoguangyue.en.alibaba.com</p>

Fuente: Alibaba

Elaboración propia


Ficha técnica del granulador:

Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 280 cm Ancho: 177.5 cm Altura: 215 cm Marca: Qe Energía: 45 KW Voltaje: 380 V Precio: S/ 7 635 Peso: 3650 kg Capacidad de producción: 688 kg / hora</p>	 <p>www.qemachina.com</p>

Fuente: Alibaba

Elaboración propia


Ficha técnica del separador magnético

Descripción:	Imagen:
Largo: 300 cm Ancho: 200 cm Altura: 200 cm Marca: DS Energía: 1.1 KW Voltaje: 110 V Precio: S/ 6658 Peso: 100 kg Capacidad de producción: 1000 kg / hora	

Fuente: Alibaba

Elaboración propia


Ficha técnica de balanza plataforma

Descripción:	Imagen:
Largo: 160 cm Ancho: 77.5 cm Altura: 95.3 cm Energía: 1.1 KW Voltaje: 110 V Precio: S/ 1667 Capacidad de producción: 5187 kg / hora	

Fuente: Aguilar & Guerrero

Elaboración propia


Ficha técnica del mezclador:

Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 110 cm Ancho: 115 cm Altura: 134.5 cm Marca: Hisilicon Energía: 7.5 HP Voltaje: 380 V Precio: S/ 1132 Peso: 280 kg Capacidad de producción: 150 kg / hora</p>	

Fuente: Alibaba

Elaboración propia

Ficha técnica de la prensa vulcanizadora:

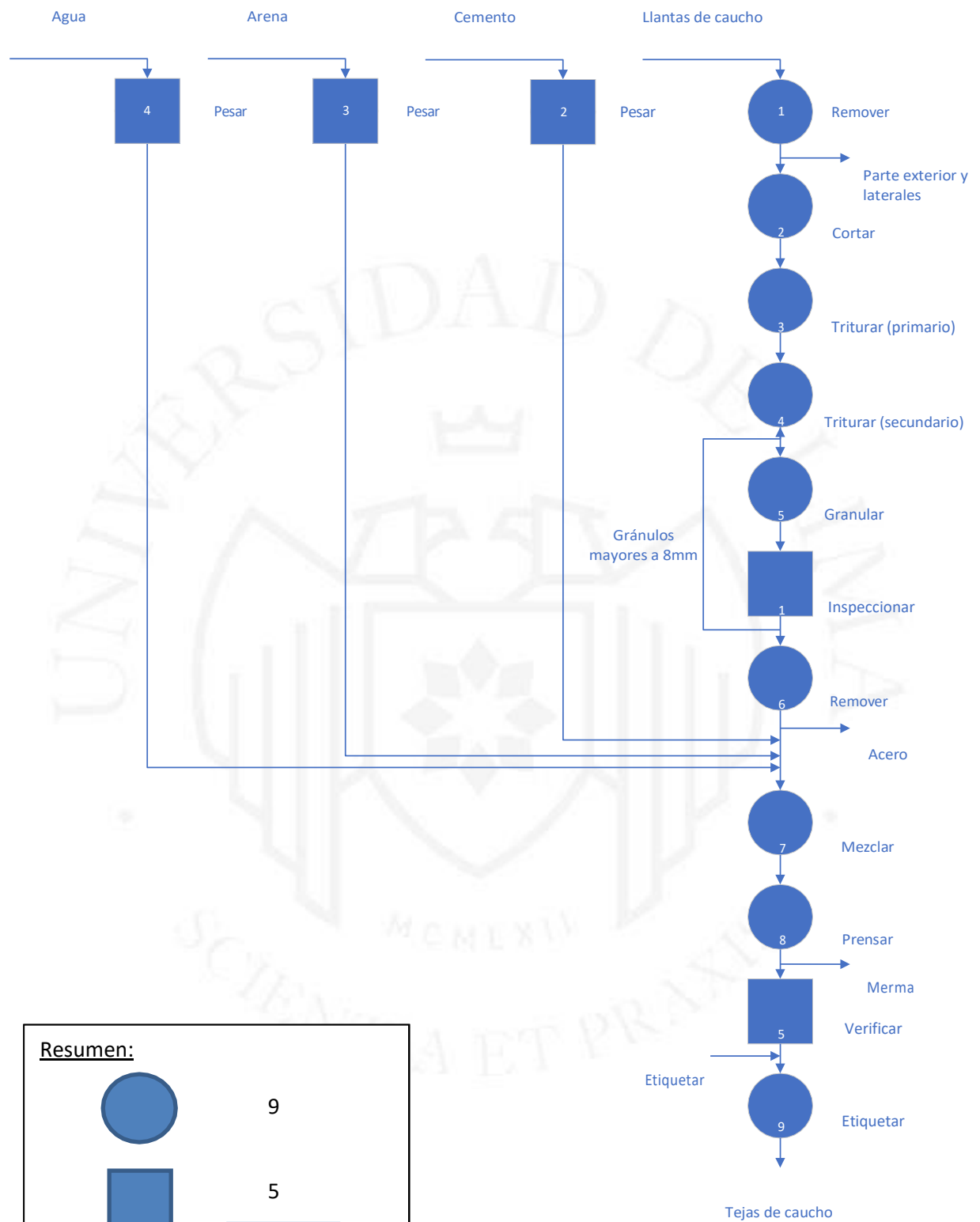
Descripción:	Imagen:
<p>Largo: 188 cm Ancho: 78 cm Altura: 166 cm Marca: GUANGYUE Energía: 2.2 kw Voltaje: 380 V Precio: S/ 2500 Peso: 280 kg Capacidad de producción: 600kg/ hora</p>	

Fuente: Alibaba

Elaboración propia

3.2.4.5.3. Diagrama de operaciones del proceso

DOP para la producción de tejos de caucho



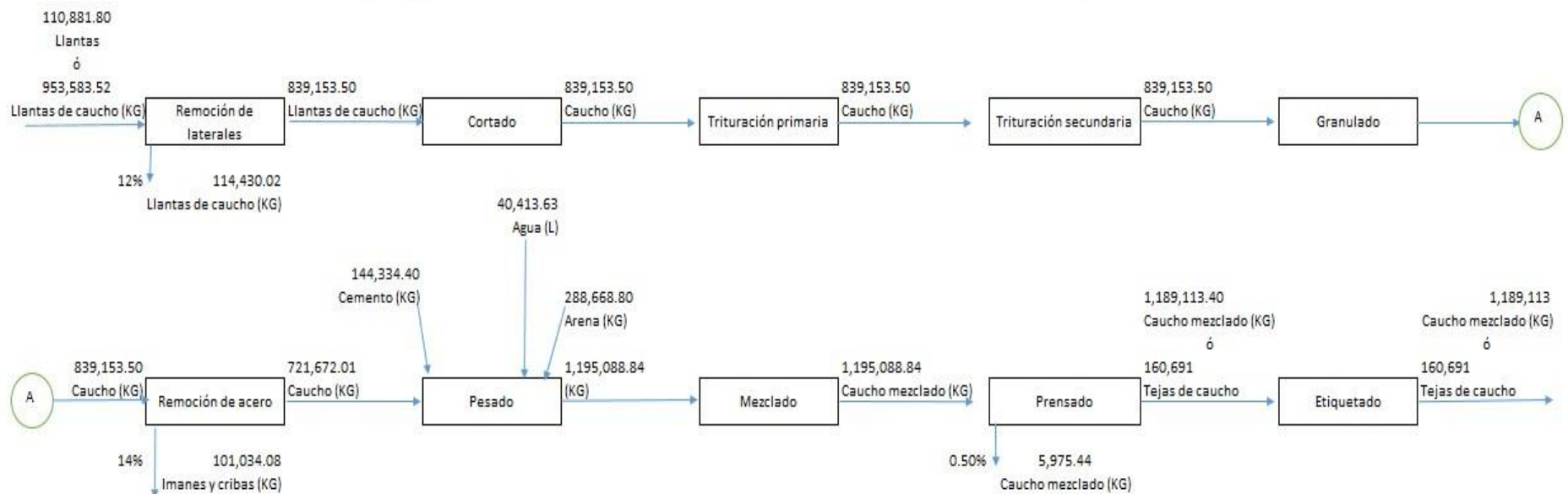
3.2.4.5.4. Determinación del cuello de botella

Balance de materia:

Mediante este balance, se mostrará las entradas y salidas de cada etapa del proceso de producción; así como las mermas que hay en algunas de ellas y los materiales a utilizar. Por otro lado, para el balance se ha trabajado con la producción anual de tejaos de caucho.

Ilustración 16. Balance de materia

Base: 1 año



Elaboración propia

Con respecto al número de máquinas a utilizar dentro del proceso, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\#Máquinas = \frac{P \times T}{U \times E \times H}$$

P: Producción del recurso maquinaria (unidades/ periodo)

T: Tiempo por unidad: (velocidad de procesamiento)

U: Factor de utilización

E: Factor de eficiencia

H: Tiempo del periodo.

En la siguiente tabla se muestra las capacidades que poseen los equipos:

Tabla 35. Capacidad de máquinas

Actividad	Máquina	# de máquinas	Capacidad de procesamiento
Remoción de laterales	Cortadora de neumáticos	1	40 neumáticos / hora
Cortado	Cortadora de neumáticos	1	40 neumáticos / hora
Trituración primaria	Molino triturador	1	300 kg/ hora
Trituración secundaria	Prensa extrusora	3	100 kg/ hora
Granulado	Granulador	1	688 kg/ hora
Remoción de acero	Separador magnético	1	1000 kg/ hora
Pesado	Balanza Plataforma	1	5187 kg/ hora
Mezclado	Mezclador	3	150 kg/ hora
Prensado	Prensa vulcanizadora	1	600 kg/ hora

Elaboración propia

Cabe resaltar, que se considerará un periodo de trabajo de 2 turnos de 8 horas, 5 días a la semana y 52 semanas al año. Por otro lado, se trabajó con un factor de utilización de 0.88 y una eficiencia de 0.95 para las actividades. Considerando que una llanta tiene un peso promedio de 8.6 kg, se realizó el siguiente análisis.

