

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICO
ADMINISTRATIVA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA COMERCIAL



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FABRICA
DE LADRILLOS CON BASE DE SILLAR PROVINCIA DE AREQUIPA 2017 - 2022”

Tesis presentada por:

BACH. FREDDY ANDRES SALINAS CERVANTES

Para optar por el Título Profesional de: INGENIERO
COMERCIAL CON MENCIÓN EN ECONOMÍA.

Asesora: Mg. Patricia Saavedra Pinto.

AREQUIPA – PERU

2017

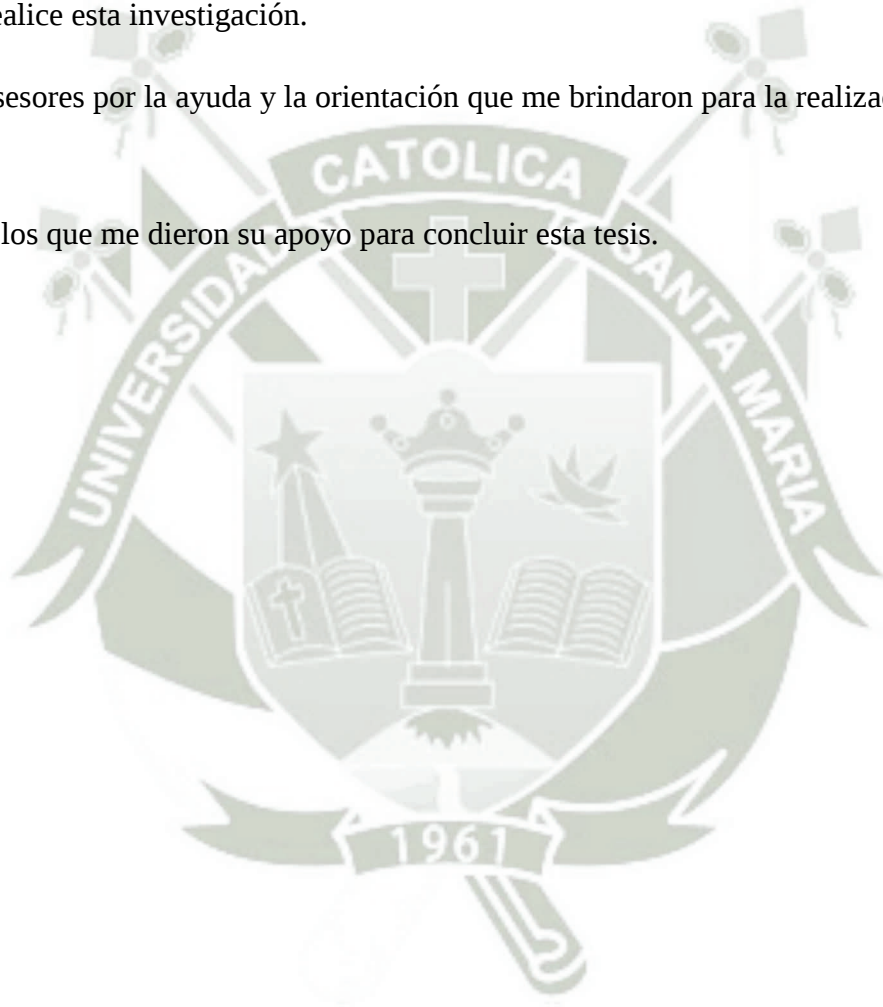
DEDICATORIA

A mis padres y hermana, por su apoyo, paciencia y amor incondicional, porque gracias a su esfuerzo y resiliencia sigo avanzando en la vida.

A mi enamorada y su familia quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en el que realice esta investigación.

A mis asesores por la ayuda y la orientación que me brindaron para la realización de esta tesis

A todos los que me dieron su apoyo para concluir esta tesis.



AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirme con la vida y por darme una maravillosa familia, a mis padres y hermanita por su apoyo en todos los ámbitos de mi vida, a mí enamorada por el aliento y el cariño, docentes, amigos y a Ladrillera el Diamante por la información y orientación.



RESUMEN

La presente investigación tiene como fin demostrar la factibilidad de la implementación de una fábrica de ladrillos que tiene como materia prima principal el sillar, este producto es ecológico a diferencia de los actuales ladrillos que están en el mercado arequipeño, con mejores características y mejor precio beneficiando a los sectores socioeconómicos B, C y D.

El primer capítulo es un marco de referencia, el cual detalla más información acerca del sillar como su origen, su composición química y sus usos. Luego se justifica el motivo del proyecto mostrando la idea y la oportunidad de negocio; la actual demanda insatisfecha de vivienda en Arequipa y la comparativa en lo técnico y en lo social entre los ladrillos tradicionales y el ladrillo hecho con sillar.

El segundo capítulo es un estudio de mercado, la demanda de ladrillo depende de la demanda de viviendas, por lo tanto se analiza la demanda de vivienda en Arequipa, se analiza los núcleos familiares; también se estudia la oferta y la demanda de ladrillos en Arequipa con sus respectivas proyecciones. También se analiza las encuestas y entrevistas realizadas y luego se muestran los resultados del Focus Group.

El tercer capítulo es una declaración de impacto ambiental necesaria para la ejecución del proyecto, se detalla la ubicación del proyecto, la base legal y su importancia, el ambiente físico, el aspecto socioeconómico, la descripción de las actividades, el plan de manejo ambiental y especial y por ultimo las medidas de cierre y post cierre.

El cuarto capítulo nos explica el planeamiento estratégico de organización mediante un análisis interno el cual incluye la visión, misión los valores de la organización, los objetivos la cadena de valor y un análisis FODA. El análisis externo lo realizamos mediante las cinco fuerzas de Porter.

El quinto capítulo es el estudio económico y financiero de la organización, detallamos toda la inversión del proyecto y la rentabilidad del proyecto y se determina la viabilidad

económica, luego se analiza el financiamiento del proyecto, se muestra el estado de resultados y el flujo de caja proyectado, hallando el punto de equilibrio para por último se presenta la rentabilidad del proyecto por medio de los indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

Palabras claves:

- Ladrillos.
- Sillar.
- Ecológico.
- Fabrica.



ABSTRACT

The present research aims to demonstrate the viability of the implementation of a brick factory whose main raw material is sillar, which is ecological in contrast to the existing bricks found in the Arequipa market, with better characteristics and better prices benefiting Socioeconomic sectors B, C and D.

The first chapter is a framework, which details about sillar as its origin, its chemical composition and its uses. Then the reason for the project is justified, showing the idea and the business opportunity; The current unsatisfied housing demand in Arequipa and the comparative technical and social between traditional bricks and brick made with Sillar.

The second chapter is a market study, brick demand depends on the demand for housing, therefore the demand for housing in Arequipa is analyzed, the family nuclei are analyzed; The supply and demand of bricks in Arequipa with their respective projections is also studied. We also analyze the surveys and interviews conducted and then show the results of the Focus Group.

The third chapter is a statement of environmental impact necessary for the execution of the project, details the location of the project, the legal basis and its importance, the physical environment, the socioeconomic aspect, the description of the activities, the environmental management plan and Special and finally the closing and post-closing measures.

The fourth chapter explains strategic organizational planning through internal analysis which includes vision, mission, organizational values, value chain objectives and a SWOT analysis. External analysis is done through Porter's five forces.

The fifth chapter is the economic and financial study of the organization, we detail the entire investment of the project and the profitability of the project and determines the economic road, then analyzes the financing of the project, shows the income statement and cash flow Projected, finding the break-even point, and finally the profitability of the project

is presented through indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Investment Recovery Period (PRI).

Keywords:

- Bricks.
- Sillar.
- Ecologic.
- Factory.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	VI
INDICE GENERAL	VIII
INDICE DE TABLAS	XVI
INDICE DE FIGURAS	XVIII
INDICE DE GRAFICOS.....	XIX
CAPITULO I: MARCO DE REFERENCIA Y FUNDAMENTACION.....	1
1.1 Antecedentes de la historia del sillar.....	1
1.2 El sillar	1
1.2.1 Composición química	2
1.3 Justificación del proyecto.....	3
1.3.1 Idea de negocio	3
1.3.2 Oportunidad de negocio.....	4
1.3.3 Demanda insatisfecha de viviendas	4
1.3.4 Aspecto técnico.....	5
1.3.5 Aspecto Social	9
1.3.6 Ventaja competitiva	9

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO	14
2.1 Introducción	14
2.2 Demanda de vivienda en Arequipa	15
2.2.1 Análisis de los núcleos familiares.....	15
2.2.2 Distribución por sexo de los miembros de los núcleos familiares.....	16
2.2.3 Nivel educativo de los miembros de los núcleos de familia.....	17
2.2.4 Estado civil en los núcleos familiares.....	18
2.2.5 Número de integrantes de las familias	19
2.2.6 Nivel de empleo y desempleo	20
2.2.7 Clasificación de la población económicamente activa	21
2.2.8 Régimen laboral del jefe de familia	22
2.2.9 Cónyuges que trabajan en la familia	23
2.2.10 Tipo de vivienda.....	23
2.2.11 Nivel de satisfacción de la vivienda actual	24
2.2.12 Intención de compra o construcción de vivienda	26
2.2.13 Características de la vivienda que comprarían o construirían.....	27
2.3 Competencia en el mercado	27
2.4 Oferta de ladrillos en Arequipa:	29
2.4.1 Proyección de la oferta de ladrillos.....	30
2.5 Demanda de ladrillos en Arequipa	31
2.5.1 Proyección de la demanda:	32

2.5.2	Elasticidad – precio de la demanda.....	33
2.5.3	Demanda insatisfecha	34
2.6	Estudio de mercado	35
2.6.1	Metodología de la investigación	35
2.6.2	Constructoras e inmobiliarias	36
2.6.3	Usuarios finales.....	43
2.6.4	Focus group.....	47
CAPITULO III: DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL		51
3.1	Introducción	51
3.2	Ubicación del proyecto.....	51
3.3	Identificación del proponente.....	52
3.4	Base legal	52
3.4.1	Generalidades.....	52
3.4.2	Normas ambientales de carácter general.....	53
3.4.3	Normas relacionadas a la calidad ambiental	57
3.4.4	Normas pertenecientes al sector minero	58
3.4.5	Normas relacionadas con la preservación del patrimonio cultural	60
3.5	Objetivos del estudio de impacto ambiental	60
3.5.1	Objetivo general del impacto ambiental	60
3.5.2	Objetivos específicos del impacto ambiental.....	61
3.6	Descripción del área del proyecto	62

3.6.1	Acceso del proyecto	62
3.6.2	Área de influencia ambiental	62
3.7	Ambiente físico	62
3.7.1	Clima.....	62
3.7.2	Calidad del Aire	63
3.7.3	Suelos.....	63
3.7.4	Hidrología	63
3.7.5	Tipo de Ecosistema.....	63
3.7.6	Flora y Fauna	63
3.7.7	Aspecto Social	64
3.7.8	Salud y Educación	64
3.7.9	Aspecto Económico	64
3.7.10	Áreas de Protección.....	64
3.8	Aspecto socioeconómico.....	65
3.8.1	Actividad económica	65
3.8.2	Área de Influencia Directa socioeconómico	65
3.8.3	Ambiente de Interés Humano	66
3.9	Descripción de las actividades a realizar.....	66
3.9.1	Consumo Doméstico de Agua	66
3.9.2	Consumo Estimado Industrial de Agua	66
3.9.3	Volúmenes Estimados de Generación de Residuos Sólidos.....	66

3.9.4	Fuente de energía	67
3.9.5	Número Estimado de Trabajadores para el Proyecto.....	67
3.9.6	Cronograma detallado Mensual de las actividades de Exploración.....	67
3.9.7	Metodología para la identificación y evaluación de los impactos matriz de Leopold de evaluación de impacto	69
3.10	Plan de manejo ambiental.....	70
3.10.1	Plan de manejo ambiental permanente.....	70
3.10.2	Manejo de Residuos Sólidos	70
3.10.3	Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames	71
3.10.4	Procedimientos para la Prevención de Derrames de Hidrocarburos	72
3.10.5	Procedimiento para la Mitigación en caso de Derrames de Hidrocarburos 72	
3.10.6	Protección y Conservación de áreas de Interés Humano y/o Resto Arqueológico	72
3.10.7	Plan de Relaciones Comunitarias y/o Centros Poblados del Área del Proyecto	72
3.10.8	Medidas de Seguridad con la Poblaciones Cercanas al Proyecto	73
3.10.9	Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo	73
3.10.10	Prevención de Efectos Ocupacionales.....	73
3.11	Plan de manejo especial (PLAN DE CONTINGENCIA)	74
3.11.1	Procedimiento General durante la Emergencia	74

3.11.2	Procedimiento después de la Emergencia	74
3.11.3	Manejo en caso de Derrames de Hidrocarburos.....	75
3.11.4	Derrame de Hidrocarburos	75
3.11.5	Desastres Naturales	75
3.12	Medidas de cierre y postcierre.....	76
3.12.1	Medidas para la Rehabilitación y Cierre de los Accesos	77
3.12.2	Descripción de Componentes que podrían ser Transferidos a Terceros .	77
3.12.3	Medidas de Cierre Temporal.....	77
3.12.4	Postcierre.....	77
CAPITULO IV: PLANEAMIENTO ESTRATEGICO.....		78
4.1	Análisis Interno	78
4.1.1	Visión.....	78
4.1.2	Misión	78
4.1.3	Valores de la organización.....	78
4.1.4	Objetivos.....	79
4.1.5	Cadena de valor empresarial.....	79
4.1.6	Análisis FODA	81
4.2	Análisis de las cinco fuerzas de Porter.....	84
4.2.1	Poder de negociación de los clientes	84
4.2.2	Poder de negociación de los proveedores	84
4.2.3	Amenaza de nuevos competidores entrantes	85

4.2.4	Amenaza de productos sustituto	86
4.2.5	Rivalidad entre los competidores.....	86
CAPITULO V: ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO		87
5.1	Objetivo general	87
5.2	Objetivos específicos.....	87
5.3	Inversión.....	88
5.3.1	Inversión en activos fijos tangibles.....	88
5.3.2	Inversión en activos fijos intangibles.....	95
5.4	Costos de producción	96
5.4.1	Costos directos	96
5.4.2	Costos indirectos.....	98
5.5	Capital de trabajo	100
5.6	Ingresos de operación.....	101
5.7	Viabilidad económica y evaluación del proyecto	101
5.7.1	Financiamiento del proyecto.....	102
5.7.2	Costo de capital.....	103
5.7.3	Estado de pérdidas y ganancias proyectado.....	105
5.7.4	Flujo de caja proyectado	106
5.7.5	Punto de equilibrio.....	107
5.7.6	Indicadores de rentabilidad	108
CONCLUSIONES		110

RECOMENDACIONES.....	111
BIBLIOGRAFÍA	112
Bibliografía	112
ANEXOS	115
5.8 PLAN DE TESIS	115
5.9 Anexo 01	128
5.10 Anexo 02	129
5.11 Anexo 03	130
5.12 Anexo 04	131
5.13 Anexo 05	133

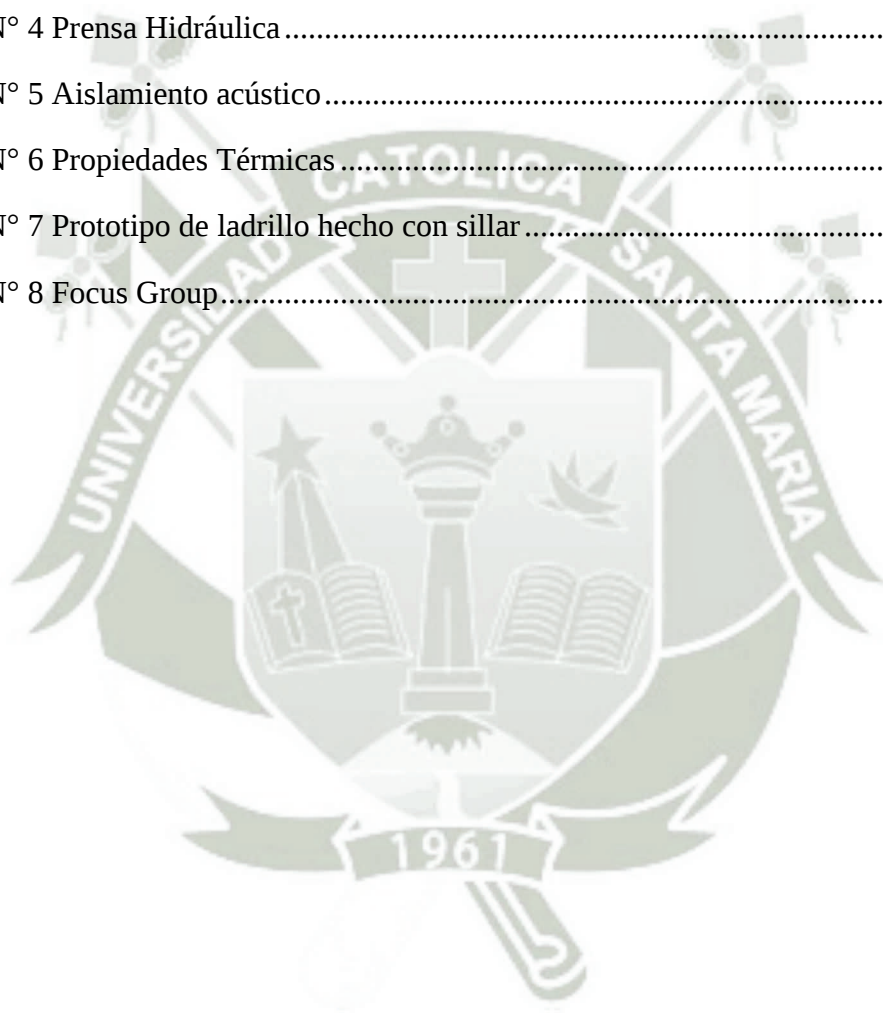
INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química del sillar blanco y rosado	3
Tabla 2 Demanda real de viviendas en la ciudad de Arequipa	15
Tabla 3 Nivel de instrucción por estrato social.....	18
Tabla 4 Régimen laboral del jefe de familia.....	22
Tabla 5 Nivel de satisfacción de vivienda	25
Tabla 6 Características de vivienda deseada.....	27
Tabla 7 Distribución de mercado en los principales distritos de Arequipa	28
Tabla 8 Oferta de ladrillos en Arequipa.....	30
Tabla 9 Proyección de oferta de ladrillos en Arequipa.....	31
Tabla 10 Demanda de Ladrillos.....	32
Tabla 11 Demanda de ladrillos proyectada.....	33
Tabla 12 Demanda insatisfecha	34
Tabla 13 Demanda insatisfecha proyectada.....	35
Tabla 14 Datos del dueño de la concesión.....	52
Tabla 15 Acceso del proyecto.....	62
Tabla 16 Trabajadores requeridos para proyecto ambiental	67
Tabla 17 Cronograma de exploración.....	68
Tabla 18 Matriz de Leopold.....	69
Tabla 19 Manejo de residuos sólidos.....	71
Tabla 20 Inversión en infraestructura	88
Tabla 21 Inversión en maquinaria y equipos	91
Tabla 22 Inversión en equipos de administración	92
Tabla 23 Inversión en instalaciones.....	93

Tabla 24 Depreciación de maquinaria y equipos.....	94
Tabla 25 Activos fijos intangibles	95
Tabla 26 Cantidad de materia prima requerida.....	96
Tabla 27 Costo de materia prima.....	97
Tabla 28 Costo de mano de obra directa.....	97
Tabla 29 Costos indirectos.....	98
Tabla 30 Costo de mano indirecta	99
Tabla 31 Capital de trabajo.....	100
Tabla 32 Ingresos de operación	101
Tabla 33 Total inversión.....	102
Tabla 34 Financiamiento del proyecto.....	102
Tabla 35 Flujo de financiamiento neto	103
Tabla 36 Costo de capital.....	104
Tabla 37 Estado de resultados	105
Tabla 38 Flujo de caja proyectado.....	106
Tabla 39 Punto de Equilibrio.....	107
Tabla 40 Comprobación del punto de equilibrio	108

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Columnas con ladrillos hechos con sillar.....	10
Figura N° 2 Instalaciones hidráulicas y eléctrica.....	10
Figura N° 3 Mortero aplicado a los ladrillos ecológicos	11
Figura N° 4 Prensa Hidráulica	11
Figura N° 5 Aislamiento acústico.....	12
Figura N° 6 Propiedades Térmicas	12
Figura N° 7 Prototipo de ladrillo hecho con sillar	48
Figura N° 8 Focus Group.....	49



INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Edad promedio de los miembros de los núcleos familiares.....	16
Gráfico 2 Distribución por genero de los núcleos familiares	16
Gráfico 3 Grado de instrucción.....	17
Gráfico 4 Estado civil	19
Gráfico 5 Número de integrantes en la familia.....	20
Gráfico 6 Empleados y desempleados	21
Gráfico 7 Dependencia del trabajador	21
Gráfico 8 Régimen laboral.....	22
Gráfico 9 Cónyuges que trabajan.....	23
Gráfico 10 Tipo de vivienda	24
Gráfico 11 Nivel de satisfacción de la vivienda	25
Gráfico 12 Intención de compra	26
Gráfico 13 Comprar vs construir	26
Gráfico 14 Distribución de mercado.....	29
Gráfico 15 Resultado de entrevista a usuarios finales 1	44
Gráfico 16 Resultado de entrevista a usuarios finales 2	44
Gráfico 17 Resultado de entrevista a usuarios finales 3	45
Gráfico 18 Resultado de entrevista a usuarios finales 4	46
Gráfico 19 Resultado de entrevista a usuarios finales 5	46

CAPITULO I: MARCO DE REFERENCIA Y FUNDAMENTACION

1.1 Antecedentes de la historia del sillar

Las construcciones arquitectónicas hechas con “sillar” fueron insertadas por el poblador andino desde épocas pre-incas, por ejemplo podemos mencionar el centro arqueológico de Pampa la Estrella localizado en el distrito de Uchumayo, así mismo la ciudadela de sillar de Mollorco en el valle de Pachana localizada en Chuquibamba. El sillar empezó a ser utilizado reemplazando las construcciones hechas con maderas, adobes y piedras, posterior al terremoto ocurrido en el año 1582¹. (Arequipa, 2008)

Por sus propiedades térmicas, permeables y acústicas fueron utilizadas en construcciones arquitectónicas religiosas ya que les permitía orar en silencio y con tranquilidad, también porque el color blanco representaba pureza, un claro ejemplo es la iglesia de la compañía de Jesús iniciada en 1595 y terminada en 1698 es el edificio monumental más antiguo de la ciudad.

La ciudad de Arequipa es conocida como “La ciudad blanca”, debido al uso de ignimbrita (sillar) en muchas construcciones fundamentalmente en la zona monumental histórica de la ciudad, sin embargo en las viviendas populares de hoy en día, el sillar no es utilizado como material esencial, solo en algunos casos es empleado como revestimiento decorativo.

1.2 El sillar

El sillar se produce por efecto de presión y temperatura lo cual da lugar al crecimiento de determinadas fases cristalinas introducidas en una matriz vítrea.

¹ <http://linda-arequipa.com/el-arte-en-arequipa/arquitectura-arequipena/el-sillar-y-la-arquitectura-arequipena/>

La denominación como sillar solamente se da en la región sur peruana especialmente en Arequipa “ciudad blanca”. Técnicamente el sillar es conocido como ignimbrita, y/o tufo piroclástico.

El sillar tiene un grado de dureza de 4 en la escala de Mohs², lo que permite su fácil manipulación y transformación, tiene una resistencia a la compresión de 8 MPa³, en términos generales, no solamente define el nivel de su calidad estructural, sino también define su resistencia a cualquier otro agente de deterioro como la intemperie, lo que lo hace un material resistente ante movimientos sísmicos equivalentes a ladrillos tipo II⁴

1.2.1 Composición química

El sillar en su mayoría está compuesto por sílice, utilizado en la fabricación de vidrios, joyería, cemento, construcción y en aleaciones. Este análisis lo realizó la Universidad Nacional de San Agustín mediante pruebas con rayos X.

² Cordua, William S. «The Hardness of Minerals and Rocks». Lapidary Digest, c. 1990.

³ The International System of Units, sección 5.2

⁴ Normas técnicas ITINTEC 331.017 Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual INDECOPI COMISION DE REGLAMENTOS TECNICOS Y COMERCIALES.

Tabla 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL SILLAR BLANCO Y ROSADO

COMPOSICIÓN	SILLAR BLANCO	SILLAR ROSADO
Oxido de silicio.	74.60%	76.10%
Oxido de aluminio	13.63%	11.92%
Oxido de potasio	4.26%	4.78%
Oxido de sodio	3.99%	3.41%
Óxido de hierro	1.51%	1.70%
Oxido de calcio	1.25%	1.62%
Oxido de titanio IV	0.25%	-
Oxido de magnesio	0.22%	0.21%
Oxido de manganeso	0.07%	0.09%
Óxido de azufre VI	0.07%	0.04%
Oxido de fosforo III	0.06%	0.05%
Oxido de circonio IV	0.05%	0.04%
Oxido de estroncio	0.04%	0.04%
TOTAL	100.00%	100.00%

Fuente: Universidad Nacional de San Agustín

Elaboración: Propia

1.3 Justificación del proyecto

Debido a la alta demanda de ladrillos en la región, y la gran contaminación que ladrilleras artesanales y mecanizadas producen desde hace más de un siglo, se tiene la necesidad de crear una fábrica de ladrillos ecológicos. Para ofrecer un ladrillo de buena calidad en el mercado se piensa implementar un método de producción que no ha sido utilizado en la región, mediante sillar, cemento, arena fina, agua y un sistema de compresión.

1.3.1 Idea de negocio

La idea consiste en producir ladrillos ecológicos a base de sillar con diseño innovador el cual nos permitirá abaratar los costos de producción, obteniendo un producto de calidad

brindando mayor protección y seguridad; mediante un proceso el cual no perjudica al medio ambiente.

Los ladrillos ecológicos a base de sillar son hechos de una mezcla de sillar, cemento, agua y arena fina, además no requiere un complicado proceso de producción como los ladrillos convencionales que tienen que ser humidificados, secados y cocidos y contaminan en gran medida el suelo, el agua y el aire. El producto terminado es de mejor calidad que los ladrillos convencionales de arcilla por tener mayor resistencia y solidez.⁵

Es necesario mencionar que en nuestra ciudad existe un proyecto de construcción ecológica, utilizan material reciclado para su construcción, diseño y arquitectura, así como instalaciones de sistemas de disminución en consumo de agua y electricidadⁱⁱ⁶.

1.3.2 Oportunidad de negocio

El sector construcción en el año 2015 tuvo una disminución de -5,9% , hasta el último trimestre del año 2016 ha tenido un crecimiento de 0,6% y la proyecciones para los siguientes años nos muestra una recuperación en este sector en la región arequipeña de 3,9%, 4,4%, 4,8% para los años 2017, 2018 y 2019 respectivamente. La demanda del ladrillo como de los materiales de construcción dependen de la actividad edificadora⁷. (Camara Peruana de la Construcción, 2016).

