



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN
DE ADOQUINES DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE CALPI”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial

Autor:
María Elena Tacuri Pagalo

Tutor:
Econ. Juan Carlos Mancheno

Riobamba, Ecuador. 2022

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del Proyecto de Investigación de título: “PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN DE ADOQUINES DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE CALPI”. Presentado por: María Elena Tacuri Pagalo y dirigido por: Econ. Juan Carlos Mancheno. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Vicente Soria Granizo Msc.

DIRECTOR DE TRIBUNAL



Econ. Juan Carlos Mancheno

TUTOR DEL PROYECTO



Ing. Wilfrido Salazar Yépez, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Mario Cabrera Vallejo, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



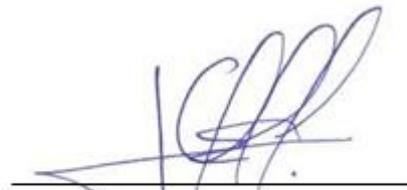
DECLARACIÓN DE TUTORÍA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Yo, Econ. Juan Carlos Mancheno, docente de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad Nacional de Chimborazo.

CERTIFICO

Haber revisado y asesorado el informe final del proyecto de investigación titulado “PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN DE ADOQUINES DEL GOBIERNO PARROQUIAL DE CALPI”, elaborada por María Elena Tacuri Pagalo, con CI 060398803-1 tengo a bien informar que el trabajo mencionado, cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluada por el Tribunal designado.

Atentamente.



Econ. Juan Carlos Mancheno
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Yo, María Elena Tacuri Pagalo, con documento de identificación 060398803-1, egresado de la Facultad de Ingeniería, carrera de Ingeniería Industrial, en relación con el trabajo de Proyecto de Graduación titulado: “Propuesta de creación de la fábrica de producción de adoquines del Gobierno Parroquial De Calpi” y presentado para su revisión y posterior defensa, declaramos que constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del tutor Econ. Juan Carlos Mancheno. En tal sentido manifestamos la originalidad del trabajo, obtención e interpretación de datos y la elaboración de conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.



María Elena Tacuri Pagalo



CERTIFICACIÓN

Que, **MARÍA ELENA TACURI PAGALO** con CC: **060398803-1**, estudiante de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA FÁBRICA DE PRODUCCIÓN DE ADOQUINES DEL GOBIERNO PARROQUIAL CALPI"**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO TERRITORIAL PRODUCTIVO Y HÁBITAT SUSTENTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA** y alineado a la línea de investigación **INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**, cumple con el **1%**, reportado en el sistema Anti plagio Urkund, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 25 de agosto de 2022


Econ. Juan Carlos Mancheno
TUTOR

AGRADECIMIENTO

Me permito expresar mis agradecimientos:

A Dios por brindarme la salud y sabiduría para poder alcanzar y culminar mis estudios superiores.

A mis padres Esteban Tacuri y Luz Pagalo por siempre apoyarme, por cada concejo que me brindaron por ser el pilar fundamental de mi vida, a mi hermana Erika Tacuri y mi sobrina Madelin Daniela por ser mi fuente de motivación.

A mi tía Alva Pagalo por siempre estar presente motivándome a no darme por vencida y seguir adelante.

A toda mi familia que siempre me daban palabras de aliento, en especial a los que hoy por hoy ya no están presentes.

A mi tutor de tesis Econ. Juan Carlos Mancheno por su paciencia y dedicación al guiarme en mi trabajo de titulación de igual forma a los miembros de tribunal que siempre estuvieron ayudándome.

A la Universidad Nacional de Chimborazo que me brindó la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa institución y cumplir con una meta formándome como profesional.

María Elena Tacuri Pagalo

DEDICATORIA

El presente trabajo le dedico a Dios quien ha sido mi guía el forjador de mi camino, por la salud que me ha brindado hasta el día de hoy.

A mis padres Esteban Tacuri y Luz Pagalo por estar siempre presentes en las buenas y en las malas apoyándome por enseñarme a afrontar las dificultades siempre con responsabilidad y humildad, muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A mi hermana Erika Tacuri que me acompaño en cada uno de mis objetivos siempre ayudándome con sus palabras de aliento.

A mi sobrina Madelin Daniela que se convirtió en la principal inspiración de salir adelante cumpliendo todos mis metas.

María Elena Tacuri Pagalo

Resumen Ejecutivo

El principal objetivo de este estudio fue obtener información completa y detallada de un estudio de viabilidad para un fábrica de adoquines vehiculares en la parroquia el Calpi dado que estas comunidades presentan inconvenientes relacionados a la calidad de las vías de comunicación, por lo que, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Santiago de Calpi, perteneciente al cantón Riobamba, ha adoptado la construcción de infraestructura vial como un medio para apalancar el desarrollo económico y social del área. En este contexto, se desarrolló una encuesta para la recolección de información relacionada al estudio de mercado, obteniendo un interés importante por parte de las comunidades entrevistadas. Así mismo se estableció que existe una demanda insatisfecha de 960.000,00 adoquines vehiculares anuales, por lo que la creación de fábrica permitirá una producción de 4.000 adoquines diarios para un total anual de lo que correspondería al 100% de esta demanda.

Se determinó que la ubicación más conveniente para el desarrollo del proyecto es a la entrada de la parroquia del Calpi, además el precio de los adoquines vehiculares será \$0,42, finalmente en base a la evaluación económica-financiera del proyecto, se estableció que la inversión requerida es de 195.436,69\$, y se obtuvo que el proyecto propuesto posee una rentabilidad del 8,71%, la inversión se recuperará en 1,59 años aproximadamente y la relación costo/beneficio es de 1,31. Concluyendo que el proyecto es viable desde la perspectiva técnica, económica y financiera.

PALABRAS CLAVE: <FÁBRICA>, <DEMANDA>, <ORGANIZACIÓN>, <ADOQUÍN VEHICULAR>, <RENTABILIDAD>, <INVERSION>

Abstract

The main objective of this study was to obtain complete and detailed information for a feasibility study of a vehicle paving stone factory in the Calpi parish, given that these communities have problems related to the quality of the communication routes. Therefore, the Government Autonomous Decentralized Parish Santiago de Calpi, belonging to the Riobamba canton, has adopted road infrastructure construction as a means to leverage the economic and social development of the area. In this context, a survey was developed to collect information related to the market study, obtaining significant interest from the interviewed community. Likewise, it was established that there is an unsatisfied demand of 960,000.00 annual vehicular pavers, so the creation of a factory will allow the production of 4,000 pavers per day for an annual total of what would correspond to 100% of this demand. It was determined that the most convenient location for the development of the project is at the entrance to the Calpi parish. In addition, the price of the vehicular pavers will be \$ 0.42. Finally, based on the economic-financial evaluation of the project, it was established that the investment required is \$ 195.436,69. It was obtained that the proposed project has a profitability of 8,71%, the investment will be recovered in approximately 1.59 years, and the cost/benefit ratio is 1.31. The project is viable from a technical, economic, and financial perspective.

KEYWORDS: Factory, Command, Organization, Vehicular, Cover, Profitability, Investment.



MARIA FERNANDA
PONCE MARCILL O

Reviewed by:
Mgs. Maria Fernanda Ponce
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 060381818

ÍNDICE DE CONTENIDO

REVISIÓN DEL TRIBUNAL.....	
DECLARACIÓN DE TUTORÍA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN	
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
RESUMEN EJECUTIVO	
ABSTRACT	
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 Problema	18
1.2 Objetivos del proyecto.....	18
1.2.1 Objetivo general.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Justificación.....	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Marco teórico	20
2.2.1 Adoquines.....	20
2.2.2 Planeación sistemática de la distribución en planta (S.L.P.).....	25
2.3 Fundamentación teórica.....	25
2.3.1. Estudio de factibilidad.....	25
2.3.2. Estudio de mercado	26
2.3.3. Viabilidad técnica.....	26
2.3.4. Viabilidad económica.....	26
2.3.5. Estudio organizacional	26
2.3.6. Viabilidad legal.....	27
2.4 Definición de términos.....	27
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	28
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	28
3.2 Población de estudio.....	28
3.3 Técnicas de recolección de datos	29
3.4 Técnicas de análisis e interpretación de la información	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	31
4.1 Análisis del problema	31
4.2 Estudio de mercado	31
4.2.1 Producto.....	31
4.2.2 Análisis de la demanda.....	32

4.2.3	Análisis de la oferta.....	42
4.2.4	Estudio de comercialización	42
4.2.5	Estrategias de mercado.....	44
4.3	Estudio técnico	45
4.3.1	Localización del proyecto.....	45
4.3.2	Ingeniería del proyecto.....	48
4.4	Estudio organizacional.....	71
4.4.1	Misión y Visión del negocio.....	71
4.4.2	Valores corporativos	72
4.4.3	Definición del negocio	72
4.4.4	Políticas de calidad.....	72
4.4.5	Políticas de seguridad y salud ocupacional	73
4.4.6	Estructura departamental	73
4.4.7	Organigrama	81
4.4.8	Mapa de procesos de la organización.....	81
4.5	Estudio económico del proyecto	82
4.5.1	Inversión	83
4.5.2	Financiamiento.....	85
4.5.3	Ingresos por ventas.....	85
4.5.4	Valor de rescate.....	85
4.5.5	Flujo de caja.....	86
4.6	Evaluación financiera del proyecto	88
4.6.1	Valor actual neto (VAN)	88
4.6.2	Tasa interna de retorno (TIR)	89
4.6.3	Periodo de recuperación de la inversión (PRI)	89
4.6.4	Relación beneficio / costo (RBC)	91
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		93
5.1	Conclusiones	93
5.2	Recomendaciones	94
BIBLIOGRAFÍA		95
ANEXOS.....		98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de tránsito y tipo de adoquín.....	24
Tabla 2. Resultados tabulados de la pregunta ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?.....	33
Tabla 3. Resultados tabulados de la pregunta ¿Es beneficioso para las comunidades de Calpi, la instalación de una fábrica de adoquines?	34
Tabla 4. Resultados tabulados de la pregunta ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?	35
Tabla 5. Resultados tabulados de la pregunta ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?.....	36
Tabla 6. Resultados tabulados de la pregunta ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?.....	37
Tabla 7. Resultados tabulados de la pregunta ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?	38
Tabla 8. Resultados tabulados de la pregunta ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?	39
Tabla 9. Numero de adoquines vehiculares según el tipo de vía.....	41
Tabla 10. Determinación de la oferta de adoquines vehiculares en el área	42
Tabla 11. Evaluación de las acciones del marketing mix	43
Tabla 12. Evaluación ponderada de la macro localización del proyecto	46
Tabla 13.....	47
Tabla 14. Símbolos para elaboración del diagrama de flujo	48
Tabla 15. Descripción de las materias primas requeridas para la fabricación de un ciclo de adoquines vehiculares.....	50
Tabla 16. Diagrama de operaciones para la fabricación de adoquines	52
Tabla 17. Producción estimada de los adoquines vehiculares en una línea de producción	53

Tabla 18. Máquinas y equipos requeridos para la fabricación de los adoquines vehiculares.....	53
Tabla 19. Controles de la materia prima y los procesos de fabricación.....	54
Tabla 20. Normativa a cumplir en la fabricación de los adoquines vehiculares	55
Tabla 21. Descripción de las áreas o departamentos requeridos para el proceso de fabricación.....	55
Tabla 22. Código de proximidades	56
Tabla 23. Área teórica requerida para el área operativa.....	60
Tabla 24. Área teórica requerida para el área administrativa y servicios higiénicos.....	60
Tabla 25. Distribución de áreas de la fábrica de adoquines vehiculares.....	61
Tabla 26. Balance de materia prima directa (MPD)	64
Tabla 27. Balance de materia prima indirecta (MPI).....	64
Tabla 28. Balance de personal.....	65
Tabla 29. Maquinarias y equipos.....	66
Tabla 30. Herramientas	67
Tabla 31. Muebles y equipos de oficina.....	67
Tabla 32. Medio de transporte.....	68
Tabla 33. Terreno y construcción de la fábrica	68
Tabla 34. Resumen de los activos fijos.....	69
Tabla 35. Costos generales de fabricación	70
Tabla 36. Costos de producción.....	70
Tabla 37. Costos de fabricación.....	70
Tabla 38. Precios mínimos y máximos para el producto	71
Tabla 39. Perfil de selección por competencia para el cargo de Supervisor de producción	74

Tabla 40. Perfil de selección por competencia para el cargo de obrero.....	75
Tabla 41. Perfil de selección por competencia para el cargo de jefe de ventas	76
Tabla 42. Perfil de selección por competencia para el cargo de jefe de recursos humanos	77
Tabla 43. Perfil de selección por competencia para el cargo de gerente general	78
Tabla 44. Perfil de selección por competencia para el cargo de administrador	79
Tabla 45. Perfil de selección por competencia para el cargo de secretaria	80
Tabla 46. Inversión en activos fijos	83
Tabla 47. Inversión en activos intangibles	84
Tabla 48. Inversión en activo circulante o capacidad de trabajo.....	84
Tabla 49. Inversión total.....	84
Tabla 50. Ingreso por ventas de adoquines	85
Tabla 51. Valor de rescate del proyecto.....	85
Tabla 52. Flujo de caja del proyecto	87
Tabla 53. Cálculo de VAN a la tasa mínima aceptable de retorno.....	89
Tabla 54. Cálculo del periodo de recuperación (PRI).....	90
Tabla 55. Resultados de la relación beneficio/costo del proyecto.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Materia prima para la fabricación de adoquines	21
Figura 2. Proceso de mezclado para la fabricación de adoquines	22
Figura 3. Proceso de secado de adoquines	23
Figura 4. Tipo de adoquines según su forma.....	24
Figura 5. Elementos estructurales de un pavimento de adoquines	25
Figura 6. Mapa político de la Parroquia Calpi y sus comunidades	29
Figura 7. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?.....	33
Figura 8 Resultados porcentuales de la pregunta ¿Es beneficioso para las comunidades de Calpi, la instalación de una fábrica de adoquines?	34
Figura 9. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?.....	35
Figura 10. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?.....	36
Figura 11. Resultados porcentuales de la pregunta ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?.....	37
Figura 12. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?	38
Figura 13. Resultados porcentuales de la pregunta ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?	39
Figura 14. Descripción de las redes viales en la parroquia el Calpi	40
Figura 15. Diseño de la propuesta promocional de la empresa	44
Figura 16. Canal de distribución directa	45
Figura 17. Diagrama de flujo del proceso propuesto.....	49
Figura 18. Tabla relacional de los procesos para la producción de adoquines	57
Figura 19. Representación nodal de la cercanía de los procesos para la producción de adoquines.....	58
Figura 20. Distribución espacial propuesta de la planta para la fabricación de adoquines vehiculares.....	62
Figura 21. Organigrama propuesto	81
Figura 22. Mapa de procesos de la organización.....	82

INTRODUCCIÓN

El concepto de pavimentos de bloques se remonta al período del Imperio Romano. En ese período, bloques de piedra fuertemente entrelazados entre ellos formaron la capa superior de las carreteras, cuyas capas inferiores tenían características mecánicas y físicas similares a las que tenemos hoy. No obstante, las necesidades logísticas y económicas actuales (por ejemplo, necesidad de producción de bloques simples, colocación y reducción de mano de obra) provocó el abandono de esta tecnología (Zoccali, Moretti, & Di Mascio, 2018).

A partir de la década de los 80, la producción industrial de materiales innovadores (por ejemplo, hormigón de cemento de alta resistencia, materiales compuestos o de bajo impacto) dio un impulso al uso de pavimentos modulares, que podrían representar una alternativa viable y sostenible a las soluciones continuas más comunes (es decir, pavimentos bituminosos y de hormigón) (Fussl, Kluger, & Blab, 2015).

Hoy en día, los adoquines se utilizan a menudo para la construcción de aceras, carriles bici, entradas residenciales, estacionamientos, espacios industriales (Miccoli, Finucci, & Murro, 2015) y para aplicaciones especiales como áreas portuarias y aeroportuarias (Pradena & Houben, 2016) y áreas permeables (Lin, Ryu, & Cho, 2017).

En las últimas décadas, el uso de adoquines de hormigón aumentó considerablemente en Europa porque, en condiciones climáticas extremas, demostraron ser más duraderos y versátiles que los pavimentos de asfalto ordinarios (Gunatilake & Mampearachchi, 2017). Además, la presencia en el mercado de múltiples posibilidades técnicas y arquitectónicas aumentó el interés por estos pavimentos (Hettiarachchi & Mampearachchi, 2016).

Sin embargo, en la mayoría de los países en desarrollo, el adoquín es el material de construcción preferido para la edificación de carreteras y viviendas, debido a que su uso conlleva beneficios sociales, económicos y ambientales a nivel local y nacional. En este sentido, tiene asociado la creación de muchos puestos de trabajo para las personas de las comunidades, además, es rentable en comparación con las carreteras de hormigón o asfalto, así mismo, permite que los pueblos y las ciudades sean más bellos y beneficia a los residentes. También, es fácil de mantener y tiene una vida útil mucho más larga que las carreteras asfaltadas (MUDC, 2012).

Por lo que, en los últimos años, la creación de carreteras adoquinadas se ha convertido en uno de los programas de creación de empleo e infraestructura más exitosos de los países en desarrollo, con enormes beneficios para los pobladores de las zonas rurales, mejorando enormemente la movilidad rural y creando relaciones de colaboración entre las comunidades y las autoridades locales.

Los materiales de los adoquines y sus técnicas de producción son diversos y ofrecen a los usuarios diferentes aplicaciones, además, las experiencias positivas

acumuladas durante las últimas décadas en todo el mundo extendieron su uso a los pavimentos de carreteras urbanas y rurales.

En este contexto, el presente estudio tiene como finalidad efectuar una propuesta de creación relacionado con la Creación de una Fábrica de Producción de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Santiago de Calpi.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema

En muchas ciudades del mundo en desarrollo, incluido Ecuador, la provisión de infraestructura adecuada, como acceso por carretera, saneamiento, drenaje, suministro de agua y otros, está rezagada en zonas rurales en relación con los niveles de desarrollo que se presenta en las zonas urbanas. En este sentido, en las comunidades de la parroquia Santiago de Calpi, la falta de vías adecuadas tiene un impacto negativo para las personas, debido a que el trasladarse de un lugar a otro es muy importantes, por la influencia que representa en el desarrollo económico y social de las comunidades.