Tabla 36. Número de máquinas

Actividad	Máquina	P (unid/año)	T (hora/unid)	P (kg/h)	U	E	H (hora/año)	# de máquinas
Remoción de laterales	Cortadora de neumáticos	953,583.52	0.0029	344	0.88	0.95	4160	1
Cortado	Cortadora de neumáticos	839,153.50	0.0029	344	0.88	0.95	4160	1
Trituración primaria	Molino triturador	839,153.50	0.0033	300	0.88	0.95	4160	1
Trituración secundaria	Prensa extrusora	839,153.50	0.0100	100	0.88	0.95	4160	3
Granulado	Granulador	839,153.50	0.0015	688	0.88	0.95	4160	1
Remoción de acero	Separador magnético	839,153.50	0.0010	1000	0.88	0.95	4160	1
Pesado	Balanza plataforma	1,195,088.84	0.00019279	5187	0.88	0.95	4160	1
Mezclado	Mezclador	1,195,088.84	0.0067	150	0.88	0.95	4160	3
Prensado	Prensa vulcanizadora	1,195,088.84	0.0020	500	0.88	0.95	4160	1

Elaboración propia

3.2.4.5.4.1. Capacidad de planta

Tabla 37. Capacidad de planta

Actividad	QE (kg/año)	P (kg/h)	M	Hora/turno	Turno/día	Días/semana	Semana/año	U	E	CO (kg/año)	FC	COPT (kg/año)
Remoción de laterales	953,583.52	344	1	8	2	5	52	0.88	0.95	1,196,349	1.247	1,491,841
Cortado	839,153.50	344	1	8	2	5	52	0.88	0.95	1,196,349	1.417	1,695,274
Trituración primaria	839,153.50	300	1	8	2	5	52	0.88	0.95	1,043,328	1.417	1,478,437
Trituración secundaria	839,153.50	100	3	8	2	5	52	0.88	0.95	1,043,328	1.417	1,478,437
Granulado	839,153.50	688	1	8	2	5	52	0.88	0.95	2,392,699	1.417	3,390,548
Remoción de acero	839,153.50	1000	1	8	2	5	52	0.88	0.95	3,477,760	1.417	4,928,122
Pesado	1,195,088.84	5187	1	8	2	5	52	0.88	0.95	18,039,141	0.995	1,794,8945
Mezclado	1,195,088.84	150	3	8	2	5	52	0.88	0.95	1,564,992	0.995	1,557,167
Prensado	1,195,088.84	500	1	8	2	5	52	0.88	0.95	1,738,880	0.995	1,730,186

Elaboración propia

Tras realizar el análisis respectivo, se concluyó que el cuello de botella serían las actividades de trituración primaria y secundaria con una producción de 1,478,437 kg de tejas o 199,789 tejas.

3.2.4.5.5. Estudio de impacto ambiental

A continuación, se analizarán los aspectos e impactos ambientales identificados en algunas etapas del proceso de producción:

Tabla 38. Impacto ambiental

Entrada	Proceso	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medidas correctivas
Llantas	Remoción de laterales	Cordón de alambre	-Generación de residuos sólidos en la zona de trabajo. -Generación gases como el CO ₂ .	Contaminación del suelo. Daños al ecosistema.	-Colocar un depósito en la zona de producción para colocar la merma.
Caucho granulado con acero	Remoción de acero	Imanes y escribas	Generación de emisiones atmosféricas (metano o CO)	Contaminación del aire.	-Colocar un tacho de basura. -Utilizar los imanes para otros fines (tecnológico).
Mezcla de caucho	Prensado	Masa sobrante en el vulcanizado.	-Generación de residuos. -Generación de olores.	Contaminación del suelo. Daños a la salud.	Usar mascarillas.

Elaboración propia

3.2.4.5.6. Programa de producción

La compañía se dispondrá a producir material según sea la demanda pronosticada para el año respectivo. Incluyendo una política de inventario final de 5% en caso la demanda real supere a lo pronosticado.

Tabla 39. Programa de producción

Año	Demanda Proyecto	Producción	Inventario Final
2019	1,322,589	1,388,719	66,129
2020	1,189,040	1,248,492	59,452
2021	1,189,040	1,248,492	59,452
2022	1,189,040	1,248,492	59,452
2023	1,189,040	1,248,492	59,452
2024	1,189,040	1,248,492	59,452

Elaboración propia

La producción semanal se programará bajo la estructura de kilogramos/año o kilogramos/semana. Cabe señalar, que la producción anual ni semanal varía desde el año 2020 ya que el sistema se basa en un crecimiento de viviendas lineal, por lo que la tasa de demanda se espera que se mantenga constante.

Tabla 40. Plan de producción semanal

Año	Producción anual	Producción semanal
2019	1,388,719	26,706
2020	1,248,492	24,009
2021	1,248,492	24,009
2022	1,248,492	24,009
2023	1,248,492	24,009
2024	1,248,492	24,009

Elaboración propia

3.2.4.5.7. Requerimiento de insumos y otros

De forma análoga, los insumos requeridos serán constantes. En las siguientes tablas se muestra tanto la proporción de mezcla para producir las tejas de caucho como el total requerido anualmente para satisfacer la demanda.

Tabla 41. Proporción de insumos

Caucho = 5x	1
Cemento= x	0.2
Arena = 2x	0.4
agua= 0.28x	0.056

Elaboración propia

Tabla 42. Requerimiento de otros insumos

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tejas	178,728	160,681	160,681	160,681	160,681	160,681
Kg Caucho	1,322,589	1,189,040	1,189,040	1,189,040	1,189,040	1,189,040
Kg Cemento	264,518	237,808	237,808	237,808	237,808	237,808
Kg Arena	105,807	95,123	95,123	95,123	95,123	95,123
Kg Agua	5,925	5,327	5,327	5,327	5,327	5,327

Elaboración propia

3.2.4.5.8. Requerimiento de mano de obra

En esta parte, se analizará la cantidad de operarios a trabajar en la planta para el funcionamiento ella; cabe resaltar, que se ha determinado el número de trabajadores, tanto como mano de obra directa como indirecta.

Se ha considerado 2 trabajadores para la recepción de la materia prima, para el proceso de mezclado y para el etiquetado. Para este último se ha considerado ese número ya que el proceso será totalmente manual, por lo que se necesitará dos trabajadores para etiquetar el código QR en la teja. El detalle se muestra a continuación:

Tabla 43. Requerimiento de mano de obra

Mano de obra directa	Operarios
Operario para la recepción de materia prima	2
Operario para la remoción de laterales	1
Operario para el cortado	1
Operario para la trituración primaria	1
Operario para la trituración secundaria	1
Operario para el granulado	1
Operario para la remoción de acero	1
Operario para el pesado	1
Operario para el mezclado	2
Operario para el prensado	1
Operario para etiquetadora	2

Elaboración propia

A partir de la siguiente tabla, la cantidad de operarios en la zona de producción serían 14. Adicionalmente, se tendrá también un jefe de producción.

Con respecto a la mano de obra indirecta, se estableció que serían 8 personas. Entre estas están un gerente general, una gerente de finanzas, logística, una secretaria y 4 trabajadores como personal administrativo.

Tabla 44. Requerimiento de mano de obra indirecta

Mano de obra Indirecta	Operarios
Gerente general	1
Gerente de Finanzas	1
Gerente de Logística	1
Personal administrativo	4
Secretaria	1
Personal de limpieza	4
Guardia	1

Elaboración propia

3.2.4.5.9. Requerimiento de servicios

A continuación, se indicarán los servicios básicos que la planta requiere:

- Energía: para el funcionamiento de las máquinas se tomó el servicio de la empresa Luz del Sur bajo la tarifa de 52.96 S/Kw-mes

- Internet: sería un punto necesario tanto para enviar informes como para recibir data en tiempo real, para este caso se contratarían los servicios de la empresa Claro.
- Telefonía fija: al igual que con el servicio de internet se contrataría a Claro.
- Agua: tanto para el funcionamiento del comedor, baños y en algunos procesos de la planta serían necesarios los servicios de la empresa Sedapal.
- Transporte: se establecerían alianzas con los vertederos municipales para que estos transporten las llantas a la planta, los cuales son el insumo principal del proceso productivo

3.2.4.5.10. Disposición de planta

En esta fase, se trabajó con el método Guerchet con fin de hallar el área mínima de la zona de producción.