1.3.3 Demanda insatisfecha de viviendas

En la región de Arequipa la demanda efectiva en febrero del 2016 asciende a 36,510 hogares. El 54.40% del total de la demanda insatisfecha se centra en viviendas de precios intermedios (entre S/.80, 001 y S/.270, 000), la demanda insatisfecha de viviendas con

⁵ Anexo 01: Comparación de resistencia entre ladrillo de arcilla y el ladrillo ecológico.

⁶ Johnny Tapia H. (01 de marzo del 2015). Construyen primera casa ecológica en el Perú. Diario Correo. Recuperado de <http://diariocorreo.pe/ciudad/arequipa-construyen-primera-casa-ecologica-en-el-peru-568558/>

⁷ "Perspectivas Económicas 2016, Región Arequipa, Segundo semestre". CAPECO, Arequipa.

precios bajos, es decir, menores a S/80,000 es de 33,45% de insatisfacción⁸. (Instituto de la Construcción y el Desarrollo, 2016).

1.3.4 Aspecto técnico

Obtener un ladrillo tipo III o tipo IV, resistente a sismos de gran intensidad, adecuándose a la norma técnica de edificación E.030 y la norma técnica peruana E.070 – albañilería, y reduciendo la contaminación ambiental debido a que en este sistema productivo no se utiliza hornos para la cocción del ladrillo, con propiedades térmicas y acústicas superiores a los ladrillos tradicionales.

1.3.4.1 Ladrillo cocido de arcilla.

1.3.4.1.1 Proceso de fabricación.

- Tratamiento previo: La arcilla debe ser sometida a ciertos tratamientos antes de emplearla para la fabricación del ladrillo, para obtener la consistencia y uniformidad necesarias.
- Depósito de materia prima procesada: De esta manera la materia prima terminara de homogeneizarse.
- Humidificación: Es necesario agregar agua antes del moldeo, para darle la consistencia precisa para la manipulación.
- Moldeado: Consiste en el extrusado de la arcilla, es decir hacerla pasar por la extrusora, que luego es cortada del largo del ladrillo.
- Secado: La masa moldeada y cortada debe secarse, para perder el agua que se le agregó en el proceso de moldeado, y queda listo para la cocción.
- Cocción: La cocción del ladrillo, se realiza en hornos, a temperaturas que oscilan entre 900°C y 1000°C⁹. La temperatura en el interior del horno varía de forma uniforme.

⁸ Instituto de la Construcción y el Desarrollo. (2016). "IV Estudio del mercado de edificaciones urbanas en la provincia de Arequipa". ICD, Arequipa.

⁹ Fontalvo E. & Gutierrez E. (2014). Diseño de un horno para cocción de ladrillos refractarios en una empresa del sector ladrillero (Tesis de pregrado). Universidad autónoma del Caribe. Barranquilla. Colombia

- Almacenaje de productos terminados: Los ladrillos son apilados en un área determinada para almacenarlos para su eventual comercialización.

1.3.4.1.2 *Contaminación ambiental*

Contaminación al suelo: El proceso de purificar y refinar la arcilla contamina el suelo en gran medida. El sector industrial generó 58,297 toneladas de residuos sólidos¹⁰

Contaminación al agua: El proceso de la humidificación de la materia prima requiere grandes cantidades de agua para obtener su masa después de la mezcla. Las aguas residuales producen gran contaminación debido a los silicatos y también porque no utilizan sistemas para reutilizar el agua empleada¹¹ (Sistema Nacional de Información Ambiental, 2014).

Contaminación al aire: Una de las últimas fases del proceso productivo del ladrillo de arcilla convencional es la cocción, en el cual se genera una contaminación de 9.9 megatoneladas de dióxido de carbono, según el ministerio del ambiente, dicha emisión se duplica anualmente en la producción de minerales¹².

Combustibles más contaminantes utilizados en el proceso de cocción de ladrillos

- *Llantas usadas:* Es el combustible más utilizado por las ladrilleras artesanales. Utilizado porque reduce el tiempo de cocción, sin embargo es uno de los más contaminantes ya que producen humos extremadamente tóxicos de riesgo cancerígeno, además cabe resaltar que la calidad de los ladrillos producidos son de menor calidad.

¹⁰ Sistema Nacional de Información Ambiental. (2014). Cifras Ambientales. SINIA, Lima.

¹¹ Sistema Nacional de Información Ambiental. (2014). Cifras Ambientales. SINIA, Lima.

¹² Sistema Nacional de Información Ambiental. (2014). Cifras Ambientales. SINIA, Lima.

- *Plásticos*: Cuando se utiliza los plásticos como combustible producen grandes cantidades de dióxido de carbono, monóxido de carbono, nitrógeno y amoniaco. Utilizado por su bajo costo, sin embargo es uno de los más contaminantes debido a que los humos pueden causar cáncer al inhalarlos.
- *Estiércol de animales*: Es utilizado por ladrilleras artesanales y mecanizadas. Cuando el estiércol de animales entra en combustión produce gas metano el cual es más dañino que el dióxido de carbono como lo demuestra el estudio realizado por el centro Mario Molina y el instituto Pembina.
- *Petróleo / aceite quemado*: Es utilizado como complemento de otros combustibles para iniciar la combustión en los hornos de cocción produciendo grandes cantidades de dióxido de carbono

1.3.4.1.3 *Tecnología de ladrilleras arequipeñas.*

Las ladrilleras artesanales cuentan con procesos productivos rudimentarios, no están adecuado a las normas de calidad, ni a las normas ambientales, produciendo agentes altamente contaminantes y perjudiciales para el medio ambiente.

Las ladrilleras mecanizadas también utilizan combustible que genera agentes contaminantes, ladrillera el diamante cuenta con un horno que utiliza gas licuado de petróleo el cual reduce la contaminación, sin embargo, genera agentes contaminantes.

Para reducir la contaminación ambiental y abaratar los costos de producción, en el proceso de cocción, se requiere reemplazar los productos combustibles como llantas, aceites gastados, aserrín, madera, estiércol, carbón, etc. Por gas natural sin

embargo los costos de instalación son altos¹³. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2008)

1.3.4.2 Ladrillo hecho con sillar como principal materia prima

1.3.4.2.1 Proceso de fabricación

- *Molienda*: El sillar mediante un molino de bolas es pulverizada en malla 180
- *Medición de las materias primas*: Los ladrillos a producir están compuestos: Sillar 70%, cemento portland 13%, arena fina 10% y Agua 7%.
- *Proceso de mezclado*: Mediante la mezcladora los componentes se juntan.
- *Proceso de prensado*: Este proceso consiste en la compactación de los elementos en un molde, y por efecto de la compresión se producirá el ladrillo con predominio del sillar.
- *Proceso de fraguado – curado*: Este es el proceso de endurecimiento del ladrillo se estiman unas diez horas.
- *Almacenaje de productos terminados*: Los productos son apilados para ser comercializados.

1.3.4.2.2 Contaminación ambiental

Contaminación al suelo: No se contamina el suelo, debido a que la materia prima (ignimbrita) se extrae directamente de la quebrada de añashuayco y esta se mezcla con arena fina, agua y cemento portland para la consolidación y solidificación del ladrillo.

Contaminación al agua: El ladrillo ecológico requiere menor cantidad de agua en comparación con los ladrillos convencionales, dicha agua residual será re usada.

¹³ Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2008). Regulación del Gas Natural en el Perú. OSINERGMIN, Lima.

Contaminación al aire: Los ladrillos a base de sillar no son cocidos, este proceso es reemplazado por el prensado, y este proceso no genera contaminación en el medio ambiente ya que no emite agentes contaminantes.

1.3.5 Aspecto Social

Está enfocado en la promoción del empleo de los trabajadores de la cantera de sillar, y con varios puestos de trabajo más lo cual contribuye con los planes de desarrollo regional¹⁴. (Gobierno Regional de Arequipa, 2013).

1.3.6 Ventaja competitiva

Reduce el tiempo de obra.

- El levantamiento de muros es más rápido debido a la estructura de los ladrillos a base de sillar.
- Al ser caravistas no requiere tarrajeo y en el caso se desee hacerlo se requiere menos cantidad de masa o simplemente se puede hacer utilizando yeso.
- No absorbe tanta agua como los ladrillos convencionales de arcilla
- No se necesita romper las paredes para las instalaciones hidráulicas y eléctricas.
- Las columnas no necesitan encofrado debido a que se pueden edificar con los mismos ladrillos.

¹⁴ Gobierno Regional de Arequipa. (2013). Plan de desarrollo regional concertado Arequipa 2013-2021. GREa, Arequipa, Arequipa.

Figura N° 1 **COLUMNAS CON LADRILLOS HECHOS CON SILLAR**



Abaratamiento de los costos de producción

- Las instalaciones hidráulicas y eléctricas (Tubería de agua, gas, cables de electricidad, internet) son fáciles de realizar a través de los orificios del ladrillo hecho con sillar.

Figura N° 2 **INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y ELÉCTRICA**



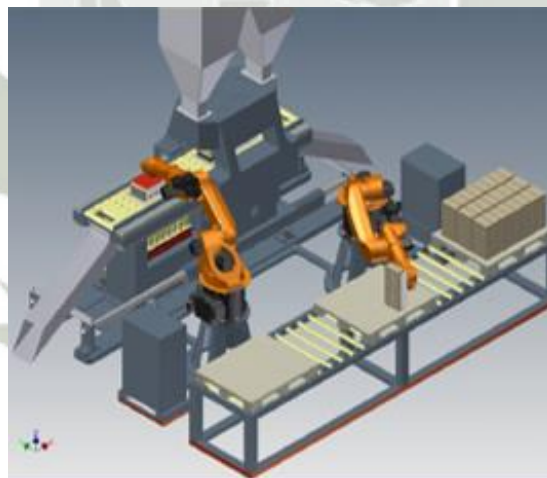
- Requiere menor cantidad de mortero ya que por los encajes de los ladrillos (macho y hembra) y los encajes de alto y bajo relieve facilita el armado, para el mortero se puede utilizar la mezcla tradicional de cemento o tan solo pegamento industrial.

Figura N° 3 MORTERO APLICADO A LOS LADRILLOS ECOLÓGICOS



- Este ladrillo es ecológico por el uso del sistema de prensado hidráulico el cual no emite CO₂, lo que sí es producido por los hornos en los cuales se cuecen los ladrillos convencionales.

Figura N° 4 PRENSA HIDRÁULICA



- Ya que el ladrillo hecho con sillar posee dos orificios, las paredes construidas con este ladrillo forman un aislamiento acústico, disminuyendo los ruidos del exterior.

Figura N° 5 AISLAMIENTO ACÚSTICO



- Ya que el ladrillo de sillar posee dos orificios, forman cámaras térmicas las cuales en épocas de calor hacen que la construcción tenga un ambiente fresco, y en épocas de frío mantiene la casa más cálida.

Figura N° 6 PROPIEDADES TÉRMICAS



- El operario usualmente en albañilería convencional requiere contar con equipo especial para manipular los ladrillos de arcilla, pero realmente no cuentan con los equipos especiales de esta forma están expuesto al polvo de sílice, y es

probable que pueden contraer la enfermedad silicosis la cual es incurable y seria¹⁵. (Georgia Tech Research Institute, 2016)



¹⁵ Georgia Tech Research Institute. (2016). Georgia Tech Research Institute. Obtenido de <http://www.oshainfo.gatech.edu/hispanic/html/albaniles.doc>

CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Introducción

El presente estudio de mercado se ha realizado para tener mayor conocimiento acerca de los clientes potenciales, (gustos, preferencias, ubicación, clase social, educación, ocupación, entre otros aspectos), para tener mayores conocimientos del impacto que tendrá el ladrillo hecho con sillar en el mercado en los estratos sociales B, C y D.

En la primera parte del estudio de mercado se analiza la demanda de vivienda en Arequipa, el análisis de núcleos familiares, nivel educativo de las familias, número de integrantes por familia, población económicamente activa, satisfacción de vivienda, intención de compra o construcción de vivienda y características de la vivienda que desean.

En la segunda parte se analiza a la competencia en el mercado y la distribución del mercado ladrillero en la ciudad de Arequipa.

En la tercera parte se analiza y se proyecta mediante el método de mínimos cuadrados la oferta y demanda de ladrillos en Arequipa, la elasticidad precio de la demanda, la demanda insatisfecha y la proyección de la demanda insatisfecha.

En la cuarta parte se realiza el estudio de mercado propiamente dicho, se realizaron entrevistas a usuarios finales y constructoras e inmobiliarias, utilizando como metodología de investigación la exploratoria, que nos dará una visión general de tipo aproximativo sobre el ladrillo hecho con sillar, y las muestras se utilizó el muestreo discrecional debido a que el ladrillo hecho con sillar no es un producto de consumo masivo. Y por último el análisis de un Focus Group realizado por el investigador.

2.2 Demanda de vivienda en Arequipa

La demanda de ladrillos está directamente relacionada con la actividad edificadora, la demanda de viviendas debe dividirse en dos: demanda potencial, la cual engloba a las familias que no poseen una vivienda propia y está estimada en 40,729 familias y demanda real, la cual se estima de la demanda potencial y la intención de comprar una vivienda y está estimada en 24,501 familias¹⁶. (Instituto Cuanto, 2014)

Tabla 2

DEMANDA REAL DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA

	NSE B	NSE C	NSED	TOTAL
Familias	1549	10498	12454	24501
Porcentaje	6.32%	42.85%	50.83%	100.00%

Fuente: Instituto Cuanto, 2014

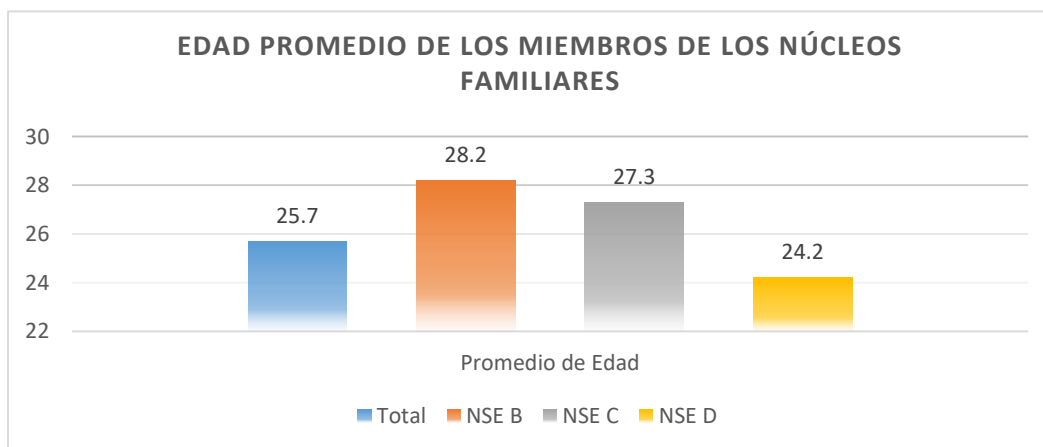
Elaboración: Propia

2.2.1 Análisis de los núcleos familiares

Los núcleos familiares que no son propietarios de viviendas en la ciudad de Arequipa, son de población joven (edad promedio 25.7 años).

¹⁶ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 1 **EDAD PROMEDIO DE LOS MIEMBROS DE LOS NÚCLEOS FAMILIARES**



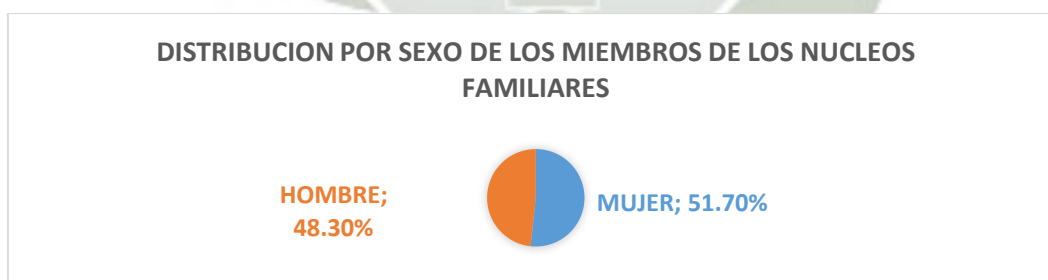
Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

2.2.2 Distribución por sexo de los miembros de los núcleos familiares

En promedio hay más mujeres que hombres en el núcleo familiar en todos los estratos sociales, en el NSE B el 46.2% son hombres y el 53.8% son mujeres, en el NSE C el 48.3% son hombres y el 51.7% son mujeres, y en el NSE D el 48.6% son hombres y el 51.4% son mujeres.¹⁷ (Instituto Cuanto, 2014)

Gráfico 2 **DISTRIBUCIÓN POR GENERO DE LOS NÚCLEOS FAMILIARES**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

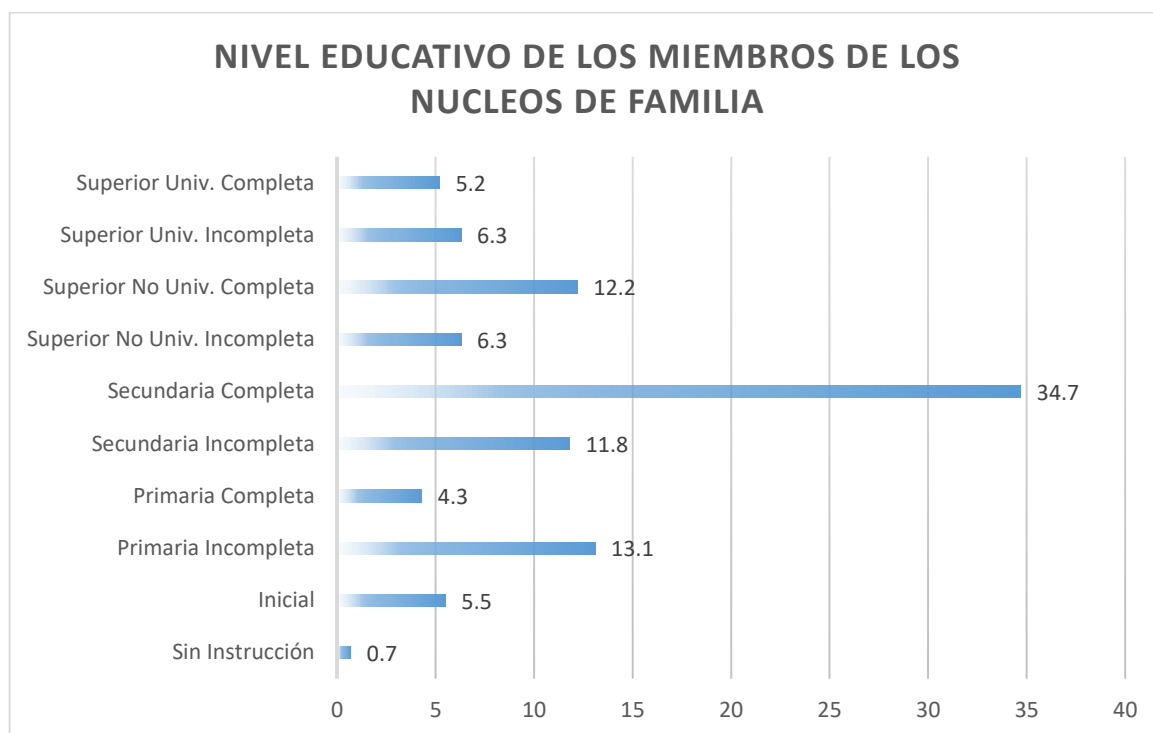
Elaboración: Propia

¹⁷ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

2.2.3 Nivel educativo de los miembros de los núcleos de familia

El nivel educativo predominante de los núcleos familiares es secundaria completa (34.7%)¹⁸. (Instituto Cuanto, 2014)

Gráfico 3 *GRADO DE INSTRUCCIÓN*



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

¹⁸ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Tabla 3

NIVEL DE INSTRUCCIÓN POR ESTRATO SOCIAL

	NSE B	NSE C	NSE D
Sin instrucción	----	0.4	1.1
Inicial	6.2	4.2	6.4
Primaria incompleta	9.8	11.1	15.0
Primaria completa	1.3	2.0	6.4
Secundaria incompleta	8.2	8.0	15.2
Secundaria completa	14.1	33.9	37.7
Superior No Univ. Incompleta	1.6	7.3	6.0
Superior No Univ. Completa	17.6	19.5	5.8
Superior Univ. Incompleta	12.1	7.1	4.9
Superior Univ. Completa	29.1	6.5	1.5

Fuente: Instituto Cuanto, 2014

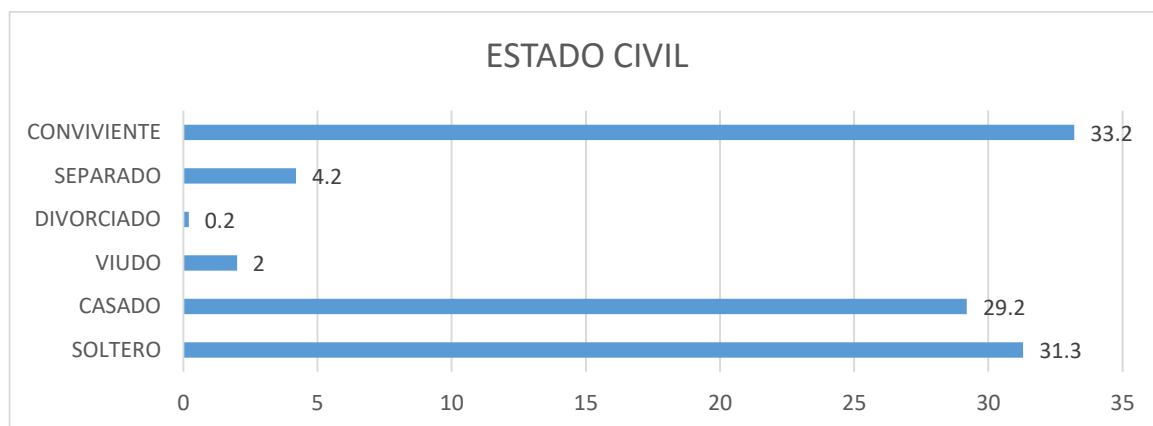
Elaboración: Propia

2.2.4 Estado civil en los núcleos familiares

En el estado civil el 62.4% viven en pareja, y el 31.3% son solteros¹⁹. (Instituto Cuanto, 2014)

¹⁹ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 4 **ESTADO CIVIL**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

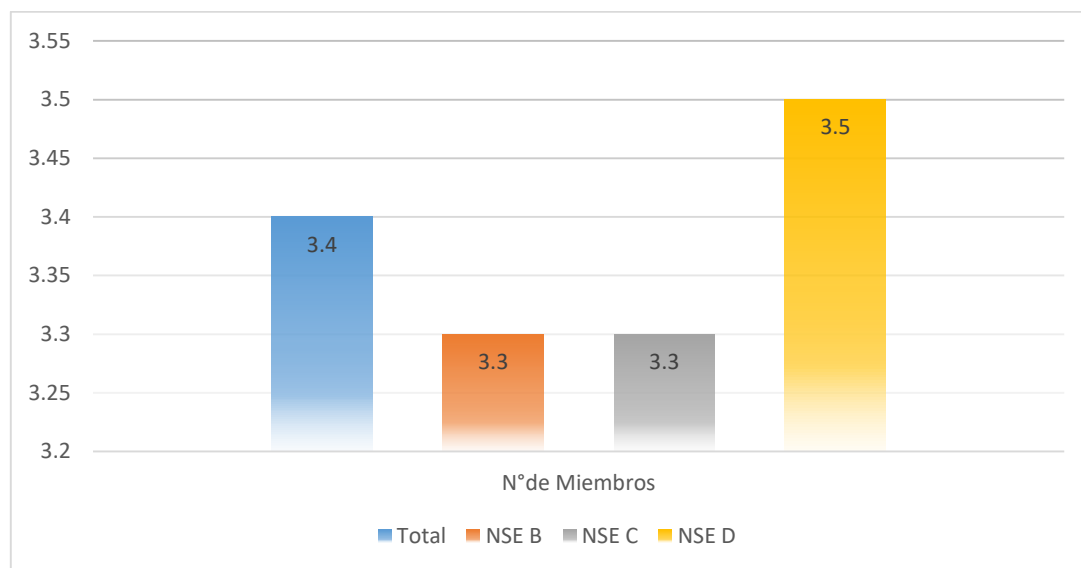
Elaboración: Propia

2.2.5 Número de integrantes de las familias

El número promedio de integrantes de la familia es de 3,4 personas, este promedio es similar en los estratos socioeconómicos B, C y D²⁰. (Instituto Cuanto, 2014)

²⁰ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 5 **NÚMERO DE INTEGRANTES EN LA FAMILIA**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

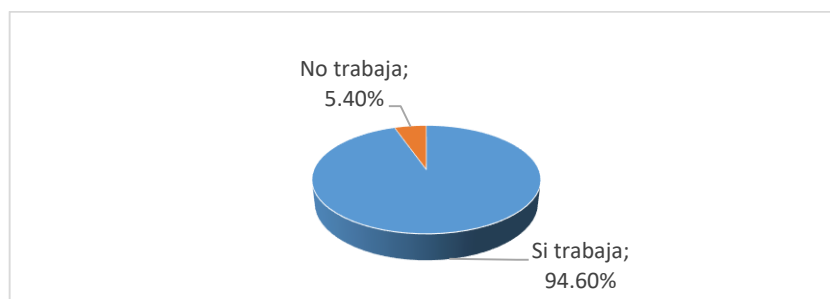
Elaboración: Propia

2.2.6 Nivel de empleo y desempleo

La gran parte de los jefes de familia en promedio (94,6%) cuentan con empleo. En el NSE B trabaja el 98%, en el NSE C trabaja el 94% y en el sector D trabaja el 94.7%²¹. (Instituto Cuanto, 2014)

²¹ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 6 **EMPLEADOS Y DESEMPLEADOS**



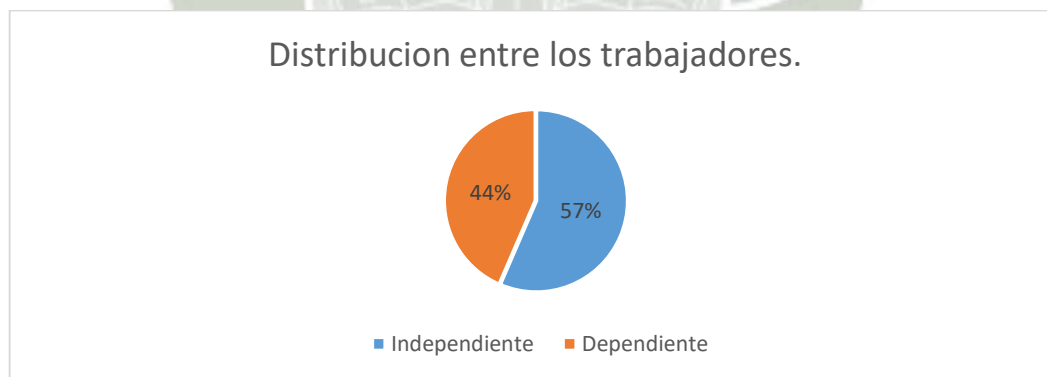
Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