En este sentido, en el presente proyecto de investigación se realizará una propuesta de creación de una fábrica dedicada a la producción de adoquines en la Parroquia Santiago de Calpi, Cantón Riobamba; dado que esta parroquia cuenta con 17 comunidades, que presentan inconvenientes relacionados a la calidad de las vías de comunicación, las cuales son de tierra, lo que genera una serie de inconvenientes, durante los periodos de lluvia sea muy complicado transitar presentando dificultades de poder salir con los productos a las personas que se dedican a la agricultura también dificultando el traslado a los niños y jóvenes a sus establecimientos educativos y a la población en general a realizar sus actividades diarias (GAD Parroquial Rural Santiago de Calpi, 2020). (Anexo 1)

Por lo que, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Santiago de Calpi, perteneciente al cantón Riobamba, ha adoptado a la construcción de infraestructura vial es un medio para apalancar el desarrollo económico y social del área. No obstante, la gestión administrativa de la parroquia se propone disponer de una fábrica de adoquines que se requieren para el desarrollo de proyectos de gran alcance, como sería la construcción de la vialidad en las 17 comunidades.

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo general

Proponer la creación de la Fábrica de Producción de adoquines del Gobierno Parroquial de Calpi.

1.2.2 Objetivos específicos

- Elaborar un estudio de mercado para determinar la oferta y demanda que existe para el producto.
- Desarrollar el estudio técnico para conocer la maquinaria que se debe utilizar, volumen de producción, distribución de planta y talento humano.
- Realizar el estudio financiero del proyecto para conocer la rentabilidad que va a tener la fábrica.
- Diseñar el estudio organizacional y operativo de la fábrica.

1.3 Justificación

La creación de una fábrica de adoquines se visualiza como una solución a la problemática presentada, considerando que una buena infraestructura vial es una condición necesaria para el crecimiento económico; sin embargo, es necesario efectuar varios estudios, entre los que se consideran el estudio de mercado que permita establecer actual de adoquines, un estudio técnico que sustente la tomar decisiones relacionadas con el proceso operativo como el tipo de maquina requerida, ubicación, mano de obra entre otros; también un estudio financiero que permita determinar los recursos requeridos para el proyecto y su viabilidad económica y el estudio organizacional, legal que ayuden a desarrollar la creación de la fábrica de adoquines.

Considerando que el presente proyecto permitirá a las comunidad y el gobierno local una participación en conjunto que beneficiará a ambos, en términos de mejorar la calidad y condiciones de vida de las comunidad, además de ofrecer puestos de trabajo que consentirá un desarrollo económico local, sobre la base que cuando las personas tienen una participación directa en la decisión del curso de acción para mejorar su entorno, desarrollan un fuerte sentido de propiedad que conduce a su participación activa en las actividades de mejora y mantenimiento; mientras que para el Gobierno Parroquial de Calpi se reducirán los costos al fabricar con recursos propios la materia prima requerida para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Pabón, Natalia en su tesis “Estudio de Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de adoquines, ubicada en el barrio Santa Lucia del retorno, cantón Ibarra provincia de Imbabura” (Pabón, 2011). Para la recolección de información, se diseñó una encuesta, con la que se determinó que existe un 82% de aprobación de los habitantes al proyecto, además, se estableció que existe una demanda del producto para proyectos regionales y locales de infraestructura, que no ha sido cubierta, por lo que, con la fábrica se podrá cubrir el 22% de la demanda. Finalmente, en base a la evaluación financiera, se concluyó que el proyecto propuesto es factible, dado que el flujo de caja obtenido es positivo e incremental.

Mafla, Maritza en su tesis “Estudio de factibilidad para la creación de la empresa municipal productora de adoquines de hormigón y materiales para la construcción en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura” (Mafla, 2010), se efectuó un análisis de factibilidad financiero, en el que se calculó los parámetros económicos como el VAN 93.529,90 >0; TIR 30%, Costo Beneficio =2 y PRI 3.21 años 6, obteniendo resultados positivos, de igual manera se determinó que el punto de equilibrio se obtendrá al producir 798.032 unidades.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Adoquines

Los adoquines son piedras que se utilizan con frecuencia en el pavimento de las primeras calles. "Adoquín" se deriva de una palabra inglesa muy antigua, que tenía una amplia gama de significados, uno de los cuales era "bulto redondeado" con matices de gran tamaño, no obstante, estrictamente definido, se refiere a una piedra redondeada desgastada por el agua utilizada para pavimentar calles (Tiwari, 2011).

Estos materiales se utilizan ampliamente en la construcción de proyectos domésticos, industriales y comerciales. Algunas aplicaciones importantes son caminos, entradas de vehículos, patios, senderos de jardín, paisajes urbanos, plazas y centros comerciales peatonales (UN-Habitat, 2013).

Además, no solo son preferidos por su apariencia única o técnicas de instalación fáciles, sino más importante aún por sus características superiores de distribución de carga. Estas propiedades hacen que los adoquines sean adecuados para materiales de construcción, superficies industriales y carreteras de baja velocidad (Restrepo & Aya, 2018).

2.2.1.1 Historia

La pavimentación de carreteras con adoquines comenzó en Egipto hace más de 3.500 años. A partir de entonces, los pavimentos de adoquines se utilizaron en todo el mundo en ciudades como Berlín, Nueva York y París. Los adoquines, como cualquier infraestructura, jugaron un papel central en el desarrollo ambiental urbano a principios

del siglo XX. Por lo tanto, el uso de piedras para pavimentar calles no es una idea nueva en el mundo (UN-Habitat, 2013).

En los países desarrollados, la provisión de infraestructura adecuada como adoquines y otras carreteras de acceso y su problema de calidad se consideran desafíos para que los municipios urbanos mejoren el desarrollo urbano y creen un entorno urbano bien diseñado (Weldegebriel, Arega, & Aaraya, 2015).

2.2.1.2 Materias primas para la fabricación de adoquines

La selección de las materias primas partirá de la disposición local y facilidades de traslado, así como de sus costos, además debe considerarse los requerimientos operativos de los equipos de fabricación y las características del producto final como la textura y la calidad. Se recomienda utilizar una relación agua-cemento baja (generalmente entre 0,27 y 0,40) para producir un adoquín sin asentamiento con alta resistencia y durabilidad (Weldegebriel, Arega, & Aaraya, 2015).

Se recomienda que el agregado posea un tamaño máximo nominal de 3/8 de pulgada, en base a la siguiente proporción: 60% a 70% de arena y el resto es grava, sin embargo, los requerimientos de finura de la arena y la grava dependerán de la región y otros aspectos de fabricación. Los aditivos se utilizan a menudo para aumentar la resistencia del adoquín reducir el desgaste del molde y la eflorescencia (Weldegebriel, Arega, & Aaraya, 2015).

Se pueden agregar mezclas de aditamentos que repelen el agua, como estearato de calcio, para reducir la absorción de agua por la pavimentadora y los superplastificantes, añadidos en una proporción de aproximadamente 0,4% de cemento en peso, dispersan los granos de cemento, lo que permite reducciones de agua que producen altas resistencias iniciales (Cabezas, 2014).

Figura 1.

Materia prima para la fabricación de adoquines



Fuente: (Cabezas, 2014).

2.2.1.3 Proceso de producción de adoquines

Según Cabezas (2014), el proceso de producción de adoquines se muestra a continuación:

Dosificado: corresponde al establecimiento de la materia prima, considerando como regla general que la determinación de los componentes se puede calcular en base a la dosificación 1:3:1 (cemento: arena: grava), el proceso de incorporación de los materiales, depende de su grado de humedad, y el mismo debe ser incorporado lentamente hasta alcanzar las características requeridas en el concreto.

Mezclado: Para la fabricación de los adoquines se procede a mezclar de forma manual o mecánica las materias primas previamente seleccionadas, destacando que la forma manual puede conllevar a obtener una reducción de la resistencia de hasta el 50% en comparación con el proceso mecanizado. El procedimiento se realiza colocando el cemento y los agregados en la mezcladora, luego se incorpora el agua y se mantiene operando el equipo por un periodo mínimo de 4 minutos a una velocidad de 20 rev/min. Este proceso debe ser efectuado rápidamente para evitar que se seque el cemento.

Figura 2.

Proceso de mezclado para la fabricación de adoquines



Fuente: (Cabezas, 2014).

Moldeado: Este proceso implica la colocación de la mezcla en moldes, los cuales deben estar completamente limpios y con una temperatura mínima de 5°C y posteriormente son llevados a la máquina de vibro-compactación, cuyo tiempo y compactación dependerá de la resistencia requerida, no obstante, generalmente es de 12 segundos, una vez transcurrido este tiempo se procede a desmoldar los adoquines con mucho cuidado para evitar que se dañen.

Secado: Los adoquines deben colocarse a secar en un área que evite su exposición al sol y al viento, dado que esto puede generar que el agua contenida se seque y esto detiene el fraguado generando un producto con baja resistencia. Como regla general el adoquín se seque durante un periodo de entre 4 a 8 horas, sin embargo, solo deben ser levantados hasta el día siguiente.

Figura 3.

Proceso de secado de adoquines



Fuente: (Cabezas, 2014).

Curado: Este proceso implica mojar levemente los adoquines para que conserven su humedad y lograr así una resistencia elevada, para lo cual se coloca separadamente los adoquines de forma que se puedan humedecer todos los lados del mismo. Se recomienda que los adoquines se mantengan a una temperatura de 20° C. El curado en verano dura alrededor de 3 días y en invierno se lo realiza durante 5 días.

Almacenamiento y Transporte: Debido a las características de este producto, debe ser almacenando de forma horizontal, sobre algún tablero y protegido del sol, lluvia y viento, en algunos casos es posible que se cubran con lonas, así mismo, se recomienda que los arrumes no superen 1.50 metros para evitar volcamientos. Debe tenerse especial cuidado durante su transporte para evitar que se dañen las aristas.

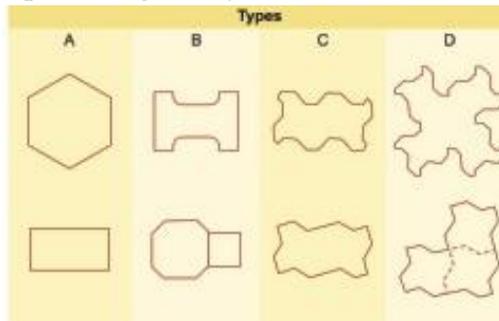
2.2.1.4 Tipos de adoquines

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) (1986), en la Norma INEN 1483 los clasifica por su forma en tres tipos:

- Adoquines Tipo A.- Adoquines dentados o machihembrados multidireccionalmente, son aquellos que se unen por todos sus lados y se colocan en esterilla, además son capaces de resistir la expansión de las juntas tanto en los ejes transversales como longitudinales, de forma paralela debido a su estructura geométrica plana.
- Adoquines Tipo B.- Adoquines dentados o machihembrados unidireccionalmente, son aquellos que se unen solo por dos lados, por lo tanto, no pueden ser colocados en esterilla y solo son capaces de resistir la expansión de las juntas en sus ejes longitudinales, por lo tanto, se requiere ser precisos en su colocación para asegurar que se una las caras respetivas.
- Adoquines Tipo C.- Adoquines rectangulares de perfil sencillo que no se unen y que dependen de su precisión dimensional y de la precisión en su colocación para desarrollar el punteo.

Figura 4.

Tipo de adoquines según su forma



Fuente: (Sharma, 2010)

Además, establece una clasificación en base a la resistencia del adoquín de la siguiente manera:

Tabla 1.

Clasificación de tránsito y tipo de adoquín

Tipo de uso	No. de vehículos por día mayores de 3t brutas	Equivalente total de repeticiones de eje estándar después de 20 años de servicio	Forma recomendada de adoquín	Resistencia característica (MPa) compresión a los 28 días
Peatonal	0	0	A,B,C	(20)
Estacionamiento y calles residenciales	0-150	$0-4,5 \times 10^5$	A,B,C	(30)
Caminos secundarios y calles y principales	150- 1500	$4,5 \times 10^5 -4,5 \times 10^6$	A	(40)

Nota: 1 MPa= 10 kg/cm² aproximadamente

Fuente: (INEN, 1986)

Según Sharma (2010), los adoquines se utilizan generalmente en:

- Áreas sin tráfico: locales de edificios, senderos, centros comerciales, plaza peatonal, paisajes, locales de monumentos, locales, jardines / parques públicos, Complejos comerciales, Áreas de estacionamiento de la terminal de autobuses y Plataforma ferroviaria, etc.
- Tráfico ligero: aparcamientos, entrada de oficinas, caminos de colonias de viviendas, complejos comerciales / de oficinas, caminos rurales, caminos de colonias residenciales, casas de campo, etc.
- Tráfico medio: bulevar, calles de la ciudad, carreteras de mercados pequeños, intersecciones / rotativas en carreteras de bajo volumen, cortes de servicios públicos en arterias, estaciones de servicio, etc.
- Tráfico pesado y muy pesado: terminales de contenedores / autobuses, puertos / muelles, áreas mineras, carreteras en complejos industriales, carreteras de

servicio pesado en suelos expansivos, áreas de manipulación de cargas a granel, pisos y pavimentos de fábricas, pavimento de aeropuertos, etc.

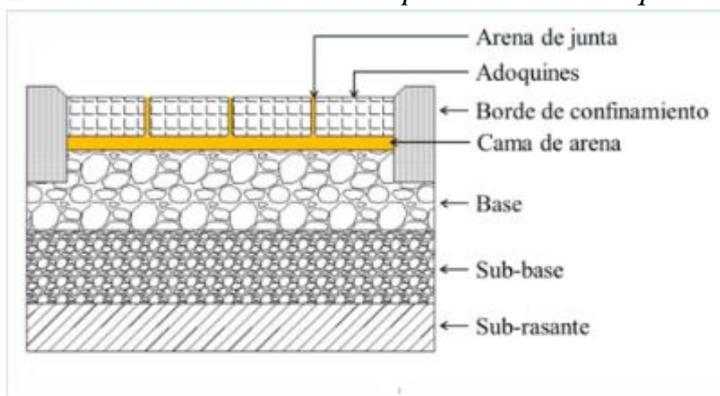
2.2.1.6 Características de los pavimentos con adoquines

Estos pavimentos se organizan en capas de igual manera que se hace con los adoquines rígidos y flexibles, no obstante, su principal diferencia se encuentra en la composición de la carpeta de rodadura, la cual está formada por adoquines intertrabados, lo que le otorga un comportamiento estructural semiflexible (Bahamondes, Vargas, & Echaveguren, 2013).

Por lo general los adoquines son ubicados en la superficie de la estructura, estos pavimentos comúnmente incluyen una capa de arena de cama, una capa de base y una capa de cimentación (Zoccali, Moretti, & Di Mascio, 2018). La Figura 5 muestra una sección transversal típica de este tipo de pavimentos.

Figura 5.

Elementos estructurales de un pavimento de adoquines



Fuente: (ASCE, 2010)

2.2.2 Planeación sistemática de la distribución en planta (S.L.P.)

La planeación sistemática de la distribución en planta (S.L.P. por sus siglas en inglés: *Systematic Layout Planning*) se utiliza para diseñar o proponer la mejor distribución de los procesos o actividades con el fin de minimizar el momento de transferencia de material que se produce en la planta de producción, por lo que, se puede considerar como un procedimiento que permite configurar las instalaciones de la fábrica de modo que el proceso de producción se desarrolle sin problemas (Sunardi & Santoso, 2020).

2.3 Fundamentación teórica

2.3.1. Estudio de factibilidad

Se utiliza para establecer la viabilidad de una idea o un proyecto, con el fin de asegurar que este sea legal y factible desde una perspectiva técnica, así como justificable económicamente. El estudio de viabilidad también puede depender de numerosos factores, como los riesgos antes y después del proyecto y los posibles rendimientos de las inversiones, sobre todos los gastos y la disponibilidad del fondos, las consideraciones de

prioridades del resto de negocios y proyectos en ejecución de la empresa y el usuarios objetivo (Rosenblatt, 2013).

Beneficios del estudio de factibilidad

Algunos de los principales beneficios de realizar un estudio de viabilidad son los siguientes (Roy & Mukherjee, 2017):

- Aporta una idea clara del proyecto
- Ayuda a identificar la razón válida y adecuada para seleccionar el proyecto.
- los miembros de los equipos del proyecto se vuelven más enfocados.
- Optimiza la toma de decisiones sobre el proyecto.
- Mejora el tiempo de ejecución del proyecto.

2.3.2. Estudio de mercado

Corresponde a la primera etapa de la presentación detallada de un proyecto y analizará la información sobre los clientes, mercado y competencia. Tiene como objetivo, establecer la demanda de un producto o servicio que se asocia con un proyecto y considera además las estrategias requeridas para la promoción del producto entre los posibles consumidores o clientes (Córdoba, 2011).

2.3.3. Viabilidad técnica

La viabilidad técnica se encuentra asociada principalmente con la evolución o los requerimientos tecnológicos del proyecto. En esta área temática generalmente un grupo de ingenieros o expertos técnicos estudian los aspectos técnicos de los proyectos y en función de los resultados, decide si el equipo técnico es capaz de convertir la idea en realidad (Mukherjee, 2018). En este contexto, en el presente estudio, se evaluarán los materiales que se utilizarán para fabricar los adoquines están siempre disponibles en el mercado local.

2.3.4. Vialidad económica

Vialidad económica tiene como objetivo determinar si los objetivos del proyecto son viables con beneficio para la organización bajo consideración de las condiciones de los límites de la empresa: recursos y conocimientos técnicos. Además de la definición de objetivos y el marco de tiempo, se necesita la estimación del esfuerzo y todos los beneficios esperados. Un método comúnmente utilizado es el análisis de costo-beneficio, por lo tanto, el objetivo principal es determinar el riesgo financiero de un proyecto planificado y prevenir una mala inversión (Rosenblatt, 2013).