Tabla 45. Dimensiones de elementos estáticos

Elementos estáticos	Largo	Ancho	Alto	N	n
Cortadora Neumáticos #1	1.3	0.9	1.2	2	1
Cortadora Neumáticos #2	1.3	0.9	1.2	2	1
Molino triturador	1.53	1.08	1.59	1	1
Prensa extrusora	2.77	0.65	1.35	1	3
Granulador	2.8	1.77	2.15	2	1
Separador magnético	3	2	2	1	1
Mezclador	1.1	1.15	1.35	1	3
Prensa vulcanizadora	1.88	0.78	1.66	1	1

Elaboración propia

Tabla 46. Área de elementos estáticos

					Cálculo de K	
Elementos estáticos	Ss	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*h
Cortadora Neumáticos #1	1.17	2.34	1.11	4.62	1.17	1.40
Cortadora Neumáticos #2	1.17	2.34	1.11	4.62	1.17	1.40
Molino triturador	1.65	1.6524	1.05	4.35	1.65	2.63
Prensa extrusora	1.80	1.8005	1.14	14.22	5.40	7.29
Granulador	4.96	9.912	4.71	19.57	4.96	10.66
Separador magnético	6.00	6	3.80	15.80	6.00	12.00
Mezclador	1.27	1.265	0.80	9.99	3.80	5.12
Prensa vulcanizadora	1.47	1.4664	0.93	3.86	1.47	2.43
				77.04		

Elaboración propia

Tabla 47. Área de elementos móviles

Elementos móviles	Largo	Ancho	Alto	n	Ss	Ss*n	Ss*n*h
Carretillas	1.2	0.7	0.97	8.00	0.84	6.72	6.52
Montacargas	2.34	1.29	2.75	1.00	3.02	3.02	8.30
Operarios			1.65	10	0.5	5	0.825

Elaboración propia

Cálculos para determinar la constante k:

$$Hee = 1.68$$

$$Hem = 1.06$$

$$k = Hem / (2 \times Hee) = 0.32$$

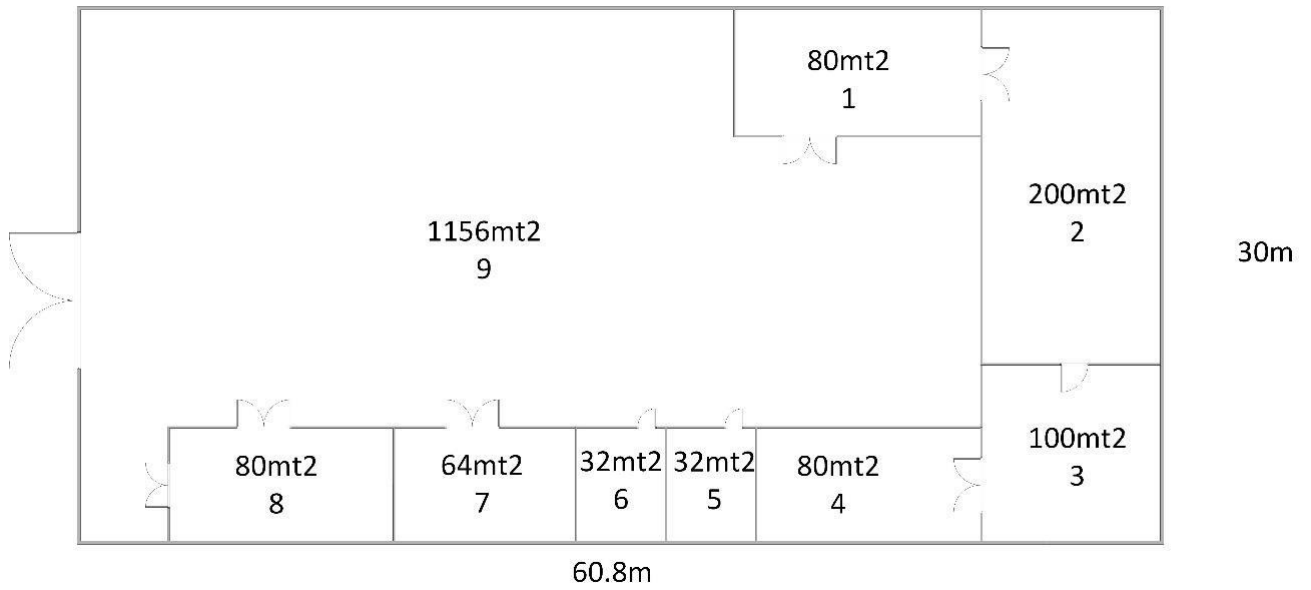
Tanto las carretillas como montacarga se guardarán en el patio de maniobras por lo que no se considerará como área adicional a los elementos estáticos.

Por ende, se concluye que el área mínima de planta es de 77.04 m².

Zonas Físicas adicionales

- Área de calidad: en esta zona se realizarán tests de calidad sobre muestras aleatorias para verificar si se cumplen los atributos y características necesarias de las tejas. Tendrá un área mínima de 80 m².
- Patio de maniobras: zona dispuesta para el ingreso de vehículos que traigan las llantas en desuso, despacho de tejas para los clientes y una fracción del espacio para verificar las características y cantidad de insumos requerido: 600 m².
- Almacén de materia prima y productos terminados: disposición para reservar los insumos y productos a espera de ser recogidos por el distribuidor. Ya que se usarán anaqueles para aprovechar de manera óptima las dimensiones, se necesitarían 80 m² para cada almacén.
- Servicio: en este punto se considerarán 2 clases distintas de zonas:
 - Baños/ vestidores: la habitación tendría dimensiones de 20 m² mínimo tanto para hombres como para mujeres.
 - Comedor: se necesitarían 60 m² como mínimo considerando horarios distintos de almuerzo para no saturar los espacios disponibles.
- Administración: la oficina sería compartida por todo el personal administrativo. Para esto se consideró una estación de trabajo de 4.5m² por persona, así como una zona para la recepción de personas; por lo que un área mínima de 70m² sería lo indicado.

Ilustración 17. Plano de la planta



Elaboración propia

Leyenda	
1	Almacén MP
2	Zona producción
3	Laboratorio de Calidad
4	Almacén PT
5	SSHH Hombre
6	SSHH Mujer
7	Comedor
8	Administración
9	Patio de maniobra

3.2.4.5.11. Cronograma: Hasta la puesta en marcha

Tabla 48. Cronograma

	Tarea	Inicio	Fin	Duración
1	Permiso para obra	3/01/2020	4/02/2020	32
2	Obras de preparación	4/02/2020	6/02/2020	2
3	Administración de seguridad	4/02/2020	8/04/2020	63
4	Traslado de desmonte	6/02/2020	12/02/2020	6
5	Nivelación de terreno	10/02/2020	12/02/2020	2
6	Obras de concreto inicial	13/02/2020	21/02/2020	8
7	Obras de concreto avanzado	16/02/2020	28/03/2020	40
8	Albañilería	22/02/2020	12/03/2020	18
9	Pisos	25/02/2020	9/03/2020	12
10	Patio de maniobras	25/02/2020	3/03/2020	6
11	Instalaciones eléctricas	4/03/2020	25/03/2020	21
12	Separación de habitaciones	25/02/2020	16/03/2020	19
13	Pulido y detalles paredes	28/02/2020	4/03/2020	4
14	Zócalos	28/02/2020	7/03/2020	7
15	Cobertura y techos	2/03/2020	14/03/2020	12
16	Instalación pre fabricado	3/03/2020	14/03/2020	11
17	Carpintería	3/03/2020	7/03/2020	4
18	Pintura	3/03/2020	11/03/2020	8
19	Instalación servicios higiénicos	11/03/2020	2/04/2020	22
20	Instalación de maquinaria	2/04/2020	8/04/2020	6
21	Instalación de software	8/04/2020	13/04/2020	5
22	Amoblado de administración	13/04/2020	17/04/2020	4
23	Amoblado de producción	17/04/2020	22/04/2020	5
24	Prueba de planta	22/04/2020	25/04/2020	3

Elaboración propia

Duración total: 112 días

3.2.5. Organización y administración

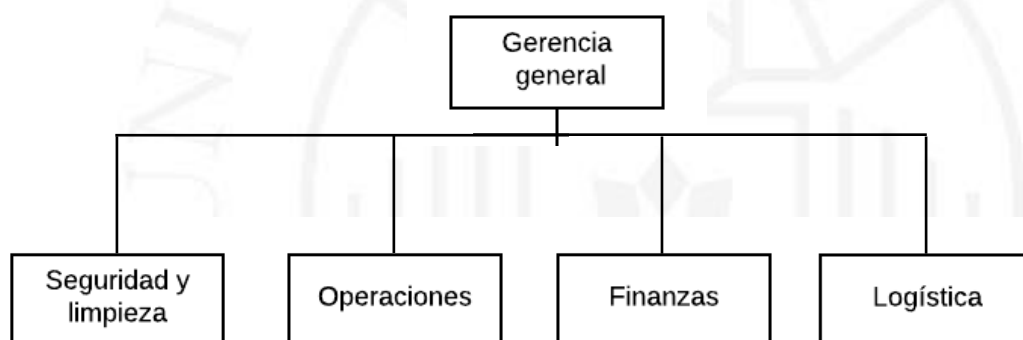
3.2.5.1. Organización pre – operativa y operativa

Nosotros como empresa solo ofrecemos un producto, tejas hechas de caucho reciclado de 0.7m x 1.10m con un peso aproximado de 7.4 kg, en base al proceso productivo del producto y la demanda planificada hemos estructurado la organización de la empresa y determinado la cantidad de empleados necesarios.

Hemos decidido tener una organización funcional de empresa, es decir vamos a separar la empresa en áreas de trabajo con funciones específicas. La distribución será la siguiente: Gerencia general, Finanzas, Operaciones, Logística y Seguridad y Limpieza.

A continuación, se muestra el organigrama:

Ilustración 18. Organigrama



Elaboración propia

3.2.5.2. Visión, misión y objetivos estratégicos

Visión:

Al 2025 queremos ser una empresa consolidada en el ámbito ambiental, comprometida con el mejoramiento de la calidad de vida de la población, fomentando el uso de materiales reciclados en la sociedad.

Misión:

Nosotros somos una empresa que trabaja a favor del cuidado del medio ambiente, interesada en el bienestar de las personas y en la mejora de su calidad de vida para

las futuras generaciones. Utilizamos materia dada por inservible para crear trabajo y apoyar a la construcción de un mejor futuro.

Objetivos estratégicos

Perspectiva financiera:

- Desarrollar la rentabilidad de la empresa
- Incrementar en el tiempo las ventas netas
- Promover una buena administración financiera

Perspectiva del cliente:

- Generar una fidelización de clientes
- Lograr y mantener una satisfacción de los clientes elevada
- Proponer metas de no quejas de clientes
- Alcanzar el nivel de participación de mercado pronosticada, para luego aumentarlo anualmente

Perspectiva de procesos internos:

- Reducción de mermas en el proceso productivo
- Reducir los tiempos de producción en la medida de lo posible
- Reducir el ratio de productos defectuosos
- Mejorar los procesos logísticos de la empresa

Perspectiva de aprendizaje

- Promover una cultura de sostenibilidad en todas áreas de la empresa
- Capacitar al personal de producción y administrativo
- Generar una identidad de empresa en todos los colaboradores
- Mantener una satisfacción del personal

3.2.5.3. Manual de funciones

Gerente general:

Es el representante de la empresa, se encarga de fijar los objetivos estratégicos, velar que la empresa se mueva hacia la misión y visión establecida. Verificar el funcionamiento de la empresa según lo previsto, detectando desviaciones y promoviendo medidas correctivas. Encargado de elegir quien tomara los puestos de las gerencias de cada área. Ser una imagen a seguir para los demás colaboradores.