2.2.7 Clasificación de la población económicamente activa

La distribución de trabajadores dependientes e independientes, nos demuestra que en los estratos más bajos la tendencia independiente es mayor, en el NSE B el 70.4% es dependiente y el 29.6% es independiente, en el NSE C el 48.9% es dependiente y el 51.1% es independiente, y en el NSE D el 35.9% es dependiente y el 64.1% es independiente²². (Instituto Cuanto, 2014)

Gráfico 7 **DEPENDENCIA DEL TRABAJADOR**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

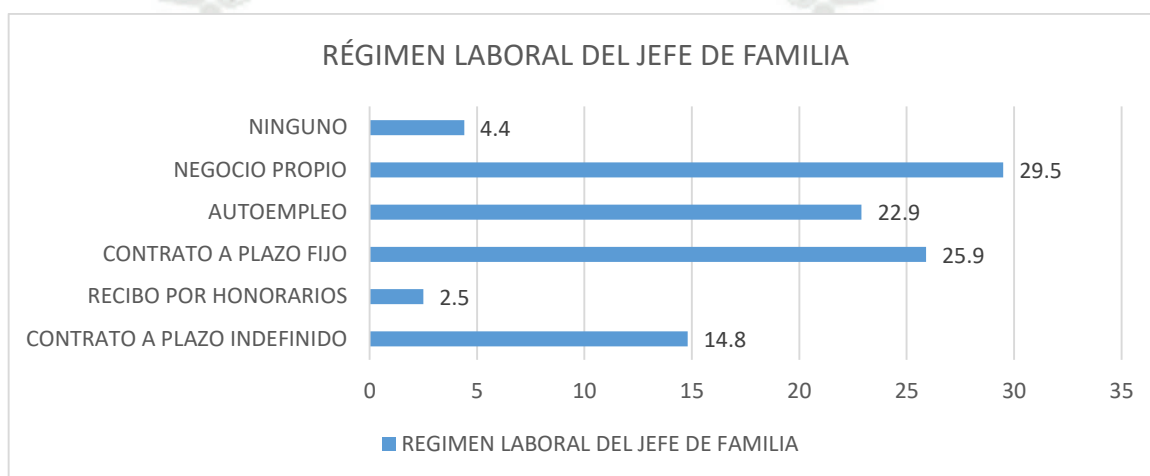
Elaboración: Propia

²² Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

2.2.8 Régimen laboral del jefe de familia

En los niveles socioeconómicos de los estratos B y C, predomina el régimen laboral por contrato, y en el estrato D es más alto el autoempleo y el negocio propio. (Instituto Cuanto, 2014)

Gráfico 8 **RÉGIMEN LABORAL**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

Tabla 4

RÉGIMEN LABORAL DEL JEFE DE FAMILIA

	NSE B	NSE C	NSE D
Contrato a plazo indefinido	38.8	19.9	7.7
Recibo por honorarios	2.0	2.0	2.8
Contrato a plazo fijo	28.6	27.0	24.6
Autoempleo	7.1	20.6	26.8
Negocio propio	22.4	26.2	33.1
Ninguno	1.1	4.3	5.0

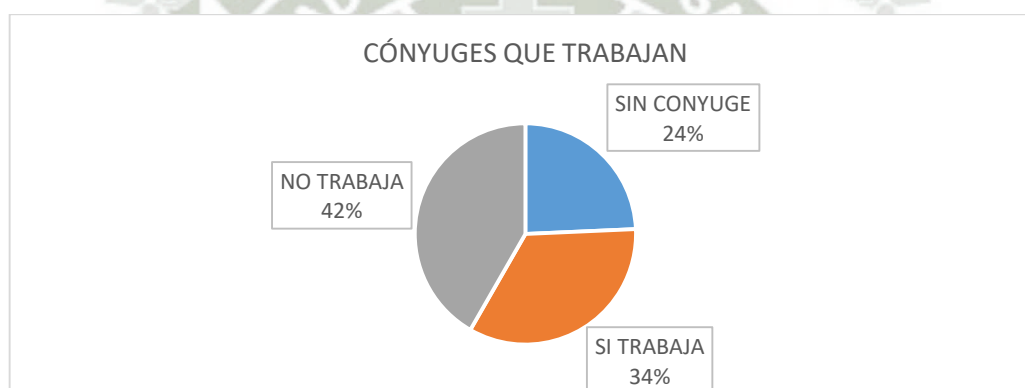
Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

2.2.9 Cónyuges que trabajan en la familia

Algunos jefes de familias tienen cónyuges que aportan económicamente al hogar, Los cónyuges que trabajan en promedio son el 34%, en el NSE B el 38% trabaja, el 41% no trabaja y el 21% no tiene cónyuge; en el NSE C el 37.3% trabaja, el 40% no trabaja y el 22.7% no tiene cónyuge; y en el NSE D el 30.7% trabaja, el 43.3% no trabaja y el 26% no tiene cónyuge²³. (Instituto Cuanto, 2014)

Gráfico 9 **CÓNYUGES QUE TRABAJAN**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

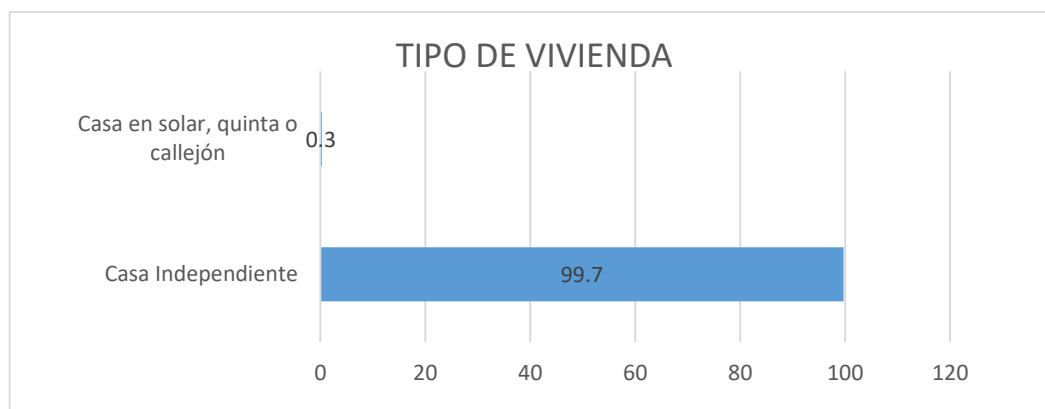
Elaboración: Propia

2.2.10 Tipo de vivienda

Casi todos los núcleos familiares cuentan con vivienda independiente (99.7%) (Instituto Cuanto, 2014)

²³ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 10 **TIPO DE VIVIENDA**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

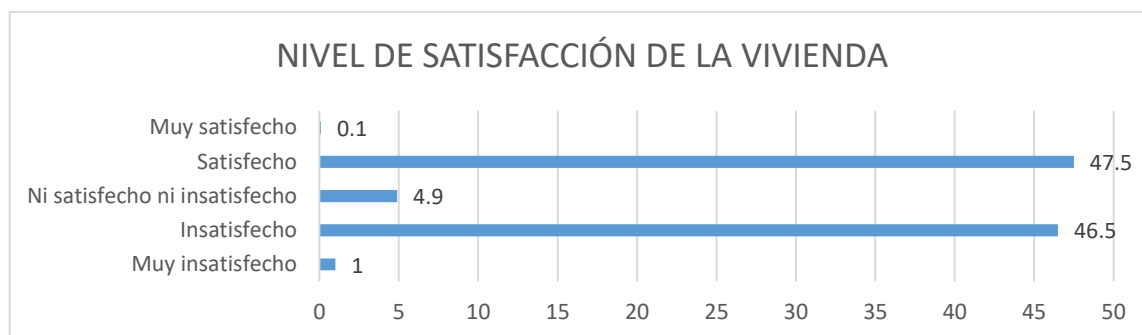
Elaboración: Propia

2.2.11 Nivel de satisfacción de la vivienda actual

Los materiales de construcción predominantes de las paredes son los ladrillos (76.1%), en techos son concreto armado (87.1%) y en pisos es cemento (83.4%). Solamente el 47.6% de los jefes de familia se encuentran satisfechos de la vivienda en la que habitan.²⁴ (Instituto Cuanto, 2014)

²⁴ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

Gráfico 11 **NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA VIVIENDA**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

Tabla 5
NIVEL DE SATISFACCIÓN DE VIVIENDA

	NSE B	NSE C	NSE D
Muy insatisfecho	0	0	7
Insatisfecho	27	42.7	47
Ni satisfecho ni insatisfecho	3	5.3	4.7
Satisfecho	69	52	41.3
Muy satisfecho	1	0	0

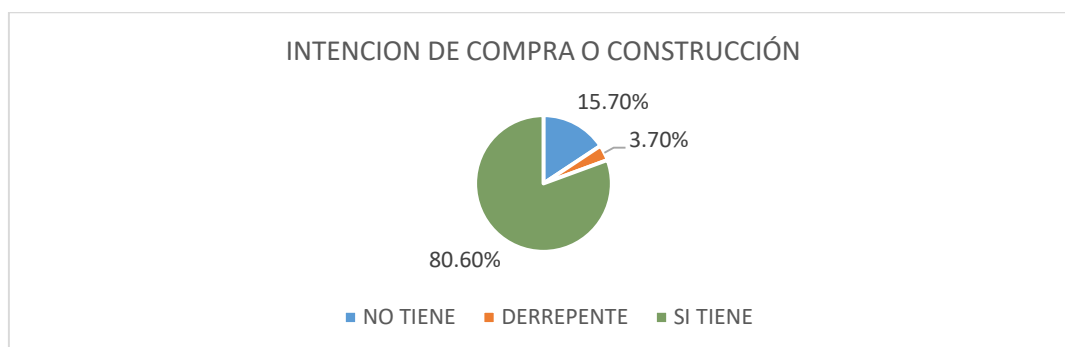
Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

2.2.12 Intención de compra o construcción de vivienda

El 80.6% de los núcleos familiares que no cuentan con vivienda propia tienen la intención de comprar o de construir una vivienda. De ellos el 71.4% le gustaría comprar una vivienda ya construida.²⁵ (Instituto Cuanto, 2014)

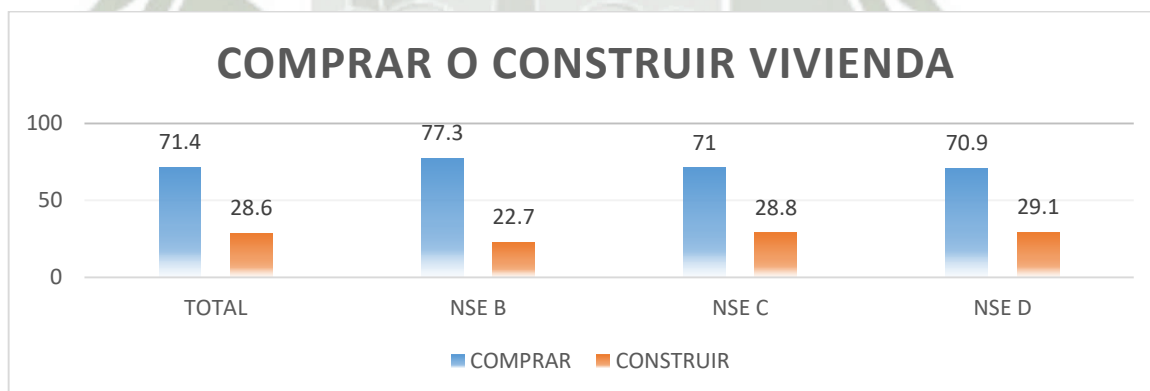
Gráfico 12 **INTENCIÓN DE COMPRA**



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

Gráfico 13 *Comprar vs construir*



Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

²⁵ Instituto Cuanto. (2014). Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa. Ministerio de Vivienda, Arequipa.

2.2.13 Características de la vivienda que comprarían o construirían

Los núcleos familiares que estarían dispuestos a comprar o elaborar una casa con un costo promedio de S/. 74,477.00 y en promedio tiene las siguientes características:

Tabla 6

CARACTERÍSTICAS DE VIVIENDA DESEADA

	TOTAL	NSE B	NSE C	NSE D
TIPO DE VIVIENDA				
Casa	89.3	83.0	89.6	89.8
Departamento	10.7	17.0	10.4	10.2
AREA DE TERRENO				
Promedio m2	148.1	123.4	149.4	149.9
AREA CONSTRUIDA				
Promedio m2	95.1	99.4	96.0	93.8
N° DE PISOS				
Promedio de pisos	1.5	1.7	1.6	1.4
N° DE BAÑOS				
Promedio de Baños	2.0	2.1	2.1	1.8
N° DE DORMITORIOS				
Promedio de dormitorios	3.0	3,1	3,1	2,9
N° DE AMBIENTES				
Promedio de ambientes	4.7	4.8	4.9	4.6
MATERIAL PREDOMINANTE EN MURO				
Ladrillo o bloque de cemento	89.9	80.7	91.2	89.9
Sillar	10.1	19.3	8.8	10.2
Inversión promedio (S/.)	S/. 74,477.0	S/. 125,641.0	S/. 77,027.2	S/. 65,005.4
Tiempo promedio de pago (años)	12.1	11.3	11.2	13.0

Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

2.3 Competencia en el mercado

En la ciudad de Arequipa existen varios productores de ladrillos artesanales (al menos 216), y tres principales productores de ladrillos mecanizados como son, ladrillera Diamante SAC, Ladrillera Choque y Ladrillera Unidas (En la actualidad tiene serios

problemas, por mala gestión por parte de los que la administran), las de menor presencia son Incerpaz (Empresa boliviana) y Oro Rojo.

Tabla 7

Distribución de mercado en los principales distritos de Arequipa

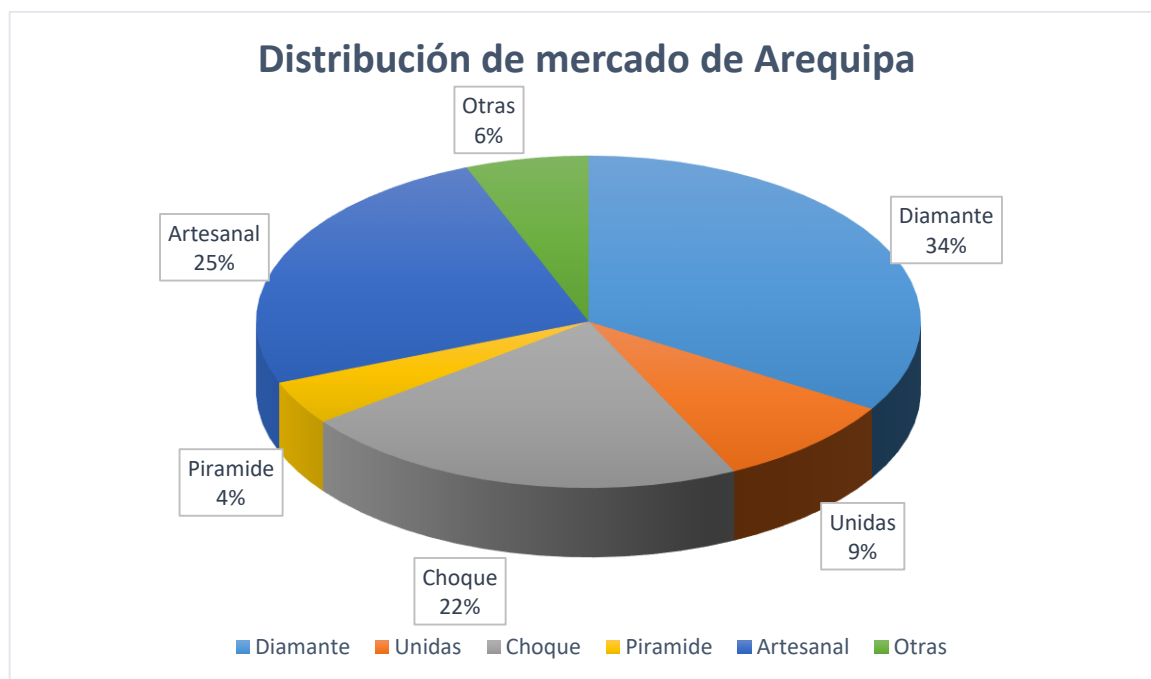
	Diamante	Unidas	Choque	Pirámide	Artesanal	(Incerpaz-oro rojo, otras)
Alto Selva Alegre	35.00%	12.00%	39.00%	6.00%	4.00%	4.00%
Cercado	48.00%	4.00%	26.00%	4.00%	16.00%	2.00%
Characato	19.00%	31.00%	25.00%	0.00%	25.00%	0.00%
JLBYR	38.00%	10.00%	28.00%	11.00%	8.00%	5.00%
Mariano Melgar	12.00%	21.00%	26.00%	3.00%	29.00%	9.00%
Miraflores	26.00%	3.00%	26.00%	2.00%	31.00%	12.00%
Paucarpata	19.00%	9.00%	20.00%	8.00%	39.00%	5.00%
Tiabaya	86.00%	0.00%	0.00%	0.00%	14.00%	0.00%
Uchumayo	28.00%	0.00%	0.00%	0.00%	62.00%	10.00%
Yura	27.00%	0.00%	29.00%	9.00%	22.00%	13.00%

Fuente: Instituto Cuanto, 2014

Elaboración: Propia

En Arequipa Ladrillera el Diamante SAC lidera el mercado ladrillero con 33.80% de participación de mercado, las ladrilleras artesanales poseen el 25.00% de participación de mercado, en tercer lugar esta Ladrillera Choque 21.90% de participación de mercado, en cuarto lugar ladrilleras Unidas con el 9.00% de participación de mercado, en quinto lugar Pirámide con 4.30% de participación de mercado, y otras ladrilleras como Incerpaz – Oro Rojo, poseen el 6% de participación de mercado.

Gráfico 14 **DISTRIBUCIÓN DE MERCADO**



Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.4 Oferta de ladrillos en Arequipa:

No hay estudios de oferta de ladrillos en Arequipa por ninguna entidad pública, solo por consultoras privadas por lo tanto la información no es de conocimiento público. La oferta que se muestra a continuación es producto de la investigación de una consultora contratada por Ladrillera Diamante y que fue proporcionada para la investigación por la misma ladrillera el Diamante.

Tabla 8
OFERTA DE LADRILLOS EN AREQUIPA

Año	OFERTA TOTAL (MILLARES)
2006	16644.9
2007	18808
2008	21253.06
2009	24014.29
2010	27138.78
2011	30667.35
2012	34653.06
2013	39157.14
2014	44248.98
2015	45000

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.4.1 Proyección de la oferta de ladrillos

Con los datos proporcionados por ladrillera el Diamante SAC, se proyecta mediante regresión lineal de mínimos cuadrados.

$$O = \alpha_0 + \alpha_1 * Tiempo + et$$

Donde:

O : Oferta

Parámetros: α_0 y α_1 son constantes al no tratarse de periodos muy extensos

Variable aleatoria: et

Variables: Oferta y tiempo

$$O = 11550.288 + 3383.321455(x)$$

Con esta ecuación proyectamos la oferta de ladrillos hasta el año 2022

Tabla 9

PROYECCIÓN DE OFERTA DE LADRILLOS EN AREQUIPA

AÑO	OFERTA PROYECTADA (MILLARES)
2016	48766.824
2017	52150.1454
2018	55533.4669
2019	58916.7883
2020	62300.1098
2021	65683.4312
2022	69066.7527

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.5 Demanda de ladrillos en Arequipa

La demanda de ladrillos en la ciudad de Arequipa está directamente relacionada por los nuevos proyectos inmobiliarios y por la autoconstrucción. Ladrillera el Diamante ha cuantificado la demanda desde el año 2006 de acuerdo a sus ventas, el crecimiento de la población, el ingreso per cápita y la tasa de interés activa.

Tabla 10
DEMANDA DE LADRILLOS

AÑO	DEMANDA TOTAL (MILLARES)
2006	31273.75
2007	34316.69
2008	37655.70
2009	41319.60
2010	45340.00
2011	49751.58
2012	54592.41
2013	59904.25
2014	65732.94
2015	72128.75

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.5.1 Proyección de la demanda:

Con los datos proporcionados por ladrillera el Diamante SAC, se proyecta mediante regresión lineal de mínimos cuadrados.

$$D = \beta_0 + \beta_1 * Tiempo + et$$

Donde:

D : Demanda

Parámetros: β_0 y β_1 son constantes al no tratarse de periodos muy extensos

Variable aleatoria: *et*

Variables: Demanda y tiempo.

$$D = 24432.1833 + 4503.5243(x)$$

Tabla 11

DEMANDA DE LADRILLOS PROYECTADA

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (MILLARES)
2016	73970.9507
2017	78474.475
2018	82977.9993
2019	87481.5236
2020	91985.0479
2021	96488.5722
2022	100992.096

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.5.2 Elasticidad – precio de la demanda

En general en el Perú, los consumidores son muy sensibles a la variación de precios, los argumentos que fundamentan lo anterior dicho son que el peruano no está fidelizado con las marcas, en el mercado hay bastantes alternativas, y muchas veces solamente se fijan en el precio por lo que la calidad pasa a segundo plano²⁶.

²⁶ Parin, M. Esquivel, G. (2006). *Microeconomía: version para Latinoamérica 7ma edición*, México DF, México, Pearson Educación

2.5.3 Demanda insatisfecha

Es la demanda que no es cubierta en el mercado de ladrillos, la demanda de ladrillos es mayor a la oferta de ladrillos y puede ser cubierta

Tabla 12
DEMANDA INSATISFECHA

AÑO	DEMANDA TOTAL (MILLARES)	OFERTA TOTAL (MILLARES)	DIFERENCIA
2006	31273.75	16644.9	14628.85
2007	34316.69	18808	15508.69
2008	37655.70	21253.06	16402.64
2009	41319.60	24014.29	17305.31
2010	45340.00	27138.78	18201.22
2011	49751.58	30667.35	19084.23
2012	54592.41	34653.06	19939.35
2013	59904.25	39157.14	20747.11
2014	65732.94	44248.98	21483.96
2015	72128.75	45000	27128.75

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

A partir de la demanda proyectada y de la oferta proyectada determinamos la demanda insatisfecha para los siguientes años.

Tabla 13

DEMANDA INSATISFECHA PROYECTADA

AÑO	DEMANDA	OFERTA	DIFERENCIA
	PROYECTADA	PROYECTADA	
	TOTAL	TOTAL	
	(MILLARES)	(MILLARES)	
2016	73970.9507	48766.824	25204.1267
2017	78474.475	52150.1454	26324.3296
2018	82977.9993	55533.4669	27444.5324
2019	87481.5236	58916.7883	28564.7353
2020	91985.0479	62300.1098	29684.9381
2021	96488.5722	65683.4312	30805.141
2022	100992.096	69066.7527	31925.3438

Fuente: LADISAC

Elaboración: Propia

2.6 Estudio de mercado

La siguiente investigación se ha realizado para determinar las características y requerimientos del mercado de ladrillos ecológicos en la región Arequipa, de esta forma le permite al investigador tener mayores alcances sobre el tema.

2.6.1 Metodología de la investigación

Para determinar la aceptación de ladrillo ecológico utilizaremos una investigación de tipo EXPLORATORIA²⁷. Y para el muestreo utilizaremos el MUESTREO DISCRESIONAL²⁸.

²⁷ Selltitz, C. (1980). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*, Rialp, España,

²⁸ Explorable.com (Sep 13, 2009). Muestreo discrecional. Obtenido de Explorable.com: <https://explorable.com/es/muestreo-discrecional>

2.6.2 Constructoras e inmobiliarias

En la ciudad de Arequipa existen 13 empresas constructoras que ejecutan obras significativas.

2.6.2.1 Entrevistas

Se realizaron entrevistas a gerentes generales de las constructoras e inmobiliarias de mayor jerarquía en la ciudad para conocer las opiniones de ladrillos ecológicos a base de sillar, se elaboraron una serie de preguntas y se les muestra las características, calidad y propiedades de los ladrillos hechos con este innovador proceso productivo.



ENTREVISTA A GERENTE DE CONSTRUCTORA 01

Aspectos tratados	Ing. Mauro Marquina Neira: Gerente general de Marquisa SAC
¿En qué le gustaría que mejoraran los ladrillos?	Quisiera que los ladrillos sean más grandes, de esta manera ocuparían más espacio y el tiempo de obra sería mucho menor.
¿Ha escuchado acerca de ladrillos ecológicos?	Escuche sobre casas con ladrillos ecológicos en Argentina, pero no he tenido la oportunidad de ver una construida directamente.
¿Qué requisitos requiere para la adquisición de los ladrillos ecológicos?	Que dichos ladrillos cumplan con la normativa técnica peruana E.0.70 y con la norma técnica de Edificación E.0.30.
¿Qué opina de las características del ladrillo ecológico a base de sillar?	Como buen arequipeño me agrada mucho la idea de recuperar el sobrenombre de “La ciudad blanca”. Estos ladrillos estarían entre un tipo III y un tipo IV sus características son mejores que la de los ladrillos que estamos acostumbrados a utilizar.
¿Cuáles son las expectativas de seguir creciendo en edificaciones de viviendas?	A pesar de la desaceleración en el sector construcción en la región, el próximo año se va a recuperar según nuestras proyecciones, hay varios mega proyectos que se realizaran como por ejemplo los más

o menos 2000 departamentos que el Grupo Acuario hará en Sachaca.

¿Cuáles considera usted que son los principales atributos del ladrillo ecológico?

La reducción del costo de construcción, el hecho de que sea a base de sillar, la reducción del tiempo de construcción el cual nos permitiría entregar las obras en menos tiempo y por supuesto que son ecológicos.

¿Cuál es el medio más utilizado para enterarse la oferta de materiales de compra?

Revistas especializadas como la que emite CAPECO porque tienen información necesaria para determinar los precios y variables del mercado constructivo.

Una vez mostrado todos los atributos de los ladrillos ecológicos ¿Accedería a trabajar con los ladrillos en su siguiente proyecto?

Por las características que he visto y si cumplen con la normativa técnica peruana E.0.70 y con la norma técnica de Edificación E.0.30, definitivamente consideraría empezar a trabajar con estos ladrillos.

Fuente: Entrevista realizada a Gerentes de constructora por el tesista

Elaboración: Propia

ENTREVISTA A GERENTE DE CONSTRUCTORA 02

Aspectos tratados	Ing. Felix Erdulfo Malaga Torres : Gerente general de constructora Malaga Hnos SA
¿En qué le gustaría que mejoraran los ladrillos?	Que sean más baratos y de buena calidad para mejorar las utilidades de la empresa.
¿Ha escuchado acerca de ladrillos ecológicos?	No, escuche de construcciones ecológicas a base de otro tipo de materiales como plástico, pero no con ladrillos ecológicos.
¿Qué requisitos requiere para la adquisición de los ladrillos ecológicos?	Que dichos ladrillos cumplan con las pruebas de resistencia y de sismo resistencia.
¿Qué opina de las características del ladrillo ecológico a base de sillar?	Son mejores de lo que había pensado, sobre todo el tema ecológico el cual daría un plus a nuestras construcciones porque hoy en día hay mucha preocupación por este tema.
¿Cuáles son las expectativas de seguir creciendo en edificaciones de viviendas?	Este no ha sido un muy buen año, en el año 2014 teníamos varios proyectos a la vez, pero desde el 2015 hasta el primer semestre de este año no desarrollamos muchos, recién empezamos a levantar en estos meses por lo que al parecer el próximo año el sector va a recuperarse.