2.3.5. Estudio organizacional

El estudio organizacional tiene como objetivo determinar la estructura administrativa de la empresa y se estima para establecer la capacidad operativa requerida para el éxito de un proyecto y en la cual se debe considerar las necesidades de personal para cada una de las etapas del proyecto como la inversión, operación y mantenimiento (Choque, 2018).

2.3.6. Viabilidad legal

Este estudio se utiliza para concluir si el plan o sistema propuesto entra en conflicto con los requisitos legales nacionales o internacionales (Mukherjee, 2018).

2.4 Definición de términos

- **Factibilidad.** - determina si un proyecto, objetivo o meta establecida puede llevarse a cabo, según los recursos que se dispone.
- **Mercado.** – es el entorno en el que se desarrollan las actividades comerciales, como la oferta, la demanda y los procesos de compra-venta.
- **Producto.** – es un elemento material tangible obtenido como resultado de un proceso natural o inducido y que tiene una utilidad para las personas.
- **Demanda.** – corresponde a un conjunto de bienes y/o servicios que son requeridos por los consumidores o clientes para satisfacer una necesidad.
- **Oferta.** – corresponde a un conjunto de bienes y/o servicios que son ofrecidos por vendedores a los consumidores o clientes para satisfacer una necesidad.
- **Rentabilidad.** – es el objetivo final de cualquier empresa e implica movilizar materiales y recursos tanto humanos como financieros para lograrlo.
- **Distribución de Planta.** – corresponde a la organización de las áreas o espacios requeridos para la producción e incluye la ubicación de equipos, materiales, herramientas y todos aquellos elementos que se requieran para el adecuado funcionamiento de la planta.
- **Adoquines.** - es una piedra o bloque labrado de forma rectangular que se utiliza en la construcción de pavimentos.
- **Proceso de producción.** - es el conjunto de actividades que efectúan una empresa con el fin de obtener un producto.
- **VAN (valor actual neto).** – indicador para determinar si un proyecto de inversión es viable y se calcula a partir de un flujo de caja anual, dando a conocer si queda ganancias así el proyecto es viable.
- **TIR (tasa interna de retorno).** – instrumento de evaluación que mide la rentabilidad que genera el capital.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo se encuadra en un diseño de investigación no experimental, definida por Reio (2016) como “aquella que no implica la manipulación de las variables por parte del investigador y en cambio, se centra en encontrar vínculos o asociaciones entre variables” (p. 884). En este sentido, a través de la aplicación de encuestas se recolectará la información que posteriormente será analizada y permitirá proponer la creación de la fábrica de producción de adoquines del Gobierno Parroquial de Calpi.

En relación al tipo de investigación la misma es descriptiva, según Siedlecki (2020) “su objetivo principal es describir individuos, eventos o condiciones estudiando los tal como son en la naturaleza, por lo que, el investigador no manipula ninguna de las variables, sino que solo describe la muestra y / o las variables” (p. 8). En este contexto, el estudio está asociado a la creación de una empresa desde los diferentes enfoques y a través de estudios de viabilidad técnica, organizacional, económica, así como sustentada en estudios de mercado.

3.2 Población de estudio

La población corresponde a la parroquia Santiago de Calpi y sus 17 comunidades mientras que la muestra será seleccionada por conveniencia, los mismo que serán a las 17 comunidades definida según Leiner (2016) como un método adoptado por los investigadores en el que recopilan datos de estudios de mercado de un grupo de encuestados convenientemente disponible. Es la técnica de muestreo más utilizada, ya que es rápida, sencilla y económica y en muchos casos, los miembros se seleccionan por su accesibilidad para formar parte de la muestra y el investigador elige a los miembros simplemente en función de la proximidad; usando esta técnica se puede observar hábitos, opiniones y puntos de vista de la manera más fácil posible. Por lo que, en el presente proyecto, la muestra corresponderá a los presidentes (Anexo 2) como representantes legales de las 17 comunidades de la parroquia del Calpi.

Tabla 2.

Comunidades de la Parroquia Calpi

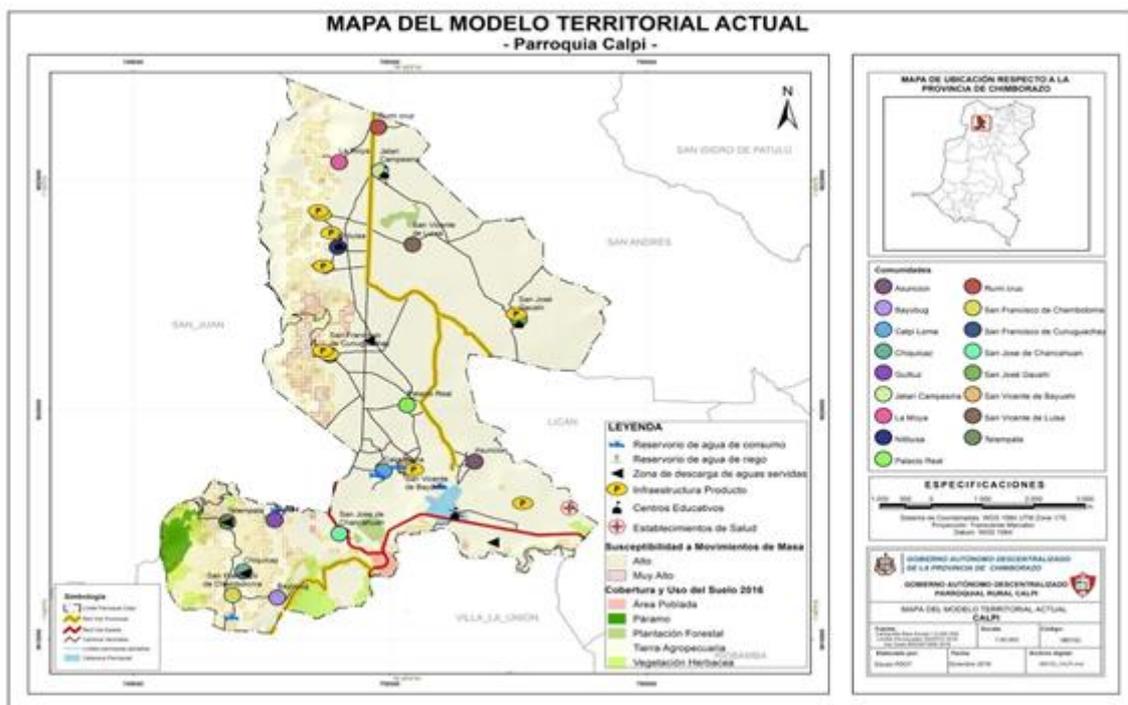
ZONA	COMUNIDAD
Norte	Nitiluisa
	Gaushi
	San Vicente de Luisa
	Jatari Campesino
	Rumicruz
	La Moya
Centro	San Francisco
	Palacio Real
	Bayushi San Vicente
	Calpi Loma

	Asunción
	Chancaguan
Sur	Guiltus
	Bayubug
	Chamboloma
	Chiquicaz
	Telempala

Nota. Listado de las 17 comunidades pertenecientes a la Parroquia Calpi.

Figura 6.

Mapa político de la Parroquia Calpi y sus comunidades



Fuente: Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santiago de Calpi 2019-2023

3.3 Técnicas de recolección de datos

En el presente estudio, se utilizó las siguientes técnicas para la recolección de datos:

- Para la recolección de información se aplicó una entrevista al presidente del Gobierno Parroquial de Calpi (Anexo 1).
- Para la recolección de información primaria donde se recorrió los diferentes comunidades, y que ayudara al estudio de mercado, se utilizó la observación directa se pudo observar que las calles en su mayoría son de tierra ocasionando problemas para trasladarse de manera segura un lugar a otro cuando llega la temporada de lluvia y requiriendo de maquinaria pesada para mejorar el estado de las mismas cuando existen daños que

genera malestar a las habitantes (Anexo 3) esto permitió obtener datos relevantes requeridos para las evaluaciones de viabilidad del producto, además se diseñó una encuesta para ser aplicada a los representantes legales de las comunidades, cuyo modelo se encuentra en el (Anexo 4) el cual fue aprobado por el tutor designado por la Universidad Nacional de Chimborazo que evaluó la consistencia, precisión, confiabilidad y validez de la encuesta, los resultados obtenidos se muestran en el (Anexo 5).

- Para la recolección de información secundaria, (Anexo 6) se efectuó una revisión bibliográfica y documental sobre el producto, sus principales características y demás datos relevantes que pueden encontrarse en páginas web académicas reconocidas, normas nacionales e internacionales, manuales y documentos en general. Una vez recolectada la información primaria y secundaria, se procedió al desarrollo del trabajo de campo, que implicó la aplicación de las encuestas a las personas de interés.

3.4 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Para el análisis de información, se tabuló y analizó los datos recolectados a través de los diferentes instrumentos de medición diseñados y se utilizó, apoyados en la herramienta Excel, la estadística descriptiva para obtener los resultados que permitieron alcanzar los objetivos específicos establecidos en el presente estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Análisis del problema

Para recolectar información sobre la problemática, se efectuó una entrevista al presidente del GAD parroquial Santiago de Calpi (Anexo 1). La parroquia Calpi tiene 17 comunidades donde la falta de vías en buen estado tiene un impacto negativo para las personas ya que sus vías o caminos son de tierra y durante los días de lluvia es muy difícil transitar presentando dificultades de poder salir de manera segura ya que sus caminos presentan lodo dificultando a las personas que se dedican a la agricultura a sacar sus productos, a la población a realizar sus actividades diarias y a los niños, jóvenes a dirigirse a sus establecimientos educativos y los días de sequía se produce mucho polvo (Anexo 3), por lo que considera necesario en primera instancia adoquinar las calles de las comunidades de la parroquia Calpi.

Implementar una fábrica local de adoquines conllevaría un conjunto de beneficios para las personas de las comunidades, destacando la necesidad local de fuentes de trabajo en conjunto con el aseguramiento de la disposición de la materia prima para llevar a cabo los proyectos de adoquinamiento propuestos.

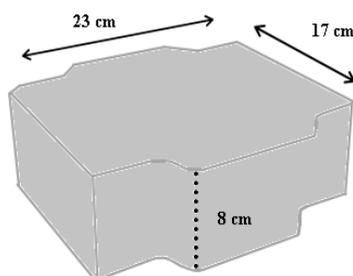
En vista de las dificultades de las comunidades por falta de vías en buen estado, se sugiere realizar un estudio de factibilidad de venta de adoquines por parte de Gobierno Parroquial Descentralizado Autónomo Santiago de Calpi titulada: PROPUESTA DE CREACION DE UNA FABRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL SANTIAGO DE CALPI.

4.2 Estudio de mercado

El proyecto tiene por objeto realizar un análisis de viabilidad detallado para la instalación de una fábrica de adoquines principalmente para satisfacer la demanda interna en el sector de materiales de construcción.

4.2.1 Producto

Las características del producto a fabricar se obtuvieron de la normativa nacional (NORMA INEN 3040 Anexo 6), así como de la revisión de la información teórica y documental, así como empresas similares y son los criterios básicos que se consideraron para el diseño del proyecto:



Nombre del producto: Adoquín de concreto (vehicular pesado)

- Dimensiones: largo: 23cm / ancho: 17cm / altura: 8cm.
- Forma Hexagonal y color gris natural
- Adoquines – Requisitos NTP 399.611:2003
- Variación Dimensional. - Largo y Ancho, menores a 1.6 mm y 3.2 mm en altura.
 - Absorción. serán menores en 5% del peso seco
 - Resistencia a la Compresión. - como mínimo alcanzarán resistencias de 41 Mpa. (400 kg/cm²). Antes de la Adquisición, deberá presentar Certificado y/o Ensayo de Resistencia a la Compresión, que garantice la calidad del producto. (Certificado de Calidad).
 - Densidad. - Mayor a 2100 kg/cm³.
 - Peso Mínimo de C/Unidad. - Cada pieza deberá de contar con un peso mínimo de 2.5 kg.
 - Rendimiento. - 50 Unid. /m² rectangular
 - Materiales: Cemento: De acuerdo a norma INEN 152 / Áridos: De acuerdo a norma INEN 872.

4.2.2 Análisis de la demanda

Tiene como objetivo estimar o determinar la demanda del cliente de un producto o servicio en un mercado en particular, el análisis puede indicar si existe una demanda sustancial para el producto sustentada en información, como el número de competidores, el tamaño de los competidores, el crecimiento de la industria, entre otros, y ayuda a decidir si la empresa podría ingresar al mercado y generar retornos suficientes para sostener y hacer avanzar su negocio. Para la cuantificación de la demanda de adoquines, se desarrolló una encuesta que permitió la recolección de información requerida para la determinación de las posibles cantidades de adoquines a fabricar, determinar el precio del producto e identificar las características del mismo.

4.2.2.1 Segmento del mercado

El segmento del mercado corresponde a las 17 comunidades que integran la parroquia del Calpi, que son los clientes del proyecto. Las encuestas fueron aplicadas a los representantes legales de las 17 comunidades (Anexo 7), con el fin de determinar el grado de aprobación e idoneidad del proyecto de instalación de una fábrica de adoquines que proveerá de este material para el adoquinamiento vial.

4.2.2.2 Resultados de las encuestas

1. ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

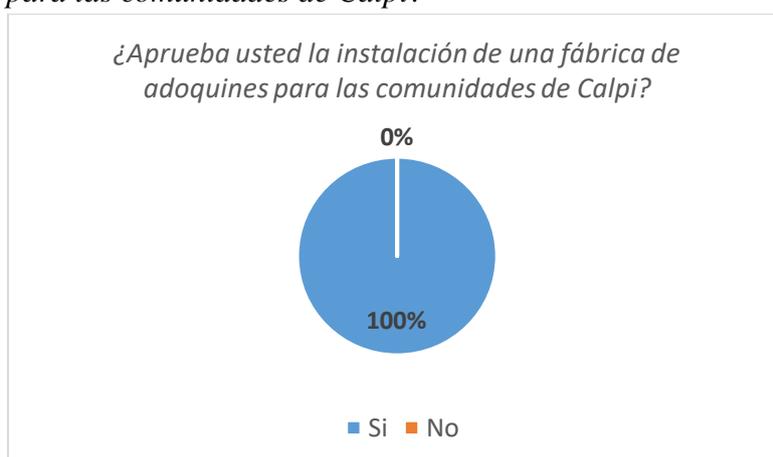
Tabla 2.

Resultados tabulados de la pregunta ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	17	100%
No	0	0%
Total	17	100,00

Figura 7.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?



Según se observa en la Figura 7, el 100% de los presidentes de las comunidades encuestados, aprueba la instalación de una fábrica de adoquines en el área, dado que conlleva a mejoras en las condiciones económicas y sociales de las comunidades.

2. ¿Es beneficioso para las comunidades de Calpi, la instalación de una fábrica de adoquines?

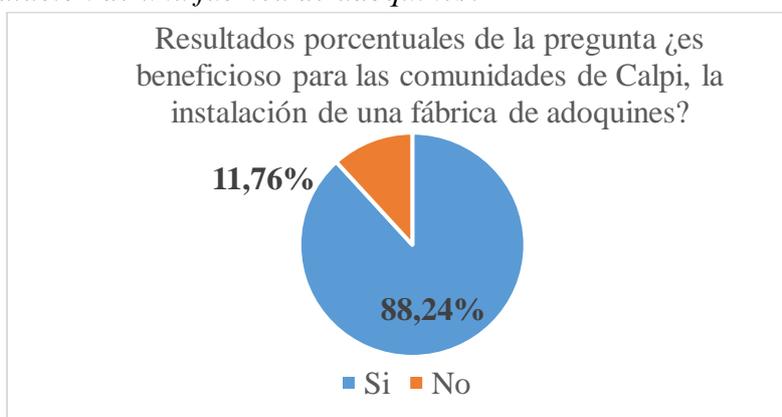
Tabla 3.

Resultados tabulados de la pregunta ¿Es beneficioso para las comunidades de Calpi, la instalación de una fábrica de adoquines?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	15	88,24%
No	2	11,76%
Total	17	100,00

Figura 8

Resultados porcentuales de la pregunta ¿Es beneficioso para las comunidades de Calpi, la instalación de una fábrica de adoquines?



Según se observa en la Figura 8, el 88,24% de los encuestados considera que el proyecto de producción de adoquines mejorará la condición de las vías de la comunidad, mientras que el 11,76% considera que no será positivo, destacando que no solo se requiere la producción de los adoquines, sino que es necesario el desarrollo de proyectos y la disposición de los recursos por parte del GAD.

3. ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?

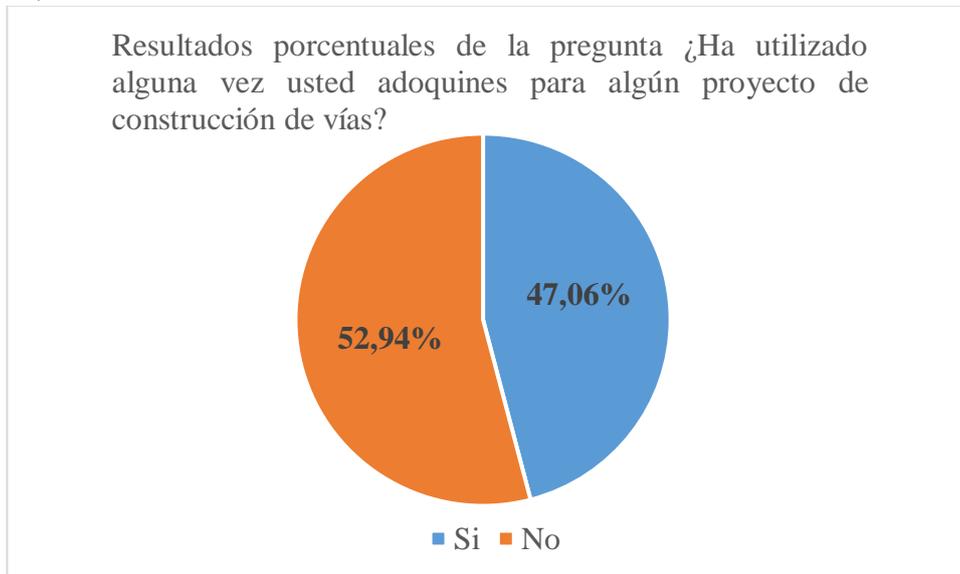
Tabla 4.