Gerente de finanzas:

Es el encargado de desarrollar una estrategia financiera rentable para la empresa, generar informes financieros mensualmente comparándolos con el presupuesto planeado, elaborar presupuesto. Dar los vistos buenos para las estrategias que planeen las demás áreas. Deberá manejar Kpi's de Finanzas.

Gerente de logística:

Está encargado de conseguir los proveedores convenientes de nuestra materia prima y mantener un buen stock de esta, mantener un buen control de inventarios, asegurar un correcto despacho y distribución de los productos terminados. Deberá manejar Kpi's de logística.

Jefe de producción:

Encargado de mantener la calidad estandarizada de los productos, deberá dar asistencia a los operarios guiándolos y enseñándoles la correcta forma de usar los equipos, necesita saber el proceso a la perfección conociendo todas las máquinas y sus características. Además, deberá dar resolución a cualquier inconveniente que pueda suceder en la planta. Deberá manejar Kpi's de operaciones.

Operarios:

Son los encargados de cada parte del proceso productivo, dependiendo de su puesto de trabajo deberán saber usar la maquinaria correspondiente, cada uno debe poder dar soluciones a problemas inesperados en la producción.

3.2.5.4. Cálculo de gastos en remuneraciones y salarios

Tabla 49. Salarios

	Número	Sueldo mensual / persona	Total mensual	Total anual
Operario para la recepción de materia prima	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para la remoción de laterales	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el cortado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración primaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración secundaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el granulado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la remoción de acero	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el pesado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el mezclado	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para el prensado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para etiquetadora	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Gerente general	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 70,000.00
Gerente de Finanzas	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Gerente de Logística	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Jefe de producción	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Personal administrativo	4	S/. 1,500.00	S/. 6,000.00	S/. 84,000.00
Personal de limpieza	4	S/. 930.00	S/. 3,720.00	S/. 52,080.00
Guardia	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Secretaria	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 16,800.00
Total			S/. 40,370.00	S/. 565,180.00

Elaboración propia

3.3. Aspectos económicos/ financieros

La inversión es el empleo de capital en algún tipo de proyecto con el objetivo de incrementarlo obteniendo un beneficio a futuro

3.3.1. Inversiones

La inversión total de un proyecto se divide en inversión fija y capital de trabajo. Con respecto a la primera, puede ser tangible, como el terreno, maquinaria, fletes, seguro, entre otros; y la intangible se refiere a patentes, competencias, gastos de capacitación, etc.

3.3.1.1. Fija Tangible

FOB (free on board):

Libre a bordo en español, se utiliza este término cuando se realiza el transporte de mercancía a través de un barco, desde el puerto de origen hasta el lugar donde se ubica la planta. (Intenacionalmente, s.f.)

En nuestro proceso de producción, se importarán algunas maquinarias de China:

Tabla 50. Maquinaria

Maquinaria	Marca	Precio (\$)	Cantidad	Tipo de cambio	Precio (S/)
Cortadora de neumáticos	Guangyue	\$1,000	2	3.329	S/. 6,658.00
Molino triturador	JinHengLi	\$1,300	1	3.329	S/. 4,327.70
Prensa extrusora	Chaoguangyue	\$4,000	3	3.329	S/. 39,948.00
Granulador	Qe	\$2,293	1	3.329	S/. 7,635.00
Separador magnético	DS	\$2,000	1	3.329	S/. 6,658.00
Plataforma Industrial	-	\$501	1	3.329	S/. 1,667.00
Mezclador	Hisilicon	\$340	3	3.329	S/. 3,396.00
Prensa vulcanizadora	Guangyue	\$751	1	3.329	S/. 2,500.00
Inversión total de maquinaria		\$12,185			S/. 72,789.70

Elaboración propia

Flete

Con respecto a este punto, se optó por el flete marítimo debido al costo de algunas máquinas a utilizar en el proceso de producción. Por otro lado, se halló los montos de fletes en base a la procedencia de la maquinaria hacia el puerto del Callao. (World Freight Rates, s.f.)

Tabla 51. Flete marítimo

Maquinaria	Flete marítimo (\$)	Cantidad	Tipo de cambio	Costo total (S/)
Cortadora de neumáticos	\$500	2	3.329	S/. 3,329.67
Molino triturador	\$616	1	3.329	S/. 2,051.06
Prensa extrusora	\$798	3	3.329	S/. 7,966.73
Granulador	\$1,050	1	3.329	S/. 3,494.28
Separador magnético	\$1,235	1	3.329	S/. 4,110.18
Mezclador	\$629	3	3.329	S/. 6,284.72
Prensa vulcanizadora	\$555	1	3.329	S/. 1,846.93
	\$5,382			S/. 29,083.58

Elaboración propia

Seguros

Con respecto al seguro, se toma un 1.75% del valor de la suma del flete y del FOB.

$$(FOB + Flete) * 1.75\% = Seguro (72789.70 + 29083.58) * 1.75\% = 1782.78$$

El seguro sería de S/ 1 782.78.

Gastos de aduana

Según (Perú Courier, 2018) los gastos de aduana representan un 4% del CIF.

Tabla 52. CIF

FOB	S/. 72,789.70
Flete	S/. 29,083.58
Seguro	S/. 1,782.78
CIF	S/. 103,656.06

Elaboración propia

Por consiguiente, sería:

S/ 103,656.06* 4% = **S/ 4,146.24**

Terreno:

Con respecto al área del terreno, esta será de 1,824 m² y estará ubicado en Chilca. Este tiene un costo por metro cuadrado de S/ 197 y de construcción de S/ 500 por metro cuadrado, lo que daría la siguiente inversión:

Tabla 53. Terreno

	Área(m ²)	Costo (S./ /mt ²)	Costo total (S./)
Terreno	1824	S/.197	S/.359328
Construcción	1824	S/.500	S/.912000
		TOTAL	S/. 1,271,328

Elaboración propia

Por lo que, con respecto al terreno, se tendría una inversión total de S/ 1,272,328.

Área de producción:

Para el área de producción, se necesitó los siguientes activos:

Tabla 54. Área de producción

Equipo o inmueble	Cantidad	Costo por unidad	Total
Carretillas	8	S/150.00	S/1,200.00
Estantes insumos	12	S/600.00	S/7,200.00
Vestimenta	10	S/40.00	S/400.00
Mascarillas	10	S/30.00	S/300.00
Extintor	5	S/100.00	S/500.00
Guantes	10	S/40.00	S/400.00
Orejas	10	S/40.00	S/400.00
Botas de seguridad	10	S/150.00	S/1,500.00
Casco	10	S/55.00	S/550.00
Lentes	10	S/30.00	S/300.00
Iluminación	25	S/250.00	S/6,250.00
Aire acondicionado	1	S/1,000.00	S/1,000.00
Tachos	4	S/50.00	S/200.00
Montacargas	1	S/45,000.00	S/45,000.00
Estantes herramientas	8	S/400.00	S/3,200.00
Mesa industrial	3	S/500.00	S/1,500.00
		Total	S/69,900.00

Elaboración propia

Área de Servicios:

En esta área, para lograr la comodidad del personal con el fin de desarrollar sus labores, se requirió invertir en lo siguiente:

Tabla 55. Activos tangibles (servicios)

Equipo o inmueble	Cantidad	Costo por unidad	Total
Escritorio	9	S/275.00	S/2,475.00
Computadora	9	S/1,199.00	S/10,791.00
Estantes de oficina	4	S/225.00	S/900.00
Teléfono	9	S/76.00	S/684.00
Sillas para oficina	9	S/119.00	S/1,071.00
Impresora	4	S/250.00	S/1,000.00
Botiquín	2	S/250.00	S/500.00
Tachos de basura	15	S/20.00	S/300.00
Inodoros	4	S/175.00	S/700.00
Lavaderos	6	S/175.00	S/1,050.00
Secadora de manos	6	S/300.00	S/1,800.00
Dispensador de jabón	6	S/40.00	S/240.00
Duchas	4	S/169.00	S/676.00
Casilleros	25	S/649.00	S/16,225.00
Iluminación	10	S/50.00	S/500.00
Espejos	6	S/30.00	S/180.00
Sillas (otros)	6	S/60.00	S/360.00
Mesa de comedor	5	S/450.00	S/2,250.00
Sillas para comedor	25	S/60.00	S/1,500.00
Microondas	2	S/220.00	S/440.00
		Total	S/43,642.00

Elaboración propia

Total Inversión Tangible

Tabla 56. Total Inversión Tangible

	Soles
Maquinaria valor FOB	S/. 72,789.70
Flete	S/. 29,083.58
Seguros	S/. 1,782.78
Gastos aduaneros	S/. 4,146.24
Terreno	S/. 359,328.00
Construcción	S/. 912,000.00
Material de producción	S/. 69,900.00
Material de servicio	S/. 43,642.00
Total tangible	S/. 1,492,672.30

Elaboración propia

3.3.1.2. Fija Intangible

Tabla 57. Total inversión fija Intangible

	Soles
Estudio previo	S/. 75,000.00
Licencias	S/. 40,000.00
Capacitación del personal	S/. 9,987.00
Puesta en marcha	S/. 66,787.08
Total Inversión Intangible	S/. 191,774.08

Fuente: (Gestión Stage, 2016) & (Gestión, 2018)