¿Cuáles considera usted La mampostería de estos ladrillos, se utiliza que son los principales menos mortero que es básico para el ahorro atributos del ladrillo de costos de las construcciones. .

ecológico?

¿Cuál es el medio más Pues el medio que más utilizamos es el utilizado para enterarse la internet y revistas como las que emite oferta de materiales de CAPECO.

compra?

Una vez mostrado todos los Claro que sí, haríamos los proyectos en atributos de los ladrillos menos tiempo lo cual nos genera un ahorro ecológicos ¿Accedería a en gastos, sin mencionar que son trabajar con los ladrillos en ecológicos y hechos con sillar lo cual es un su siguiente proyecto? plus en Arequipa.

Fuente: Entrevista realizada a Gerentes de constructora por el tesista

Elaboración: Propia

ENTREVISTA A GERENTE DE CONSTRUCTORA 03

Aspectos tratados	Juan Enrique Pardo Olazabal: Gerente Grupo Cinco SAC
¿En qué le gustaría que mejoraran los ladrillos?	Me gustaría que busquen nuevos y mejores sistemas de producción, hacer ladrillo convencional genera demasiada contaminación, solo en la región existen 4 o 5 mecanizadas y muchas ladrilleras artesanales, ambos contaminan pero los artesanales contaminan mucho más.
¿Ha escuchado acerca de ladrillos ecológicos?	Tuve un congreso en la capital muy interesante, en el cual los ponentes mostraron construcciones con ladrillos ecológicos y los beneficios que brindan en el sentido económico y medio ambiental.
¿Qué requisitos requiere para la adquisición de los ladrillos ecológicos?	Que tenga iguales o mejores características que los ladrillos convencionales, por el simple hecho de ser ecológicos les da un plus.
¿Qué opina de las características del ladrillo ecológico a base de sillar?	Me parece una idea magnifica no solo por el hecho de que son ecológicos, también porque están hechos a base de sillar, la ciudad recuperaría su identidad y sería realmente la ciudad blanca.
¿Cuáles son las expectativas de seguir	En la segunda mitad de este año hemos empezado tener más trabajo, en el primer

creciendo en edificaciones de viviendas? trimestre 2017 tenemos muchos proyectos pequeños por realizar.

¿Cuáles considera usted que son los principales atributos del ladrillo ecológico? Para nosotros pues la reducción de costos, y para las personas que van a vivir ahí pues sus propiedades térmicas, acústicas también porque son más baratas para adquirirlas.

¿Cuál es el medio más utilizado para enterarse de oferta de materiales de compra? Las revista de la cámara de comercio de Arequipa y de CAPECO y mediante nuestros proveedores.

Una vez mostrado todos los atributos de los ladrillos ecológicos ¿Accedería a trabajar con los ladrillos en su siguiente proyecto? Claro que sí, sería interesante hacer un condominio como el de Alameda Salaverry con este ladrillo hecho con sillar.

Fuente: Entrevista realizada a Gerentes de constructora por el tesista

Elaboración: Propia

2.6.2.2 Conclusiones de las entrevistas

- La mayoría no están familiarizados con los ladrillos ecológicos, y solo tienen un conocimiento general sobre ellos.
- Las constructoras consideran que los más grandes atributos del ladrillo ecológico a base de sillar: El ahorro del tiempo en la construcción, y el ahorro en materiales de construcción, también el hecho de que son ecológicos.
- A pesar de la deceleración en el sector construcción, las constructoras e inmobiliarias se muestran optimistas en que en los próximos años la actividad edificadora mejore.
- A las constructoras les interesa conocer la resistencia sísmica de gran magnitud de los ladrillos a base de sillar.

- Se tiene interés por conocer nuevas formas de construcción.
- Las constructoras recurren a revistas especializadas en construcción, CAPECO e internet para informarse sobre materiales de construcción.

2.6.3 Usuarios finales

Existe una serie de variables las cuales influyen el comportamiento del consumidor final, variables internas como la motivación, expectativa, percepción, aptitudes, experiencias y actitudes, todas son de carácter psicológico y variables externas, como la economía, ocupación, familia, todas relacionadas al campo demográfico, el usuario final está constituido por la totalidad de hogares o jefes de familia de hogares en el área urbana de Arequipa, pertenecientes a los niveles socio económicos B, C Y D. Los más interesados en adquirir una vivienda son jóvenes entre los 25 y 35 años de edad.

2.6.3.1 Entrevistas

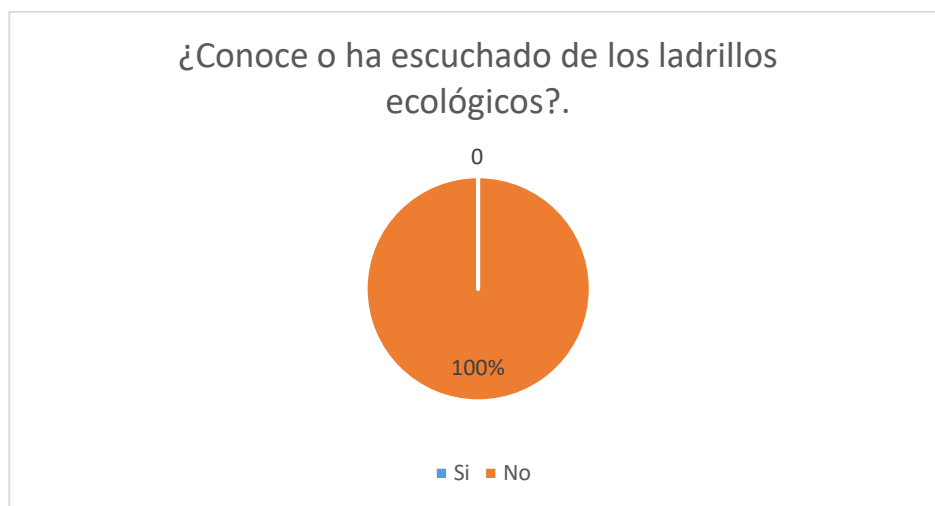
Se realizaron entrevistas a personas que contactan a arquitectos independientes y a maestros de obra para realizar trabajos de construcción múltiples para conocer las opiniones que tienen sobre los ladrillos ecológicos a base de sillar, se elaboraron una serie de preguntas y se les muestra las características, calidad y propiedades de los ladrillos hechos con este innovador proceso productivo y también se les muestra las características de los ladrillos ofrecidos por las empresas de la ciudad y sus respectivos precios.

Se ha utilizado el muestreo discrecional, ya que no ser un producto de consumo masivo no hay muchas personas que estén dispuestas a brindar sus opiniones.

2.6.3.2 Resultados de entrevistas.

De los 30 entrevistados, el 100% del total de entrevistados, afirmaron no conocer ni haber escuchado de los ladrillos ecológicos

Gráfico 15 **RESULTADO DE ENTREVISTA A USUARIOS FINALES 1**

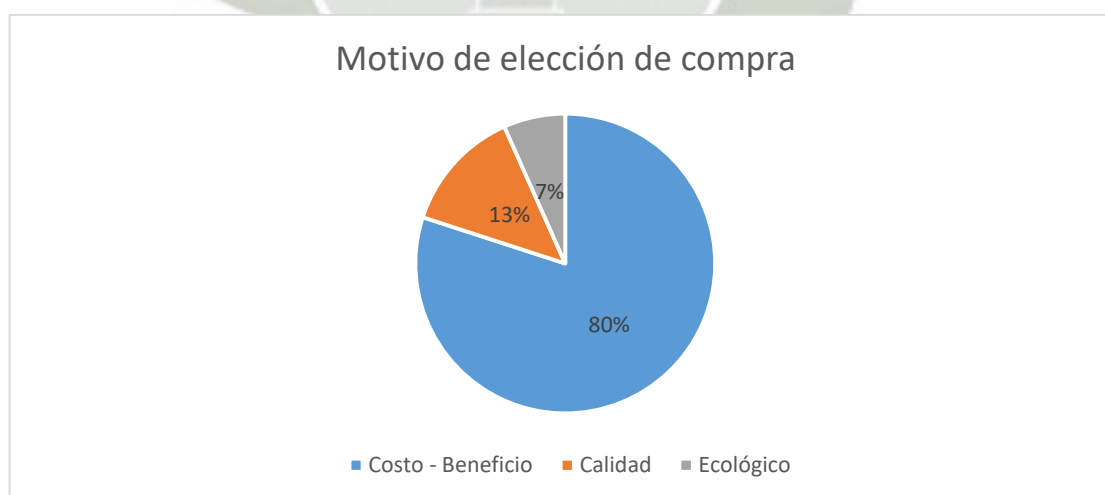


Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

De los 30 entrevistados, el 80% afirmó que la característica que más valora del ladrillo ecológico es el costo – beneficio que se recibe al construir con ellos su casa, asimismo, sólo el 13.33% indicó su mayor durabilidad y resistencia ante sus competidores y el 6.67% el beneficio ecológico que le brinda al medio ambiente.

Gráfico 16 **RESULTADO DE ENTREVISTA A USUARIOS FINALES 2**

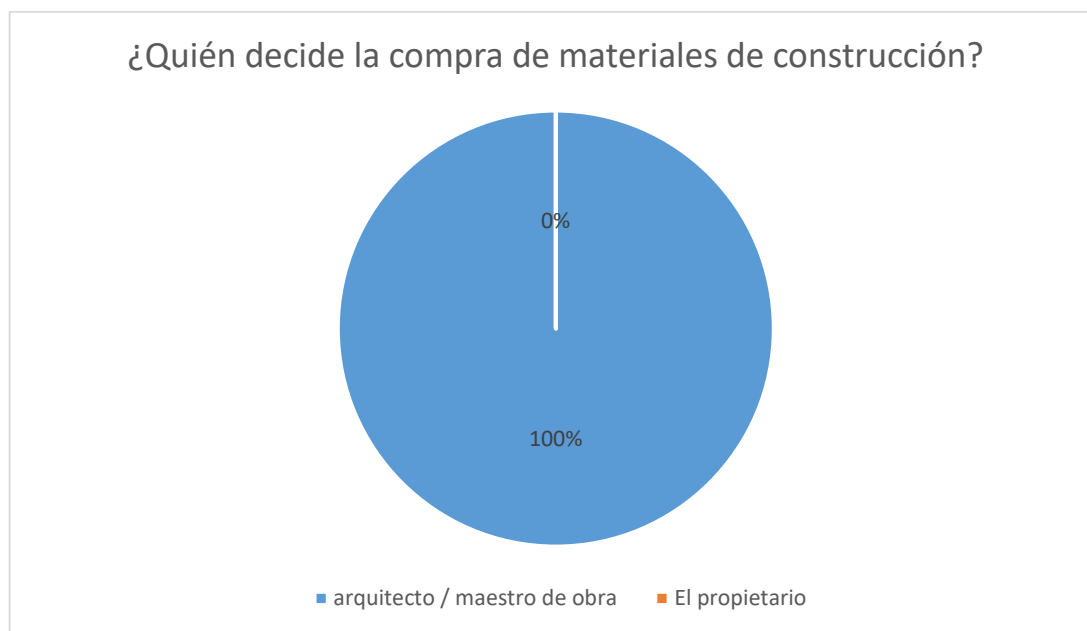


Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

De los 30 entrevistados, el 100% afirmó que la decisión de compra de materiales recae en el arquitecto que contrata para ejecutar el trabajo, o en todo caso al maestro de obra.

Gráfico 17 **RESULTADO DE ENTREVISTA A USUARIOS FINALES 3**

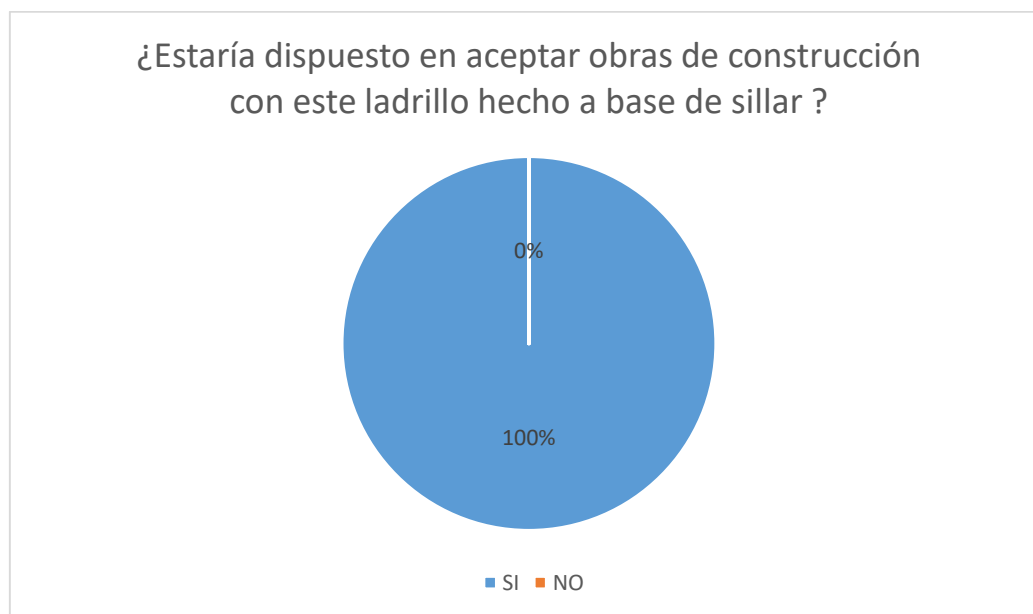


Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

De los 30 entrevistados, el 100% afirmó que no tiene inconveniente de aceptar la utilización de ladrillo hecho con sillar.

Gráfico 18 **RESULTADO DE ENTREVISTA A USUARIOS FINALES 4**

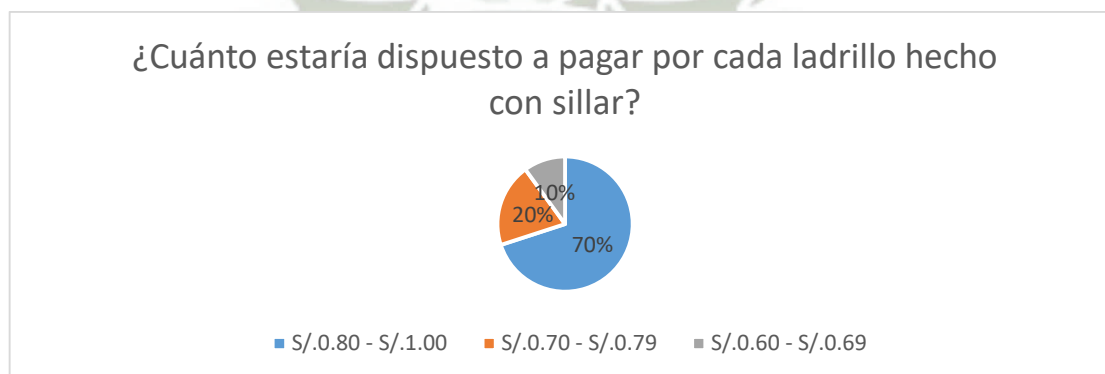


Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

Después de mostrarle las características de los ladrillos hechos a base de sillar, de los 30 entrevistados el 70% afirmó que estaría dispuesto a pagar entre S/.0.80 y S/.1.00 por ladrillo, el 20% afirmó que estaría dispuesto a pagar entre S/.0.70 y S/.0.79 por ladrillo, el 10% estaría dispuesto a pagar entre S/.0.60 y S/.0.69 por ladrillo.

Gráfico 19 **RESULTADO DE ENTREVISTA A USUARIOS FINALES 5**



Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

2.6.3.3 Conclusiones de las entrevistas

- Los usuarios finales no están informados sobre los ladrillos ecológicos o el impacto en el ambiente que tienen los ladrillos convencionales.
- La principal característica que más aprecian a los consumidores finales es el costo – beneficio de los ladrillos hechos a base de sillar.
- Los usuarios finales siguen las recomendaciones de los profesionales de la construcción que ellos contratan.
- No existe ningún inconveniente con adquirir los ladrillos hechos con sillar siempre y cuando sea recomendado por los profesionales de construcción.
- Lo que los usuarios finales estarían dispuestos a pagar hasta S/.1.00 por ladrillo o como mínimo S/.0.60.

2.6.4 Focus group

2.6.4.1 Introducción.

Considerando que los ladrillos ecológicos son un producto nuevo para el mercado, se necesita desarrollar una técnica de estudio cualitativa rápida como el Focus Group que permite identificar las principales ventajas competitivas del ladrillo ecológico.

De esta manera, obtendremos información relevante para el desarrollo de la imagen de marca para el posicionamiento y la fidelización de los clientes objetivo.

2.6.4.2 Breve descripción del ladrillo ecológico.

Los ladrillos ecológicos son hechos de una mezcla de sillar, arena fina, cemento y agua, el cual, es prensado por una máquina, cuyo resultado ofrece una mayor resistencia y solidez que los ladrillos convencionales de arcilla, es decir de 8 Mpa; su elaboración no requiere un complicado proceso productivo, eliminando la cocción de este proceso por lo tanto no producen CO² ni requieren grandes cantidades de agua.

El diseño de ladrillos ecológicos es innovadores en el mercado peruano, el cual contienen orificios de 6 centímetros y encajes que hace que el armado de cerramientos laterales sea más fácil (armado de paredes, instalación de ventanas y puertas).

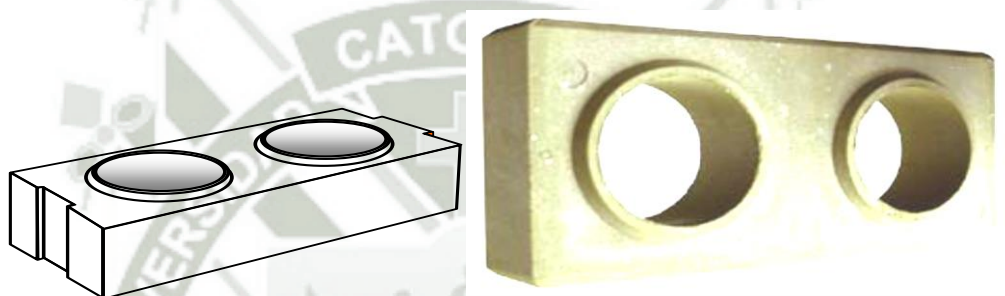
2.6.4.3 Muestra del focus group

El focus group se realizó el 27 de agosto del 2016, con una muestra de 01 ingeniero civil jefe de compras de la constructora Marquisa SAC., 01 arquitecto independiente y 04 maestros de obra.

2.6.4.4 Materiales para el focus group

Prototipo del ladrillo ecológico

Figura N° 7 **PROTOTIPO DE LADRILLO HECHO CON SILLAR**



Informe con las ventajas competitivas del ladrillo ecológico hechos con sillar

2.6.4.5 Pasos para el focus group.

2.6.4.5.1 Primer paso

Se ubica a los invitados en la mesa central, se les muestra el prototipo de ladrillo ecológico: Modelo pared 02 encajes, que luego será mostrado a cada uno de los participantes.

2.6.4.5.2 Segundo paso

Se les brinda el informe del ladrillo ecológico donde se detalla las ventajas competitivas

2.6.4.5.3 Tercer paso

Se pregunta a cada uno de los participantes si tienen duda sobre el informe o interrogantes del producto presentado.

2.6.4.5.4 Cuarto paso

Se les hace las preguntas por orden de cada objetivo.

2.6.4.5.5 Quinto paso

Se les pide que sustenten individualmente y en voz alta sus preferencias y/u opiniones sobre el ladrillo hecho con sillar

2.6.4.5.6 Sexto paso

Se agradece a cada uno de los participantes por su colaboración obsequiándoles un juego de lapiceros y se da por concluido el focus group.

Figura N° 8 **FOCUS GROUP**



2.6.4.6 Análisis de los resultados

Después de leer el informe que se proporcionó a los participantes y brindarles una explicación de las ventajas competitivas que presenta el ladrillo ecológico, (ecológico, reduce el tiempo de obra, produce ahorro en costos de construcción, brinda mayor protección acústica, brinda mayor protección térmica, reduce el riesgo de salud en el obrero), hacemos la pregunta: ¿Cuáles cree usted que son las ventajas competitivas más relevantes del ladrillo ecológico? Se les pide que sustenten individualmente y en voz alta sus respuestas:

En primer lugar: El 100% respondió “ecológico” porque no genera contaminación en el aire y no consume las cantidades de agua como el ladrillo de arcilla.

En segundo lugar: El 83.33% respondió “Ahorro de tiempo” porque es importante cumplir con los estándares de entrega de obra en los proyectos de construcción.

En tercer lugar: El 83.33% respondió “Costos de construcción” porque recabar las utilidades es muy importante en los proyectos.

2.6.4.7 Conclusiones

- La ventaja competitiva predominante es el cuidado del medio ambiente
- El hecho de usar sillar y hacer un producto que ayudaría a recuperar el término de ciudad blanca a la ciudad de Arequipa le da un plus al producto.
- Todos coincidieron en que estarían dispuestos en trabajar con estos ladrillos cuanto antes.
- El ahorro en el tiempo de construcción es muy beneficioso para los participantes.
- Los entrevistados están de acuerdo en recomendar a sus clientes utilizar este ladrillo en lugar de los ladrillos convencionales.

2.6.4.8 Recomendación

- Se recomienda agregarle pigmentos a los ladrillos para obtener ladrillos de colores y no solo los ladrillos blancos.

CAPITULO III: DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Introducción

Se ha planificado el desarrollo de trabajos de exploración-explotación minera a fin de determinar las dimensiones, posición, características mineralógicas, recursos y valores de la roca Ignibrita (Sillar) en el área de la concesión minera no metálica “CRUZ BLANCA 2006”, El proyecto de exploración considera la ejecución ideal de explotación por canteras.

El Proyecto de Exploración tendrá una duración de 6 meses y será llevada a cabo de acuerdo a un cronograma de trabajo establecido por el Área de Geología. En base a esta información preliminar se realizó el trabajo de levantamiento de información en campo, que permita evaluar y establecer la incorporación de actividades para controlar y/o mitigar los impactos negativos y otros factores que pudieran generarse en las actividades de exploración-explotación minera y elaboración del Ladrillo hecho de Ignibrita (sillar).

3.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubica políticamente en el distrito de Cerro Colorado, Provincia de Arequipa, departamento y región de Arequipa. Geográficamente se encuentra las siguientes coordenadas UTM: 8.192.365 m Norte y 223.806 m Este con una altitud de 2.545 msnm, en el asentamiento humano Villa Salvador; y; 8.182.237 m Norte y 214.495 m Este, con una altitud de 1.969 msnm en la quebrada de Añashuayco en el distrito de Uchumayo²⁹.

²⁹ Trujillo, C. (2007). Impacto ambiental en el geosistema de las canteras de sillar de Añashuayco – Arequipa. *Espacio y Desarrollo*. Recuperado de revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/download/10646/11117

3.3 Identificación del proponente

Tabla 14
Datos del dueño de la concesión

DATOS REQUERIDOS	INFORMES
RAZON SOCIAL	LAJAS Y SILLARES DEL SUR S.A.
DOMICILIO LEGAL	URB. EL PINAR, Mz “U”- 2-COMAS-LIMA
RUC	10086373608
REPESANTANTE LEGAL	LUIS FELIPE CRUZ ALVAREZ
DNI	08637360

Fuente: INGEMMET

Elaboración: Propia

3.4 Base legal

3.4.1 Generalidades

Se tiene que considerar las disposiciones que la autoridad competente manda, con el fin de actualizar y articular integralmente todas las disposiciones legales vigentes que se han establecido en el sector minero, el Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, mediante el Decreto Supremo N° 020-2008-EM³⁰. Este Nuevo Reglamento tiene por finalidad la prevención, minimización, mitigación y control de los riesgos y efectos que pudieran derivarse de las actividades de exploración minera sobre la salud, la seguridad de las personas, la calidad de vida de población local y las comunidades, así como la protección y rehabilitación ambiental al término de las mismas regulando los requisitos para la elaboración de los estudios ambientales para las

³⁰ <http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/disponen-la-publicacion-del-proyecto-de-modificacion-del-ds-resolucion-ministerial-no-448-2016-memdm-1447508-1/>

actividades de exploración, los procedimientos de evaluación y su posterior supervisión, fiscalización y sanción.

3.4.2 Normas ambientales de carácter general

Se consideran las siguientes normas y leyes por su importancia en el conocimiento de deberes y derechos.

- Constitución Política del Perú – Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales³¹.

Los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la Nación estas leyes fijan las condiciones para su uso y del otorgamiento a particulares, la concesión de dichos recursos otorga al titular derecho real.

- Ley General del Ambiente N° 28611³².

Todas las personas tienen el derecho de vivir en un ambiente adecuado y saludable para su desarrollo de vida, por lo que se tiene que tener en cuenta el desarrollo sostenible del país.

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley N° 27446³³. (23/04/01)
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. D.S. N° 019-2009-MINAM³⁴. (25/08/09)

³¹[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/9C1C43653C97169D052578C300776BC1/\\$FILE/Constituci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_delPer%C3%BA_1993_art.58-77.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/9C1C43653C97169D052578C300776BC1/$FILE/Constituci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_delPer%C3%BA_1993_art.58-77.pdf)

³² www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley_n-28611.pdf

³³ www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf

³⁴ www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds-019-2009-minam-a.pdf

- Aprueba Guías Ambientales como lineamientos para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental dentro del subsector minero. R.M. N° 035 –95-EM/DGAA³⁵.

Tienen como finalidad utilizar un sistema único e identificado para prevenir, supervisar, controlar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos.

- Ley 27867³⁶- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
- Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972³⁷

Establecen las normas, estructura, organización y funciones de gobiernos regionales y municipalidades respecto a sus circunscripciones territoriales.

- Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano - D.S. 027-2003³⁸

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en materia urbanística comparte funciones conjuntas con los gobiernos regionales y municipalidades y gozan de autonomía política.

- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – D.L. N° 757³⁹. (13/11/91)

Esta ley garantiza la libre iniciativa y las inversiones privadas, en cualquier actividad económica permitida por las leyes.

³⁵ bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1485.pdf

³⁶ <http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Documentos/Leyes%20Org%C3%A1nicas/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DE%20GOBIERNOS%20REGIONALES.pdf>

³⁷ <http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Documentos/Leyes%20Org%C3%A1nicas/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DE%20MUNICIPALIDADES%20LEY%20N%C2%BA%2027972.pdf>

³⁸ <http://www.viviendaaqp.gob.pe/wpvivienda/wp-content/uploads/2017/01/DS-27-2003-vivienda-Reglamento-de-aconcionamiento-territorial-y-desarrollo-urbano.pdf>

³⁹ http://www.proinversion.gob.pe/RepositorioAPS/0/0/arc/ML_GRAL_INVERSION_DL_757/11-D_L_757.pdf

- Título XIII - Código Penal – Delitos Contra la Ecología – D.L. N° 635⁴⁰. (08/04/91)

El que infringe las normas de medio ambiente y lo contamina será sancionado con pena privativa de libertad, no menor de uno ni mayor de tres años.

- Formulación de Denuncias por los Delitos Tipificados en el Código Penal, Ley N° 26631⁴¹. (21/06/96)

Da alcances de como formular los delitos contra el medio ambiente tipificados en el código penal.