Resultados tabulados de la pregunta ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	47,06%
No	9	52,94%
Total	17	100,00

Figura 9.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?



Según se observa en la Figura 9, el 52,94% de los encuestados indicaron haber utilizado adoquines en proyectos de construcción de vías, mientras que el 47,06% respondieron negativamente.

4. ¿Qué requisito consideraría usted, al momento de adquirir adoquines?
Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

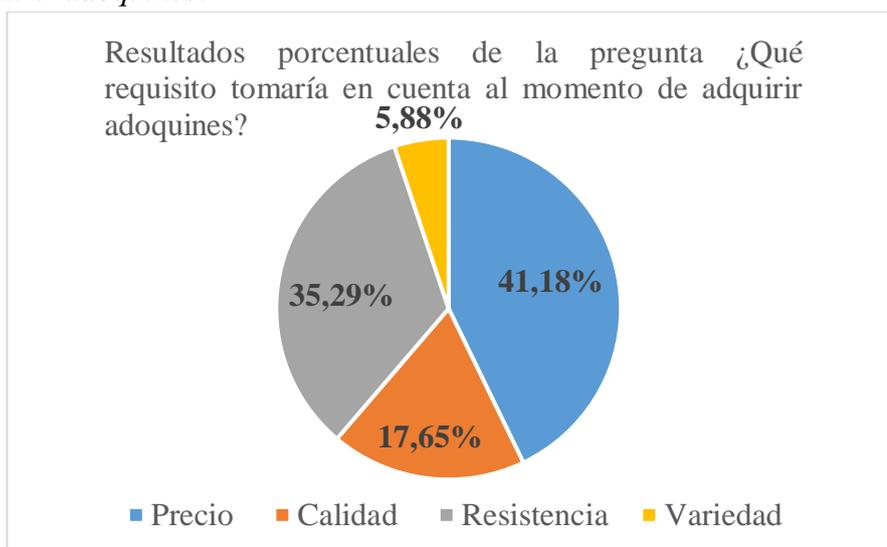
Tabla 5.

Resultados tabulados de la pregunta ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Precio	7	41,18%
Calidad	3	17,65%
Resistencia	6	35,29%
Variedad	1	5,88%
Total	17	100,00

Figura 10.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?



Según se observa en la Figura 10, el 41,18% de los encuestados considera que el precio es el principal requisito al momento de adquirir los adoquines, mientras que el 35,29% indicó que el factor de resistencia es lo más importante, 17,65% reveló que la calidad y solo el 5,88% respondió que la variedad es lo fundamental para la compra del producto.

5. Indicar ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

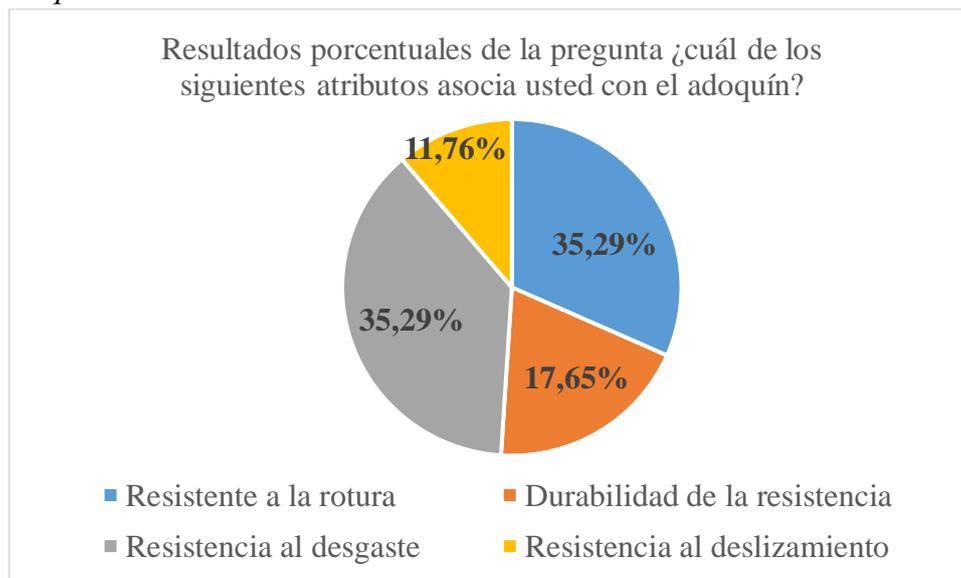
Tabla 6.

Resultados tabulados de la pregunta ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Resistente a la rotura	6	35,29%
Durabilidad de la resistencia	3	17,65%
Resistencia al desgaste	6	35,29%
Resistencia al deslizamiento	2	11,76%
Total	17	100,00

Figura 11.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?



Según los resultados mostrados en la Figura 11, para el 35,29% de los encuestados, la resistencia al desgaste es el principal atributo de los adoquines, mientras que el 35,29% indicó resistencia a la rotura, el 17,65% respondió que la durabilidad y el 11,76% manifestó que el atributo más valorado es la resistencia al deslizamiento.

6. ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 7.

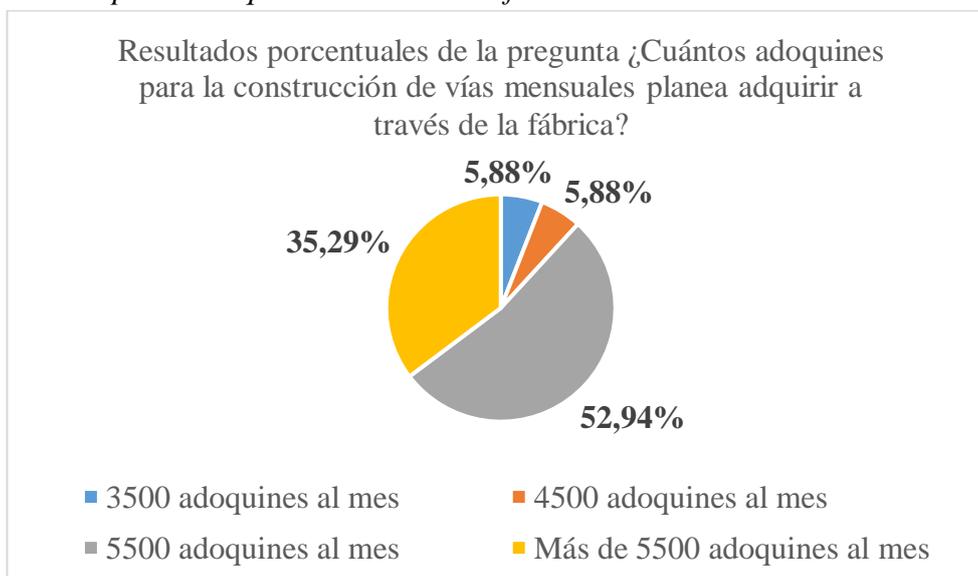
Resultados tabulados de la pregunta ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
3500 adoquines al mes	1	5,88%
4500 adoquines al mes	1	5,88%
5500 adoquines al mes	6	35,29%
Más de 5500 adoquines al mes	9	52,94%
Total	17	100,00

Nota: Con la cantidad mayor de comunidades el 52,94% va adquirir más de 5500 adoquines al mes, donde la cantidad entregada por el GAD a las de comunidades es de 36000 adoquines al mes. (Anexo 8).

Figura 12.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?



Según se observa en la Figura 12, el 35,29% de los encuestados indicó que adquiriría 5500 adoquines al mes, mientras 52,94% respondió que más de 5500 (de los cuales corresponde a un total de 32000 adoquines por mes), mientras que el 5,88% refirió unos 4500 adoquines y 5,88% señaló 3500 adoquines al mes.

7. ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

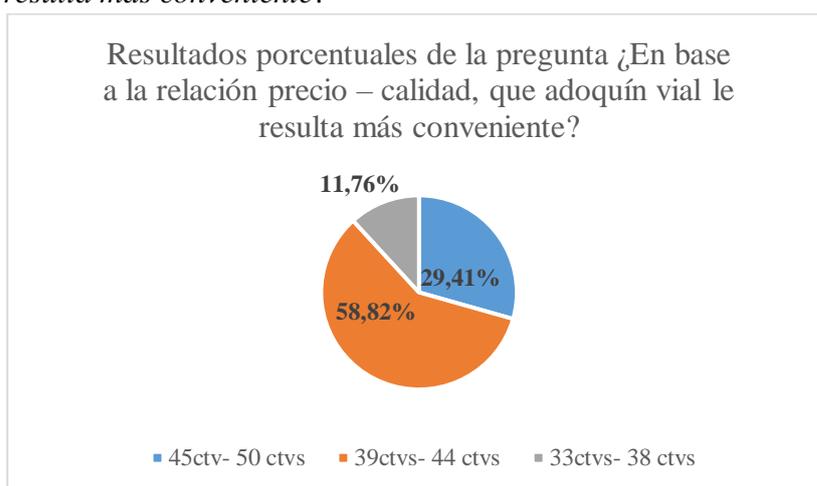
Tabla 8.

Resultados tabulados de la pregunta ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?

Opción	Calidad	Costo	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	Alto	45ctv- 50 ctvs	5	29,41%
2	Medio	39ctvs- 44 ctvs	10	58,82%
3	Bajo	33ctvs- 38 ctvs	2	11,76%
Total			17	100,00

Figura 13.

Resultados porcentuales de la pregunta ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?



Según se observa en la Figura 13, el 58 % indicó que la opción 2 es la mejor relación precio-calidad (calidad media / precio 39 ctvs- 44 ctvs.), mientras que el 29,41% respondió que la opción 1 (calidad alta / precio 45ctv- 50ctvs.) y el 11,76 % respondió que la opción 3 (calidad baja / 33ctvs- 38 ctvs.).

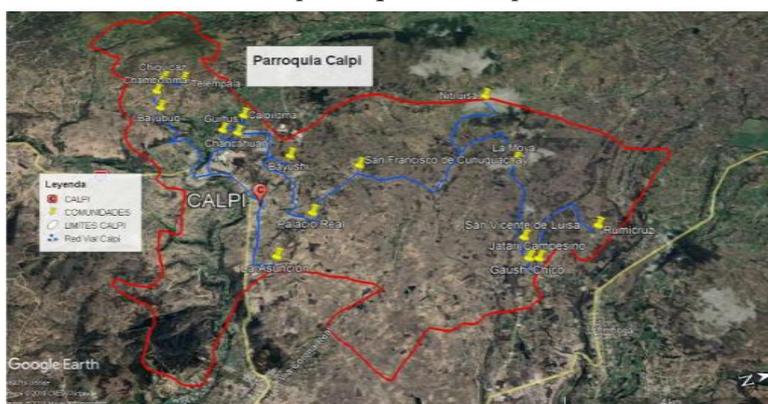
Los resultados de las encuestas se utilizaron para conocer los niveles de aprobación del proyecto por parte de las comunidades, así como datos importantes relacionados con las expectativas de calidad y precio que poseían los posibles consumidores.

4.2.2.3 Cuantificación de la demanda

Dado que el proyecto está diseñado para cumplir con los requerimientos de adoquina miento vial por parte de las 17 comunidades que integran el Calpi; para determinar la demanda requerida se revisó los proyectos presentados al GAD parroquial en el periodo de los próximos 5 años. Obteniendo que, las redes viales del Calpi están compuestas por un total de **159,39** km entre los que se encuentran ruta local, primaria, secundaria, estatal, calle, pasaje y senderos, descritos como se muestra a continuación:

Figura 14.

Descripción de las redes viales en la parroquia el Calpi



Según la propuesta de acondicionamiento y rehabilitación de vías presentada por las 17 comunidades de Calpi al GAD parroquial para el periodo 2021-2025 (Anexo 9), se determinó los requerimientos de adoquines anuales los cuales son los mismos para los 5 años, lo cual corresponde a:

- 15,37 km anual para un total de 76,85 Km vialidad nueva a adoquinar en un periodo de 5 años, que corresponde a un tipo de vía rural de 50 a 90 km/h.
- 9,626 km anual para un total de 48,13 km rehabilitación en un periodo de 5 años, que corresponde a vía urbana.

Con base a estos requerimientos, para determinar la demanda de adoquines, se estableció en primera instancia cuantos adoquines se requieren por Km y metro cuadrado de vía, tomando en consideración lo establecido en las normativas nacionales y el reglamento técnico ecuatoriano sobre los anchos de carril según el tipo de vía de circulación (INEN 004-2:2011) y las vías de circulación peatonal (NTE INEN 2243: 2000), como se muestra a continuación:

Tabla 9.

Numero de adoquines vehiculares según el tipo de vía

Tipo de vía	Velocidad máxima (km/h)	Ancho de carril (m)	Área (1 km) en m²	Número de adoquines
Urbana	Menor a 50	Mínimo 3,00	3.000,00	150.000,00
Rural	De 50 a 90	3,00 y 3,50	3.500,00	175.000,00
Rural	Mayor a 90	3,50 y 3,80	3.800,00	190.000,00
Peatonal	N/A	Mínimo 1,60	1.600,00	80.000,00

Fuente: (INEN, 2016)

Considerando lo establecido en la Tabla 9 para el tipo de vía urbana, un (1) km de vía corresponde a 3000 m² y según las dimensiones del adoquín por cada m² se requiere 50 adoquines, por lo que para cubrir 1 km de vía urbana se requiere:

$$\begin{aligned} \text{Para adoquinar 1 km via urbana} &= 3000 \text{ m}^2 * 50 \frac{\text{adoquines}}{\text{m}^2} \\ &= 150.000 \text{ Adoquines} \end{aligned}$$

Mientras que en el tipo de vía es rural, un (1) km de vía comprende 3500 m², y según las dimensiones del adoquín por cada m² se requiere 50 adoquines, se obtuvo que para cubrir 1 km de vía rural con los adoquines, se requiere:

$$\begin{aligned} \text{Para adoquinar 1 km via rural} &= 3500 \text{ m}^2 * 50 \frac{\text{adoquines}}{\text{m}^2} \\ &= 175.000 \text{ Adoquines} \end{aligned}$$

Finalmente, la determinación de la demanda de adoquines para lograr el cumplimiento de los proyectos de adoquinamiento de vía nueva (rural) y rehabilitación (urbana) para las 17 comunidades del Calpi, se muestra a continuación:

- 15,37 km de vialidad nueva a adoquinar anualmente, que corresponde a un tipo de vía rural de 50 a 90 km/h, y se requiere 175.000 adoquines por Km. Total requerimiento de adoquines año 1:

$$\begin{aligned} \text{Total adoquines para vía rural} &= 15,37 \text{ km} * 175.000 \frac{\text{adoquines}}{\text{Km}} \\ &= 2.689.750 \text{ Adoquines} \end{aligned}$$

- 9,626 Km de vialidad para rehabilitar anualmente que corresponde a vía urbana. Total, requerimientos de adoquines año 1:

$$\begin{aligned} \text{Total adoquines para vía urbana} &= 9,626 \text{ km} * 150.000 \frac{\text{adoquines}}{\text{Km}} \\ &= 1.443.900 \text{ Adoquines} \end{aligned}$$

Total, de adoquines anuales requeridos por las 17 comunidades del Calpi:

$$\text{Total adoquines} = \text{Total vía nueva} + \text{Total vía rehabilitacion}$$

$$\text{Total adoquines anuales} = 2.689.750 + 1.443.900 = 4.133.650$$

El requerimiento de adoquines anuales corresponde a 4.133.650,00 unidades, calculada en base a los proyectos entregados al GAD de adoquinamiento de viabilidad; dado que el monto anual es el mismo no se efectuó una proyección de la demanda, considerando que el objetivo de la planta es cubrir el requerimiento de las 17 comunidades para los próximos 5 años.

4.2.3 Análisis de la oferta

Para la determinación de la oferta disponible en el área se consultó la capacidad productiva de los fabricantes de adoquines del área, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10.

Determinación de la oferta de adoquines vehiculares en el área

Fabricantes	Producción diaria (unidades/días)	Producción anual (unidades/año)
Becevall	1590	381.600,00
Hormiblock	-	1.243.200,00
Riobamba	5180	1.243.200,00
Imsa Imf	6454	1.548.960,00
		3.173.760,00

Nota: Elaboración propia del autor

Finalmente se estableció, el volumen de demanda insatisfecha:

$$\text{Demanda insatisfecha} = \text{Demanda} - \text{oferta} \quad (\text{Ec. 1})$$

Demanda insatisfecha=4.133.650,00 adoquines anuales- 3.173.760,00 adoquines anuales.

Demanda insatisfecha =959.890,00 unidades, que fueron redondeados a 960.000,00 adoquines anuales. Lo que implica una necesidad diaria (considerando que la fábrica laborará 5 días a la semana, lo que corresponde a un promedio de 240 días al año), de 4.000,00 unidades diarias.

4.2.4 Estudio de comercialización

Un canal de comercialización es el conjunto de personas, organizaciones y actividades que trabajan juntas para transferir bienes (productos y servicios) desde un punto inicial que generalmente es la fábrica hasta el consumidor. El propósito principal de un canal de marketing es crear una conexión entre la organización que crea un producto o servicio y los clientes potenciales que deseen comprarlo.

Dada las características de la fábrica se dispondrá de una campaña de marketing local, considerando los posibles clientes y sustentado en los procesos de venta directa, en la que se considerará una combinación de las 4 P del marketing: producto, precio, plaza y promoción.

El primer elemento del marketing mix es el producto en sí, por lo que para el diseño de la estrategia de marketing, se destacará que el adoquín cumple a cabalidad con las características físicas y mecánicas requeridas para el adoquinamiento de las vías vehiculares, así como con la normativa nacional que regula la producción de este tipo de producto.

El segundo elemento es el precio, destacando que se tiene como objetivo obtener un precio de adoquín que sea competitivo con los productos similares en el mercado y en el que se considere la información de la preferencia del consumidor, recolectada a través de las encuestas.