Elaboración propia

3.3.1.3. Capital de trabajo permanente

Sueldos

Con respecto a este punto, se considera 12 meses al año con 2 gratificaciones por año (julio y diciembre), lo que daría un pago equivalente a 14 meses. A continuación, se presenta el detalle:

Tabla 58. Sueldos

	Número	Sueldo mensual / persona	Total mensual	Total anual
Operario para la recepción de materia prima	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para la remoción de laterales	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el cortado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración primaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la trituración secundaria	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el granulado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para la remoción de acero	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el pesado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para el mezclado	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Operario para el prensado	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Operario para etiquetadora	2	S/. 930.00	S/. 1,860.00	S/. 26,040.00
Gerente general	1	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	S/. 70,000.00
Gerente de Finanzas	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Gerente de Logística	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Jefe de producción	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00	S/. 49,000.00
Personal administrativo	4	S/. 1,500.00	S/. 6,000.00	S/. 84,000.00
Personal de limpieza	4	S/. 930.00	S/. 3,720.00	S/. 52,080.00
Guardia	1	S/. 930.00	S/. 930.00	S/. 13,020.00
Secretaria	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 16,800.00
Total			S/. 40,370.00	S/. 565,180.00

Elaboración propia

Cálculo del capital de trabajo:

Periodo promedio de cobro:

$$\begin{aligned} \text{Rotación de cuentas por cobrar} &= \frac{\text{Ventas Anuales}}{\text{Cuentas por cobrar comerciales}} \\ &= \frac{S/4,820,430}{S/361,532.25} = 13.33 \\ \text{PPC} &= \frac{360}{13.33} = 27 \text{ días} \end{aligned}$$

Periodo promedio de pago:

$$\begin{aligned} \text{Rotación de cuentas por pagar} &= \frac{\text{Compras anuales}}{\text{Cuentas por pagar comerciales}} \\ &= \frac{S/907,077.16}{S/42,503.42} = 21.34 \\ \text{PPP} &= \frac{360}{4.72} = 16.87 \text{ días} \end{aligned}$$

Periodo promedio de inventarios:

$$\begin{aligned} \text{Rotación de inventarios} &= \frac{\text{Costo de ventas}}{\text{Inventario}} \\ &= \frac{S/425,034}{S/482,043.00} = 0.8817 \\ \text{PPI} &= \frac{360}{0.8817} = 408 \text{ días} \end{aligned}$$

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PPC} + \text{PPI} - \text{PPP} = 27 + 408 - 16.87 = 418.13 \text{ días.}$$

Tabla 59. Capital de trabajo

Insumos y MP	S/. 200,515.59
Sueldos	S/. 565,180.00
Servicios	S/. 42,239.00
Total	S/. 807,934.59
Ciclo de Caja (días)	418.13
Capital de trabajo	S/. 925,538.87

Elaboración propia

Inversión total:

Tabla 60. Inversión total

Inversión tangible	S/.	1,492,672.30
Inversión intangible	S/.	191,774.08
Capital de trabajo	S/.	925,538.87
Inversión Total	S/.	2,609,985.25

Elaboración propia

3.3.1.4.Financiamiento

Relación Deuda /Capital

Tabla 61. Relación Deuda / Capital propio

Inversión	Monto (S/)	Porcentaje
Deuda	S/. 1,304,992.63	50%
Capital propio	S/. 1,304,992.63	50%
Total	S/. 2,609,985.25	100%

Elaboración propia

A partir de lo anterior, el 50% será financiado por los inversionistas, siendo un 50% lo financiado por fuentes externas en forma de deuda.

Inversión fija con financiamiento

Con respecto a lo mencionado, se evaluó la TEA de 4 bancos: Banco GNB, BBVA Continental, Interbank y Caja Piura

Tabla 62. TEA Bancarias

	TEA
Banco GNB	8.95%
BBVA Continental	11.25%
Interbank	11.70%
Caja Piura	14.47%

Elaboración propia

Al analizar los cuadros, se escogió la tasa de BBVA Continental, para financiar S/. 1,304,992.63 en un plazo de 6 años, con una TEA 11.25% con cuotas constantes. A continuación, se realizará el cronograma de pago:

Tabla 63. Cronograma de pagos

Año	Principal	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
1	S/. 1,304,992.63	S/. 163,882.82	S/. 146,811.67	S/. 310,694.49	S/. 1,141,109.80
2	S/. 1,141,109.80	S/. 182,319.64	S/. 128,374.85	S/. 310,694.49	S/. 958,790.16
3	S/. 958,790.16	S/. 202,830.60	S/. 107,863.89	S/. 310,694.49	S/. 755,959.56
4	S/. 755,959.56	S/. 225,649.04	S/. 85,045.45	S/. 310,694.49	S/. 530,310.51
5	S/. 530,310.51	S/. 251,034.56	S/. 59,659.93	S/. 310,694.49	S/. 279,275.95
6	S/. 279,275.95	S/. 279,275.95	S/. 31,418.54	S/. 310,694.49	S/. 0.00

Elaboración propia



3.3.2. Presupuestos de egresos e ingresos

3.3.2.1.Preparación de ingresos por ventas

Los ingresos planeados a obtener durante la vida del proyecto se calculan en base al pronóstico realizado para los próximos seis años y el precio de venta fijado en 4.1 soles que será contante en cada periodo.

Tabla 64. Presupuestos de ingreso de Ventas

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades	80341	112477	160681	160681	160681	160681
Precio Unitario	S/30	S/30	S/30	S/30	S/30	S/30
Ingresos	S/2,410,215	S/3,374,301	S/4,820,430	S/4,820,430	S/4,820,430	S/4,820,430

Elaboración propia

3.3.2.Preparación de egresos:

Para poder fijar el total de egresos a realizar por cada periodo hay que tomar en cuenta a la mano de obra directa e indirecta, materia prima, insumos, gastos administrativos y de ventas, gastos financieros, impuestos, costos indirectos de fabricación y por ultimo las participaciones a distribuir.

Tabla 65. Presupuesto de egresos

	Año					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
MOD	S/182,280	S/182,280	S/182,280	S/182,280	S/182,280	S/182,280
MP	S/73,964	S/73,964	S/73,964	S/73,964	S/73,964	S/73,964
Insumos	S/126,551	S/126,551	S/126,551	S/126,551	S/126,551	S/126,551
Gastos administrativos y de ventas	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900
Impuestos	S/1,000,146	S/1,005,130	S/1,010,674	S/1,016,841	S/1,036,648	S/1,044,281
Gastos financieros	S/146,973	S/128,516	S/107,982	S/85,139	S/59,725	S/31,453
CIF	S/42,239	S/42,239	S/42,239	S/42,239	S/42,239	S/42,239
Participaciones	S/370,424	S/372,270	S/374,324	S/376,608	S/383,944	S/386,771
TOTAL EGRESOS	S/2,325,478	S/2,313,850	S/2,300,914	S/2,286,522	S/2,288,251	S/2,270,439

Elaboración propia

3.3.3. Análisis económico y financiero:

3.3.3.1.Estado de resultados:

Tabla 66. Estado de resultados

	Años					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por ventas	S/2,410,215	S/3,374,301	S/4,820,430	S/4,820,430	S/4,820,430	S/4,820,430
Costo de ventas	S/425,034	S/425,034	S/425,034	S/425,034	S/425,034	S/425,034
Utilidad Bruta	S/1,985,181	S/2,949,267	S/4,395,396	S/4,395,396	S/4,395,396	S/4,395,396
Gastos administrativos y ventas	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900	S/382,900
Amortización	S/47,944	S/47,944	S/47,944	S/47,944	S/0	S/0
Depreciación	S/113,334	S/113,334	S/113,334	S/113,334	S/113,334	S/113,334
Utilidad Operativa	S/1,441,002.89	S/2,405,088.89	S/3,851,217.89	S/3,851,217.89	S/3,899,161.41	S/3,899,161.41
Gastos Financieros	S/146,812	S/128,375	S/107,864	S/85,045	S/59,660	S/31,419
UAPI	S/1,294,191	S/2,276,714	S/3,743,354	S/3,766,172	S/3,839,501	S/3,867,743
Participaciones	S/129,419	S/227,671	S/374,335	S/376,617	S/383,950	S/386,774
UAI	S/1,164,772	S/2,049,043	S/3,369,019	S/3,389,555	S/3,455,551	S/3,480,969
Impuestos	S/349,432	S/614,713	S/1,010,706	S/1,016,867	S/1,036,665	S/1,044,291
Utilidad Antes de Reserva Legal	S/815,340	S/1,434,330	S/2,358,313	S/2,372,689	S/2,418,886	S/2,436,678
Reserva Legal	S/81,534	S/143,433	S/235,831	S/237,269	S/241,889	S/243,668
Utilidad Disponible	S/733,806	S/1,290,897	S/2,122,482	S/2,135,420	S/2,176,997	S/2,193,010

Elaboración propia

3.3.3.2. Flujo caja a corto plazo

Tabla 67. Flujo de caja a corto plazo

8.2 Flujo de Caja Corto Plazo													
Flujo de Caja (Meses)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ingresos													
Ingreso por Ventas	-	-	1,205,108	-	-	1,205,108	-	-	1,205,108	-	-	1,205,108	
Egresos													
MOD	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190	15,190
MP	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164	6,164
Insumos	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546	10,546
Gastos administrativos y de ventas	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908	31,908
CIF	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520
Gastos financieros													31,453
Participaciones													386,771
Impuestos													1,044,281
TOTAL EGRESOS	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	67,328	1,529,833
Saldo Efectivo	- 67,328	- 67,328	1,137,780	- 67,328	- 67,328	1,137,780	- 67,328	- 67,328	1,137,780	- 67,328	- 67,328	- 67,328	324,726
Flujo de Caja Inicial	-	- 67,328	- 134,656	1,003,124	935,796	868,468	2,006,248	1,938,920	1,871,592	3,009,372	2,942,044	2,874,716	
Fujo de Caja	- 67,328	- 134,656	1,003,124	935,796	868,468	2,006,248	1,938,920	1,871,592	3,009,372	2,942,044	2,874,716	2,549,991	