- Ley de Áreas Naturales Protegidas – Ley N° 26834⁴². (04/07/97)

Describe los aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación de acuerdo a la constitución política del Perú.

- Ley General de Salud – Ley N° 26842⁴³. (20/07/97)

Todas las personas tienen derecho a vivir en un ambiente saludable para su desarrollo.

- Ley que Establece la Obligación de Elaborar y Presentar Planes de Contingencias Ley N° 28551⁴⁴. (19/06/05)

Se debe de elaborar planes de contingencias para diferentes situaciones de esta manera se reduce los impactos negativos.

⁴⁰ <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1997/ambiente/2997.htm>

⁴¹ <http://www2.congreso.gob.pe/sicr/tradocestproc/clproley2001.nsf/pley/1EDCD0C31A09F20C05256DA6007439E3?opendocument>

⁴² <http://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-areas-naturales-protegidas>

⁴³ ftp://ftp.minsa.gob.pe/intranet/leyes/l-26842_lgs.pdf

⁴⁴ http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/pli_06/pli_6.htm

- Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales – Ley N° 26821⁴⁵. (25/06/97)
- Aprueban Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de uso Mayor. D.S N°017-2009-AG⁴⁶

El ministerio de Agricultura, mediante su órgano competente es responsable de la supervisión, promoción y difusión de la clasificación de tierras en el ámbito nacional

- Ley Sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica – Ley N° 26839⁴⁷. (16/07/97)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre – Ley N° 27308⁴⁸.

Hacen referencia al cuidado de la flora y fauna silvestre y en general el desarrollo sostenible en cualquier actividad.

- Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314⁴⁹
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 – D.S. N° 057-2004-PCM⁵⁰.
- Modificatoria Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos, D.L N° 1065⁵¹.

⁴⁵ www.ana.gob.pe/media/95192/ley_26821.pdf

⁴⁶ <https://www.senace.gob.pe/download/senacenormativa/NAT-3-7-01-DS-017-2009-AG.pdf>

⁴⁷ serviciosecosistemas.minam.gob.pe/descarga?IdArchivo=102

⁴⁸ sinia.minam.gob.pe/normas/ley-forestal-fauna-silvestre-0

⁴⁹ sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos

⁵⁰ http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/DS057_2004_reglam_Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf

⁵¹ sinia.minam.gob.pe/normas/modificatoria-ley-residuos-solidos

- Ley de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos Ley N° 28256⁵². (18/06/04)
- Reglamento de la Ley de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. D.S N° 021-2008- MTC⁵³. (01/06/08)

Estas normas dan los parámetros para manejar adecuadamente los residuos sólidos.

- Ley de Declaratoria de Emergencia Ambiental. Ley N° 28804⁵⁴. (20/07/06)
- Reglamento de la Ley de Declaratoria de Emergencia Ambiental D.S N° 024-2008-PCM⁵⁵. (02/04/08)

Esta norma regula el procedimiento de declaratoria de emergencia en caso ocurra un daño ambiental súbito y significativo que atente contra la salud pública.

3.4.3 Normas relacionadas a la calidad ambiental

Todos estos puntos revisan temas como el adecuado uso de los recursos hídricos el cual es un patrimonio nacional, esto incluye estándares de calidad para el agua con su respectivo reglamento de la misma forma con los estándares de calidad para el aire y la contaminación auditiva.

- Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338⁵⁶
- Reglamento De La Ley de Recursos Hídricos⁵⁷
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua. D.S N° 002- 2008⁵⁸.

⁵²<http://sinpad.indec.gov.pe/UploadPortalSINPAD/LEY%20N%C2%BA%2028256%20Ley%20que%20regula%20el%20Transporte%20Terrestre%20de%20Materiales%20y%20Residuos%20Peligrosos1.pdf>

⁵³

⁵⁴<http://www.sutran.gob.pe/materiales-peligrosos/sinia.minam.gob.pe/normas/ley-que-modifica-ley-no-28804-ley-que-regula-declaratoria-emergencia>

⁵⁵ <http://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-no-28804-declaratoria-emergencia-ambiental>

⁵⁶ sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-recursos-hidricos-ley-no-29338

⁵⁷ www.iproga.org.pe/descarga/reglamento_29338.pdf

⁵⁸ www.ana.gob.pe/media/664662/ds_002_2008_minam.pdf

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua- D.S. N° 002/2008/MINAM⁵⁹.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire. D.S N° 003-2008⁶⁰
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire - D.S. N° 003/2008/MINAM⁶¹.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruidos D.S. N° 085-2003 PCM⁶². (31/01/2003)

3.4.4 Normas pertenecientes al sector minero

Estas normas muestran los diferentes cambios que ha tenido el texto único ordenado de la ley general de minería.

Los parámetros permitidos en la buena minería, los diferentes protocolos mineros y las normas para realizar los estudios de impacto ambiental.

- Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (TUO) – D.S. N° 014-92-EM, del 03/06/92 y sus modificaciones (D.L. N° 25702⁶³ (2/9/92),
- Ley N° 25764⁶⁴ (15/10/92),
- Ley N° 25998⁶⁵ (24/12/92),
- Ley N° 26121⁶⁶(30/12/92),

⁵⁹ www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/.../ds_002_2008_eca_agua.pdf

⁶⁰ <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-003-2008-MINAM-Est%C3%A1ndares-de-Calidad-Ambiental-para-Aire.pdf>

⁶¹ <http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-003-2008-MINAM-Est%C3%A1ndares-de-Calidad-Ambiental-para-Aire.pdf>

⁶² http://infoaire.minam.gob.pe:1013/INFOAIRE/archivos/normativa/RUIDO/DS_085-2003-PCM_Reglamento_ECA_para_Ruido.pdf

⁶³ <http://www.legislacionambientalspda.org.pe/images/stories/normas/Pioner%202/IV.%201.%20Mineria/4.%20Decretos%20supremos/Decreto%20supremo%20014-92-EM.pdf>

⁶⁴ [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/76865407EB58EB6F05257E2E0050C544/\\$FILE/DL_708_LeyPromoci%C3%B3nDeInversionesEnElSectorMinero.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/76865407EB58EB6F05257E2E0050C544/$FILE/DL_708_LeyPromoci%C3%B3nDeInversionesEnElSectorMinero.pdf)

⁶⁵ [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/89E200B65DCF6DE9052578C30077AC47/\\$FILE/DS_014-92-EM.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/89E200B65DCF6DE9052578C30077AC47/$FILE/DS_014-92-EM.pdf)

⁶⁶ <http://docs.peru.justia.com/federales/decretos-leyes/26121-dec-28-1992.pdf>

- D.S. N° 33-94-EM⁶⁷ (9/07/94) y 35-94-EM (16/08/94)
- Ley N° 26629⁶⁸ (20/06/96), D.L. N° 868 (01/11/96),
- Ley N° 27651⁶⁹ publicada en 2002. D.S N° 046-2008-EM Modifican el Reglamento de diversos títulos del TUO de la Ley General de Minería-aprobado D.S 03-94-EM.
- Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica, contenido en el D.S. N° 016-93-EM y su modificatoria por el D.S. N° 059-93-EM⁷⁰.
- Modificación del Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero-Metalúrgica. D. S. No 058-99- EM⁷¹. (24/11/99)
- Aprueban los Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos para las actividades Minero-Metalúrgicos. D.S N° 010-2010-MINAM⁷²
- Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua y del Protocolo de Calidad de Aire y Emisiones para el Sector de Minería – R.D. N° 004-94- EM/DGAA⁷³ (1994).
- D.S N° 028-2008-EM. Aprueban el Reglamento de Participación ciudadana en el Subsector Minero⁷⁴.
- R.M. N° 304-2008-MEM/DM. Norma que regula el proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero⁷⁵.
- Ley que regula el Cierre de Minas – Ley N° 28090⁷⁶

⁶⁷[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/89E200B65DCF6DE9052578C30077AC47/\\$FILE/DS_014-92-EM.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/89E200B65DCF6DE9052578C30077AC47/$FILE/DS_014-92-EM.pdf)

⁶⁸<http://www2.congreso.gob.pe/sicr/tradocestproc/clproley2001.nsf/pley/C332D7D4058029D905256E22006FC2F8?opendocument>

⁶⁹[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11A09E6073E226C05257C2F005C5338/\\$FILE/Ley_27651.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C11A09E6073E226C05257C2F005C5338/$FILE/Ley_27651.pdf)

⁷⁰ http://www.tecnologiaslimpias.cl/peru/docs/016-93_059-93.pdf

⁷¹http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=352&Itemid=4271

⁷² <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-010-2010-minam/>

⁷³ <http://www.eos.pe/portal/Normatividad/MedioAmbiente.aspx>

⁷⁴ http://www.diremmoq.gob.pe/web13/files/publicaciones/normas/ds028_2008.pdf

⁷⁵ minem.gob.pe/archivos/legislacion-q155zu55zdx1j-RM_304_2008_MEM_DM.pdf

⁷⁶[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/1ACC971CC90E7D1F052578C30077D23A/\\$FILE/Ley_28090.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/1ACC971CC90E7D1F052578C30077D23A/$FILE/Ley_28090.pdf)

- Reglamento para el Cierre de Minas –D.S N° 033-2005-EM⁷⁷
- Dictan normas referidas al Registro de entidades autorizadas a realizar estudios de impacto ambiental en el sector Energía y Minas – R.M N° 580-98⁷⁸
- Aprueban el reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería. D.S N°055-2010-EM⁷⁹

3.4.5 Normas relacionadas con la preservación del patrimonio cultural

Estas normas se enfocan en el caso de que existan restos arqueológicos en la zona de explotación, el cual si fuera el caso tiene que ser tratado por el Instituto Nacional de Cultura y estas normas dan los alcances de que hacer que en esos casos.

- Ley N° 24047- Ley General de Amparo de Patrimonio Cultural de la Nación⁸⁰. (05/01/85)
- Modificatoria de la Ley N° 24047⁸¹. (06/06/85)
- Reglamento de Investigaciones Arqueológica. R.S N° 004-2000-ED⁸²

3.5 Objetivos del estudio de impacto ambiental

3.5.1 Objetivo general del impacto ambiental

Este capítulo tiene el objetivo de evaluar la viabilidad ambiental del plan de acuerdo a los requerimientos de las normas ambientales existentes para los trabajos mineros orientados a demostrar las extensiones, situación, particularidades geológicas, existencias y valores del

⁷⁷<http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/aprueban-modificacion-del-reglamento-para-el-cierre-de-minas-decreto-supremo-n-036-2016-em-1466240-9/>

⁷⁸http://www.legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=413&Itemid=4588

⁷⁹ <https://informanteminero.wordpress.com/2012/09/02/decreto-supremo-ds-055-2010-em-seguridad-minera/>

⁸⁰ arqueologia.deperu.com/24047.html

⁸¹<http://www2.congreso.gob.pe/sicr/tradocestproc/clproley2001.nsf/pley/AE28EA3845AF693505256D970051A4B9?opendocument>

⁸² <http://www.coarpe.org/pdf/REGLAMENTO%20DE%20INVESTIGACIONES%20ARQUEOLOGICAS.pdf>

yacimiento minero, agregando los criterios de mantenimiento ambiental, desarrollo sostenible y responsabilidad social.

3.5.2 Objetivos específicos del impacto ambiental

Efectuar la Evaluación Ambiental del lugar donde se realizarán las actividades de investigación, la cual comprende lo siguiente:

- La Evaluación Ambiental del área del proyecto, considera las condiciones del clima, recursos hídricos, relieve, aspecto geológico, sismicidad, flora, fauna, factores sociales, factores económicos y factores culturales. Identificar y evaluar los impactos ambientales; y también los impactos potenciales, de llevarse a cabo el proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, en el cual se incluyen las medidas técnicas de prevención que la empresa debe de considerar mientras duran las actividades de exploración del yacimiento minero, de esta manera, se reduce y/o compensa los efectos negativos del proyecto.
- Establecer un Programa de control y monitoreo de Calidad del Agua, y aire adecuados.
- El comportamiento del ambiente en relación directa con las obras del proyecto y las respectivas medidas de reducción de los impactos potenciales.
- Elaborar el Plan de Cierre del área intervenida.
- Establecer un Plan de Relaciones Comunitarias.
- Establecer un Plan de Contingencia para situaciones imprevistas de riesgo que pueden poner en peligro la integridad física de los trabajadores, las actividades de exploraciones, la propiedad y el medio ambiente.

3.6 Descripción del área del proyecto

3.6.1 Acceso del proyecto

El proyecto tiene varias vías de acceso, a la altura del kilómetro 10 de la variante de Uchumayo. Otra vía de acceso es por trocha carrozable paralela a la quebrada por su lado derecho por varios kilómetros, camino de Arequipa hacia Yura.

Tabla 15
ACCESO DEL PROYECTO

LOCALIDAD	DISTANCIA (KM)	TIPO DE VIA	TIEMPO DE VIAJE
AREQUIPA-C. COLORADO	15 KM	Carretera asfaltada	0.25 horas
C.COLORADO -PROYECTO	4 KM	Trocha carrozable	0.10 horas
TOTAL	19 KM		0.35 horas

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Elaboración: Propia

3.6.2 Área de influencia ambiental

Es el área donde se relacionan los elementos ambientales con el proyecto en sí, se identifica el área de influencia directa e indirecta y sus colindancias.

3.7 Ambiente físico

La quebrada de Añashuayco presenta lo siguiente:

3.7.1 Clima

En el área del proyecto el clima predominante es seco, ya que solo hay lluvias a inicios de año.

3.7.2 Calidad del Aire

En la investigación se encontraron olores nauseabundos por la zona provocados principalmente por la curtiembre que se encuentra ahí la cual tiene un vertedero inadecuado sumado con la radiación solar perjudica a la población cercana.

3.7.3 Suelos

El suelo es árido por lo tanto no puede ser utilizado para realizar actividades agrícolas o ganaderas. Están constituidos principalmente de cenizas volcánicas.

3.7.4 Hidrología

El río Chili, es el más cercano ubicado a 9 Km. al Sur. En su recorrido es disectado por las quebradas Río Seco y Añashuayco caracterizadas por estar secas durante la mayor parte del año.⁸³

3.7.5 Tipo de Ecosistema

Por sus características climatológicas se ubica en la formación ecológica desierto Montano Bajo. Pertenece a la ecorregión de Serranía Esteparia, en piso inferior, según Brack., con manifestaciones de gran aridez, de manera similar a un desierto⁸⁴.

3.7.6 Flora y Fauna

Como especies naturales de flora, distribuidas muy espaciadamente, se encuentran las xerófitas, también se presentan, en forma esporádica especies de cactáceas y hierbas silvestres. Entre las especies de fauna que más se conocen en el lugar están la vizcacha, ratón, lechuza, gallinazo, palomas, lagartijas, arácnidos, etc. No hay especies amenazadas o en peligro de extinción⁸⁵.

⁸³ Google. (s.f.). [Mapa de Arequipa, Perú en Google maps].

⁸⁴ Brack, A. (2000), *Ecología del Perú*, Lima, Perú, Bruño.

⁸⁵ Trujillo, C. (2007). Impacto ambiental en el geosistema de las canteras de sillar de Añashuayco – Arequipa. *Espacio y Desarrollo*. Recuperado de revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/download/10646/11117

3.7.7 Aspecto Social

En el ámbito de influencia directa se encuentra la población Perú Arbo (sectores Perú y Argentina), con un aproximado de 12700 habitantes⁸⁶, que cuentan con servicios básicos. Las viviendas están compuestas de material Sillar.

3.7.8 Salud y Educación

El centro de salud más cercano es el Puesto de Salud Peruarbo construido en 2013. Las enfermedades de mayor incidencia son las infecciones agudas respiratorias e intestinales, relacionados con las condiciones materiales de vida. Existen colegios públicos y privados cerca de la zona como la Escuela N°40705 PERUARBO, la Institución Educativa Particular San Marcos- Arequipa y el Colegio Newton.

3.7.9 Aspecto Económico

La PEA se desempeña en actividades como metal mecánica, fábricas de carrocerías, reactivos químicos, cola de carpintero, curtido y acabado de cuero, en la planta de Ácido Bórico, y explotación artesanal de roca “sillar”. En la margen izquierda de la quebrada Río Seco, se desarrollan actividades agropecuarias debido a la presencia de un canal de regadío cercano.

3.7.10 Áreas de Protección

No existen restos históricos y/o paleontológicos, ni restos arqueológicos de interés humano⁸⁷. (TECNOLOGIA XXI S.A.).

3.7.10.1 Unidades relacionadas al Chachani

3.7.10.1.1 Los domos de Cortaderas,

Es una colina algo redondeada que forma una estructura de domo, alcanza una altitud de 2900 m.s.n.m⁸⁸.

⁸⁶ Dirección General de Infraestructura Equipamiento y Mantenimiento, Ministerio de Salud 2015.

⁸⁷ TECNOLOGIA XXI S.A. (s.f.). Ministerio de Energía y Minas. Obtenido de Ministerio de Energía y Minas: http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/inicio/resumen/RE_1561650.PDF

⁸⁸ Núñez de Prado, H, (Febrero 2001), *Geología y Estratigrafía del Cuaternario y Zonificación Geotécnica-sísmica de área urbana de Arequipa*, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú pg 23.

3.7.10.1.2 *Las lomadas de Chila*

Son colinas algo redondeadas que cortan el piedemonte de poca altitud, presenta quebradas⁸⁹.

3.7.10.1.3 *El piedemonte de Estanquillo,*

Se forma al pie de los domos de cortaderas, esta franja alcanza una longitud de más o menos 7 Km. y un ancho de 1.5 Km, en promedio⁹⁰.

3.8 Aspecto socioeconómico

3.8.1 Actividad económica

En el centro poblado más cercano, existen personas o grupos organizados que son proveedores de bienes y servicios en pequeña y mediana escala. Los servicios que prestan los habitantes en la zona son talleres especializados, la producción agropecuaria en pequeña escala es para autoconsumo, obteniendo ínfimos ingresos que son revertidos en la compra de productos de pan llevar.

3.8.2 Área de Influencia Directa socioeconómico

El área de influencia socioeconómica está delimitada al distrito de Cerro Colorado. La línea base tiene como finalidad conocer la situación socioeconómica de la población del área de influencia del proyecto. A partir de las características actuales según aspectos demográficos, de capital humano, educación, salud, capital físico (condiciones de habitabilidad de la vivienda, acceso a los servicios básicos) capital económico (uso de recursos, actividades económicas), desarrollo social y capital social (organizaciones, grupos de interés y aspectos culturales).

⁸⁹ Núñez de Prado, H, (Febrero 2001), *Geología y Estratigrafía del Cuaternario y Zonificación Geotécnica-sísmica de área urbana de Arequipa*, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú pg 24

⁹⁰ Núñez de Prado, H, (Febrero 2001), *Geología y Estratigrafía del Cuaternario y Zonificación Geotécnica-sísmica de área urbana de Arequipa*, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú pg 24

3.8.3 Ambiente de Interés Humano

No se han observado zonas arqueológicas que puedan ser afectadas, correspondiendo esta apreciación al terreno superficial. Si durante el proceso productivo se encontrase vestigios de esta naturaleza serán paralizadas las labores de explotación en el sector que pueda estar comprometido con potenciales existencias de restos arqueológicos y se realizará la respectiva comunicación en forma oportuna a la autoridad competente del INC, para tomar las medidas necesarias

3.9 Descripción de las actividades a realizar

Las operaciones en cantera serán las siguientes:

- Se recogerá todo el material desechado por los canteros, es decir todos los desperdicios que han quedado después de la extracción y labrado de la piedra sillar.
- Cuando se termine de usar los desechos se procederá a extraer los bloques de sillar mediante expansores.
- Se realizará el acarreo de este material y transportarlo a la zona de chancado y molienda de la fábrica, para luego realizar el proceso de fabricación del ladrillo.

3.9.1 Consumo Doméstico de Agua

Para consumo humano será a través de un surtidor de agua purificada, adquirida en bidones de 20 litros en el mercado del distrito de Cerro Colorado.

3.9.2 Consumo Estimado Industrial de Agua

El volumen de agua a utilizar es aproximadamente de 12,000 Galones mensuales, promedio diario de 400 Galones. El agua industrial, deberá estar en un rango de PH entre 7 a 9.

3.9.3 Volúmenes Estimados de Generación de Residuos Sólidos

Se estima que se generará 250 Kg/mes de residuos sólidos domésticos en la etapa de mayor actividad, considerando una generación de 0.40 Kg/día/persona, constituidos por restos de comida principalmente.

Asimismo, se estima que se generará 50 kg/mes de residuos industriales no peligrosos, constituidos por bolsas de plástico, papel, madera, baldes de plástico etc.

3.9.4 Fuente de energía

La fuente de energía a utilizarse durante el desarrollo del programa de exploración será de sus propios motores de la compresora.

3.9.5 Número Estimado de Trabajadores para el Proyecto

Tabla 16

TRABAJADORES REQUERIDOS PARA PROYECTO AMBIENTAL

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Ing. Residente	01
Ing. Geólogo	01
Asistente de campo	04
Vigilantes	02
Ayudantes	08
Conductor	02
TOTAL	20

Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

3.9.6 Cronograma detallado Mensual de las actividades de Exploración

El Proyecto de Exploración tendrá un tiempo de vida de 6 meses, que involucra las etapas del proyecto, construcción, exploración, cierre y pos cierre, tal como se detalla

Tabla 17
CRONOGRAMA DE EXPLORACIÓN

ETAPAS	1	2	3	4	5	6
CONSTRUCCION	X	X				
OPERACIÓN			X	X		
CIERRE					X	
POSTCIERRE						X

Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

3.9.7 Metodología para la identificación y evaluación de los impactos matriz de Leopold de evaluación de impacto

Tabla 18
MATRIZ DE LEOPOLD

COMPONENTES AMBIENTALES	EFECTOS AL AMBIENTE	EVALUACIÓN DEL IMPACTO	
		1	2
SUELOS	Cambio del relieve del suelo por la habilitación de caminos de acceso	(-)	In
	Cambio de relieve del suelo por disposición de desmonte	(-)	In
	Pérdida de suelos por habilitación de caminos de acceso	(-)	In
	Incremento en el riesgo de ocurrencia de procesos de erosión por remoción de tierras para la habilitación de caminos de acceso	(-)	In
	Riesgo por posible contaminación de los suelos por derrame de hidrocarburos y/o aditivos de perforación	(-)	In
	Afectación del paisaje del lugar por el contraste visual de las actividades de exploración con la vista del lugar	(-)	In
AGUA	Posible incremento de partículas sólidas suspendidas en los cuerpos de agua superficiales, debido a la erosión hídrica de los suelos adyacentes a los cortes de terreno	(-)	In
AIRE	Generación de material Particulado por actividades de habilitación de caminos de acceso y galería	(-)	In
	Generación de material particulado y gases de combustión	(-)	In
	Generación de gases de combustión por uso de equipos y maquinarias	(-)	In
CONTAMINACIÓN SONORA	Generación de ruidos por las actividades de exploración (por unidades móviles, maquinarias y equipos)	(-)	Mo
FLORA	Sin efecto alguno sobre flora por ser inexistente	0	0
FAUNA	Sin efecto alguno sobre restos arqueológicos	0	0
SOCIOECONÓMICA	Generación de trabajo a nivel local, que representa una fuente de ingresos para los pobladores de la zona.	(+)	D
	Dinamizar de la economía local.	(+)	D
	Compra de bienes y/o servicios de las poblaciones cercanas para lo cual la empresa capacitará para que se organicen.	(+)	I
	Pago de impuestos al estado, por derecho de vigencia y/o penalidades, impuesto general a las ventas.	(+)	I
RESTOS ARQUEOLÓGICOS	Sin efecto alguno sobre restos arqueológicos	0	0

Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

3.10 Plan de manejo ambiental

La implementación del Plan de Manejo Ambiental incluirá una serie de programas para prevenir, minimizar, controlar, mitigar o remediar los impactos ambientales que pudieran generar durante las actividades del Proyecto.

3.10.1 Plan de manejo ambiental permanente

Son aquellos programas que se desarrollarán durante el desarrollo de la exploración y explotación.

- ✓ Mantenimiento de Caminos y/o Accesos
- ✓ Control de la Erosión Eólica y Generación de Material Particulado
- ✓ Control de la Generación de Gases de Combustión
- ✓ Control de Ruidos
- ✓ Manejo y Protección de los Cuerpos de Agua si los hubiera
- ✓ Manejo y Disposición de Desmontes
- ✓ Manejo de las Aguas Residuales Domésticas e Industriales
- ✓ Manejo de los Residuos Domésticos, Industriales y Peligrosos

3.10.2 Manejo de Residuos Sólidos

Los residuos en la etapa de exploraciones no son considerables pero se debe considerar lo siguiente. El manejo de residuos sólidos, tendrá como iniciativa la capacitación a todo el personal y buscará dar a conocer y poner en práctica los lineamientos para el manejo adecuado de residuos sólidos, tanto domésticos como los producidos en el proceso industrial y los residuos peligrosos.

Tabla 19
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

NO PELIGROSOS				PELIGROSOS
RESIDUOS DOMESTICOS		RESIDUOS METALICOS		
ORGANICOS	INFLAMABLES	PLASTICOS	METALICOS	
Restos de alimentos	Envases de papel y cartón de alimentos	Envases de líquidos y sólidos	Chatarras, fierros, alambres, clavos, Herramientas, en desuso	EPP en desuso. Tierra, trapos, waipes, aserrín, cartones, impregnados de Hidrocarburos y lubricantes, filtros de aceite

Fuente: DIGESA

Elaboración: Propia

VERDE : RESIDUOS DOMÉSTICO ORGÁNICO
ROJO : RESIDUOS DOMÉSTICOS INFLAMABLES
AZUL : RESIDUOS DOMÉSTICOS PLÁSTICOS
AMARILLO : RESIDUOS INDUSTRIALES METÁLICOS
NEGRO : MATERIALES PELIGROSOS

3.10.3 Manejo y características de las áreas de almacenamiento y detalle de los procedimientos para prevención y mitigación en caso de derrames

Características de las Áreas de Almacenamiento de Hidrocarburos. Se deberá poner a la entrada del almacén avisos de peligros prohibiendo el encendido de cigarrillos, uso de llamas, en aquellas áreas donde exista el riesgo de derrame de combustible y lubricantes.

3.10.4 Procedimientos para la Prevención de Derrames de Hidrocarburos

La capacitación en el programa de manejo de hidrocarburos y lubricantes será de acuerdo a MSDS⁹¹.

3.10.5 Procedimiento para la Mitigación en caso de Derrames de Hidrocarburos

Se considera las acciones referentes a la mitigación en caso de derrames de hidrocarburos, las medidas tendrán como objetivo la mitigación de los efectos sobre el ambiente protección y conservación de especies de flora o fauna.

El personal involucrado en la ejecución del proyecto recibirá una capacitación antes del inicio de operaciones sobre Higiene y salud ocupacional en el trabajo, en las que se incluyen las normas de seguridad y prohibiciones relacionadas a los medios de transporte, manejo de vehículos, y protección de flora y fauna silvestre.