Para satisfacer el tercer elemento de la mezcla de marketing que corresponde a la disponibilidad, se considerará una idónea ubicación de la planta, de forma que favorezca la accesibilidad hacia los posibles compradores. El elemento final de la mezcla de marketing es la promoción, por lo que, la estrategia incluirá la identificación de medios de comunicación efectivos para promover el producto entre los líderes de las 17 comunidades que integran la parroquia de Calpi.

A continuación, se resumen las estrategias que integran el plan de marketing mix

Tabla 11.

Evaluación de las acciones del marketing mix

Estrategia	Acciones
Producto	Diseñar un diagrama de flujo del proceso productivo Planificar la producción de adoquines anuales Establecer estándares de calidad para los adoquines vehiculares
Precio	Establecer los costos relacionados a la producción Determinar el margen de utilidad de los adoquines Analizar los precios ofrecidos por la competencia
Lugar	Efectuar un estudio para determinar la mejor ubicación para la fábrica. Disponer de un área adecuada para mostrar el producto
Promoción	Diseñar una página web de la empresa, y material para la promoción como Banner, gigantografía Inscribir la empresa en el portal de compras públicas nacional Promover descuentos para compras de volúmenes importantes

Nota: Elaboración propia del autor

A continuación, se muestra la propuesta para material de promoción de la empresa:

Figura 15.

Diseño de la propuesta promocional de la empresa



4.2.5 Estrategias de mercado

4.2.5.1 Canales de distribución

Un canal de distribución es una red de empresas que están interconectadas en su búsqueda de proporcionar a los vendedores un medio de infundir sus bienes en el mercado y a los compradores un medio para comprar esos bienes, haciendo todo de la manera más eficiente y rentable posible (Lacobucci, 2014). En resumen, en este elemento se incluye toda la logística necesaria para una efectiva entrega del producto en un lugar requerido, en el periodo de tiempo establecido y al menor costo.

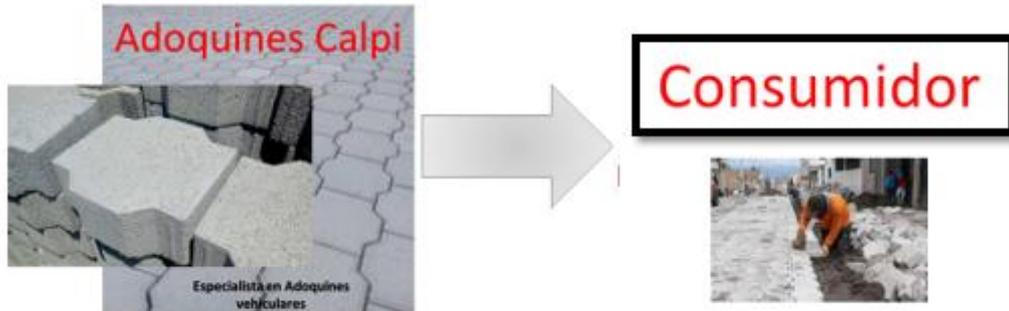
Para el presente proyecto, se considera pertinente el método de canal directo, en el cual, el fabricante vende directamente los productos a los clientes, por lo que, no hay participación de intermediarios en esta distribución. Esto también se denomina distribución de nivel cero, destacando que las empresas que utilizan canales de distribución directa tienen mayores beneficios que las que utilizan canales de distribución indirectos.

A continuación, se muestra el enfoque del canal de distribución directa para la empresa.

Figura 16.

Canal de distribución directa

4.3 Estudio técnico



4.3.1 Localización del proyecto

La determinación de la ubicación de las instalaciones es una decisión estratégica crítica para el negocio. Hay varios factores que sustentan esta decisión, entre ellos la competencia, el costo, acceso a los clientes, trabajadores, transporte, entre otros. La ubicación de las instalaciones es un proceso científico que utiliza varias técnicas, en el presente estudio se utilizó la ponderación de alternativas para la determinación de la macro y micro localización de la fábrica de adoquines vehiculares.

El proceso de ponderación de alternativas consistió de las siguientes fases o actividades:

- 1.- Establecer los factores que se evaluarán en relación a la macro y micro localización.
- 2.- Determinar en la zona evaluada, el cumplimiento del factor establecido para la decisión, en base a un puntaje de 1 como el área de menor cumplimiento y 10 como el área de mayor cumplimiento.
- 3.- Seleccionar la opción que posea el mayor puntaje.

4.3.1.1 Macro localización

La macro ubicación describe el área geográfica (país, ciudad y región) en la que se encuentra un proyecto y su selección surge de la simbiosis de beneficios y oportunidades que favorecen la implementación del proyecto en ese sector. En este sentido, en el presente proyecto se evaluó 3 opciones de macro localización (Tabla 12), partiendo de la necesidad local de disponer de adoquines, los cuales correspondieron a Santiago de Capi (punto principal de la necesidad de adoquines), Lican (parroquia cercana) y en la ciudad de Riobamba (punto más lejano, pero con mayor disponibilidad de recursos).

Los factores evaluados para la selección de la macro localización fueron los siguientes:

- Proximidad al cliente: las ubicaciones de las instalaciones se seleccionan más cerca del cliente para reducir el costo de transporte y disminuir el tiempo para llegar al cliente.
- Disponibilidad de mano de obra: la educación, la experiencia y la habilidad de la mano de obra disponible son otro factor importante que determina la ubicación de las instalaciones.

FÁBRICA DE ADOQUINES { Santiago de Calpi (A)
Lican (B)
Riobamba (C)

Tabla 12.

Evaluación ponderada de la macro localización del proyecto

Factor	Peso	A Santiago De Capi		B Licán		C Ciudad de Riobamba	
		Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor
Alta disponibilidad de materia prima	20%	0,2	9	1,8	6	1,2	8
Bajos costos de adquisición de materia prima	15%	0,2	9	1,8	7	1,4	8
Alta disponibilidad de mano de obra	15%	0,15	7	1,05	4	0,6	9
Bajos costos de transporte	15%	0,15	8	1,2	6	0,9	8
alta proximidad y disponibilidad de clientes	15%	0,15	10	1,5	7	1,05	7
Alta disponibilidad de servicios básicos	5%	0,05	6	0,3	8	0,4	10
Condiciones climáticas favorables	10%	0,1	7	0,7	7	0,7	8
Total		56	8,35	45	6,25	58	8,1

Nota: Elaboración propia del autor

Según se observa en la Tabla 12, la macro localización corresponde a Santiago de Calpi (Anexo 10), dado que los proyecto de adoquinamiento de vías se encuentra en esa zona, cuenta con buenas vías de acceso tanto para la adquisición de materia prima como la distribución, espacio amplio para la ampliación de la planta, así también con alojamiento, servicios de bomberos, servicios básicos, buenos costos de terreno. Y se dispone de una población activa suficiente para cubrir las necesidades de contratación.

4.3.1.2 Micro localización

Para la evaluación de la micro localización, se analizó dos opciones dentro de la parroquia Santiago de Calpi, que corresponde a la entrada secundaria (A) y en el centro (B) de la parroquia (Tabla 13). Para la selección se consideraron los siguientes factores previamente identificados, resultado la siguiente ponderación:

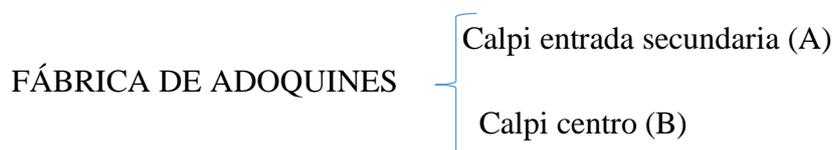


Tabla 13.

Evaluación ponderada de la micro localización del proyecto

Factor	Peso	A		B	
		Santiago De Capi (entrada)		Santiago De Capi (centro)	
		Peso	Valor	Peso	Valor
Disponibilidad y costos de terreno para la construcción de la fábrica	0,4	9	3,6	6	2,4
Cercanía a las fuentes de materia prima	0,15	9	1,35	7	1,05
Alta disponibilidad de mano de obra	0,05	9	0,45	9	0,45
Disponibilidad de transporte urbano	0,05	7	0,35	9	0,45
Facilidades para la disposición de desechos del proceso	0,15	10	1,5	7	1,05
Bajo impacto ambiental	0,2	4	0,8	8	1,6
Total			8,05		6,25

Nota: Elaboración propia del autor

Según se observa en la Tabla 13, la opción con mayor puntaje es la ubicación a la entrada secundaria de la parroquia del Calpi en las calles Guayaquil entre la calle Rocafuerte y la vía principal a Riobamba (Anexo 11), considerando que existe mayor disponibilidad de terreno con menores costos y se encuentra con facilidad de acceso de materia prima ya que el terreno se encuentra cerca de la vía principal también por la ubicación se puede tener espacios amplios para en un futuro poder ampliar la fábrica lo y poder movilizar los desechos por las principales vías de la zona.

En relación a la disponibilidad de mano de obra, se consideró que para las dos opciones es alta, dado que los estudios demuestran que un importante número de personas en el área están dispuestas a trabajar en el proyecto, además de que existe un servicio de transporte público para trasladar a los trabajadores a estas zonas. Es importante destacar que la ubicación no tendrá un mayor impacto ambiental, dado que la construcción de la fábrica requerirá remover la cobertura de vegetación.

4.3.2 Ingeniería del proyecto

4.3.2.1 Descripción del proceso de producción

Como parte de la ingeniería del proyecto, se diseñó el diagrama de flujo del proceso propuesto, con el fin de proporcionar una descripción visual de la secuencia de trabajo incluyendo todas sus fases y tareas, así como su interrelación, dado que el proyecto de creación de la fábrica se encuentra en su primera etapa, se incluyó en el diagrama los principales bloques de actividad o los componentes más significativos del sistema, para lo cual se utilizó la simbología establecida en la Norma ANSI como se muestra a continuación:

Tabla 14.

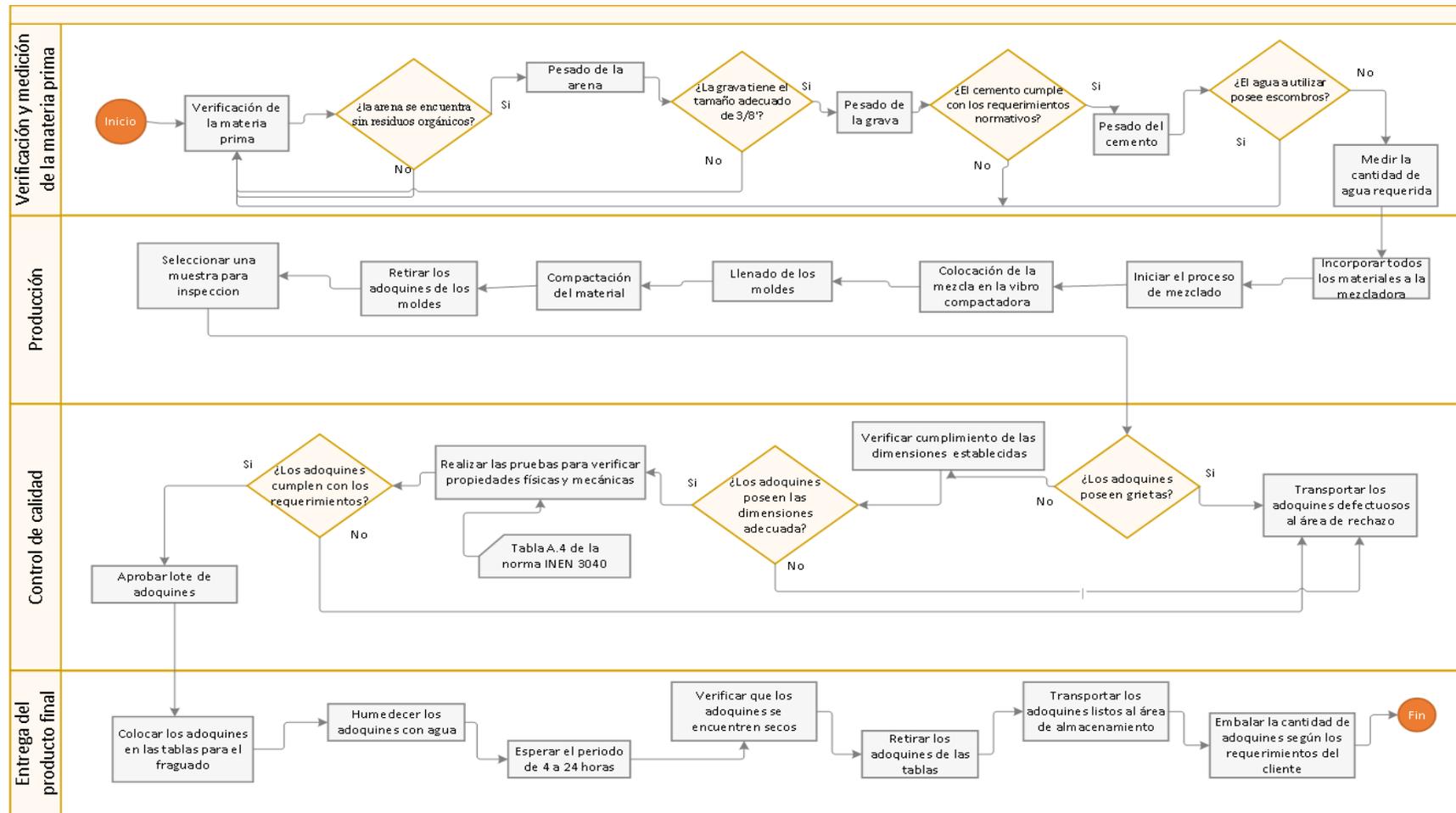
Símbolos para elaboración del diagrama de flujo

Actividad	Símbolo	Significado
Inicio o fin		El óvalo, se utiliza para representar el inicio y el final de un proceso.
Actividad		El rectángulo representa cualquier paso en el proceso que está diagramando, se utiliza para capturar los pasos del proceso, como tareas o acciones básicas.
Documento		Requiere el uso de documento o como resultado de la actividad se emitirá un documento.
Ruta		La flecha se utiliza para guiar al espectador a lo largo de la ruta del diagrama de flujo.
Decisión		El diamante simboliza que se requiere una decisión para seguir adelante.

Fuente: (ANSI, s/f)

En la Figura 17, se muestra el diagrama de flujo propuesto:

Figura 17.
Diagrama de flujo del proceso propuesto



El proceso de fabricación constará de las siguientes etapas:

- **Pesado y revisión de la materia prima:** se refiere a la selección y la revisión de la materia prima. Para la revisión, se considera lo establecido en la norma INEN 3040, que muestra el plan de inspección para materias primas, Además, la revisión de la materia prima, implica verificar que la arena se encuentre sin residuos orgánicos, que la grava sea de 3/8 pulgada y que el agua no posea escombros. Para la producción de 50 adoquines, se requiere la siguiente materia prima:

Tabla 15.

Descripción de las materias primas requeridas para la fabricación de un ciclo de adoquines vehiculares

Materia prima	Unidad	Cantidad	Imagen referencial
Cemento	Kg.	50	
Polvo de Piedra	Kg.	91	
Grava tipo 3/8	Kg.	91	
Agua	Lt	21	

Nota: Elaboración propia del autor

- **Mezclado:** corresponde a unir la materia prima en la mezcladora, en las proporciones establecidas para un ciclo de trabajo.
- **Llenado de los moldes:** para lo cual, estos se colocan en la vibra-prensadora para ser llenados.
- **Compactado:** consiste en compactar el material a través de la vibra-prensadora
- **Control de calidad:** consiste en seleccionar una muestra del producto para verificar si cumple con los estándares de calidad, para lo cual, se considera lo establecido en la Tabla A.4 de la norma INEN 3040 inspección de producto

en base a las propiedades físicas y mecánicas (adsorción de agua, resistencia a la rotura, resistencia al desgaste por abrasión y al resbalamiento). En caso que el producto presente incumplimientos en algunos de los requerimientos de calidad se envía a la zona de rechazo para evaluar el lote.

- **Fraguado y curado:** consiste en colocar los adoquines en un área seleccionada para que se fragüen y posteriormente se sequen, los mismos deben estar al sol por un periodo de 4 a 24 horas, posteriormente se retiran de los tableros y se procede a secarse durante 21 días.
- **Almacenamiento:** ubicar en el área establecida para ese fin, el producto aprobado para la entrega al cliente según lo establecido en la norma INEN 3040 almacenamiento y entrega.
- **Despacho:** consiste en embalar el producto según la cantidad adquirida por un cliente y proceder a la entrega a satisfacción de éste.

Así mismo se procedió a diseñar el diagrama de operaciones del proceso de fabricación de adoquines como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16.

Diagrama de operaciones para la fabricación de adoquines

Descripción	Trabajador	Diagrama	Tiempo
1. Ubicar el material en el almacenamiento	Trabajador 1		1,5 min
2. Pesado de la materia prima	Trabajador 1		1 min
3. Verificación de la materia prima	Jefe de Producción		1 min
4. Mezcla de la materia prima	Trabajador 1	 Inputs: cemento, Polvo de P., Grava 3/8, Agua Outputs: 51kg, 91kg, 91kg, 21lt	2 min
5. Llenado de los moldes	Trabajador 2		2 min
6. Compactado	Trabajador 2		1,5 min
7. Control de calidad	Jefe de Producción		2 min
8. Curado	Trabajador 2		1 min
9. Almacenamiento	Trabajador 2		

Símbolos utilizados en el diagrama de operaciones:

	Almacenaje		Operación		Verificación
---	------------	---	-----------	--	--------------

Tiempo total de producción: 12 min/ 50 Unidades

Para la producción de 50 adoquines se requiere como materia prima, 50kg de cemento, 91 kg de polvo de piedra, 91 kg de grava y 21 litros de agua. Con base a lo establecido en la Tabla 16, se obtendrá un total de 50 adoquines cada 12 minutos. Por lo que en la Tabla 17, se muestra los cálculos estimados de producción de la empresa

Tabla 17.