Fuente: Elaboración propia

Elaboración propia

3.3.3.3. Estado de situación financiera

Tabla 68. Estado de situación financiera

Activos	S/3,465,774.27	Pasivos	S/1,845,173.17
Activo Corriente	S/1,885,805.76	Pasivo Corriente	S/538,746.72
Efectivo	S/1,464,018.13	Impuestos por pagar	S/349,431.63
Inventario	S/241,021.50	Intereses por pagar	S/146,811.67
Cuentas por cobrar	S/180,766.13	Cuentas por pagar	S/42,503.42
Activo No Corriente	S/1,579,968.51	Pasivo No Corrientes	S/1,306,426.46
Edificaciones	S/1,271,328.00	Deuda Largo Plazo	S/1,306,426.46
Maquinaria y equipo	S/177,702.30	Patrimonio	S/1,620,601.09
Equipo de oficina	S/43,642.00	Capital Social	S/675,841.50
Licencias	40000	Utilidades Retenidas	S/733,806.42
Capacitaciones	66787.08	Participaciones	S/129,419
Estudios	141787.08	RL	S/81,534.05
(-) Depreciación Acumulada	-S/161,277.95		
Total Activos	S/3,465,774.27	Total Pasivo y patrimonio	S/3,465,774.27

Elaboración propia

3.3.3.4. Cálculo de indicadores empresariales

Después de la elaboración de los cuadros de estados financieros de la empresa, se necesita tener conocimiento de los indicadores empresariales para determinar si la gestión y funcionalidad de la empresa es la adecuada. Para esto, es necesario hallarlos según su liquidez, solvencia y rentabilidad.

Ratios de Liquidez:

- Razón corriente = Activo corriente / Pasivo corriente

$$\text{Razón corriente} = \frac{1,885,805.76}{538,746.72} = 3.5$$

Por cada sol de pasivo, se tiene 3.5 soles de activo para enfrentar las obligaciones financieras a corto plazo. Se tiene una buena capacidad para saldar sus deudas a corto plazo.

- Prueba ácida = (Activo corriente – Inventarios) / Pasivo corriente

$$\text{Prueba Ácida} = \frac{1,885,805.76 - 241,021.5}{538,746.72} = 3.0529$$

Por cada sol que debe la empresa, se dispone de 3.05 soles para poder pagarlo. Por el valor obtenido podemos indicar que la empresa tiene disponibilidad para rendir con sus deudas sin vender su inventario.

- Razón de efectivo = Efectivo y equivalente / Pasivo corriente

$$\text{Razón efectivo} = \frac{1,464,018.13}{538,746.72} = 2.7174$$

Éste ratio solo considera el efectivo y equivalentes para hacer frente a sus deudas a corto plazo. Por cada sol que debe la empresa se dispone de 2.7174 soles para pagarlo solo con el efectivo y equivalente.

- Capital de trabajo = Activo corriente – Pasivo corriente

$$\text{Capital de trabajo} = 1,885,805.76 - 538,746.72 = 1,347,059.04$$

Éste índice es de estabilidad financiera. La empresa cuenta con S/. 1,347,059.04 para operar después de cubrir sus obligaciones a corto plazo.

Ratios de Solvencia:

- Razón deuda – patrimonio = Pasivo total / Patrimonio neto

$$\text{Razón deuda} = \frac{1,845,173.17}{1,620,601.09} = 1.1385$$

Por cada sol aportado por los accionistas, se obtiene 1.14 soles de deuda.

- Razón deuda CP – patrimonio = Pasivo corriente / Patrimonio neto

$$\text{Razón deuda CP} = \frac{538,746.72}{1,620,601.09} = 0.3324$$

Este indicador demuestra que el proyecto tiene bajo apalancamiento financiero a corto plazo.

- Razón deuda LP – patrimonio = Pasivo no corriente / Patrimonio neto

$$\text{Razón deuda LP} = \frac{1,306,426.46}{1,620,601.09} = 0.8061$$

Este indicador demuestra que el proyecto tiene poco apalancamiento financiero a largo plazo.

- Razón de endeudamiento = Pasivo total / Activo total

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{1,845,173.17}{3,465,774.27} = 0.5324$$

Este indicador demuestra que el proyecto no presenta un riesgo financiero ya que

no tiene un grado alto de endeudamiento y apalancamiento financiero.

Ratios de Rentabilidad:

- Margen Bruto = Utilidad bruta / Ventas

$$\text{Margen Bruto} = \frac{1,985,181}{2,410,215} = 0.8237$$

Este indicador es el beneficio directo de la actividad de la compañía sin descontar impuestos, gastos generales, etc.

- ROE = Utilidad neta / Patrimonio

$$ROE1 = \frac{733,806}{1,620,601.09} = 0.45$$

Éste índice mide la rentabilidad del capital. Según el valor que se ha obtenido, los beneficios obtenidos han aumentado más de lo que lo ha hecho el activo total.

- ROA = Utilidad neta / Activo total

$$ROA1 = \frac{733,806}{3,465,774.27} = 0.2117$$

Este resultado nos indica que existe un 21.17% de rentabilidad obtenida por la empresa sobre sus fondos propios.

3.3.3.5. Determinación de flujos de fondos futuros

Tabla 69. Determinación de flujos de fondos futuros

Periodos (Años)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	- 2,609,985.25	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de reserva legal	-	815,340.47	1,434,329.85	2,358,313.02	2,372,688.64	2,418,885.93	2,436,678.01
Depreciación/Amortización	-	161,277.95	161,277.95	161,277.95	161,277.95	113,334.43	113,334.43
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	1,020,009.87
Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	555,323.32
Flujo económico	- 2,609,985.25	976,618.42	1,595,607.80	2,519,590.97	2,533,966.59	2,532,220.36	4,125,345.63
Prestamo	1,304,992.63	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	- 212,624.69	- 236,544.97	- 263,156.28	- 292,761.36	- 325,697.02	- 362,337.93
Escudo fiscal de los intereses	-	57,142.88	49,966.79	41,983.40	33,101.88	23,221.18	12,228.91
Flujo financiero	- 1,304,992.62	821,136.60	1,409,029.62	2,298,418.09	2,274,307.10	2,229,744.53	3,775,236.60

Elaboración propia

3.3.3.6. Análisis del servicio de deuda

Para el caso presente, se optó por un financiamiento del 50% del total de la inversión. Al analizar las TEA de distintos bancos, se optó por la tasa de BBVA Continental la cual fue 11.25% debido a los beneficios que brindaba esta. Por otro lado, los pagos serían constantes durante un periodo de 6 años.

Tabla 70. Cronograma de pagos

Año	Principal	Amortización	Interés	Cuota	Saldo
1	S/. 1,304,992.63	S/. 163,882.82	S/. 146,811.67	S/. 310,694.49	S/. 1,141,109.80
2	S/. 1,141,109.80	S/. 182,319.64	S/. 128,374.85	S/. 310,694.49	S/. 958,790.16
3	S/. 958,790.16	S/. 202,830.60	S/. 107,863.89	S/. 310,694.49	S/. 755,959.56
4	S/. 755,959.56	S/. 225,649.04	S/. 85,045.45	S/. 310,694.49	S/. 530,310.51
5	S/. 530,310.51	S/. 251,034.56	S/. 59,659.93	S/. 310,694.49	S/. 279,275.95
6	S/. 279,275.95	S/. 279,275.95	S/. 31,418.54	S/. 310,694.49	S/. 0.00

Elaboración propia

3.3.4. Evaluación Económica y Financiera

3.3.4.1. Cálculo e interpretación de indicadores

Para el cálculo de estos valores, nosotros como inversionistas del proyecto, hemos utilizado una tasa de descuento del 20% tanto para los cálculos económicos como financieros.

Tabla 71. Evaluación Económica

Evaluación Económica	
VNA	4,391,247
TIR	62%
B/C	2.68
Periodo de recupero	2 años y 5.66 meses

Elaboración propia

Tabla 72. Evaluación Financiera

Evaluación Financiera	
VNA	4,945,079
TIR	101%
B/C	4.79
Periodo de recupero	1 año y 7.61 meses

Elaboración propia

Evaluación económica

Según los datos obtenidos en la evaluación económica, el proyecto planeado es bastante rentable obteniendo un VNA de más de 4, 000,000 de soles, con esto podemos decir que pudimos hacer uso de una tasa de costo de capital mayor al 20%. Por otro lado, se obtiene una rentabilidad del 62%. Por último, el periodo de recupero será en menos de 3 años.

Evaluación Financiera:

Si bien en la evaluación económica el proyecto es muy atractivo, después de analizar los datos financieros llegamos a la conclusión que el proyecto es casi obligatorio de hacer, si se puede decir, con un VNA de casi 5, 000,000 de soles una rentabilidad del 101% y un periodo de recupero de casi 2 años.

3.3.4.2. Análisis de sensibilidad:

Para este punto de la evaluación del proyecto y por los resultados asombrosos obtenidos en el inciso anterior vamos a realizar la evaluación en el caso de un escenario pesimista, en el cual los ingresos por ventas se verán reducidos en un 20%.