3.10.6 Protección y Conservación de áreas de Interés Humano y/o Resto Arqueológico

En la zona no se encuentran áreas de restos Arqueológicos y en el supuesto caso que se descubrieran restos, se paralizara la obra y se comunicara al INC, ya que es el ente encargado de su clasificación y conservación.

3.10.7 Plan de Relaciones Comunitarias y/o Centros Poblados del Área del Proyecto

En el presente proyecto, el área de influencia social se circunscribe al distrito de Cerro Colorado; y en cumplimiento al Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, aprobado por D. S. 028 – 2008 – EM y la Resolución Ministerial N° 304 – 2008 – MEM/DM, Normas que Regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Sub Sector Minero y las indicaciones en el D.S. N° 042-2003-EM, del Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias. Cabe mencionar que no existen poblaciones dentro del área del proyecto.

⁹¹ Los hidrocarburos, especialmente el caso del petróleo crudo puede ser catastrófico para el medio ambiente y más si no se aplica el plan de contingencia

3.10.8 Medidas de Seguridad con la Poblaciones Cercanas al Proyecto

Las acciones a cumplir se adecuarán a los compromisos que se establecerán con el poblado, la cual será complementada con el D. S. N° 042-2003-EM. Estableciéndose para ello un acuerdo de: Realizar sus actividades en el marco de una política que busca la excelencia ambiental. Adquirir preferentemente los bienes y servicios locales para el desarrollo de las actividades mineras y la atención del personal, en condiciones razonables de calidad, oportunidad y precio, creando mecanismos de concertación apropiados. En cuanto a la adquisición de bienes y servicios también se dará prioridad a los productores y/o servicios localizados en su área de influencia, para esto se tendrá en cuenta condiciones de calidad, oportunidad y precio.

3.10.9 Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo

LAJAS Y SILLARES DEL SUR, establece que la SEGURIDAD y LA SALUD OCUPACIONAL EN EL TRABAJO, tiene prioridad al realizar cualquier actividad dentro del área de estudio, sustentado en el D.S.016-2009-EM, que incorpora el D.S. 046-2001 EM y el D.S. N° 009-2005-TR, con la finalidad de garantizar la integridad física de sus trabajadores así como la conservación de las instalaciones y equipos de trabajo. El objetivo del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo, ayuda a minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y mantener el alto grado de bienestar físico y mental de los trabajadores.

3.10.10 Prevención de Efectos Ocupacionales

La contaminación por polución y gases, además del incremento de los niveles de ruido en las áreas de trabajo generan un riesgo sobre la salud, principalmente de los trabajadores. Esto se minimizara con el uso de implementos de seguridad, además se disipara en el medio abierto.

3.11 Plan de manejo especial (PLAN DE CONTINGENCIA)⁹²

El Plan de Contingencia tiene como propósito establecer las acciones necesarias, a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir durante el proyecto de exploración; para contrarrestar los efectos dañinos generados por alguna falla de las instalaciones o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. La implementación y responsabilidad involucran al personal de la operación, servicios, maquinaria y equipos con que se contará para hacer frente a una situación de emergencia.

La Organización a Nivel de la Administración de la Empresa, como ente de toma de decisiones en el manejo de las contingencias se compone de tres funciones básicas, que deberán entrar en acción oportunamente.

3.11.1 Procedimiento General durante la Emergencia⁹³

- Dar alarma oportuna e iniciar acciones para controlar la emergencia (fuego, sismo, etc.)
- Utilizar los equipos necesarios para afrontar la emergencia.
- Dar oportunidad en la atención a los heridos.
- Establecer canales de comunicación.
- Si se sospecha que el evento es intencional, trata de conservar las evidencias.
- Tomar las medidas para disminuir el riesgo en otras áreas.

3.11.2 Procedimiento después de la Emergencia⁹⁴

Organizar equipos de trabajo con los recursos disponibles.

⁹² Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera*, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁹³ Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera* (pp 173), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁹⁴ Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera* (pp 173), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

- Informar a los niveles superiores la magnitud de los daños y hacer un breve resumen de las -necesidades para recuperar el estado original.
- Establecer un canal permanente de comunicación para viabilizar las operaciones de rehabilitación.

3.11.3 Manejo en caso de Derrames de Hidrocarburos

En caso de derrames de hidrocarburos u otros insumos se ejecutará el Plan de contingencia para un manejo adecuado.

3.11.4 Derrame de Hidrocarburos

Los materiales inflamables que se usarán en el proyecto de exploración incluyen hidrocarburos y lubricantes, este tipo de materiales se almacenarán en recipientes específicamente diseñados para dicho fin, los mismos que se identificarán mediante avisos apropiados de información y advertencia.

3.11.5 Desastres Naturales

Medidas ante el Caso de Sismos

3.11.5.1 Antes del Sismo⁹⁵

Diseñar un sistema de señalización de evacuación en todas las instalaciones considerando: zonas de Seguridad, así como las respectivas rutas de evacuación, las cuales serán debidamente señalizadas en sus planos respectivos.

3.11.5.2 Durante el Sismo⁹⁶

Interrumpir las actividades y evacuar a las zonas marcadas como seguras inmediatamente. En caso de haber accidentados se auxiliara al personal.

⁹⁵ Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera* (pp 175), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁹⁶ Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera* (pp 175), Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

3.11.5.3 *Después del Sismo*⁹⁷

La brigada de evacuación verificará y contabilizará si es posible el abandono de las personas de las instalaciones.

3.11.5.4 *Medidas ante Accidentes de Trabajo*

Tal como lo establece el D.S. 016-2009-EM⁹⁸ de Seguridad y Salud Ocupacional en el Trabajo, el titular desarrollará un plan de manejo de accidentes de acuerdo a la normativa vigente. El Plan buscará identificar los peligros y riesgo, e implementar las medidas, procedimientos, equipos, políticas y entrenamiento requerido para promover, proteger la salud y vida de los trabajadores.

3.12 Medidas de cierre y postcierre⁹⁹

Si durante las exploraciones se interceptará un acuífero. Se procederá al desmantelamiento, demolición y/o desmontaje de las instalaciones, movilización para el retiro de las mismas, salvamento y disposición. Todo residuo o material ajeno al entorno será retirado del área a cerrar¹⁰⁰.

⁹⁷ Villas-Bôas, R. (Junio de 2006). *Tecnologías Limpias en las Industrias Extractivas Minero – Metalúrgica y Petrolera (pp 175)*, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁹⁸ DECRETO SUPREMO Nº 016-2009-EM. Obtenido de [http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Convenios/DS%20016-](http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Convenios/DS%20016-2009-)

[EM%20Disposici%C3%B3n%20para%20las%20Auditorias%20en%20los%20Sistemas%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo%20en%20empresas%20mineras.pdf](http://www.29783.com.pe/LEY%2029783%20PDF/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/Convenios/DS%20016-2009-EM%20Disposici%C3%B3n%20para%20las%20Auditorias%20en%20los%20Sistemas%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo%20en%20empresas%20mineras.pdf)

⁹⁹ Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Medidas de cierre y post cierre*. Obtenido de [http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.p](http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.pdf)

¹⁰⁰ Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Medidas de cierre y post cierre*. Obtenido de [http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.p](http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.pdf)

3.12.1 Medidas para la Rehabilitación y Cierre de los Accesos¹⁰¹

Relleno de los cortes con el material extraído de las mismas y perfilado de la superficie, hasta la configuración original.

Rasgado de la superficie para reducir la compactación y favorecer la infiltración del agua.

Recubrimiento de la superficie rellenada con el suelo inicialmente retirado y almacenado.

3.12.2 Descripción de Componentes que podrían ser Transferidos a Terceros

No se prevé la transferencia de componentes a terceros ya que toda la infraestructura empleada para la exploración es movable, pero los accesos se pueden transferir si así lo deseen los pobladores.

3.12.3 Medidas de Cierre Temporal¹⁰²

El proyecto contempla el cierre temporal siempre que a la culminación del Proyecto de Exploración se concluya en la viabilidad geológica y económica y de continuar con la siguiente fase de exploración.

3.12.4 Postcierre¹⁰³

Estará constituido por las actividades de seguimiento y monitoreo post cierre, que se deben realizar hasta que se demuestre que se ha logrado el establecimiento.

¹⁰¹ Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Medidas de cierre y post cierre*. Obtenido de http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.pdf

¹⁰² Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Medidas de cierre y post cierre*. Obtenido de http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.pdf

¹⁰³ Gerencia Regional de Energía y Minas Moquegua. *Medidas de cierre y post cierre*. Obtenido de http://www.diremмоq.gob.pe/web13/files/ambiental/DIA_PExplo_MILLO/8_Medidas_Cierre_Post_Cierre.pdf

CAPITULO IV: PLANEAMIENTO ESTRATEGICO

Es fundamental el planeamiento estratégico, debido a que se necesita conocer el rumbo hacia el cual debemos dirigirnos y estar constantemente mejorando, por este motivo necesitamos tener objetivos estratégicos exigentes y dinámicos.

4.1 Análisis Interno

4.1.1 Visión

“Ser líder en el sector ladrillero peruano, siendo reconocidos por nuestra contribución a la comunidad”.

4.1.2 Misión

“Satisfacer las necesidades constructivas de nuestros clientes, brindándoles la seguridad necesaria para su desarrollo humano”.

4.1.3 Valores de la organización

4.1.3.1 Compromiso con los clientes.

Conociendo la necesidad, normas y exigencias de construcción de nuestros clientes, ofrecemos innovadores ladrillos hechos con sillar de la más alta calidad, que no contaminan el medio ambiente y con un servicio de calidad.

4.1.3.2 Responsabilidad

Somos responsables del trabajo y las acciones que realizamos para nuestros clientes y compañeros.

4.1.3.3 Compromiso con el planeta

Tenemos claro que el cuidado del medio ambiente es muy importante, por lo tanto tenemos el compromiso de preservar y fomentar el cuidado de nuestro planeta, generamos el desarrollo sostenible en el sector ladrillero.

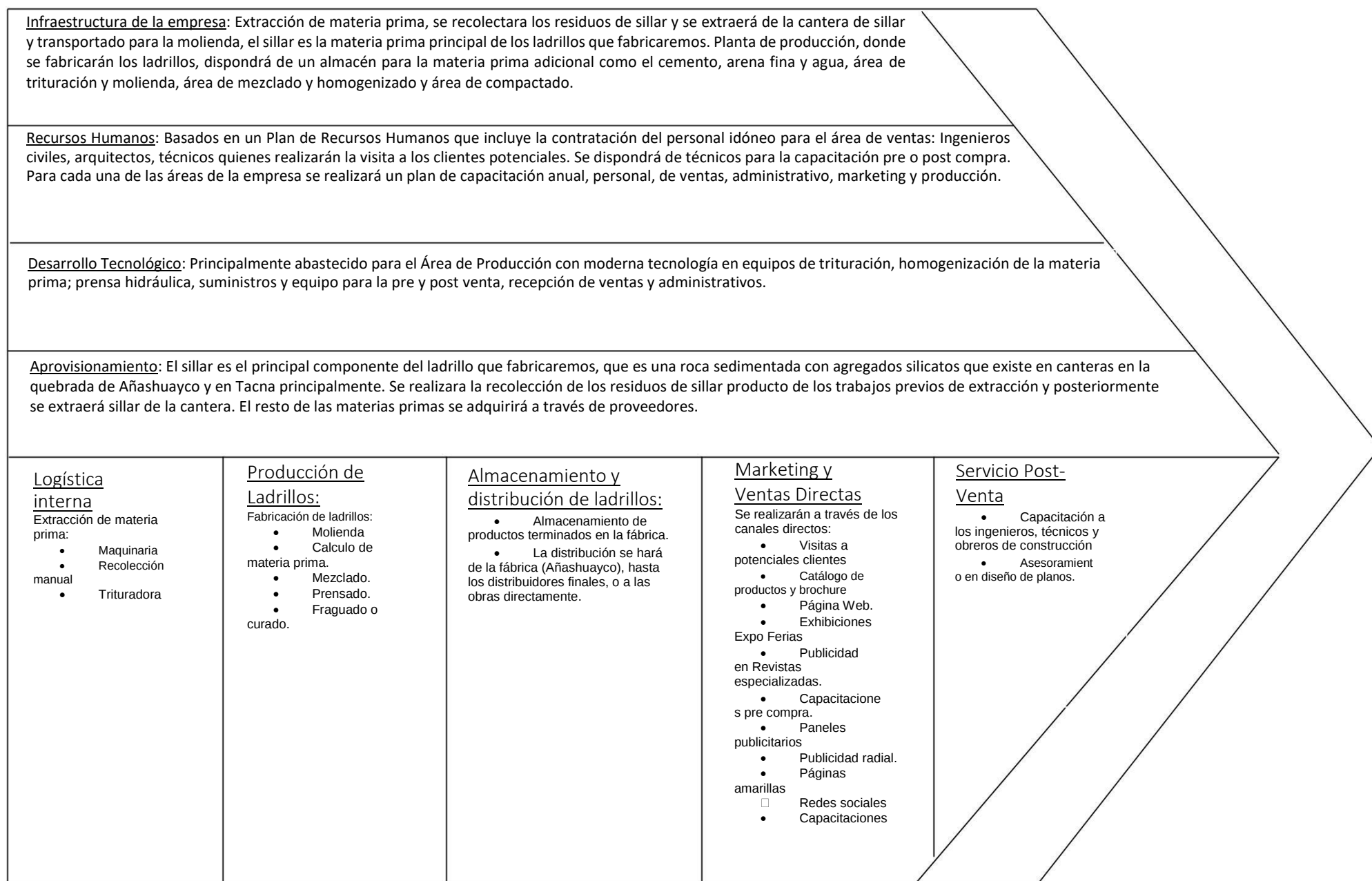
4.1.4 Objetivos

- Objetivos a corto plazo: Hacer conocido nuestro ladrillo hecho con sillar y todas sus características, para que cubramos la necesidad de nuestro mercado meta.
- Objetivos a mediano plazo: Tener una marca identificada en el mercado arequipeño y reconocida por el cuidado al medio ambiente, y tener el 10% de la demanda insatisfecha cubierta.
- Objetivos a largo plazo: Tener una marca identificada en el mercado peruano. Ser una organización sólida y atractiva para los inversionistas, introduciendo un catálogo con nuevos productos hechos con sillar.

4.1.5 Cadena de valor empresarial

Nos permite describir los procesos de desarrollo de las actividades de la fábrica de ladrillos hechos con base de sillar para generar valor al cliente final. Identificando las actividades de apoyo y las actividades fundamentales.

CADENA DE VALOR



Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

4.1.6 Análisis FODA

4.1.6.1 Fortalezas

- a) Producto innovador por sus componentes y proceso de fabricación.
- b) Una ventaja competitiva basada en propiedades sísmo resistente, ahorro en costos de construcción y no contaminación del medio ambiente.
- c) Para producir no se necesita mucha mano de obra ni complicados procesos de combustión.
- d) Abundante materia prima (sillar), y ubicada cerca de la fábrica.
- e) Mercado objetivo seleccionado, necesario para una exitosa estrategia de participación de mercado.
- f) Los costos de producción son bajos.

4.1.6.2 Oportunidades

- a) El crecimiento demográfico, la estabilidad económica, la facilidad para obtener créditos hipotecarios para construcción de viviendas, el uso del 25% del fondo AFP para vivienda.
- b) Las regulaciones ambientales por parte del gobierno, detiene el crecimiento de los principales competidores, ya que reinvierten en cumplirlas mejorando su proceso productivo.
- c) No existe ladrillo con las mismas características y que tengan el sillar como materia prima principal.
- d) La norma técnica de edificación E.070 albañilería, aprueba la introducción de nuevos materiales de construcción para el mercado.
- e) La norma técnica E.030, exige buenas prácticas y también incita a la innovación de sistemas de construcción.

- f) Los proveedores de los otros insumos implícitos en el proceso productivo quedan cerca de la fábrica.
- g) La demanda de vivienda insatisfecha.

4.1.6.3 Debilidades

- a) Solamente se producirá el ladrillo King Kong especialista en edificación de muros.
- b) Los ladrillos hechos con sillar son totalmente desconocidos en el mercado y los competidores esta posicionados en el mercado
- c) Proveedores de las prensas hidráulicas son extranjeros.
- d) Sector construcción no crece como se proyecta.

4.1.6.4 Amenazas

- a) Los clientes potenciales están familiarizados con los ladrillos de arcilla convencionales.
- b) Desaceleración en el crecimiento del sector construcción.
- c) Escases de mano de obra calificada.
- d) Guerra de precios en el sector ladrillero.
- e) Informalidad de empresas ladrilleras que al no pagar impuestos venden productos más baratos.

4.1.6.5 FODA CRUZADO

4.1.6.5.1 Estrategias FO

- a) Ser la primera empresa ladrillera en el Perú que se preocupa por el medio ambiente, utilizando un producto diferenciado por la materia prima utilizada y el novedoso proceso productivo único en el Perú.(F(a)-O(c).
- b) Realizar un trabajo de marketing agresivo al mercado seleccionado para cubrir la demanda insatisfecha de ladrillo. F (e)-O(g).

- c) Mostrar las características de nuestro producto apoyado en la norma técnica de edificación E.070 albañilería, la cual permite utilizar nuevos materiales para construcción. F (b)-O (d).
- d) Presentar plan de producción para demostrar que cumplimos con las regulaciones ambientales propuestas por el gobierno. F(a)-O (b).

4.1.6.5.2 Estrategias DO

- a) Posicionarse como un producto especializado en muros, ya que solo se producirá ladrillo King Kong especial para levantar paredes. D(a) – O(d).
- b) Dirigirnos a los sectores que requieren ladrillos de alto nivel sismo resistente y mayor protección térmica en Arequipa. D (d) – O (c).
- c) Elaborar un sistema ahorrador de energía para las maquinarias, y un sistema que trate aguas residuales de la planta para reusarlas en el proceso de fraguado- curado de los ladrillos. D (d) – O (b).
- d) Hacer notar que se tiene a disposición la cantera de sillar, esto no solo reduce el costo de la materia prima, también demuestra la solvencia y la estabilidad de la empresa. D(b) – O(c)

4.1.6.5.3 Estrategias FA

- a) Realizar un plan de marketing agresivo mostrando las ventajas competitivas a los clientes para dar a conocer los beneficios de los ladrillos hechos con sillar.
- b) Al no necesitar mucha mano de obra, la constante capacitación logrará mano de obra altamente calificada.
- c) Tener la materia prima principal a nuestra libre disposición ayuda combatir los bajos precios que ofrecen las ladrilleras artesanales debido a la informalidad.

- d) Énfasis en la calidad del servicio al cliente dar un valor añadido superior a la de la competencia.

4.1.6.5.4 Estrategias DA

- a) Brindar descuentos de acuerdo al volumen de venta y la frecuencia de compra.
- b) Buscar reconocimiento en calidad y en procesos eficaces la certificación Sello verde peruano otorgada por Perú Green Building Council, para ser más atractivos a inversionistas privados.

4.2 Análisis de las cinco fuerzas de Porter

4.2.1 Poder de negociación de los clientes

Existen varias empresas ladrilleras formales e informales, esto aumenta la capacidad de negociación de los clientes debido a que tienen la posibilidad de cambiar de proveedor sin ninguna restricción.

Los clientes no están organizados por lo tanto no se ponen de acuerdo en cuanto a precios que están dispuestos a pagar por lo tanto esto no genera amenaza.

4.2.2 Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es baja debido a la alta disponibilidad de materia prima y empresas que las proveen en el mercado y también el abastecimiento de repuestos de algunas máquinas es fácil.

Se puede hacer cambio de proveedores en cualquier momento, existen muchos proveedores de cemento y arena fina ubicados en la ciudad de Arequipa.

La negociación de los precios es baja porque se exigen descuentos por cantidad de compra de materias primas.

La diferenciación en cuanto a la calidad es baja ya que para la fabricación se requiere cumplir con los requerimientos mínimos de las normas técnicas peruanas.

Las materias primas son almacenables, son productos no perecederos sin embargo su almacenaje debe de cumplir ciertos parámetros para conservar la calidad óptima.

4.2.3 Amenaza de nuevos competidores entrantes

Los nuevos competidores entrantes al mercado son una amenaza ya que aumentara la competencia actual, sin embargo el ingreso de nuevos competidores está condicionado por diferentes factores.

Las economías de escala y alcance requeridas son altas, influidas por la naturaleza de la compra, también por las economías de escala que se hacen notar a través de los costos unitarios a medida que el volumen de producción va aumentando.

La diferenciación del producto es baja para los ladrillos hechos con arcilla o concreto ya que no tienen patentes por lo tanto es igual para las empresas, a diferencia de nosotros que utilizamos el sillar como materia prima.

La necesidad de capital es grande porque requieren invertir grandes recursos financieros en publicidad, maquinaria, planta de fabricación, etc.

Los costes de cambio son altos para las empresas ladrilleras menos para ladrilleras el diamante, debido a que ladrillera el diamante ha adquirido varios yacimientos de arcilla.

Los canales de distribución están cubierto por el mercado ladrillero actual, por lo tanto las nuevas ladrilleras deben de tener buenas estrategias de marketing lo que reduce su beneficio económico.

4.2.4 Amenaza de productos sustituto

Los productos sustitos son aquellos que satisfacen las mismas necesidades de los clientes como por ejemplo los concretos pre armados o concreto pre mezclado, utilizados en la edificación de viviendas ofreciendo mayor resistencia ante los movimientos sísmicos, que los ladrillos de arcilla y los bloques de cemento porque utilizan diferentes componentes en su fabricación, siendo el principal el cemento el cual brinda mayor durabilidad, sin embargo es más costoso adquirirlo, es por eso que esta industria está dirigida a proyectos grandes, así mismo no cuentan con muchos canales de distribución lo que hace complicada la adquisición del producto por los clientes.

4.2.5 Rivalidad entre los competidores

Considero como competencia a los ladrillos hechos con arcilla y a los bloques de cemento, porque según la Norma Técnica Peruana E.070. – Albañilería son unidades de mampostería para albañilería. La industria está fragmentada, porque hay muchas empresas ladrilleras entre industrializadas, semi industrializadas y artesanales.

El ciclo de vida de la industria ladrillera se encuentra en la etapa de madurez debido a que el crecimiento de la industria ha sido menor en los últimos cuatro años, la lucha por ganar cuota de mercado es cada vez más fuerte, por lo que la competencia se incrementa.

La diferenciación de producto es baja por lo tanto no hay fidelización de clientes, la elección de compra se basa en precio y calidad.

CAPITULO V: ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

5.1 Objetivo general

El estudio económico y financiero tiene como finalidad presentar la información financiera de manera clara y resumida, para lo cual se trabajará en cuadros que sinteticen la información para poder evaluar financieramente del proyecto.

5.2 Objetivos específicos

- Calcular el monto de la inversión para ejecutar el proyecto.
- Determinar los costos que generaran la operación de la fábrica.
- Calcular el capital de trabajo.
- Determinar los ingresos que generaran la operación de la fábrica.

5.3 Inversión

5.3.1 Inversión en activos fijos tangibles

5.3.1.1 Inversión en infraestructura

Tabla 20

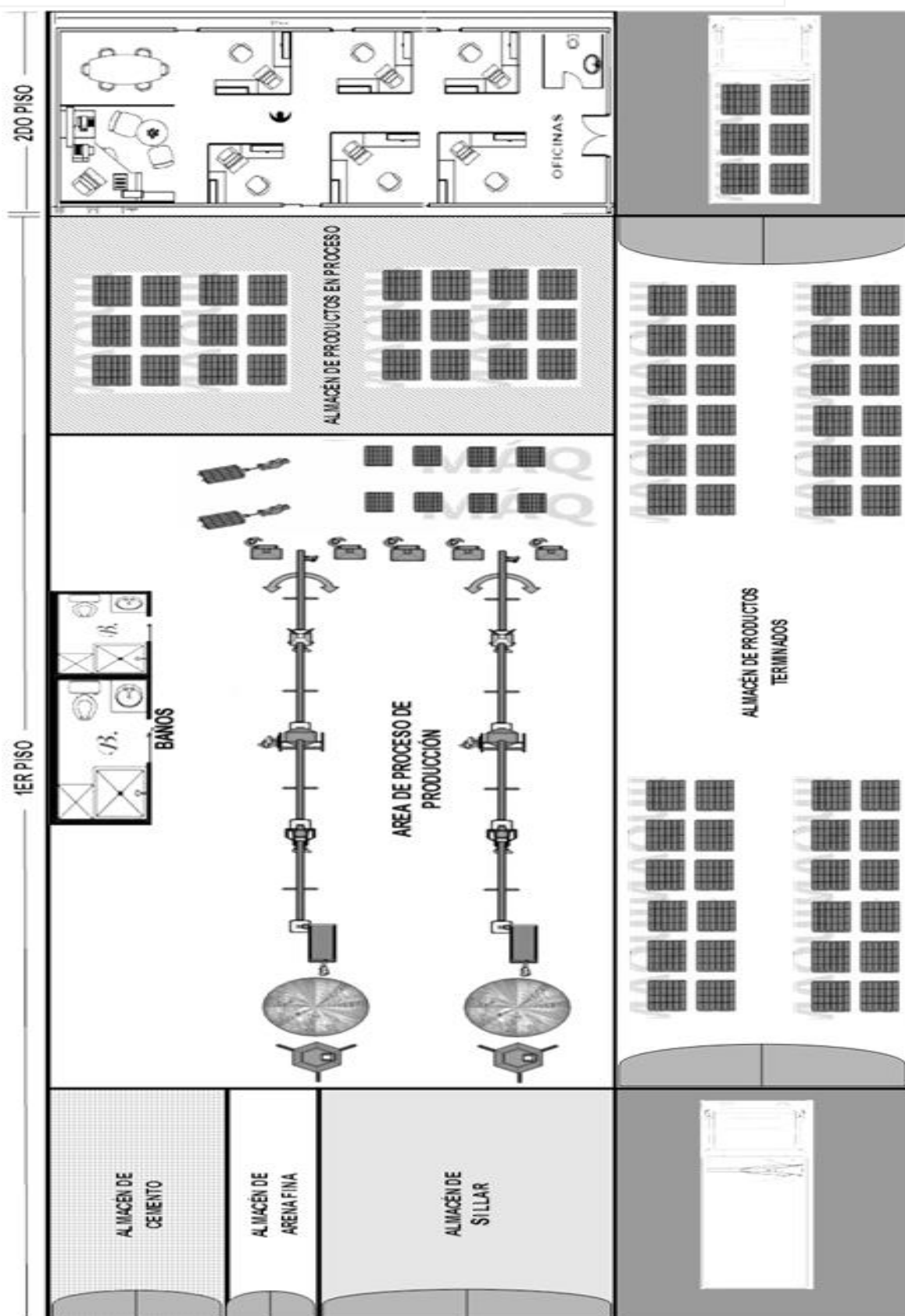
INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA

INFRAESTRUCTURA	Concepto	Cantidad	Unid. Medida	Precio Unitario	Precio Total	Porcentaje
	Accesos	200	m	S/. 226.67	S/. 45,334.00	10.67%
	Oficina administrativa	120	m ²	S/. 300.00	S/. 36,000.00	8.47%
	Trituración y molienda	100	m ²	S/. 100.00	S/. 10,000.00	2.35%
	Mezclado y homogenizado	100	m ²	S/. 100.00	S/. 10,000.00	2.35%
	Compactado	60	m ²	S/. 100.00	S/. 6,000.00	1.41%
	Almacenaje y curado	2000	m ²	S/. 150.00	S/. 300,000.00	70.60%
	Servicios higiénicos	30	m ²	S/. 300.00	S/. 9,000.00	2.12%
	Comedor	40	m ²	S/. 200.00	S/. 8,000.00	1.88%
	Guardianía	2	m ²	S/. 300.00	S/. 600.00	0.14%
TOTAL					S/. 424,934.00	100.00%

Fuente: CAPECO

Elaboración: Propia

PLANO DE PROCESO PRODUCTIVO Y DISTRIBUCIÓN



Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

- Accesos: Se necesita realizar una trocha carrozable para el acceso de materia prima, y salida del producto terminado.
- Oficina administrativa: En este lugar se realizaran las gestiones administrativas y lo relacionado con esta.
- Trituración y molienda: Los residuos de sillar que se extraen son reducidos en tamaño mediante las chancadoras de quijada y luego pasan al molino de bolas para su reducción a malla 180.
- Mezclado y homogenizado: En esta proceso, se realiza la mezcla (pasta) del sillar, arena fina, cemento portland y agua en las medidas correspondientes y se homogeneiza la mezcla.
- Compactado: Aquí se encuentra la prensa hidráulica la cual compactara la mezcla ya homogeneizada.
- Almacenaje y curado: En este proceso se almacenan los ladrillos compactados y son curados para terminar con su proceso de endurecimiento.
- Servicios higiénicos: Se necesitan para el uso del personal administrativo y personal de producción.
- Comedor: Uso del personal administrativo y de producción.
- Guardianía: En la entrada de la fábrica habrá puesto de vigilancia y control.