Producción estimada de los adoquines vehiculares en una línea de producción

Materia Prima	Producción de adoquines por ciclo	Ciclo de producción de adoquines diarios	Total de adoquines diarios	Total de adoquines anuales
Cemento	50 adoquines	7,5 horas= 40	40 ciclos* 50	480.000
Polvo de Piedra	cada 12 minutos (ciclo)	ciclos (30 minutos de descanso)	adoquines en cada ciclo=2000	(considerando 240 días laborables anuales)
Grava tipo 3/8			diarios	
Agua				

Nota: Elaboración propia del autor

Considerando que la demanda insatisfecha, se propondrá el desarrollo de dos líneas en simultaneo de producción, por lo que, la fábrica tendrá una producción de 4.000 adoquines diarios para un total anual de 960.000, lo que correspondería al 100% de la demanda insatisfecha en la zona. En base al proceso productivo establecido, se determinó las máquinas y equipos requeridos para la fábrica de adoquines.

Tabla 18.

Máquinas y equipos requeridos para la fabricación de los adoquines vehiculares

Máquinas y herramientas	Función	Operación	Cantidad	Imagen referencial
Silo	Estructura para el almacenamiento de materiales, construida de metal	Almacenamiento de cemento	1	
Mezcladora horizontal de concreto	Unir las distintas materias primas	Capacidad mínima de 4000 litros	2	

Maquina Vibro-prensadora	Vibro prensadora hidráulica universal, con moldes incluidos	Manejar cada ciclo de trabajo	2	
Tablero de madera	Conjunto de tablas de superficie lisa que se encuentran unidas por el canto, para evitar curvaturas	Capacidad de un quintal	620	

Nota: Elaboración propia del autor

Así mismo, se estableció los controles de calidad que deberán efectuarse al producto final para cumplir con los requerimientos normativos:

Tabla 19.

Controles de la materia prima y los procesos de fabricación

Control propuesto	Detalle control materia prima
Verificar la granulometría del agregado	Desarrollar hoja para el control de ingreso y la aceptación de la materia prima
Control del proceso de fabricación	
Control de unidades producidas	Desarrollar hoja para el control unidades de adoquines producidas diariamente (revisado la cantidad de sacos utilizados para tal fin)
Control post curado	Revisar las condiciones del producto
Control de proceso de distribución	Desarrollar hoja de control para el seguimiento de la cantidad de unidades transportadas, nombre de los clientes, recepción aceptada por el cliente

Nota: Elaboración propia del autor

En la siguiente tabla se muestra la normativa a cumplir en la fabricación de los adoquines vehiculares:

Tabla 20.*Normativa a cumplir en la fabricación de los adoquines vehiculares*

Normativa a cumplir		
Métodos de ensayos	INEN 3040	La resistencia a la rotura se debe determinar mediante el ensayo de tracción indirecta. La resistencia de desgaste por abrasión se determina por el ensayo de la rueda ancha (Anexo 6)
Prueba de resistencia	NORMA INEN 1485	Esta prueba era obligatoria hasta el año pasado, donde se modificó y se estableció un nuevo reglamento como es la INEN 3040
Cemento portland. Requisitos	INEN 152	Control de la materia prima
Áridos para hormigón	INEN 872	Control de la materia prima
Cemento hidráulico. Definición de términos	INEN 151	Control de la materia prima
Hormigón de cemento hidráulico. Agua para mezcla. Requisitos	INEN 2617	Control de la materia prima

Nota: Elaboración propia del autor

4.3.2.2 Distribución de la planta

Para la planificación de las instalaciones de la fábrica de adoquines, se utilizó el método S.L.P. (Planeación Sistemática de la Distribución en Planta), lo que permitió la determinación de la forma y ubicación razonables de los procesos de acuerdo con los objetivos de producción, para lo cual fue necesario identificar los departamentos que integran la fábrica según los requerimientos de producción, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 21.*Descripción de las áreas o departamentos requeridos para el proceso de fabricación*

Área	Descripción
Oficinas Administrativas	Incluyen las oficinas de la gerencia, secretaria, recursos humanos y el jefe de producción.
Ventas	Es el área que será ocupada por el jefe de ventas y en el que se atenderá a los clientes.
Descanso	Corresponde al área en el que se dispondrá de las facilidades para el almuerzo además de los servicios higiénicos.

Producción	Es el área donde se ubicará la maquinaria y los equipos establecidos para la producción de los adoquines.
Desechos	Es el área dispuesta para la ubicación de todos los desechos que se producen en la fábrica.
Rechazo	Es el área de colocación temporal de los adoquines que no cumplan con las especificaciones técnicas establecidas.
Almacenamiento de materia prima	Área dedicada a la ubicación ordenada de la materia prima requerida para la fabricación de los adoquines.
Almacenamiento de adoquines	Es el área destinada para el almacenamiento de productos listos para la entrega a los clientes.
Curado y fraguado	Área dispuesta para colocar los adoquines una vez culmine el proceso de fabricación para que se fragüen y sequen.

Nota: Elaboración propia del autor

Posteriormente se efectuó la valoración de proximidades entre las distintas áreas o departamentos según la importancia o necesidad de cercanía entre ellas, considerando los códigos establecidos a continuación:

Tabla 22.

Código de proximidades

Criterios de proximidad	Letra	Símbolo
Absolutamente importante	A	4 rectas
Especialmente importante	E	3 rectas
Importante	I	2 rectas
Común	O	1 recta
Sin importancia	U	Línea punteada
Indeseable	X	1 Zig zag

Fuente: (Ramírez, 2013)

De igual forma se asignó un valor a cada una de las proximidades evaluadas en las áreas dentro de la fábrica, según los siguientes criterios establecidos por Ramírez (2013): 5 por seguridad, 4 por conveniencia, 3 por proceso, 2 por control y 1 por higiene. Posteriormente, se elaboró la tabla relacional que permite evaluar la correlación entre las distintas áreas en función de los criterios previamente descritos, adicionalmente para evaluar la mejor opción para la distribución de la planta, se efectuó una sensibilidad considerando tres distintas opciones:

La opción A y la opción B (Anexo 12), no se consideraron adecuadas dado que el área de recepción de materia prima se encuentra ubicada distante de la entrada lo cual impediría el ingreso de los camiones para la descarga del material, además que se encuentran separadas el área de fabricación y el área de producto final lo que implicaría

movilizar los adoquines entre áreas administrativas para su entrega al cliente, aumentando los niveles de circulación. Por lo que, la mejor opción se muestra a continuación:

Figura 18.

Tabla relacional de los procesos para la producción de adoquines

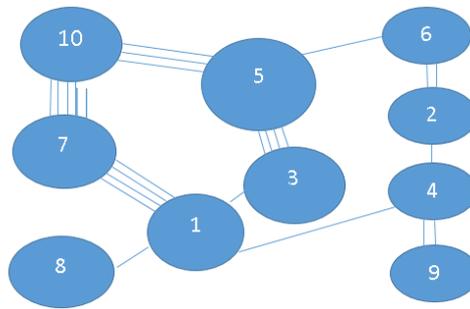
1. Área de Fraguado y Curado	1																			
	4	1																		
2. Área de Rechazo	E	3	A																	
	3	1	3	E																
3. Área de Desechos	X	4	A	5	O															
	5	X	3	X	2	U														
4. Área de Fabricación	A	1	U	4	U	5	X													
	3	A	4	U	5	X	5	U												
5. Área de producto terminado	1	2	1	4	X	5	O	3	0											
	2	O	3	X	4	X	3	U	2											
6. Área de materia prima	U	4	O	3	1	4	U	4												
	4	U	4	X	2	O	4													
7. Baños	A	4	X	1	U	4														
	3	O	4	1	4															
8. Descanso	U	4	U	2																
	5	U	5																	
9. Ventas	O	5																		
	3																			
10. Gerencia																				

Destacando que se considera absolutamente importante (A) que el área de producción entre cercana al área de almacenamiento de materia prima, al área de rechazo y al área de curado debido a las necesidades del proceso, mientras que es indeseable (X) que las áreas de las oficinas administrativas, ventas y descanso se encuentren cercanas al área de producción, descarga y almacenamiento de materia prima justificado en temas de seguridad, así como de los desechos por mantener la higiene.

A continuación, se ingresó estos valores en el programa Corelap 01, el cual permite establecer la distribución sistemática de las áreas propuestas en base a los criterios de cercanía enfocados en el área de proceso, obteniendo los siguientes resultados:

Figura 19.

Representación nodal de la cercanía de los procesos para la producción de adoquines



Considerando que el proceso propuesto es en línea, no se evaluó la distribución de las actividades dentro del área de procesos. Para establecer la dimensiones de las áreas, se consideró lo reflejado en el decreto ejecutivo 2393 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores, además se aplicó el método de Guerchet, en el cual el área total requerida es el resultado de la suma de la superficie estática (SS) que es aquella que es utilizada por los elementos fijos tangibles como muebles y la superficie de gravitación (SG) que refiere al área alrededor de los puestos de trabajo o del material y la superficie de evolución (SE), que es aquella que se dispone entre los distintos puestos laborales para ser utilizada por los trabajadores para su desplazamiento o para la movilización de equipos, materiales y los productos terminados para la entrega al cliente.

Para calcular la SS

$$SS = Largo * Ancho \text{ (Ec. 2)}$$

Para calcular la SG

$$SG = SS * N \text{ (Ec. 3)}$$

Donde:

SG= superficie de gravitación

SS= superficie estática

N= Número de lados utilizados

Para calcular la SE, se dispone de la siguiente ecuación:

$$SE = (SG + SS) * k \text{ (Ec. 4)}$$

Donde:

K= Coeficiente de superficie evolutiva, este valor se obtuvo a través de la siguiente ecuación, según establece Espinoza et al., (2019):

$$K = 0,5 * \frac{hm}{hf} \text{ (Ec. 5)}$$

Donde:

Hm= Altura promedio de los elementos móviles (trabajadores).

Hf= Altura promedio de los elementos fijos (mezcladora y la vibro compactadora).

La superficie total (ST), se calcula de la siguiente manera:

$$ST = n * (SG + SS + ST) \text{ (Ec. 6)}$$

n= Cantidad de elementos requeridos

A continuación, se muestra los cálculos efectuados para determinar las áreas teóricas requeridas para las máquinas de producción.

La altura promedio de los elementos móviles, corresponde a un promedio de la altura del personal que corresponde a 1,7 m, mientras que la altura promedio de los elementos inmóviles se calculó con base en la altura de la mezcladora y la vibro compactadora (Anexo 12) como se muestra en la Tabla 23, de la siguiente manera:

$$Hf = \frac{(1,92 + 2,0)}{2} = 1,96 \text{ m}$$

Posteriormente se calculó el valor de K

$$K = 0,5 * \frac{1,70}{1,96} = 0,43$$

Para el cálculo del área teórica de la mezcladora, se efectuaron los siguientes cálculos:

$$SS = 2,81 * 3,2 = 8,99 \text{ m}^2$$

$$SG = 8,99 * 2 = 17,98 \text{ m}^2$$

$$SE = (8,99 + 17,98) * 0,43 = 11,70 \text{ m}^2$$

$$ST = 2 * (8,99 + 17,98 + 11,70) = 77,35 \text{ m}^2$$

En relación al área de recepción y almacenamiento de la materia prima, se consideró las dimensiones de un camión de dos ejes mediano y las dimensiones de los tablones (Anexo 13). Para el cálculo del área de fraguado y almacenamiento de adoquines, se determinó el largo y ancho de los tablones, y la altura se estimó con base en 5 adoquines. De igual manera se efectuó los cálculos con el resto de los equipos, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 23.*Área teórica requerida para el área operativa*

Elementos	Cantidad	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Hf (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)
Área de fabricación										
Mezcladora	2	2	1,5	1,5	1,3		8,99	17,98	11,70	77,35
							1,96			
Vibro compactador	2	2	1,7	1,5	2,0		2,55	5,10	3,32	21,94
		K					0,43		Total (m ²)	99,23
Área de almacenamiento de la materia prima (MP)										
Camión	1	1	7,5	2,6	3,5		19,50	19,50	15,42	54,21
						2,15				
Tablones	5	1	1,2	0,8	0,8		0,96	0,96	0,76	17,10
		K					0,40		Total (m ²)	51,31
Área de fraguado y curado de adoquines										
Tablones	10	1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,96	0,96	3,26	51,84
		K					1,77		Total (m ²)	51,84
Área de almacenamiento de adoquines										
Tablones	10	1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,96	0,96	3,26	51,84
		K					1,77		Total (m ²)	51,84

Nota: las dimensiones de la maquinaria para el cálculo del área de operativa se observan en el Anexo 13.

De igual forma se calculó para el resto de las áreas establecidas dentro de la fábrica, obteniendo los siguientes resultados para el área de oficinas administrativas, que incluye la oficina del gerente, secretaria y ventas y control de calidad.

Tabla 24.*Área teórica requerida para el área administrativa y servicios higiénicos*

Elementos	Cantidad	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Hf (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)
Silla	4	1	0,6	0,5	0,5		0,30	0,30	0,51	4,44
Escritorio	4	1	1,2	0,7	0,7	1,0	0,84	0,84	1,43	12,43
Estante	4	1	1	0,5	1,8		0,50	0,50	0,85	7,40
		K					0,85		Total (m ²)	24,27

Inodoro	4	1	0,4	0,6	0,7		0,72	0,72	1,47	11,64
Lavamanos	4	1	0,3	0,4	1	0,83	0,36	0,36	0,73	5,82
Basurero	4	1	0,4	0,5	0,8		0,20	0,20	0,41	3,23
							K 1,02	Total (m ²)		20,68

Nota: las dimensiones de los equipos para el cálculo del área administrativa observamos en el Anexo 14.

Una vez establecidas las áreas teóricas requeridas, se propuso la siguiente distribución, considerando adicionalmente un área de rechazo (Anexo 15):

Tabla 25.

Distribución de áreas de la fábrica de adoquines vehiculares

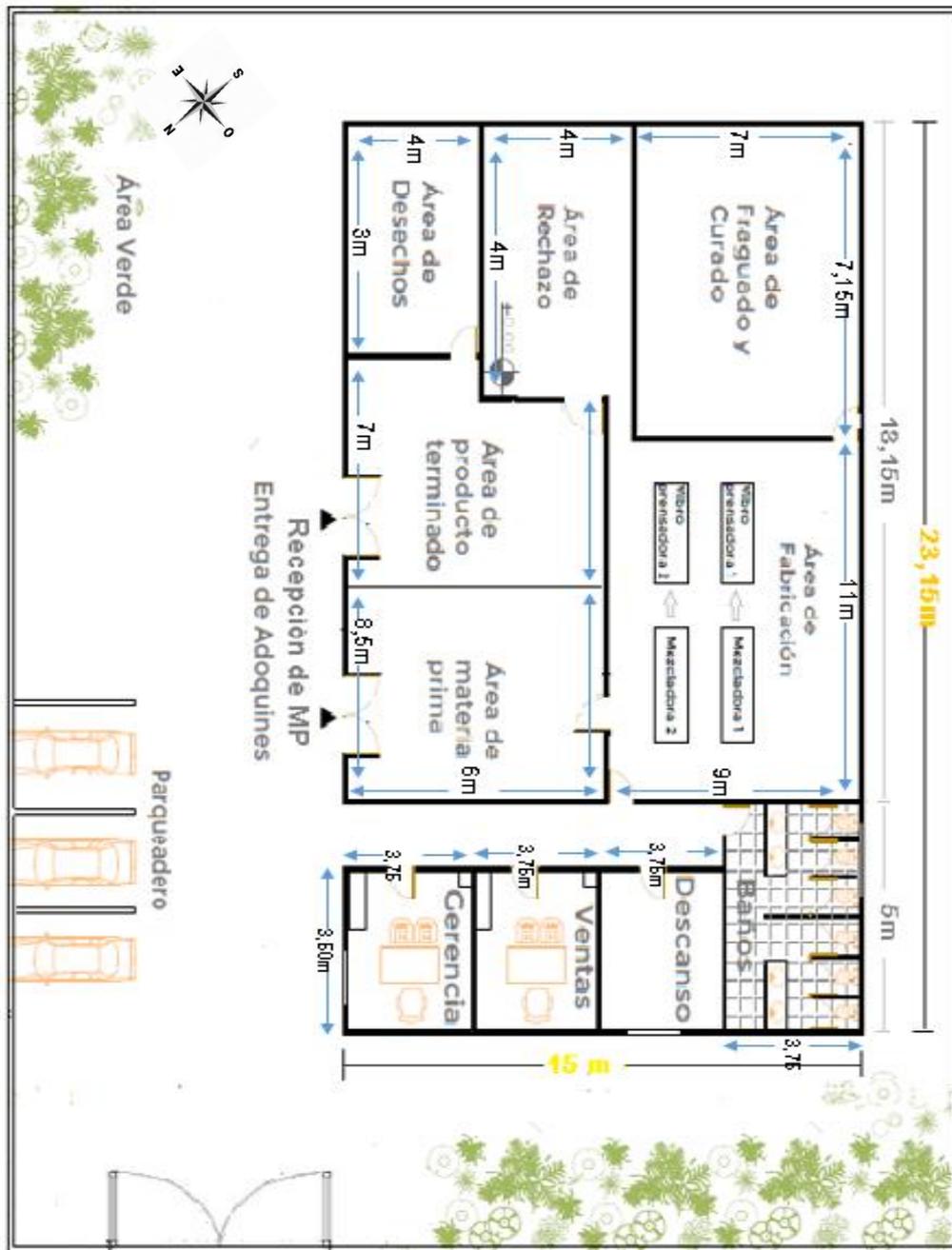
Área	Área (m ²)
Área de fabricación	99
Área almacenamiento de materias primas	67
Área de fraguado y curado	52
Área almacenamiento de adoquines	52
Áreas administrativas (oficinas/Baños)	45
Área de rechazos	16
Área de desechos	12
Pasillos	3,6
TOTAL	347

Nota: Elaboración propia del autor

El área total de la fábrica está conformada por 347 m² de construcción se cumplirán con las normas que establece el decreto 2393 con lo que respecta a la seguridad para edificaciones (Anexo 16). A continuación, se muestra la distribución propuesta de la planta para la fabricación de adoquines vehiculares:

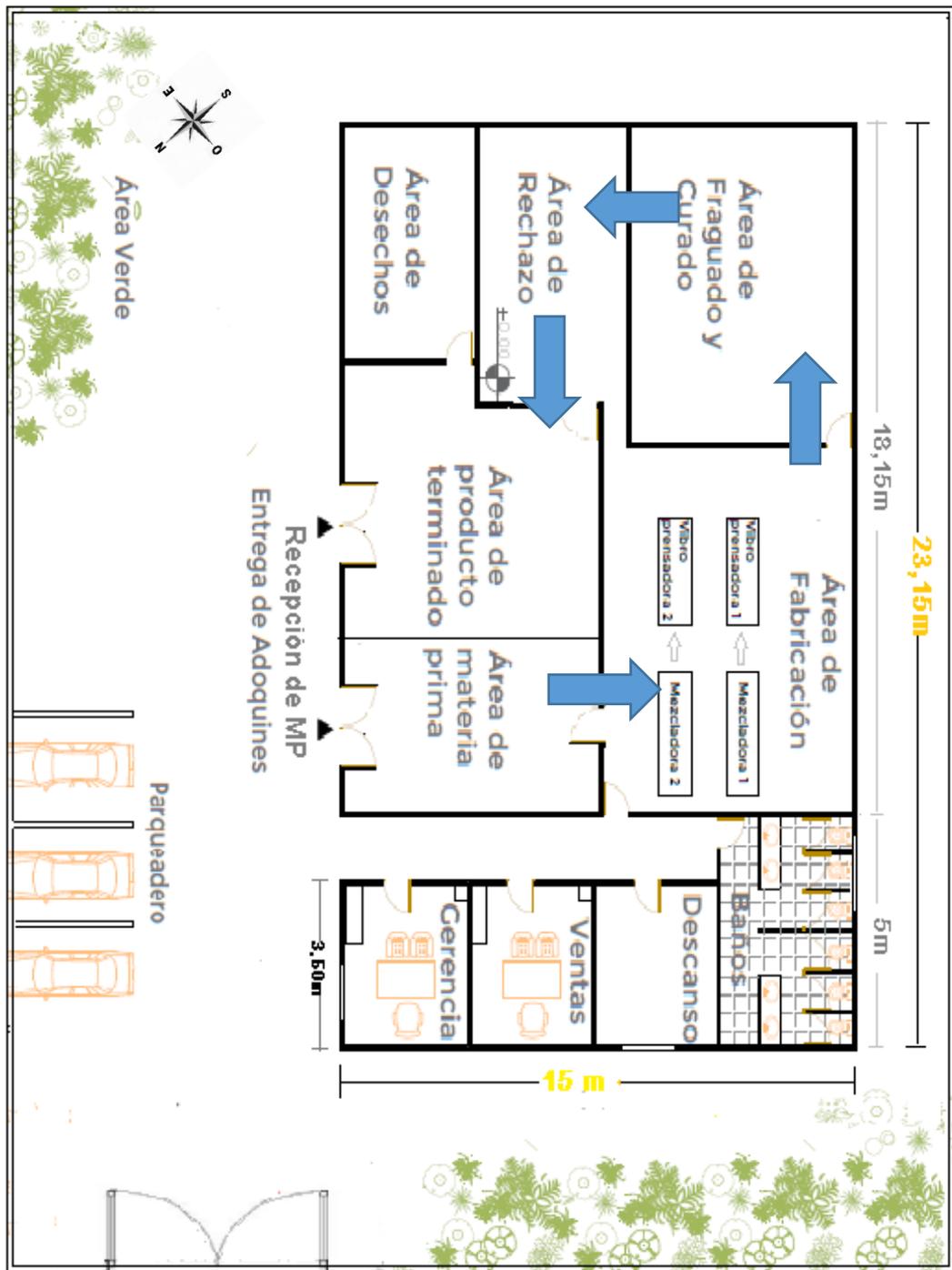
Figura 20.

Distribución espacial propuesta de la planta para la fabricación de adoquines vehiculares y diagrama de recorrido.



Nota: Plano propuesto de la fábrica de adoquines

Diagrama de recorrido



Nota: Diagrama de recorrido para la producción de adoquines

4.3.2.3 Balance de materias primas y servicios básicos

A continuación, se muestra el balance de las materias primas (MP) para la fabricación de los adoquines, en la cual, la materia prima directa (MPD) incluye el cemento, polvo de piedra y chispa (Tabla 26) y la materia prima indirecta (MPI) corresponde a los servicios básicos que se refieren a la electricidad y agua y el material adicional (tableros de madera) necesarios para la fabricación (Tabla 27).

La cantidad diaria requerida se estimó en base a un ciclo de producción que corresponde a la obtención de 50 adoquines, destacando que el estudio técnico determinó que se requiere producir dos líneas en paralelo para lograr una producción diaria de 4000 adoquines. A continuación, se muestra la ecuación de cálculo de la materia prima (MP):

$$MP = MPD + MPI \text{ (Ec. 7)}$$

Tabla 26.

Balance de materia prima directa (MPD)

Materia prima	Unidad	Costo Unitario (\$/unidad)	Cantidad diaria (1 ciclo)	Cantidad diaria (40 ciclos)	Cantidad diaria (dos líneas de producción)	Costo diario (\$/día)	Costo anual (\$/año)
Cemento	Kg.	0,16	50,0	2.000,0	4.000,00	640,0	153.600,00
Polvo de piedra	Kg.	0,03	91,0	3.640,0	7.280,00	218,4	52.416,00
Grava tipo 3/8	Kg.	0,01	91,0	3.640,0	7.280,00	72,80	17.472,00
Total Materia Prima directa							223.488,00

Nota: Anexo 17 (Costos referenciales de MPD)

Tabla 27.

Balance de materia prima indirecta (MPI)

Servicios	Unidad	Costo Unitario (\$/unidad)	Cantidad diaria (1 ciclo)	Cantidad diaria (40 ciclos)	Cantidad diaria (dos líneas de producción)	Costo diario (\$/día)	Costo anual (\$/año)
Electricidad	Kw/h	0,04	3,13	125,00	250,00	10,00	2.400,00
Agua	Lt	0,001	21,00	840,00	1.680,00	1,68	403,20
Tableros de madera	Und	6	620,00				3.720,00
Total por servicios básicos y tableros de madera (\$)							6.523,20

Nota: Anexo 18 (Costos referenciales de MPI)

Los costos de materia prima directa (MPD) estimados fueron de 223.488,00 \$/año que corresponde al consumo de cemento, polvo de piedra y chispa, mientras que los costos de materia prima indirecta (MPI) correspondientes a los servicios básicos y tableros de madera fueron de 6.523,20\$/año, para un total de 234.054,40\$/años requeridos para la fabricación de 4000 adoquines diarios.

4.3.2.4 Balance de personal

Para el cálculo del balance del personal (BP), se consideró los trabajadores correspondientes al departamento administrativo (MOA) que integra al gerente general, administrador, jefe de ventas, jefe de RRHH y la secretaria; y el departamento operativo (MOO) que corresponde a la mano de obra indirecta (MOI) compuesta por el jefe de producción y la mano de obra directa (MOD) que corresponde al personal obrero integrado por 4 trabajadores (2 para cada línea de producción). Para la determinación de los salarios se revisó lo establecido por el Ministerio de Trabajo de Ecuador a través de los salarios mínimos sectoriales para el 2021 (Anexo 15). A continuación, se muestra la ecuación de cálculo de los costos referidos al balance de personal para la fabricación de adoquines:

$$BP = MOA + MOD + MOI \text{ (Ec. 8)}$$

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 28.

Balance de personal

Departamento administrativo (MOA)										
Puestos de Trabajo	Trabajadores	Salarios	Salarios Año							
			Mes	Año	13ro	14to	Fond. Res	Vacaciones	IESS	RRH H
Gerente general	1	435,12	435,12	5.003,88	468,45	400,00	434,95	217,56	582,19	6.672,08
Administrador	1	416,30	416,30	4.787,45	449,63	400,00	416,13	208,15	557,01	6.402,24
Jefe de ventas	2	416,30	832,60	9.574,90	899,27	800,00	832,27	416,30	1.114,02	12.804,49
Secretaria	1	407,76	407,76	4.689,24	441,09	400,00	407,60	203,88	545,58	6.279,80
Total administración	5		2.091,78	24.055,47						32.158,61
									Total	32.158,61
									Mensual	2.679,88
Departamento operativo (MOO)										
Puestos de Trabajo	Trabajadores	Salarios	Salarios Año							
			Mes	Año	13ro	14to	Fond. Res	Vacaciones	IESS	RRHH
Mano de obra indirecta (MOI)										
supervisor de producción	1	435,12	435,12	5.003,88	468,45	400,00	434,95	217,56	582,19	6.672,08

Mano de obra directa (MOD)											
Obrero	4	418,74	1,67	19,26	1,80	1,60	1,67	837,4	2,24	25.748,9	
Total	5		2,11	24,26						32.420	
operaciones			0,08	5,92						,99	
										Total	32.420,9
										Mensual	2.701,75

Nota: Anexo 19 (Ministerio de Trabajo de Ecuador, *salarios mínimos sectoriales*, 2021) Obteniendo como resultado que el total de costos mensuales estimados para el año 1 correspondiente a la mano de obra administrativa (MOA) fue de 2.679,88\$, mientras que para el departamento operativo (MOO), se estimó en 2.701,75\$. El total de costos mensuales relacionados con el balance de personal (BP) fue de 5.381,63\$.

4.3.2.5 Activos fijos

Los activos fijos incluyen la maquinaria y los equipos requeridos para cumplir con el proceso productivo de fabricación, a continuación, se muestran los costos estimados por este rubro:

Tabla 29.
Maquinarias y equipos

Máquinas y equipos	Cantidad	Costos unitarios (\$)	Costos totales (\$)	Vida útil (Años)	Depreciación anual (\$)
Mezcladora horizontal de concreto	2	4.500,00	9.000,00	10	900,00
Maquina Vibro-prensadora	2	30.500,00	61.000,00	10	6.100,00
Silo	1	10.500,00	10.500,00	10	10.50,00
Total (\$)			80.500,00		8.050,00

Nota: Anexo 20 (Costos referenciales de maquinarias y equipos)

Según se muestra en la Tabla 29, los costos de la maquinaria y equipos corresponde a 80.500,00 \$ con una depreciación anual de 8.050,00 \$. A continuación, se muestra los requerimientos de herramientas para el adecuado funcionamiento de la fábrica:

Tabla 30.
Herramientas

Herramientas	Cantidad	Costos unitarios (\$)	Costos totales (\$)	Vida útil (Años)	Depreciación anual (\$)
Carretilla	2	65,44	130,88	5	26,18
Palas	2	5,88	11,76	5	2,35
Tamiz de mano (3/8)	2	85,00	170,00	5	34,00
Baldes	2	1,92	3,84	4	0,96
Botas punta de acero	6	48,99	293,94	3	97,98
Protectores auditivos	6	1,00	6,00	1	6,00
Total (\$)			616,42		167,47

Nota: Anexo 21 (Costos referenciales de las herramientas)

Según se muestra en la Tabla 30, los costos de las herramientas estimados fueron de 616,42\$ con una depreciación anual de 167,47\$. A continuación, se muestra los costos requeridos por concepto de muebles y equipos de oficinas:

Tabla 31.
Muebles y equipos de oficina

Muebles y equipos de oficina	Cantidad	Costos unitarios (\$)	Costos totales (\$)	Vida Útil	Depreciación anual (\$)
Escritorios	6	80,00	480,00	5	96,00
Sillas	6	51,80	310,80	5	62,16
Archivadores	6	88,00	528,00	5	105,60
Computadoras de escritorio	4	450,00	1.800,00	3	600,00
Impresora	1	175,00	175,00	3	58,33
Total (\$)			3.293,80		922,09

Nota: Anexo 22 (Costos referenciales de muebles y equipo de oficina)

Según se muestra en la Tabla 31, los costos por concepto de adquisición de muebles y oficinas fueron de 3.293,80\$ con una depreciación anual de 922,09\$. A continuación, se muestra los costos relacionados a la adquisición del vehículo para el transporte:

Tabla 32.*Medio de transporte*

Medio de transporte	Cantidad	Costos unitarios (\$)	Costos totales (\$)	Vida útil (Años)	Depreciación anual (\$)
Vehículo	1	15.000,00	15.000,00	5	3.000,00

Nota: Anexo 23 (Costos referenciales del vehículo)

Según se muestra en la Tabla 32, los costos por concepto de adquisición del vehículo son de 15.000,00 \$ con una depreciación anual de 3.000,00 \$. A continuación, se muestra los costos relacionados a la adquisición del terreno y la construcción de la fábrica.

Para estimar los costos referenciales para la adquisición del terreno, se estimó los costos de terreno cercanos al área seleccionada para la instalación de la fábrica (Anexo 24) mientras que para determinar los costos de construcción se consideró lo establecido por la Cámara de la Construcción del Ecuador, que estableció para el Año 2021, que los costos directos con acabados de primera oscilan entre los 590,00 a 1500,00\$ por m², y 365,00\$ por m² para construcción con acabado básico (Guerrero & Cornejo Arquitectos, 2020). Por lo que, para el proyecto se utilizó el valor promedio de 365,00\$ por m².

Para estimar el área de construcción se consideró los metros cuadrados correspondientes al área de fabricación y áreas administrativas (oficinas) según la tabla 25, la cual se totalizo en 144 m².

Tabla 33.*Terreno y construcción de la fábrica*

VARIABLES	Cantidad	Costos unitarios (\$)	Costos totales (\$)	Vida útil (años)	Depreciación anual (\$)
Terreno	345 m ²	19,50	6.721,56	N/A	-
Construcción (áreas de descanso/oficinas administrativas/ventas y producción)	144 m ²	365,00	52.648,17	20	2.632,41
Total (\$)			59.369,73		2.632,41

Nota: Anexo 24 (Costos referenciales de la adquisición del terreno)

Según se muestra en la Tabla 33, los costos por concepto de adquisición del terreno y la construcción de la fábrica se estimaron en 59.369,73\$ con una depreciación anual de 2.632,41\$ (considerando solo la depreciación de la construcción). A continuación, se muestra el resumen de los costos por activos fijos:

Tabla 34.*Resumen de los activos fijos*

Variab les	Total (\$)	Depreciación (\$)
Máquinas y equipos	80.500,00	8.050,00
Herramientas	616,42	167,47
Muebles y equipos de oficina	3.293,80	922,09
Vehículo	15.000,00	3.000,00
Terreno	6.721,56	-
Construcción	52.648,17	2.632,41
Total (\$)	158.779,95	14.771,97

Nota: Elaboración propia del autor

El total de activos fijos estimado fue de 158.779,95\$ con una depreciación anual de 14.771,97\$.

4.3.2.6 Costos de fabricación

Corresponde a aquellos incurridos durante la producción de un producto, e incluye la materia prima directa (Tabla 26), mano de obra directa (Tabla 28) y los costos generales de fabricación (CGF). Los costos generalmente se presentan en el estado de resultados como rubros separados.

- La materia prima directa (MPD): son aquellos requeridos para la construcción de un producto, el cual se estimó con base a dos líneas de producción para obtener 2.000 adoquines diarios en cada línea y cubrir de esta manera la demanda local de adoquines vehiculares.
- La mano de obra directa (MOD): es la parte del costo laboral del proceso de producción que se asigna a una unidad de producción, en el presente estudio se consideró a los obreros y el jefe de producción.
- Los costos generales de fabricación (CGF): incluye los costos de los servicios básicos requeridos para cumplir a cabalidad con el proceso de producción, mano de obra indirecta (MOI), materia prima indirecta (MPI) y los gastos de depreciación (GD).

El costo de fabricación (CF), se calcula a partir de los costos de producción (CP) y os costos relacionados con la mano de obra administrativa (MOA), como se muestra a continuación:

$$\text{Costo de fabricacion (CF): Costo de produccion(CP) + mano de obra administrativa (MOA)(Ec. 9)}$$

Por otro lado, el costo de producción (CP) corresponde a la mano de obra directa (MOD), materia prima directa (MPD) y los costos generales de fabricación (CGF), como se muestra a continuación:

$$CP = MOD + MPD + CGF \text{ (Ec. 10)}$$

Los costos generales de fabricación se calculan a partir de la mano de obra indirecta (MOI), materia prima indirecta (MPI) y los gastos de depreciación (GD), como se muestra a continuación:

$$CGF = MOI + MPI + GD \text{ (Ec. 11)}$$

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 35.

Costos generales de fabricación

Costos generales de fabricación	Costos anuales (\$/año)
Servicios básicos (luz)	2.400,00
Servicios básicos (agua)	403,20
Tableros de madera	3.720,00
Mano de obra indirecta (Jefe de producción)	6.672,08
Gastos de depreciación de los activos fijos	14.771,97
Total (\$)	27.967,25

Nota: Elaboración propia del autor

Los costos anuales generales de fabricación estimados fueron de 27.967,25\$, mientras que los costos de producción directos son los siguientes:

Tabla 36.

Costos de producción

Costos de producción	Costos anuales totales (\$/año)
Materia prima directa (MPD)	223.488,00
Mano de obra directa (MOD)	32.420,99
Costos generales de fabricación (CGF)	21.295,17
Total (\$)	277.204,16

Nota: Elaboración propia del autor

Los costos de producción (CP) estimados fueron de 277.204,16\$, mientras que los costos de fabricación son los siguientes:

Tabla 37.

Costos de fabricación

Costos de fabricación	Costos anuales totales (\$/año)
Costos de producción (CP)	277.204,16
Mano de obra administrativa (MOA)	32.158,61
Total (\$)	309.362,77

Nota: Elaboración propia del autor

El costo de producción unitaria se determinó en base a los 4.000 adoquines diarios que se producirán, según la siguiente ecuación:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo de fabricación anual}}{\text{Numero de unidades a producir}} \text{ (Ec. 12)}$$

$$\text{Costo unitario} = \frac{309.362,77 \text{ \$/año}}{960.000,00 \text{ unidades/año}} = 0,32 \text{ \$/unidad}$$

El precio de venta al público (PVP) es el costo unitario más la utilidad que corresponde al 30% del costo unitario.

Así mismo, este valor se comparó con los precios referidos en la encuesta aplicada a los posibles consumidores del producto, obteniendo que más del 50% de los encuestados indicaron estar dispuestos a pagar por un producto de calidad media, los siguientes precios:

Tabla 38.