Tabla 73. Estado de Resultados

	Años					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por ventas	1,928,172	2,699,441	3,856,344	3,856,344	3,856,344	3,856,344
Costo de ventas	425,034	425,034	425,034	425,034	425,034	425,034
Utilidad Bruta	1,503,138	2,274,407	3,431,310	3,431,310	3,431,310	3,431,310
Gastos administrativos y ventas	382,900	382,900	382,900	382,900	382,900	382,900
Amortización	47,944	47,944	47,944	47,944	-	-
Depreciación	113,334	113,334	113,334	113,334	113,334	113,334
Utilidad Operativa	958,960	1,730,229	2,887,132	2,887,132	2,935,075	2,935,075
Gastos Financieros	146,812	128,375	107,864	85,045	59,660	31,419
UAPI	812,148	1,601,854	2,779,268	2,802,086	2,875,415	2,903,657
Participaciones	81,215	160,185	277,927	280,209	287,542	290,366
UAI	730,933	1,441,668	2,501,341	2,521,878	2,587,874	2,613,291
Impuestos	219,280	432,501	750,402	756,563	776,362	783,987
Utilidad Antes de Reserva Legal	511,653	1,009,168	1,750,939	1,765,314	1,811,512	1,829,304
Reserva Legal	51,165	100,917	175,094	176,531	181,151	182,930
Utilidad Disponible	460,488	908,251	1,575,845	1,588,783	1,630,361	1,646,373

Elaboración propia

Tabla 74. Flujos Económicos y Financieros

Periodos (Años)	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	- 2,609,985.25	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de reserva legal	-	511,653.38	1,009,167.92	1,750,938.84	1,765,314.46	1,811,511.75	1,829,303.83
Depreciación/Amortización	-	161,277.95	161,277.95	161,277.95	161,277.95	113,334.43	113,334.43
Valor en libros	-	-	-	-	-	-	1,020,009.87
Capital de trabajo	-	-	-	-	-	-	555,323.32
Flujo económico	- 2,609,985.25	672,931.33	1,170,445.87	1,912,216.79	1,926,592.41	1,924,846.18	3,517,971.45
Prestamo	1,304,992.63	-	-	-	-	-	-
Amortización	-	- 212,624.69	- 236,544.97	- 263,156.28	- 292,761.36	- 325,697.02	- 362,337.93
Escudo fiscal de los intereses	-	57,142.88	49,966.79	41,983.40	33,101.88	23,221.18	12,228.91
Flujo financiero	- 1,304,992.62	517,449.51	983,867.69	1,691,043.91	1,666,932.92	1,622,370.35	3,167,862.42

Elaboración propia

Tabla 75. Evaluación Económica

Evaluación Económica	
VNA	2,751,027
TIR	48%
B/C	2.05
Periodo de recupero	3 años y 1.68 meses

Elaboración propia

Tabla 76. Evaluación Financiera

Evaluación Financiera	
VNA	3,304,859
TIR	76%
B/C	3.53
Periodo de recupero	2 años y 2.33 meses

Elaboración propia

Al analizar los datos de las evaluaciones tanto económica como financiera, llegamos a la conclusión que a pesar que no se logre el presupuesto de ventas que hemos realizado, por algún factor que no hayamos previsto, siendo este golpe de 20% en las ventas, el proyecto seguirá siendo factible.

3.4. Aspectos sociales y riesgos empresariales

3.4.1. Indicadores sociales – interpretación

Según el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, se tomará una tasa social de descuento de 14%, tasa que se usará para calcular los respectivos indicadores sociales del proyecto.

Para hacer el cálculo del valor agregado, necesitamos los datos de la mano de obra directa, costos indirectos de fabricación (sin contar la depreciación), los gastos administrativos y de ventas, la depreciación, los gastos financieros, la participación, los impuestos y, finalmente, la utilidad disponible. A continuación, el cálculo de los siguientes 6 años:

Tabla 77. Cálculo del valor agregado

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
MOD	S/. 182,280.00	S/. 182,280.00	S/. 182,280.00	S/. 182,280.00	S/. 182,280.00	S/. 182,280.00
CIF	S/. 42,238.57	S/. 42,238.57	S/. 42,238.57	S/. 42,238.57	S/. 42,238.57	S/. 42,238.57
Gastos adm y vtas	S/. 382,900.00	S/. 382,900.00	S/. 382,900.00	S/. 382,900.00	S/. 382,900.00	S/. 382,900.00
Depreciación	S/. 113,334.43	S/. 113,334.43	S/. 113,334.43	S/. 113,334.43	S/. 113,334.43	S/. 113,334.43
Gastos financieros	S/. 110,298.71	S/. 96,447.24	S/. 81,037.48	S/. 63,894.13	S/. 44,882.14	S/. 23,604.56
Participación	S/. 370,424.49	S/. 372,270.20	S/. 374,323.55	S/. 376,607.90	S/. 383,943.59	S/. 386,770.84
Impuestos	S/. 1,000,146.13	S/. 1,005,129.54	S/. 1,010,673.58	S/. 1,016,841.33	S/. 1,036,647.70	S/. 1,044,281.25
Utilidad Neta	S/. 2,100,306.87	S/. 2,110,772.03	S/. 2,122,414.52	S/. 2,135,366.79	S/. 2,176,960.17	S/. 2,192,990.63
Valor Agregado	S/. 4,301,929.20	S/. 4,305,372.01	S/. 4,309,202.13	S/. 4,313,463.15	S/. 4,363,186.61	S/. 4,368,400.28

Elaboración propia

Una vez hallado los valores de valor agregado, junto con la tasa social de descuento, calculamos el valor agregado actualizado al año 0 obteniendo como resultado S/.16,805,258.025

Tabla 78. Valor agregado actualizado

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Valor Agregado	S/. 4,301,929.20	S/. 4,305,372.01	S/. 4,309,202.13	S/. 4,313,463.15	S/. 4,363,186.61	S/. 4,368,400.28
Tasa social de dscto	14%					
Valor agregado actualizado	S/16,805,258.02					

Elaboración propia

Los indicadores sociales calculados son:

- a) Densidad de capital = Inversión total / # de empleos generados

$$DC = \frac{2,609,985.25}{28} = 93,214$$

La cantidad de dinero para poder generar un trabajo es de S/. 93,214.

- b) Productividad de la Mano de Obra = Valor promedio producción anual / # de empleos generados

$$PMO = \frac{1,271,863.17}{28} = 44589$$

la capacidad de la mano de obra para la producción actual.

- c) Intensidad de capital = Inversión total / Valor agregado

$$IC = \frac{2,609,985.25}{16,805,258.02} = 0.155308$$

Se requieren 0.155308 soles de inversión para generar 1 sol de valor agregado.

- d) Relación producto – capital = Valor agregado / Inversión total

$$P - K = \frac{16,805,258.02}{2,609,985.25} = 6.438833$$

Se generan 6.45 soles de valor agregado a partir de 1 sol de inversión.

CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DEBATE

4.1. Conclusiones

- La planta se ubicará en la región de Lima en el distrito de Chilca, la cual brinda las mejores características para llevar a cabo el proyecto.
- En base a la encuesta realizada, se escogió un precio de 30 soles para la teja de caucho.
- Para la producción de planta, el factor limitante será el factor mercado, por lo que sí se podrá satisfacer al mercado al cual se dirige el producto.
- Concluimos que el proyecto va a ser muy rentable y una gran oportunidad de negocios en caso se lograra lo presupuestado, incluso previendo un escenario poco favorable como la pérdida del 20% de los ingresos por ventas anuales, el proyecto no solo seguiría siendo factible sino una oportunidad de negocios que no podríamos perder.
- El resultado del proyecto muestra índices de evaluación social buenos y positivos, lo que da como resultado una alta rentabilidad social, buenos resultados de productividad y una buena contribución de la empresa con el país.
- La compañía cuenta con un margen bruto del 91.18%, el cual es beneficioso para ella ya que se le puede considerar alto y beneficioso.
- Al analizar los ratios de solvencia, se aprecia que la empresa no presenta un alto endeudamiento, lo cual es beneficioso pues significa que tendría esta una buena respuesta ante supuestas deudas a futuro.

4.2. Recomendaciones

- Si bien por falta de datos no hemos podido determinar una demanda muy exacta a por simple inspección estamos frente a un mercado con muchas oportunidades, mi recomendación está orientada hacia plantear metas y objetivos para lograr

conseguir los clientes necesarios para cumplir con el presupuesto, ejemplos seria, un buen plan de marketing, una buena gestión de proveedores para evitar retrasos en producción y un plan de ventas perfeccionado.

- Se recomienda variar la cantidad de mano de obra que se cuenta para la producción y así determinar si el número de operarios actual es el adecuado o si se agregan más podría mejorar la productividad de la empresa y los índices de evaluación social.
- Se recomienda realizar los estados de situación financiera y estado de resultados de manera anual con el objetivo de llevar un buen control sobre el contexto financiero en el cual se encuentre la empresa.



REFERENCIAS

- Aramburú, C., & Mendoza, W. (10 de Septiembre de 2015). *Revista Debates en Sociología (PUCP)*. Recuperado el 23 de Junio de 2019, de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/debatesensociologia/article/view/14623/pdf>
- Arroyave, & Restrepo. (2017). *Proquest - Universidad de Lima*. Recuperado el 23 de Junio de 2019, de Aplicaciones de caucho reciclado: http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/1906353476?accountid=45277
- Comunidad Andina de Naciones. (Diciembre de 2018). Parque vehicular en la Comunidad. Recuperado el 24 de Junio de 2019
- enPerú. (s.f.). *enperu*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de <https://www.enperu.org/ubicacion-arequipa-geografia-latitud-altitud-clima-en-arequipa-ciudad-blanca.html>
- enPerú. (s.f.). *enperu*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de <https://www.enperu.org/ubicacion-arequipa-geografia-latitud-altitud-clima-en-arequipa-ciudad-blanca.html>
- enPerú. (s.f.). *enperu*. Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de <https://www.enperu.org/la-libertad/ubicacion-la-libertad-informacion-general>
- Gestión. (15 de Febrero de 2018). *Gestión*. Recuperado el 23 de Junio de 2019, de <https://gestion.pe/economia/management-empleo/deben-organizaciones-asumir-costos-capacitacion-colaboradores-227295>
- Gestión Stage. (16 de Septiembre de 2016). *Gestión Stage*. Recuperado el 24 de Junio de 2019, de <https://www.pymesyautonomos.com/gestionsage/voy-a-montar-mi-primera-empresa-cuanto-dinero-necesito>
- Hidalgo, P. (2018). *Elaboración de teja utilizando como materia prima caucho reciclado*. Recuperado el 10 de Mayo de 2019