5.3.1.2 Inversión en maquinaria y equipos

Tabla 21

INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS

	Concepto	Cantidad	Unid.	Precio unitario	Precio total	Porcentaje
			medida			
MAQUINARIA Y EQUIPOS	Chancadora de quijada ¹	1	Unid.	S/. 64,750.00	S/. 64,750.00	5.07%
	molino de bolas ²	1	Unid.	S/. 75,499.00	S/. 75,499.00	5.91%
	Mezcladora ³	1	Unid.	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	0.39%
	Zaranda vibradora ⁴	1	Unid.	S/. 31,500.00	S/. 31,500.00	2.46%
	Homogenizadora ⁵	1	Unid.	S/. 9,000.00	S/. 9,000.00	0.70%
	Máquina de compresión ⁶	1	Unid.	S/. 85,000.00	S/. 85,000.00	6.65%
	Montacargas ⁷	2	Unid.	S/. 30,060.00	S/. 60,120.00	4.70%
	Faja transportadora ⁸	2	Unid.	S/. 8,000.00	S/. 16,000.00	1.25%
	Volquete de 15m ³ ⁹	2	Unid.	S/. 460,920.00	S/. 921,840.00	72.13%
	Manguera de agua	6	Unid.	S/. 50.00	S/. 300.00	0.02%
	Materiales de mantenimiento	-	Unid.	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00	0.23%
	Extintidor ABC	8	Unid.	S/. 130.00	S/. 1,040.00	0.08%
	Grupo electrógeno (6000 watts) ¹⁰	1	Unid.	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	0.39%
TOTAL					S/. 1,278,049.00	100.00%

¹ Chancadora de quijada ZenithCrusher, ² Molino de bolas ZenithCrusher, ³ Mezcladora profesional sin marca, ⁴ Zaranda vibratoria ZenithCrusher,

⁵ Homogeneizadora Edelflex, ⁶ Prensa hidráulica lineal THPU – 700x1.400T, ⁷ Montacargas Caterpillar GP25, ⁸ Faja transportadora Fanuc robotics

⁹ Volquete Volvo FMX 400 6x4 Tolva 15 M3, ¹⁰ Generador Logus 6000 watts .

Fuente: Cotizaciones realizadas vía internet

Elaboración: Propia

5.3.1.3 Inversión en equipos de administración

Tabla 22

INVERSIÓN EN EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN

EQUIPOS DE ADMINISTRACION	Concepto	Marca	Cantidad	Unid. medida	Precio unitario	Precio total	Porcentaje
	Computadoras	HP	6	Unid.	S/. 2,000.00	S/. 12,000.00	21.64%
	Laptop	HP	3	Unid.	S/. 1,750.00	S/. 5,250.00	9.47%
	Impresora multifuncional	HP	6	Unid.	S/. 500.00	S/. 3,000.00	5.41%
	Ventilador	Imaco	3	Unid.	S/. 200.00	S/. 600.00	1.08%
	Central telefónica	Panasonic	1	Unid.	S/. 3,000.00	S/. 3,000.00	5.41%
	Escritorio gerencial		1	Unid.	S/. 2,900.00	S/. 2,900.00	5.23%
	Silla giratoria		9	Unid.	S/. 400.00	S/. 3,600.00	6.49%
	Escritorio para computadora		9	Unid.	S/. 1,200.00	S/. 10,800.00	19.48%
	Archivador – armario		4	Unid.	S/. 2,000.00	S/. 8,000.00	14.43%
	Muebles de reunión		1	Unid.	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00	10.82%
	Extinguidor ABC		3	Unid.	S/. 100.00	S/. 300.00	0.54%
	TOTAL					S/. 55,450.00	100.00%

Fuente: Cotizaciones realizadas vía internet

Elaboración: Propia

5.3.1.4 Inversión en instalaciones

Tabla 23

INVERSIÓN EN INSTALACIONES

	Concepto	Marca	Cantidad	Unid. medida	Precio unitario	Precio total	Porcentaje
INSTALACIONES	Servicio de energía eléctrica 300KVA		1	Unid.	S/. 8,000.00	S/. 8,000.00	66.67%
	Tanque 6000 litros (re-uso de agua)	Imhoff	1	Unid.	S/. 4,000.00	S/. 4,000.00	33.33%
	TOTAL					S/. 12,000.00	100.00%

Fuente: Cotizaciones realizadas vía internet

Elaboración: Propia

5.3.1.5 Depreciación de maquinaria y equipos

Un activo pierde valor por razones de tiempo, uso y obsolescencia durante su vida útil real de los activos será la misma que la que aplica el artículo 22 de la Ley de Impuestos a la Renta DL. 774-DS. N° 179-2004-EF¹⁰⁴ y su respectivo reglamento.

Tabla 24

DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

CONCEPTO	CONCEPTO	CANT	%	VALOR INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VALOR RESIDUAL
PRODUCCION	Chancadora de quijadas	1	10%	S/. 64,750	S/. 6,475	S/. 6,475	S/. 6,475	S/. 6,475	S/. 6,475	S/. 32,375
	Molino de bolas	1	10%	S/. 75,499	S/. 7,550	S/. 7,550	S/. 7,550	S/. 7,550	S/. 7,550	S/. 37,750
	Mezcladora	1	10%	S/. 5,000	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 2,500
	Zaranda vibradora	1	10%	S/. 31,500	S/. 3,150	S/. 3,150	S/. 3,150	S/. 3,150	S/. 3,150	S/. 15,750
	Homogenizadora	1	10%	S/. 9,000	S/. 900	S/. 900	S/. 900	S/. 900	S/. 900	S/. 4,500
	Máquina de compresión	1	10%	S/. 85,000	S/. 8,500	S/. 8,500	S/. 8,500	S/. 8,500	S/. 8,500	S/. 42,500
	Montacargas	2	10%	S/. 60,120	S/. 6,012	S/. 6,012	S/. 6,012	S/. 6,012	S/. 6,012	S/. 30,060
	Faja transportadora	2	10%	S/. 16,000	S/. 1,600	S/. 1,600	S/. 1,600	S/. 1,600	S/. 1,600	S/. 8,000
	Volquete de 15m3	2	20%	S/. 921,840	S/. 184,368	S/. 184,368	S/. 184,368	S/. 184,368	S/. 184,368	S/. 0
	Grupo electrógeno	1	10%	S/. 5,000	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 500	S/. 2,500
ADMINISTRACION	Computadoras	6	25%	S/. 12,000	S/. 3,000	S/. 3,000	S/. 3,000	S/. 3,000	S/. 0	S/. 0
	Laptops	3	25%	S/. 5,250	S/. 1,313	S/. 1,313	S/. 1,313	S/. 1,313	S/. 0	S/. 0
	Impresora	6	25%	S/. 3,000	S/. 750	S/. 750	S/. 750	S/. 750	S/. 0	S/. 0
	Central telefónica	1	25%	S/. 3,000	S/. 750	S/. 750	S/. 750	S/. 750	S/. 0	S/. 0
	Escritorio gerencial	1	10%	S/. 2,900	S/. 290	S/. 290	S/. 290	S/. 290	S/. 290	S/. 1,450
	Silla giratoria tapizada	9	10%	S/. 3,600	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 360	S/. 1,800
	Escritorio para computadora	9	10%	S/. 10,800	S/. 1,080	S/. 1,080	S/. 1,080	S/. 1,080	S/. 1,080	S/. 5,400
	Archivador - armario	4	10%	S/. 8,000	S/. 800	S/. 800	S/. 800	S/. 800	S/. 800	S/. 4,000
	Muebles de reunión	1	10%	S/. 6,000	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 600	S/. 3,000
	TOTAL			S/. 1,328,259	S/. 228,497	S/. 228,497	S/. 228,497	S/. 228,497	S/. 222,685	S/. 191,585

Fuente: Colegio de Contadores Públicos

Elaboración: Propia

¹⁰⁴ Ley de Impuesto a la Renta, capítulo XVII obtenido de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/ley/capxvii.pdf>

5.3.2 Inversión en activos fijos intangibles

Son bienes que se caracterizan por su inmaterialidad, comprenden los gastos incurridos por los derechos y servicios en el período pre operativo que son generados sólo en el año 0, estos ascienden a S/. 52,000.00.

Tabla 25
ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES

ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES			
	CONCEPTO	ENTIDAD	PRECIO
LICENCIAS	Croquis del terreno	ING	S/. 1,000.00
	Licencia de funcionamiento	Municipalidad	S/. 3,000.00
PATENTE	Patente de constitución de materia prima	INDECOPI	S/. 1,500.00
	Registro de marca	INDECOPI	S/. 700.00
ESTUDIO	Registros públicos	SUNARP	S/. 800.00
	Estudio geofísico de suelos	UNAS	S/. 1,500.00
	Determinación de materia prima	ING.	S/. 8,000.00
OTROS	Diseño de página web		S/. 5,000.00
	Prueba de sismo resistencia 4 pisos - SISMID	UNAS	S/. 8,000.00
	Video grabación de utilización de ladrillos		S/. 4,000.00
	Certificación de Sello Verde	PGBC	S/. 15,000.00
	Trámite para Aprobación mediante resolución		S/. 2,500.00
	Certificado de inspecciones	Municipalidad	S/. 1,000.00
	TOTAL ACTIVOS FIJOS INTANGIBLES		S/. 52,000.00

Fuente: Investigación realizada por tesista en instituciones públicas y privadas

Elaboración: Propia

5.4 Costos de producción

5.4.1 Costos directos

Son los costos que se generan directamente del proceso de producción del sillar ladrillo, al que está orientado la fábrica y consisten en la mezcla de la materia prima, insumos y mano de obra.

5.4.1.1 Cantidad en metros cúbicos de materia prima requerida

Tabla 26

CANTIDAD DE MATERIA PRIMA REQUERIDA

MATERIA PRIMA	Unid. Med	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL PROYECTO
SILLAR	m3	3,378.78	3,581.51	3,796.40	4,024.18	4,265.64	19,046.51
ARENA FINA	m3	482.68	511.64	542.34	574.88	609.38	2,720.93
CEMENTO PORTLAND V	m3	627.49	665.14	705.05	747.35	792.19	3,537.21
AGUA	m3	337.88	358.15	379.64	402.42	426.56	1,904.65
TOTAL		4,826.83	5,116.44	5,423.43	5,748.83	6,093.76	27,209.30

Fuente: Arq. Gonzalo Lazo Mazeyra

Elaboración: Propia

5.4.1.2 Costo de materia prima

Se refiere a la compra del cemento, arena fina y agua que serán entregados en la fábrica y la extracción del sillar.

La empresa Lajas y Sillares del Sur S.A. es propietaria de 1800ha en la cantera de Añashuayco y mediante su representate legal el señor Luis Cruz Álvarez se realizara una sociedad para este proyecto, el sillar es la principal materia prima y esta sociedad es clave para los costos de producción, la calidad y la imagen de solvencia económica para los clientes.

Tabla 27

COSTO DE MATERIA PRIMA

MATERIA PRIMA	Unid. Med	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL PROYECTO
ARENA FINA	m3	S/. 54,704.10	S/. 57,986.35	S/. 61,465.53	S/. 65,153.46	S/. 69,062.67	S/. 308,372.10
CEMENTO P.	m3	S/. 853,383.96	S/. 904,587.00	S/. 958,862.22	S/. 1,016,393.95	S/. 1,077,377.59	S/. 4,810,604.71
AGUA	m3	S/. 6,827.73	S/. 7,237.40	S/. 7,671.64	S/. 8,131.94	S/. 8,619.86	S/. 38,488.58
TOTAL		S/. 914,915.79	S/. 969,810.74	S/. 1,027,999.39	S/. 1,089,679.35	S/. 1,155,060.11	S/. 5,157,465.39

Fuente: Cotización de proveedores de materia prima.

Elaboración: Propia

5.4.1.2.1 Costo de mano de obra directa

Está compuesto por los puestos de trabajo de para conducir las máquinas hidráulicas, demás equipos y el traslado en los procesos de producción. Se considera todos los beneficios de ley.¹⁰⁵

Tabla 28

COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

CARGO	N° TRABAJADORES	REMUNERACION ASUMIDA POR EL EMPLEADOR	Anual (Empleador)
JEFE DE PRODUCCION	01	S/. 39,199.55	S/. 39,199.55
OPERARIO	07	S/. 19,400.55	S/. 135,803.85
TOTAL			S/. 175,003.40

Fuente: Arq. Gonzalo Lazo Mazeyra

Elaboración: Propia

¹⁰⁵ Anexo 05: Salarios

5.4.2 Costos indirectos

La energía eléctrica: Considerando 8 horas diarias y 312 días de producción en el año

Tabla 29

COSTOS INDIRECTOS

ENERGÍA ELÉCTRICA	Kw/año	\$/ Kw	\$/ Año
Kilowatts/Hora	86,400	0.2345	20,261

Fuente: Arq. Gonzalo Lazo Mazeyra

Elaboración: Propia

5.4.2.1 Costo de mano de obra indirecta

- Gerente general:
 - Definir las funciones de cada trabajador.
 - Elaborar el plan de actividades y su ejecución para corto, mediano y largo plazo.
 - Supervisar la realización de los procesos para la elaboración de ladrillos, así como los procesos para su venta.
 - Crear socios estratégicos
 - Implementar proyectos de cumplimiento a corto plazo en la empresa.
 - Revisará e implementará los planes estratégicos y operativos por cada área.
- Jefe de administración y finanzas:
 - Realizar la supervisión y control de todos los análisis financieros y contables de la empresa.
 - Diseñar y controlar las estrategias financieras de la empresa.
 - Realiza estados financieros sus respectivos análisis y registros contables.
 - Realiza la planilla de remuneraciones.
 - Optimizar los recursos económicos para conseguir los objetivos planteados.
 - Análisis de costos mensuales y anuales.

- Jefe de Marketing y Ventas
 - Proponer y ejecutar planes orientados a la realización de las ventas.
 - Presentar y administrar proyectos, orientados al mejoramiento de los procesos relacionados con las actividades propias del área de marketing y ventas.
 - Cumplir las demás funciones inherentes a su oficio y que le sean asignadas por la autoridad competente.

Tabla 30
COSTO DE MANO INDIRECTA

CARGO	N° TRABAJADORES	REMUNERACION ASUMIDA POR EL EMPLEADOR	AÑO 1
GERENTE GENERAL	01	S/. 75,400.00	S/. 75,400.00
JEFE DE ADMINISTRACION Y FINANZAS	01	S/. 38,811.80	S/. 38,811.80
JEFE DE MARKETING Y VENTAS	01	S/. 38,811.80	S/. 38,811.80
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	02	S/. 23,731.80	S/. 47,463.60
EJECUTIVO DE VENTAS	02	S/. 23,731.80	S/. 47,463.60
TOTAL			S/. 247,950.80

Fuente: Arq. Gonzalo Lazo Mazeyra

Elaboración: Propia

5.5 Capital de trabajo

El capital de trabajo es la cantidad de dinero necesario para que una empresa ejecute sus actividades.

En el cálculo del capital de trabajo se incluyen los costos de mano de obra directa, los costos de materia prima, los costos de personal administrativo, de ventas y de producción, así como los gastos administrativos para la operación de la fábrica.

Tabla 31
CAPITAL DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN	CALCULO MENSUAL
Materia prima	76,242.98
Combustibles	3,000.00
Energía eléctrica	1,688.42
Gastos administrativos	4,817.00
Gastos de ventas	13,000.00
Mano de obra directa	14,583.62
Mano de obra indirecta	20,662.57
TOTAL	133,994.59

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

5.6 Ingresos de operación

Para la determinación de los ingresos de operación, la producción total es de 362.689 millares de ladrillos por mes, y una producción anual de 4352.27 millares de ladrillos.¹⁰⁶

Se considera que en el manipuleo existe un 0.5% de rotura y un 0.5% de producto defectuoso.

Con el objetivo de introducir el producto en el mercado, luego de realizar un análisis del precio de venta al público del ladrillo ecológico, se ha considerado el precio de S/0.70 por cada ladrillo ecológico.

Tabla 32
INGRESOS DE OPERACIÓN

Producción de ladrillos (millares)	Producto defectuoso (1%)	Producción total de ladrillos (millares)	Precio de venta por millar	Ingreso de operación
4352.27064	43.5227064	4308.747934	S/. 700.00	S/. 3,016,123.55

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

5.7 Viabilidad económica y evaluación del proyecto

Se necesita una inversión total de S/3, 430,368.11 soles, que comprende costos operativos, costos fijos, activos fijos intangibles y activos fijos tangibles.

¹⁰⁶ Anexo 04: Ruta crítica

Tabla 33

TOTAL INVERSIÓN

Capital de trabajo neto	S/. 1,607,935.11	46.87%
Activos fijos tangibles e intangibles	S/. 1,822,433.00	53.13%
Total inversión	S/. 3,430,368.11	100%

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

El Capital de Trabajo Neto del primer año está constituido por el costo operativo, es decir costo variable de producción y costos fijos.

5.7.1 Financiamiento del proyecto

El financiamiento del proyecto se realizara del aporte societario (50% de la inversión estimada), y el restante (50%) será financiado por la banca local a una tasa de interés de 13.34% para pequeñas empresas a más de 360 días por el Banco Interamericano de Finanzas (BanBif).

Tabla 34

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

DETALLE	PORCENTAJE	MONTO
Aporte propio societario	50%	S/. 1,715,184.06
crédito bancario	50%	S/. 1,715,184.06
INVERSION TOTAL	100%	S/. 3,430,368.11

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

Tabla 35
FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO

	0	1	2	3	4	5
Principal	1,715,184.06					
Amortización		262,898.03	297,968.63	337,717.64	382,769.17	433,8330.58
Saldo	1,715,184.06	1,452,286.03	1,154,317.40	816,599.76	433,830.58	0,00
Interés		228,805.55	193,734.96	153,985.94	108,934.41	57,873.00
Total Financ	1,715,184.06	491,703.58	491,703.58	491,703.58	491,703.58	491,703.58

$$PVA = S/. 1,715,184.06$$

$$r = 13.34\% \quad (\text{Tasa Efectiva Anual})$$

$$n = 5$$

$$PVA = a((1 - (1+r)^{-n}) / r) =$$

ANUALIDAD

$$a = PVA / ((1 - (1+r)^{-n}) / r) =$$

S/. 491,703.58

Fuente: Calculadora financiera del Banbif

Elaboración: Propia

5.7.2 Costo de capital

No existe información pública sobre empresas ladrilleras, porque son de capital cerrado. Sin embargo la Universidad Esan, a través de una investigación “Plan de Negocios de Ladrillos cocidos de arcilla” logró hallar el Costo de Capital que es el siguiente¹⁰⁷. (Cam Franco, Figueroa Quispe, & Chumbes Bermeo, 2012).

¹⁰⁷ CAM, Jéssica; FIGUEROA, Manuel; CHUMBES Dany
2012 “Plan de negocios de una empresa productora de ladrillos en el sur del Perú” Tesis Magistral. Universidad ESAN.

Tabla 36
COSTO DE CAPITAL

COSTO DE CAPITAL	17.83%
TASA LIBRE DE RIESGO	7%
RENTABILIDAD PROMEDIO DEL MERCADO	11%
RIESGO PAIS	2%
BETA	2%
KD	7%

Fuente: Plan de negocios de una empresa productora de ladrillos en el sur del Perú

Elaboración: Propia

5.7.3 Estado de pérdidas y ganancias proyectado

Tabla 37
ESTADO DE RESULTADOS

ESTADO DE RESULTADOS					
	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	3,016,123.55	3,197,090.96	3,388,916.42	3,592,251.41	3,807,786.49
COSTO DE VENTAS	914,915.79	969,810.74	1,027,999.39	1,089,679.35	1,155,060.11
UTILIDAD BRUTA	2,101,207.76	2,227,280.22	2,360,917.03	2,502,572.06	2,652,726.38
SALARIOS	280,274.30	280,274.30	280,274.30	280,274.30	280,274.30
SERVICIOS BASICOS	21,461.04	21,890.26	22,328.07	22,774.63	23,230.12
DEPRECIACION	228,497.00	228,497.00	228,497.00	228,497.00	228,497.00
AMORTIZAC. INTANG.	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00	10,400.00
UTILIDAD OPERATIVA	1,560,575.42	1,686,218.66	1,819,417.66	1,960,626.13	2,110,324.96
CARGAS FINANCIERAS	228,805.55	193,734.96	153,985.94	108,934.41	57,873.00
UTILIDAD ANTES DE IMP.	1,331,769.87	1,492,483.70	1,665,431.72	1,851,691.72	2,052,451.96
IMPUESTO A LA RENTA	367,801.30	411,687.45	441,909.89	490,871.35	543,634.90
UTILIDAD NETA	938,897.76	1,052,201.01	1,174,129.36	1,305,442.67	1,446,978.63

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

5.7.4 Flujo de caja proyectado

Tabla 38

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

FLUJO DE CAJA						
DESCRIPCIÓN	Años					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN INICIAL						
Terreno y construcciones	S/. 424,934.00					
Maquinaria y equipos	S/. 1,278,049.00					
Equipos de administración	S/. 55,450.00					
Gastos de organización	S/. 52,000.00					
Otros Gastos	S/. 12,000.00					
Capital de trabajo	S/. 133,994.59					
INGRESOS						
Ventas		S/. 3,016,123.55	S/. 3,197,090.96	S/. 3,388,916.42	S/. 3,592,251.41	S/. 3,807,786.49
EGRESOS						
Insumos y MP		S/. 914,915.79	S/. 969,810.74	S/. 1,027,999.39	S/. 1,089,679.35	S/. 1,155,060.11
Gastos de ventas		S/. 86,275.40	S/. 86,275.40	S/. 86,275.40	S/. 86,275.40	S/. 86,275.40
Gasto de administración		S/. 161,675.40	S/. 161,675.40	S/. 161,675.40	S/. 161,675.40	S/. 161,675.40
Servicio de 3ros y profesionales		S/. 25,000.00	S/. 25,000.00	S/. 25,000.00	S/. 25,000.00	S/. 25,000.00
Servicios		S/. 21,461.04	S/. 21,890.26	S/. 22,328.07	S/. 22,774.63	S/. 23,230.12
Depreciación		S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 222,685.00
UTILIDAD OPERATIVA		S/. 1,578,298.92	S/. 1,703,942.16	S/. 1,837,141.16	S/. 1,978,349.63	S/. 2,133,860.46
Gasto financiero		S/. 228,805.55	S/. 193,734.96	S/. 153,985.94	S/. 108,934.41	S/. 57,873.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		S/. 1,349,493.37	S/. 1,510,207.20	S/. 1,683,155.22	S/. 1,869,415.22	S/. 2,075,987.46
Impuestos		S/. 367,801.30	S/. 411,687.45	S/. 441,909.89	S/. 490,871.35	S/. 543,634.90
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		S/. 981,692.07	S/. 1,098,519.75	S/. 1,241,245.33	S/. 1,378,543.87	S/. 1,532,352.56
Depreciación		S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 228,497.00	S/. 222,685.00
FLUJO DE CAJA	S/. -1,956,427.59	S/. 1,210,189.07	S/. 1,327,016.75	S/. 1,469,742.33	S/. 1,607,040.87	S/. 1,755,037.56

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

5.7.5 Punto de equilibrio

Tabla 39

PUNTO DE EQUILIBRIO

COSTOS DE OPERACIÓN			
CONCEPTO	1	C.F.	C.V.
INSUMOS	914,916		914,916
SALARIOS	280,274	280,274	0
SERVICIOS BASICOS	21,461		21,461
DEPRECIACION	228,497	228,497	
AMORTIZACION INTANGIBLES	10,400	10,400	
TOTAL C. OPERATIVOS	1,455,548	519,171	936,377

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

El precio unitario de cada ladrillo es S/.0.70, el costo variable unitario es S/.0.2173 y considerando que en el primer año de 4, 308,748, hacen una venta total por S/. 3, 016,123.55. El costo variable en el punto de equilibrio es S/.233, 750

5.7.5.1 Punto de equilibrio global valorizado

$$V.T.* = C.F./(1 - (C.V./V.T.))$$

$$V.T.* = S/. 752,921$$

5.7.5.2 Punto de equilibrio físico

$$Q(x) * = C.F./(P - v)$$

$$Q(x) * = 1, 075,601$$

Tabla 40

COMPROBACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
CONCEPTO	1
VENTAS NETAS	752,921
COSTO VARIABLE	-233,750
COSTO FIJO	-519,171
UTILIDAD OPERAT.	0
INTERESES	
INGRESOS EXTRAORD.	
UTILIDAD A. DE IMP.	
IMPUESTO A LA RENTA	
UT. D. DE IMP.	

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

5.7.6 Indicadores de rentabilidad

5.7.6.1 Valor presente neto

Este indicador sirve para calcular la ganancia o pérdida monetaria neta esperada del proyecto mediante el descuento hasta el presente de todos los flujos futuros esperados de entradas y salidas de efectivo con el costo de oportunidad del 17.83% (Cam Franco, Figueroa Quispe, & Chumbes Bermeo, 2012). Los valores del VPN Económico y Financiero obtenidos para nuestro proyecto son:

5.7.6.1.1 VPN financiero

$$VPNf = S/2,531,219.54$$

5.7.6.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Es un método de evaluación de inversiones que permite medir la rentabilidad de una inversión en porcentaje.

$$TIR = 63.19\%$$

5.7.6.3 Periodo de recuperación descontado (PRID)

Es un método de evaluación de inversiones que determina el periodo de tiempo en el que se recuperara la inversión del proyecto.

$$PRID = 1.97 \text{ años}$$

5.7.6.4 Costo beneficio (B/C)

Este indicador compara directamente los costos con los beneficios, para calcularlo se halla la suma de los ingresos descontados actualizados, y se divide sobre la suma de los costos descontados actualizados.

$$B/C = 2.29$$

$B/C > 1$ indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado.