- Humar, R. (1967). Funciones de la Secretaría de Vivienda en relación con la pregabricación en Argentina. Recuperado el 23 de Junio de 2019
- Intenacionalmente. (s.f.). *Intenacionalmente*. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <https://internacionalmente.com/incoterm-fob-definicion-y-consideraciones-sobre-su-uso/>
- Marroquín, N., & Moz, I. (Junio de 2018). RECICLAJE DE LLANTAS POR MEDIO DE TRITURACIÓN MECÁNICA Y. UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA. Recuperado el 24 de Junio de 2019
- Medrano, R. (Junio de 2014). Proyectos de Inversión. Huacho, Perú: Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion. Recuperado el 24 de Junio de 2019
- Montes, J., & Camps, I. (Junio de 2011). Industrialización en la vivienda social de Madrid. Madrid. Recuperado el 23 de Junio de 2019
- Perú Courier. (2018). *Perú Courier*. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <http://perucourier.com/impuestos/>
- Restrepo, & Vásquez. (2015). *Proquest - Universidad de Lima*. Recuperado el 23 de Junio de 2019, de Reciclaje de residuos de cuero:
http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/1805468028?accountid=45277
- World Freight Rates. (s.f.). Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <https://worldfreightrates.com/es/freight>
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Noviembre de 2013). Market Report. *Perú Población 2013*. Lima, Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Diciembre de 2014). Market Report. *Perú población 2014*. Lima, Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Noviembre de 2015). Market Report. *Perú población 2015*. Lima, Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Agosto de 2016). Market Report. *Perú población 2016*. Lima, Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Agosto de 2017). Market Report. *Perú población 2017*. Lima, Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública. (Abril de 2018). Market Report. *Perú población 2018*. Lima, Perú.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Características de las viviendas particulares y los hogares. Acceso a servicios básicos*. Lima, Perú.
- Perú Construye. (2014). Promedio de tamaño de vivienda en Perú es mayor que en Chile y Colombia, según Capeco. *Perú Construye*.

BIBLIOGRAFÍA

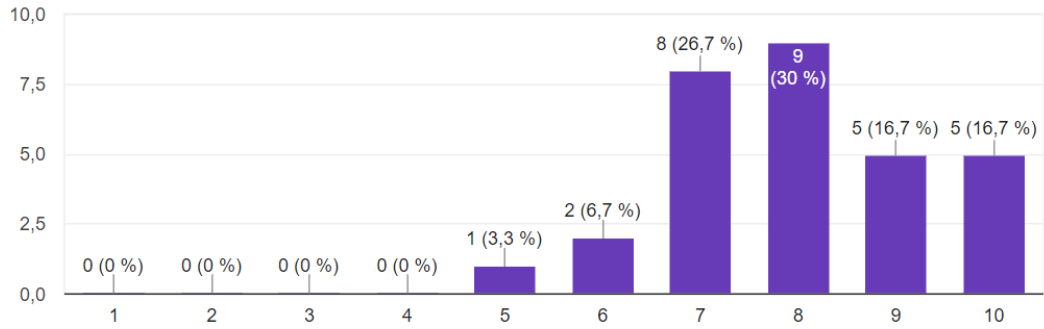
- Caussade, M. (2017). *Plan de negocio para implementar una planta de fabricación de tejas de caucho reciclado en Santiago de Chile*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/24707/3560902049046UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chavez, H. (2018). Elaboración de teja utilizando como materia prima caucho reciclado. Quito: Universidad de las Américas. Recuperado el 23 de Junio de 2019
- Dufeo, C. (Junio de 2016). *Planta de reciclaje de neumáticos de caucho*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140906/Olivares%20Carmona%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Emol. (7 de Septiembre de 2018). *Emol*. Recuperado el 9 de Mayo de 2019, de <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2018/09/07/919798/Neumaticos-en-desuso-superan-las-130-mil-toneladas-anuales-en-Chile-Conoce-su-ciclo-de-vida-y-que-se-hace-con-ellos.html>

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

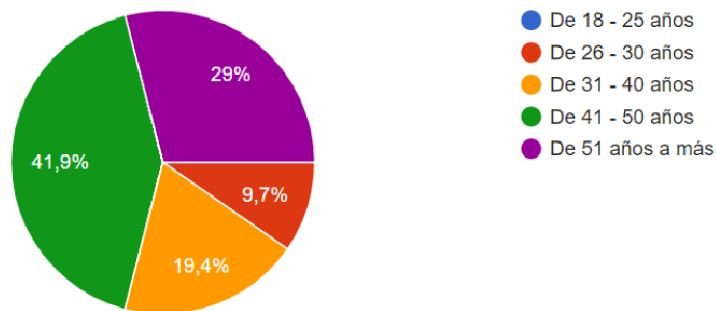
¿Qué tan interesante le parece este producto?

30 respuestas



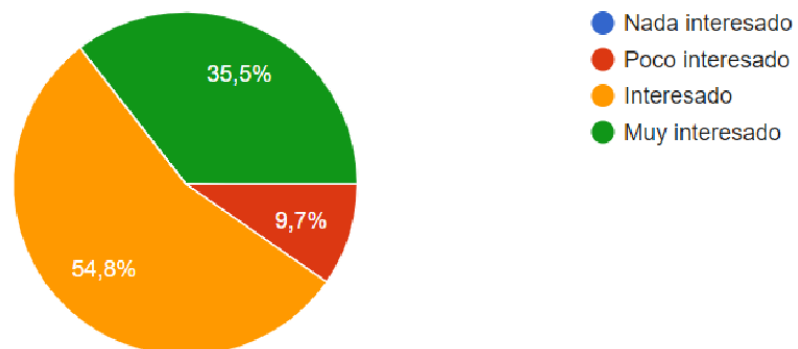
¿En qué rango de edad se encuentra usted?

31 respuestas



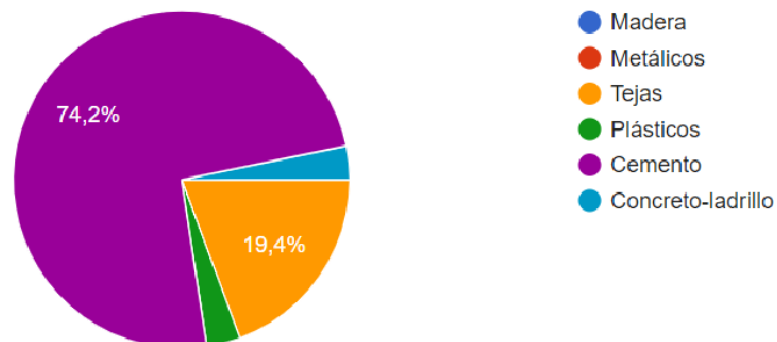
¿Qué tan interesado está en el cuidado del medio ambiente?

31 respuestas



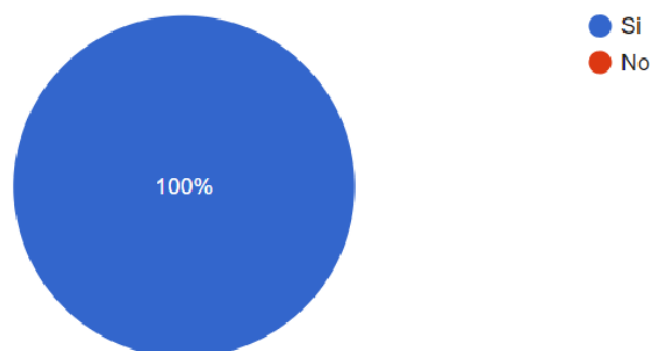
¿Qué tipo de techo utiliza en sus edificaciones/proyectos?

31 respuestas



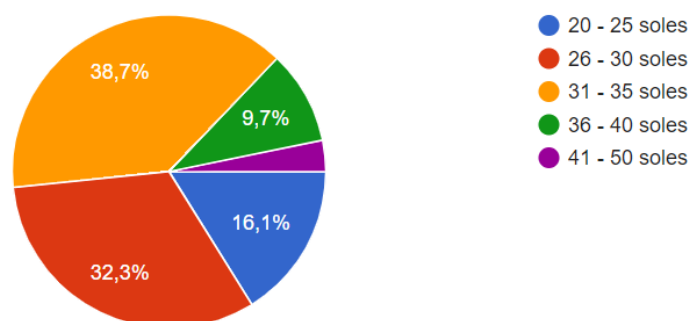
¿Estaría interesado en utilizar una alternativa más ecológica para techos, como tejas hechas a base de caucho, las cuales son impermeables y mas duraderas que las tejas tradicionales?

31 respuestas



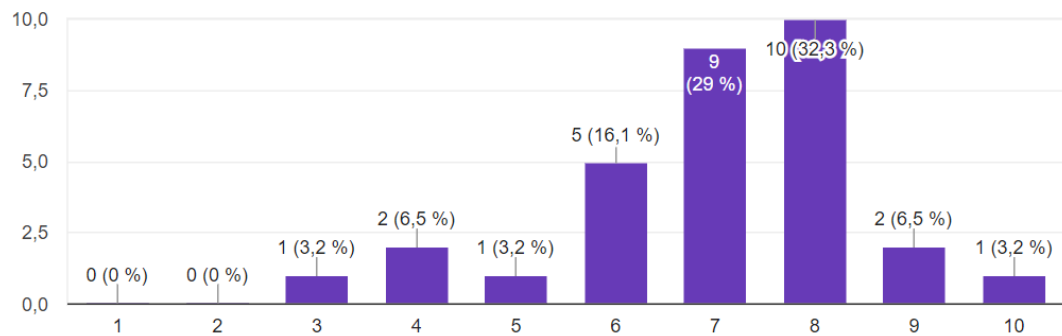
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto? (Medidas de 110 x 70 x 0.5 cm)

31 respuestas



¿Cual sería la probabilidad de que consuma nuestro producto?

31 respuestas



¿Cuál de los siguientes aspectos le atrae más del producto?

31 respuestas