$B/C=1$ Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$B/C < 1$, muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

CONCLUSIONES

1. La demanda de ladrillo es creciente, la participación de mercado planteada es del 16.37% de la demanda insatisfecha, lo que permite una rápida introducción en el mercado.
2. Después de analizar financieramente el proyecto podemos concluir que es viable ya que obtenemos un VPNf de S/2,531,219.54, un TIR de 63.19%, un PRID de 1.97 años y un costo beneficio (B/C) de 2.29
3. Al momento existe un déficit de viviendas en la ciudad, lo cual hace que el mercado de materiales de construcción como el ladrillo sea cada vez mayor.
4. El ladrillo ecológico hecho a base de sillar es muy apreciado por el demandante por sus bondades tales como resistencia, acústica y térmica.
5. La oferta de ladrillos en la ciudad de Arequipa no abastece el mercado existente, y operan sin la tecnología adecuada provocando mucha contaminación.
6. El uso de nuevas tecnologías, hace posible la producción continua del ladrillo hecho con sillar , y aporta la reducción de la contaminación ambiental

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios de sismo resistencia para determinar el límite de pisos que se pueden construir con ladrillos ecológicos hechos a base de sillar.
2. Se recomienda agregar pigmento a los ladrillos para obtener ladrillos a colores y de esta forma hacerlos más apreciados por los consumidores finales por su cualidad caravista.
3. Se recomienda que en el transcurso de la ejecución del proyecto se realicen investigaciones para añadir más productos.
4. Se recomienda realizar un estudio para la comercialización del ladrillo ecológico hecho con sillar hacia el interior del país y países vecinos.
5. Se recomienda realizar capacitaciones para los profesionales de la construcción sobre nuevos sistemas de construcción
6. Ejecutar este estudio y considerar la ampliación y reorganización, pues ningún sistema productivo es perfecto y debe someterse a las nuevas necesidades de producción.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Arequipa, L. (3 de Junio de 2008). *linda-arequipa.com*. Obtenido de <http://linda-arequipa.com/el-arte-en-arequipa/arquitectura-arequipena/el-sillar-y-la-arquitectura-arequipena/>

Baca, G. (2001). *Evaluación de proyectos* (Cuarta ed.). México, México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. Recuperado el 2016, de <https://ianemartinez.files.wordpress.com/2012/09/evaluacion-de-proyectos-gabriel-baca-urbina-corregido.pdf>

Cam Franco, J. L., Figueroa Quispe, M. A., & Chumbes Bermeo, D. E. (2012). *Universidad Esan*. Recuperado el 2016, de Universidad Esan: <http://repositorio.esan.edu.pe/handle/esan/5120>

Fontalvo, E., & Gutierrez, E. (2014). *Diseño de un horno para cocción de ladrillos refractarios en una empresadel sector ladrillero*. Tesis profesional, Universidad autónoma del Caribe, Colombia. Recuperado el 2017, de <http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/816/TMEC%201147.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Georgia Tech Research Institute. (2003). *Georgia Tech Research Institute*. Recuperado el 10 de Enero de 2017, de <http://www.oshainfo.gatech.edu/hispanic/html/albaniles.doc>

Gobierno Regional de Arequipa. (2013). *Plan de desarrollo regional concertado Arequipa 2013-2021*. GREA, Arequipa, Arequipa. Recuperado el 20 de Enero de 2017, de http://www.regionarequipa.gob.pe/Cms_Data/Contents/GobRegionalArequipaInv/Media/PlanesDesarrollo.PlanDesarrolloRegionalConcertado/2013-2021/PDRC-.pdf

- Guillen, H., & Guillermo, S. (2011). *Análisis de factibilidad para la implementación de una fábrica de ladrillos para la construcción*. Tesis Magistral, Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 2017, de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1342/15/UPS-CT002236.pdf>
- Hernando Núñez de Prado, E. F. (2001). *GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DEL CUATERNARIO Y ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA-SÍSMICA DEL ÁREA URBANA DE AREQUIPA*. UNSA, Arequipa. Recuperado el 2016, de [http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_Arequipa/arequipa/arequipa_III geologia.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_Arequipa/arequipa/arequipa_III_geologia.pdf)
- Inkabor SAC. (2010). *Ministerio de Energía y Minas*. Recuperado el 15 de Enero de 2017, de Ministerio de Energía y Minas: http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/inicio/resumen/RE_1561650.PDF
- Instituto de la Construcción y el Desarrollo. (2016). *"IV Estudio del mercado de edificaciones urbanas en la provincia de Arequipa"*. informe técnico, ICD, Arequipa, Arequipa. Recuperado el 25 de noviembre de 2016, de <http://www.capeco.org/noticias/iv-estudio-del-mercado-de-edificaciones-urbanas-en-la-provincia-de-arequipa/>
- Lind, G. R. (2016). *"Perspectivas Económicas 2016, Región Arequipa, segundo semestre"*. informe técnico, CAPECO, Arequipa, Arequipa. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016, de http://www.mercadosyregiones.com/informes/AURUM_Perspectivas%20Economicas%20Region%20Arequipa_Segundo%20Semestre_Jun%202016.pdf

Miyashiro, J., Mazuelos, G., Toledo, E., Rosario, V., & Yaipen, Y. (2014). *Estudio de mercado de la vivienda social en Arequipa*. Informe técnico, Fondo MIVIVIENDA, Arequipa. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016, de <http://mivivienda.com.pe/PortalCMS/archivos/documentos/EstudiodeMercadodelaViviendaSocialenArequipa.pdf>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2008). *Regulación del Gas Natural en el Perú*. OSINERGMIN, Lima.

Perú, I. G. (s.f.). <http://www.met.igp.gob.pe/clima/HTML/arequipa.html>. Obtenido de <http://www.met.igp.gob.pe/clima/HTML/arequipa.html>.

Sistema Nacional de Información Ambiental. (2014). *Cifras Ambientales*. Material educativo, SINIA, Lima. Recuperado el 23 de Noviembre de 2016, de <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/peru-cifras-ambientales-2014>

Villafuerte, M. (2015). *Plan de negocios para la fabricación y comercialización de ladrillos ecológicos en Lima metropolitana*. Tesis profesional, Universidad peruana de ciencias aplicadas, Lima. Recuperado el 2017, de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581916/1/PLAN+DE+NEGOCIOS+LADRILLOS+ECOLOGICOS++2015..pdf>

ANEXOS

5.8

PLAN DE TESIS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICO ADMINISTRATIVAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA COMERCIAL



“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FABRICA
DE LADRILLOS CON BASE DE SILLAR PROVINCIA DE AREQUIPA 2017 - 2022”

Plan de Tesis presentado por:
Bach. FREDDY ANDRES SALINAS CERVANTES

Para optar por el Título Profesional de: INGENIERO
COMERCIAL CON MENCIÓN EN ECONOMIA

Asesora: Mg. Patricia Saavedra Pinto

AREQUIPA – PERU

2016

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

El Ladrillo de sillar o Ignibrita es un producto innovador en el mercado de la construcción, teniendo como principal característica un precio competitivo y accesible al considerar una alta calidad y performance, diseño novedoso, como ventaja adicional la materia prima será exclusiva de la empresa, su proceso productivo es ecológico al no usar hornos para la cocción de ladrillo como los ladrillos convencionales, por consecuente no se usa combustibles tóxicos que afecten al medio ambiente

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Realizar el estudio de factibilidad sobre la implementación de una fábrica de ladrillos, utilizando como materia prima el sillar o Ignibrita, en el distrito de Cerro Colorado, provincia y departamento de Arequipa en el año 2016

1.1. Enunciado del problema:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FABRICA DE LADRILLOS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA 2017-2022

1.2. Descripción del problema:

El estudio pretende plantear un análisis de factibilidad, definido como el estudio de una propuesta para determinar si el negocio que se propone a futuro será bueno o malo, y en qué condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso.

El estudio tendrá como eje fundamental la creación de una FABRICA DE LADRILLOS, teniendo como materia prima LA PIEDRA SILLAR O IGNIMBRITA, Se determinará la factibilidad técnica, económica y financiera, así como un análisis del impacto social y ambiental de la mencionada planta.

El ladrillo de sillar se piensa motivado por el uso del material hasta el momento no utilizado, el cual es el desecho o material no utilizado en las canteras de sillar (Ignibrita); utilizando este material como materia prima y con el apoyo de la tecnología actual se procesa ladrillos mediante un novedoso sistema productivo dando un material altamente resistente y económico además de ecológico, mejores características que los ladrillos de arcilla convencionales. El uso de la compresión nos facilita la presentación teniendo así ladrillos de sillar con presentación caravista, adecuando a la necesidad del mercado y al gusto de los clientes.

1.2.1. Campo, Área y Línea de acción

Campo: Economía

Área : Ingeniería Comercial

Línea : Proyecto de Factibilidad

Tipo de problema

El problema es de tipo descriptivo y explicativo porque se determinara la mejor opción que nos genere la factibilidad y rentabilidad sobre la producción de la fábrica.

1.2.2. Análisis de Variable

Dependiente: Estudio de Factibilidad

Independiente: Implementación de una fábrica de ladrillos en el distrito de cerro colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa 2016.

VARIABLES	SUBVARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
Variable dependiente Implementación de una fábrica de ladrillos en el distrito de cerro colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa	Producto	Características	Color Textura Porosidad
	Localización del proyecto	Ubicación geográfica	Dureza Zona de influencia Latitud Longitud
	Capacidad instalada del proyecto	Tamaño de la planta	Área total m2
		Volumen de producción	Producción total en millares
	Recursos	Materia prima	Volumen en toneladas
		Espacio	Superficie de explotación
	Requerimientos técnicos	Recursos humanos	Número de trabajadores
		Tecnología	Producción/tiempo
	Comercialización del producto	Oferta	Porcentaje de ventas competencia
		Demanda	Estudio de mercado
Variable independiente Evaluación ambiental	Evaluación socio cultural	Población	Densidad poblacional
		Impacto social	Puestos de trabajos generados
	Evaluación ambiental	Análisis de impacto ambiental	Análisis climatológico
			Análisis hidrológico
			Análisis de flora y fauna
	Evaluación económico financiera	Inversión necesaria	Capital de trabajo
			Liquidez
			Endeudamiento
			Rentabilidad
	Marco legal	Aspectos legales y tributarios	Egresos
			Ingresos
Estudio de factibilidad			Normatividad general del Perú Permisos requeridos

1.2.3. Interrogantes Básicas

- a) ¿Existe la suficiente disponibilidad de Materias Primas que haga viable la implementación de una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado provincia de Arequipa, departamento de Arequipa?
- b) ¿Cuál sería la ubicación óptima para la implementación de la planta de explotación de piedra caliza?
- c) ¿Cuál sería el Monto de Inversión para la implementación de la planta?
- d) ¿Desde el punto de vista Social, que beneficios traerá para Arequipa la implementación de esta fábrica de ladrillos ecológicos?
- e) Analizando el impacto ambiental, ¿es viable la implementación de una fábrica de ladrillos ecológicos hechos con sillar en la ciudad de Arequipa?

1.2.4. Tipo de investigación

La presente investigación será básicamente, descriptiva relacional y explicativa ya que pretendemos interpretar correctamente los hechos concretos en los cuales se desarrollara la propuesta, con la presente investigación, se busca describir un área, y explicar la situación de la misma con la finalidad de comprobar la factibilidad del negocio.

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Habiendo realizado la búsqueda de tesis similares al presente trabajo de investigación, hemos encontrado la siguiente tesis que toca temas relacionados al proyecto

- MATERIALES ALTERNATIVOS PARA LA ELABORACIÓN DE TABIQUES ECOLÓGICOS TITULACIÓN POR TESIS DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN, ARQ. LUIS ENRIQUE RIVERA MARTÍNEZ. Octubre de 2013

- LADRILLO ECOLÓGICO COMO MATERIAL SOSTENIBLE PARA LA CONSTRUCCIÓN MARÍA CABO LAGUNA INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS Junio, 2011
- PROCESO PRODUCTIVO DE LOS LADRILLOS DE ARCILLA PRODUCIDOS EN LA REGIÓN PIURA JOYCE BARRANZUELA LESCANO Piura, febrero 2014 UNIVERSIDAD DE PIURA
- PRODUCCIÓN ARTESANAL DE LADRILLO EN CORONADO MUNICIPIO DE PALMIRA (VALLE DEL CAUCA), RELACIONADO CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA SALUD DE LAS PERSONAS DE LA COMUNA LILIANA ARIAS ARANGO IDER ARIAS ARANGO Tesis de Ciencias Contables Económicas y Administrativas Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente Año 2014.

<http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream>

Esta tesis no puede ser tomada como antecedente investigativo debido a que la investigación se aplica a empresas diferentes con ámbitos territoriales y temporales distintos.

3. OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad técnica, económica y financiera para la implementación de una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Cuantificar los requerimientos de Materias Primas por el Proyecto y su disponibilidad.
- Establecer la capacidad de una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.
- Determinar la zona estratégica, para la implementación de una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.
- Establecer las bases técnicas sobre las cuales deberá estructurarse el proyecto de instalación del proyecto

-Determinar los recursos monetarios necesarios para la implementación y operación de la planta

Evaluar desde el punto de vista privado la viabilidad de la implementación de la una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa.

-Determinar, desde el punto de vista social, los beneficios que traerá para el distrito de Cerro Colorado provincia de Arequipa, departamento de Arequipa la instalación del proyecto.

Evaluar desde el punto de vista de Impacto Ambiental la viabilidad de la instalación de la una fábrica de ladrillos en el distrito de Cerro Colorado, provincia de Arequipa, departamento de Arequipa

HIPOTESIS

¿Es viable la implementación de una fábrica productora de ladrillos hechos a base de sillar en la ciudad de Arequipa entre los años 2017-2022?

4. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

4.1 CAMPO DE VERIFICACION

4.1.1 Ámbito

Distrito de Cerro Colorado, provincia y departamento de Arequipa.

Ubicación de la Planta y de los recursos (materia prima)

1.2. Temporalidad

Periodo 2017-2022

1.3. Unidades de estudio

Universo: La Industria de la Construcción

2. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS

Para determinar la aceptación de ladrillo ecológico utilizaremos una investigación de tipo EXPLORATORIA¹⁰⁸. Y para el muestreo utilizaremos el MUESTREO DISCRECIONAL¹⁰⁹.

2.1. Organización

- La duración total del estudio está prevista para 06 meses
- En un primer momento me entrevistare con los gerentes de las empresas dedicadas a la Industria de la Construcción
- Posteriormente recolectaremos los datos para en una segunda instancia sistematizar los datos obtenidos.
- Se evaluara si el proyecto es viable, y cuantificaremos el beneficio para las comunidades vincula

3. RECURSOS NECESARIOS

3.1. Humanos

El tesista desarrollara la investigación.

3.2.Financieros

El presente trabajo de investigación de investigación tendrá una inversión aproximada de S/5,250.00 Nuevos Soles

¹⁰⁸ El objetivo primordial de este tipo de investigación es facilitar una mayor penetración y comprensión del problema que enfrenta el investigador.

¹⁰⁹ El investigador es quien seleccionara los elementos que formaran parte de la muestra.

INVERSION PARA EL DESARROLLO DE LA TESIS	
Honorarios Colaboradores de la investigación	S/.1,000.00
Transporte del investigador	800.00
Materiales de investigación	500.00
Horas de Internet	200.00
Copias Fotostáticas	300.00
Gastos de Reuniones con especialistas del tema	500.00
Costo de Llamadas	100.00
Útiles de escritorio	300.00
Gastos Administrativos Universidad	1,500.00
Impresiones / Empastados	250.00
TOTAL INVERSION	S/. 5,250.00

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

4.-CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Se propone el siguiente cronograma de Actividades:

Cronograma	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Engendramiento de proyecto de tesis	X					
Presentación de Proyecto de tesis	X					
Aprobación de plan de tesis		X				
Investigación y sistematización de datos			X	X		
Desarrollo de borrador de tesis					X	
Aprobación de borrador de tesis					X	
Sustentación						X

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

BIBLIOGRAFIA:

- [https://www.intercuba.net/wiki/articles/s/i/l/Sillar_\(mineral\).html](https://www.intercuba.net/wiki/articles/s/i/l/Sillar_(mineral).html)
- [documentos.arq.com.mx](#) › Textos y Trabajos › Tesis FABRICA DE LADRILLOS
- Guía Metodológica para la preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.
- Diccionario Usual de la Real Academia Española <http://lema.rae.es>
- Diccionario Enciclopédico
- CYBERTESIS, <http://cybertesis.ucsm.edu.pe>
- Como Hacer un Proyecto (Guía Paso a Paso) - diexmx.com
- www.diexmx.com/como-hacer-un-proyecto/
- Manual de elaboración de proyectos - ACI Américas
- www.aciamericas.coop/IMG/pdf/manual_de_proyectos.pdf
- MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS PROFESIONAL PARA
...ux.edu.mx/investigación/Formato/libro-5.pdf
- GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS - Casa Lamm
- www.casalamm.com.mx/descargas/guia_tesis.pdf
- Guía para la elaboración del estudio de impacto ambiental ... - Mincetur
 - www.mincetur.gob.pe/.../impacto_ambiental/.../Turismo_Guia_Elaboraci..
- Estructura general de un estudio de impacto ambiental ...

○ www.monografias.com › Derecho

- ELABOREMOS UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- comunidad.udistrital.edu.co/.../elaboremos_un_estudio_de_impacto_am...
- <http://academicae.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/4504/577656pdf?sequence=>
- https://www.google.com.pe/?gws_rd=cr&ei=uewxV4mBBoqseNKLv6gG#q=tesis+sobre+fabricacion+de+ladrillos+ecologicos+EN+PERU+



5.9 Anexo 01

COMPARACIÓN DE RESISTENCIA



INFORME (PÁGINA 01 DE 01)

Código
Título

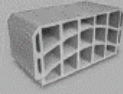
Método de ensayo

: NTP 399.604: 2002
 : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto
 : Resistencia a la Compresión.

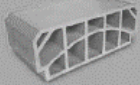
N°	IDENTIFICACIÓN	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	Ag (mm ²)	P _{máx} (N)	f _b (MPa)
1	LADRILLERA ECOBLOCKS TIPO ECOLÓGICO	250.0	128.0	31900	260196	8.26
2		250.0	126.0	31500	253725	8.05
3		250.0	126.0	31500	243824	7.74
PROMEDIO						8.02



King Kong 30
 Medidas (cm): 24 x 13 x 9 Resistencia a la Compresión (kg/cm²): 5 Mpa
 Unidades/M²: 36 Resistencia a la Rotura (kg/cm²): 10
 Peso Kg.: 3.85 Eflorescencia: no
 Resistencia a la Flexotracción (kg/cm²): - Absorción: <18%
 *Muros portantes, cercos



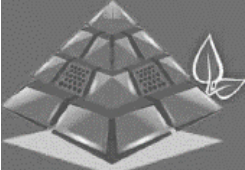
Bovedilla 20 Fontanella
 Medidas (cm): 20 x 41.5 x 20 Resistencia a la Compresión (kg/cm²): 8 Mpa
 Unidades/M²: 10 Resistencia a la Rotura (kg/cm²): 10
 Peso Kg.: 10.15 Eflorescencia: no
 Resistencia a la Flexotracción (kg/cm²): - Absorción: <18%
 *Techado de pisos o



Bovedilla 15 Fontanella
 Medidas (cm): 20 x 41.5 x 15 Resistencia a la Compresión (kg/cm²): 4 Mpa
 Unidades/M²: 10 Resistencia a la Rotura (kg/cm²): 2
 Peso Kg.: 7.5 Eflorescencia: no
 Resistencia a la Flexotracción (kg/cm²): - Absorción: <18%
 *Techado de pisos con viga prefabricada



CULTURA VERDE
 El ladrillo más limpio y menos contaminante



LADRILLOS PIRAMIDE
 El mejor ladrillo Ecológico del Perú

ecológicos 8 Mpa

5.10 Anexo 02

RESOLUCION MEDIANTE EL METODO DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA PROYECTAR LA OFERTA

Mediante la variable independiente, la variable independiente y una familia de funciones se calcula la función continua que se ajusta de acuerdo al criterio de mínimo error cuadrático nos permite proyectar la oferta. La variable Y es la oferta conocida, la variable X es el periodo de tiempo, luego se halla XY y X^2 para luego hallar la ecuación de regresión.

X	Y	XY	X^2
1	16644.9	16644.9	1
2	18808	37616	4
3	21253.06	63759.18	9
4	24014.29	96057.16	16
5	27138.78	135693.9	25
6	30667.35	184004.1	36
7	34653.06	242571.42	49
8	39157.14	313257.12	64
9	44248.98	398240.82	81
10	45000	450000	100
SUMATORIA	55	301585.56	1937844.6

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

$$O = 11550.288 + 3383.321455(x)$$

5.11 Anexo 03

RESOLUCION MEDIANTE EL METODO DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA PROYECTAR LA DEMANDA

Mediante la variable independiente, la variable independiente y una familia de funciones se calcula la función continua que se ajusta de acuerdo al criterio de mínimo error cuadrático nos permite proyectar la demanda. La variable Y es la demanda conocida, la variable X es el periodo de tiempo, luego se halla XY y X^2 para luego hallar la ecuación de regresión.

X	Y	XY	X^2
1	31273.75	31273.75	1
2	34316.69	68633.38	4
3	37655.7	112967.1	9
4	41319.6	165278.4	16
5	45340	226700	25
6	49751.58	298509.48	36
7	54592.41	382146.87	49
8	59904.25	479234	64
9	65732.94	591596.46	81
10	72128.75	721287.5	100
SUMATORIA	55	3077626.94	385

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

$$D = 24432.1833 + 4503.5243(x)$$

5.12 Anexo 04

La ruta crítica es una secuencia de actividades relacionadas entre sí, y que tienen holgura igual a cero. Nos permite conocer el máximo de tiempo que una actividad puede demorar sin afectar todo el proceso productivo.

Actividades:

- A. Molienda
- B. Medición
- C. Proceso de mezclado
- D. Proceso de prensado
- E. Fraguado o curado
- F. Almacenaje de productos terminados

Actividad	Predecesor	TIEMPO (minutos)
A	-	40
B	A	10
C	B	10
D	C	420
E	D	600
F	E	120

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

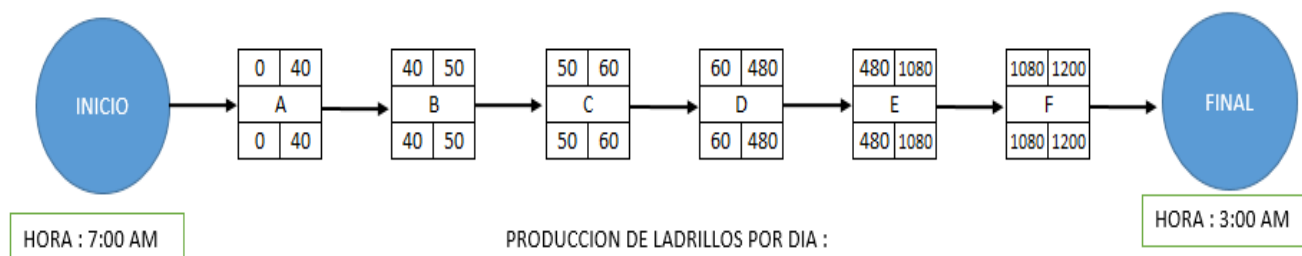
ruta crítica

Actividad	Ruta crítica	Tiempo de actividad	Inicio más temprano	Termino más temprano	Inicio más tarde	Termino más tarde	Holgura
A	si	40	0	40	0	40	0
B	si	10	40	50	40	50	0
C	si	10	50	60	50	60	0
D	si	420	60	480	60	480	0
E	si	600	480	1080	480	1080	0
F	si	120	1080	1200	1080	1200	0

Fuente: Investigación del tesista

Elaboración: Propia

Ruta crítica	1
Tiempo que toma todo el proceso	1200 minutos



PRODUCCION DE LADRILLOS POR DIA :

13952

5.13 Anexo 05

CARGO U OCUPACION	INGRESOS DEL TRABAJADOR		TOTAL REMUNERACION BRUTA	APORTACIONES DEL EMPLEADOR			
	SUELDO	ASIGNACION FAMILIAR		salud	SCTR	GRATIFICACION	TOTAL APORTES MENSUALES
GERENTE GENERAL	S/. 5,000.00	S/. 0.00	S/. 5,000.00	S/. 450.00	-	S/. 10,000.00	S/. 450.00
JEFE DE ADMINISTRACION Y FINANZAS	S/. 2,500.00	S/. 85.00	S/. 2,585.00	S/. 232.65	-	S/. 5,000.00	S/. 232.65
JEFE DE MARKETING Y VENTAS	S/. 2,500.00	S/. 85.00	S/. 2,585.00	S/. 232.65	-	S/. 5,000.00	S/. 232.65
JEFE DE PRODUCCION	S/. 2,500.00	S/. 85.00	S/. 2,585.00	S/. 232.65	S/. 32.31	S/. 5,000.00	S/. 264.96
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	S/. 1,500.00	S/. 85.00	S/. 1,585.00	S/. 142.65	-	S/. 3,000.00	S/. 142.65
EJECUTIVO DE VENTAS	S/. 1,500.00	S/. 85.00	S/. 1,585.00	S/. 142.65	-	S/. 3,000.00	S/. 142.65
OPERARIO	S/. 1,200.00	S/. 85.00	S/. 1,285.00	S/. 115.65	S/. 16.06	S/. 2,400.00	S/. 131.71
TOTALES	S/. 16,700.00	S/. 510.00	S/. 18,610.00	S/. 1,674.90	S/. 54.63	S/. 36,200.00	S/. 1,729.53
	REMUNERACION BRUTA + TOTAL APORTES	RETENCIONES A CARGO DEL TRABAJADOR			REMUNERACION NETA MENSUAL	REMUNERACION ASUMIDA POR EL EMPLEADOR (ANUAL)	
		ONP	AFP	TOTAL DESCUENTO			
	S/. 5,450.00	S/. 650.00	-	S/. 650.00	S/. 4,350.00	S/. 75,400.00	
	S/. 2,817.65	S/. 336.05	-	S/. 336.05	S/. 2,248.95	S/. 38,811.80	
	S/. 2,817.65	S/. 336.05	-	S/. 336.05	S/. 2,248.95	S/. 38,811.80	
	S/. 2,849.96	S/. 336.05	-	S/. 336.05	S/. 2,248.95	S/. 39,199.55	
	S/. 1,727.65	S/. 206.05		S/. 206.05	S/. 1,378.95	S/. 23,731.80	
	S/. 1,727.65	S/. 206.05	-	S/. 206.05	S/. 1,378.95	S/. 23,731.80	
	S/. 1,416.71	S/. 167.05	-	S/. 167.05	S/. 1,117.95	S/. 19,400.55	
	S/. 20,339.53	S/. 2,419.30	-	S/. 2,419.30	S/. 16,190.70	S/. 280,274.30	

Fuente: Investigación realizada por tesista

Elaboración: Propia