Precios mínimos y máximos para el producto

Producto	Precio mínimo	Precio máximo
Adoquín de concreto (vehicular pesado)	0,39\$	0,44 \$

Nota: Elaboración propia del autor

Por lo que, el precio obtenido cumple con los requerimientos de los consumidores.

4.4 Estudio organizacional

Tiene como objetivo establecer la estructura corporativa de una empresa, con el fin de determinar las competencias organizacionales y recursos humanos requeridos para el éxito de la organización.

4.4.1 Misión y Visión del negocio

Una declaración de misión es una explicación concisa de la razón de ser de la organización, debe ser descrita de forma que respalde la visión y permite comunicar el propósito y la dirección a los empleados, clientes, proveedores y otras partes interesadas, mientras que la visión se centra en el mañana y en lo que la organización quiere convertirse. A continuación, se muestra la misión y visión propuestas para la empresa (Anexo 25)

Misión

La fábrica productora de adoquines Santiago de Calpi es una empresa dedicada a la producción de adoquines vehiculares, mismo que cumplirá con las debidas normas que garantice un producto de la más alta calidad, brindar a los empleados de todos los niveles oportunidades de crecimiento personal y profesional así cubrir con los proyectos presentados por las 17 comunidades de la parroquia de Calpi.

Visión

Ser una empresa líder a nivel parroquial en la fabricación de adoquines vehiculares con proyecciones a la expansión del mercado a nivel nacional obteniendo una certificación que aprueben nuestros procesos de producción y maximizar la rentabilidad sin dejar de mantener la calidad de nuestros productos para el año 2025.

4.4.2 Valores corporativos

Una declaración de valores corporativos tiene como objetivo enumerar los principios básicos que dirigen la empresa y que sustentan la cultura empresarial, los cuales crean una dirección moral sobre el cual se dirige la organización y sus trabajadores, además, direcciona la toma de decisiones y define un estándar para evaluar las acciones institucionales. A continuación, se establecen los valores corporativos para la fábrica de adoquines Calpi: (Anexo 25)

- **Integridad:** Conducirnos de manera ética, honesta y auténtica.
- **Puntualidad:** Entregar los pedidos de nuestros clientes en tiempo y forma.
- **Administración:** Cuidar a las personas con una preocupación genuina y administrar nuestros recursos de manera inteligente.
- **Calidad:** alcanzar la máxima satisfacción del cliente en relación a la calidad del producto.
- **Solidaridad:** Trabajar cada día para mejorar la vida de nuestros empleados, nuestros clientes y nuestra comunidad permaneciendo fieles y comprometidos con nuestros valores compartidos.

4.4.3 Definición del negocio

Tiene como objetivo establecer la naturaleza y el fin último del proyecto, en este sentido, la definición de la fábrica de adoquines como negocio es la siguiente:

- La producción y venta de adoquines vehiculares de alta calidad.

4.4.4 Políticas de calidad

Esta política tiene como objetivo garantizar la calidad de los adoquines vehiculares de forma que se obtenga un producto resistente y duradero, para lo cual, se utilizará materia prima de alta calidad y se efectuará revisiones del producto para verificar que se encuentre conforme a las especificaciones establecidas. Estableciendo la siguiente política:

- Trabajar continuamente para mejorar nuestros procesos de fabricación y productos para cumplir con los requisitos de nuestros clientes y para la rentabilidad continua de la empresa.
- Asegurarse de que nuestros empleados estén capacitados y sean competentes para el trabajo que realizan.
- Esforzarse continuamente por reducir a cero la tasa de devolución de productos o la tasa de quejas de los clientes.
- Esforzarse por entregar a tiempo a todos los clientes.

4.4.5 Políticas de seguridad y salud ocupacional

La fábrica de adoquines Calpi, se compromete a proporcionar un entorno de trabajo saludable y seguro para sus trabajadores y a prevenir enfermedades y lesiones ocupacionales. Para expresar ese compromiso, se dispuso de la siguiente política en materia de seguridad y salud ocupacional:

- Ser responsable de la salud y seguridad de sus trabajadores, haciendo todo lo posible para proporcionar un entorno de trabajo saludable y seguro.
- Eliminar la posibilidad de lesiones y enfermedades, mediante la implantación de todas las precauciones razonables para evitar daños a los trabajadores.
- Garantizar que los trabajadores utilicen prácticas laborales seguras y reciban capacitación para proteger su salud y seguridad.
- Garantizar la seguridad de los equipos y las instalaciones, destacando que este criterio también debe extenderse a otros como contratistas, propietarios, funcionarios, etc.
- Es deber de cada trabajador informar al supervisor o gerente, tan pronto como sea posible, sobre cualquier condición peligrosa, lesión, accidente o enfermedad relacionada con el lugar de trabajo. Además, los trabajadores deben proteger su salud y seguridad cumpliendo con las leyes y reglamentos aplicables y siguiendo las políticas, procedimientos, reglas e instrucciones según lo establecido en los lineamientos de la organización.
- Eliminar, cuando sea posible, los peligros y en caso que se considere pertinente recomendar el uso obligatorio de equipos de protección personal.

4.4.6 Estructura departamental

La fábrica estará compuesta por los siguientes departamentos: producción, ventas, recursos humanos y administrativo. El perfil de competencia propuesto para los cargos asignados a cada departamento se muestra a continuación:

4.4.6.1 Departamento de producción

Compuesto por el jefe de producción y los operadores, la descripción de sus perfiles se muestra a continuación:

Tabla 39.

Perfil de selección por competencia para el cargo de Supervisor de producción

1. Datos del puesto de trabajo: Supervisor de producción		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Supervisar el proceso productivo de adoquines			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir a cabalidad el plan de producción de la empresa • Aprobar la recepción de materia prima, verificando la calidad de la misma • Efectuar las inspecciones y validar la calidad de los adoquines finales • Verificar el adecuado almacenamiento de los adoquines • Coordinar la entrega de los pedidos 			
5. Experiencia laboral previa		2 años mínimo como jefe de producción en el sector de fabricación de adoquines	
6. Supervisor directo		Gerente	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Computadora, escritorio, silla y teléfono	
8. Uso de EPP		Botas de punta de acero	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Estudios superiores en producción industrial		
Conocimientos			
Otros conocimientos	Operación de la maquinaria y equipos Planificación productiva Mantenimiento	Nivel intermedio	
Habilidades y competencias			
Competencias	Resolución de problemas		
	Liderazgo		
	Iniciativa		
	Comunicación		
	Negociación		
	Entusiasmo		
	Motivación personal		
Trabajo en equipo			

Tabla 40.

Perfil de selección por competencia para el cargo de obrero

1. Datos del puesto de trabajo: Obrero		2. Número de trabajadores: 4	
3. Definición de la misión del cargo			
Fabricación de los adoquines vehiculares			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la calidad de la materia prima • Preparar y procesar la materia prima • Operar las máquinas • Monitorear las condiciones de los adoquines para verificar que esté en línea con los estándares de cumplimiento. • Mantener un espacio de trabajo limpio para asegurar el cumplimiento de la salud y la seguridad, así como para asegurarse de que las máquinas estén funcionando correctamente. • Mantener un registro de cualquier adoquín defectuoso. 			
5. Experiencia laboral previa		1 año mínimo en empresas de fabricación de adoquín.	
6. Supervisor directo		Jefe de producción	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Máquinas, baldes, carretillas	
8. Uso de EPP		Botas de punta de acero	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Bachiller técnico o administrativo		
Conocimientos			
Otros conocimientos	Manipulación de equipos mecánicos / electricidad básica	Nivel básico	
Habilidades y competencias			
Competencias	Organizado		
	Confiable		
	Trabajo en equipo		
	Resistencia		
	Destreza mecánica		
	Conciencia		
	Motivación personal		
	Trabajo en equipo		

4.4.6.2 Departamento de ventas

Compuesto por el jefe de ventas, la descripción de su perfil se muestra a continuación.

Tabla 41.

Perfil de selección por competencia para el cargo de jefe de ventas

1. Datos del puesto de trabajo: Jefe de ventas		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Cumplimiento de las cuotas de ventas establecida			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las metas de ventas institucionales. • Planificar y ejecutar estrategias de ventas institucionales. • Promover y gestionar los sistemas de comercialización de los adoquines • Diseñar estrategias de ventas • Elaborar presupuestos y gestionar los pedidos efectuados • Gestión de quejas, consultas e inconvenientes con los clientes 			
5. Experiencia laboral previa		1 año mínimo en el sector de ventas y comercialización	
6. Supervisor directo		Gerente	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Computadora, escritorio, silla y teléfono	
8. Uso de EPP		N/A	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Estudios superiores en ventas o comercialización		
Conocimientos			
Otros conocimientos	Cálculos matemáticos Atención al público Planificación y gestión comercial	Nivel intermedio	
Habilidades y competencias			
Competencias	Organización		
	Liderazgo		
	Iniciativa		
	Comunicación		
	Negociación		
	Entusiasmo		
	Motivación personal		
Trabajo en equipo			

4.4.6.3 Departamento de recursos humanos

Compuesto por el jefe de recursos humanos, la descripción de su perfil se muestra a continuación.

Tabla 42.

Perfil de selección por competencia para el cargo de jefe de recursos humanos

1. Datos del puesto de trabajo: Jefe de recursos humanos		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Gestionar eficientemente los recursos humanos dentro de la empresa			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar políticas para la contratación y selección de personal • Efectuar según los requerimientos de la empresa, la contratación de personal nuevo • Resolución de conflictos mediante mediación positiva y profesional. • Realizar las tareas administrativas relacionadas con el cargo • Mantener e informar sobre el cumplimiento de la salud y seguridad en el lugar de trabajo • Manejo de investigaciones en el lugar de trabajo, procedimientos disciplinarios y de despido 			
5. Experiencia laboral previa		2 años mínimo como jefe de recursos humanos o algún campo relacionado	
6. Supervisor directo		Gerente	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Computadora, escritorio, silla y teléfono	
8. Uso de EPP		N/A	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Estudios superiores gestión de recursos humanos o equivalente		
Conocimientos			
Otros conocimientos	Formación y entrenamiento de personal Conocimiento de las leyes de salud y seguridad relevantes. Manejo de equipos informáticos	Nivel intermedio	
Habilidades y competencias			
Competencias	Fuerte ética de trabajo		
	Liderazgo		
	Pensamiento analítico y crítico		
	Comunicación		
	Fuerte ética de trabajo		
	Entusiasmo		
	Motivación personal		
Trabajo en equipo			

4.4.6.4 Departamento administrativo

Compuesto por el gerente, administrador y la secretaria, la descripción de sus perfiles se muestra a continuación.

Tabla 43.

Perfil de selección por competencia para el cargo de gerente general

1. Datos del puesto de trabajo: Gerente general		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Gestionar eficientemente la empresa			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar las operaciones que se efectúan de forma recurrente o no en la organización. • Diseñar estrategias y establecer metas de crecimiento institucional. • Mantener presupuestos y optimizar los gastos diarios. • Asegurar que los empleados trabajen de manera productiva y se desarrollen profesionalmente. • Supervisar la contratación y formación de nuevos empleados. 			
5. Experiencia laboral previa		4 años mínimo como gerente	
6. Supervisor directo		Dueños	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Computadora, escritorio, silla y teléfono	
8. Uso de EPP		N/A	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Licenciada en Dirección de Empresas o Máster en Administración de Empresas.		
Otros conocimientos	Gestión de efectivo, contabilidad financiera y finanzas corporativas Buen conocimiento de diferentes funciones comerciales. Manejo de equipos informáticos	Nivel intermedio	
Habilidades y competencias			
Competencias	visión estratégica		
	Liderazgo		
	Pensamiento analítico y crítico		
	Comunicación		
	Negociación		
	Fuerte ética de trabajo		
	Organización		
Trabajo en equipo			

Tabla 44.*Perfil de selección por competencia para el cargo de administrador*

1. Datos del puesto de trabajo: Administrador		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Gestionar eficientemente las finanzas dentro de la empresa			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar la planificación empresarial y financiera a largo plazo. • Gestionar los procesos de previsión financiera y presupuestos • Preparar informes financieros 			
5. Experiencia laboral previa		4 años mínimo como administrador	
6. Supervisor directo		Gerente	
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor		Computadora, escritorio, silla y teléfono	
8. Uso de EPP		N/A	
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Estudios superiores en licenciatura o grado en contabilidad o un cargo relacionado		
Otros conocimientos	Gestión de efectivo, contabilidad financiera y finanzas corporativas Manejo de equipos informáticos	Nivel intermedio	
Habilidades y competencias			
Competencias	visión estratégica		
	Liderazgo		
	Pensamiento analítico y crítico		
	Comunicación		
	Negociación		
	Entusiasmo		
	Motivación personal		
	Trabajo en equipo		

Tabla 45.

Perfil de selección por competencia para el cargo de secretaria

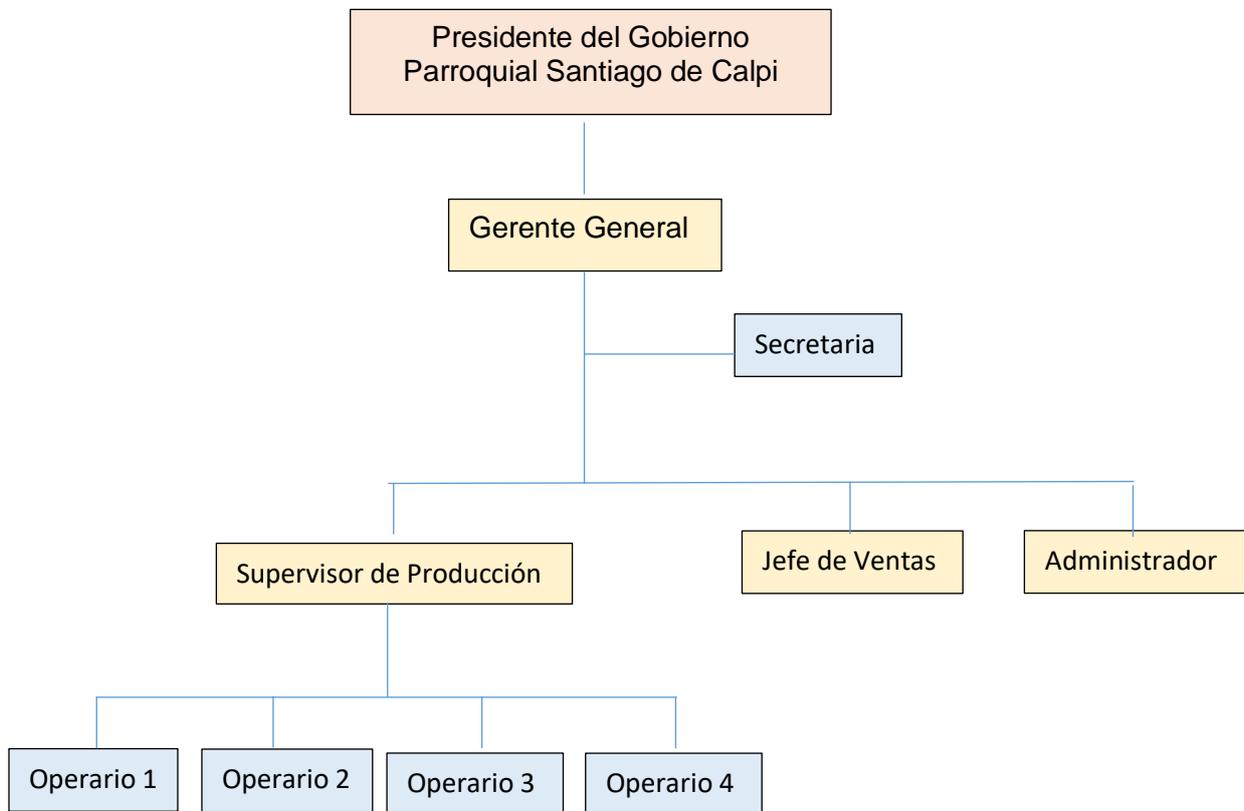
1. Datos del puesto de trabajo: secretaria		2. Número de trabajadores: 1	
3. Definición de la misión del cargo			
Apoyar eficientemente las actividades administrativas y de oficina			
4. Funciones del cargo			
<ul style="list-style-type: none"> • Saludar y dirigir a los visitantes • Manejar la correspondencia. • Mantener un sistema de archivo eficiente y bien organizado para un fácil almacenamiento y recuperación. • Encargarse de toda la correspondencia, incluidas las llamadas telefónicas, los correos electrónicos y los faxes. • Examinar documentos, reservar salas de reuniones, configurar conferencias telefónicas y recibir mensajes. • Mantener los sistemas de registros generales de la empresa para mantener archivos precisos. • Programar citas y organizar reuniones • Creación y revisión de documentos y redacción de correos electrónicos. • Copiar, imprimir y distribuir documentos • Ocuparse de las tareas administrativas de rutina, como el pedido de suministros de oficina. 			
5. Experiencia laboral previa	6 meses mínimo como secretaria o u cargo relacionado		
6. Supervisor directo	Administrador		
7. Equipos y herramientas requeridas para su labor	Computadora, escritorio, silla y teléfono		
8. Uso de EPP	N/A		
9. Formación requerida			
Nivel educativo			
Educación	Estudios superiores de secretariado ejecutivo o secretariado gerencial.		
Otros conocimientos	Manejo de equipos informáticos	Nivel alto	
Habilidades y competencias			
Competencias	Excelentes habilidades de comunicación		
	Excelentes habilidades administrativas y organizativas		
	Trabajar bajo presión		
	Comunicación		
	Buenas habilidades de servicio al cliente		
	Fuerte ética de trabajo		

4.4.7 Organigrama

Un organigrama es un diagrama que permite visualizar rápidamente la estructura de cualquier empresa, dado que muestra gráficamente la ubicación estratégica de los cargos y facilita el establecimiento de los roles y responsabilidades de los trabajadores de una organización. El organigrama propuesto para la fábrica es de tipo jerárquico, dado que muestra a la gerencia u otros funcionarios de alto rango en la parte superior y a los empleados de nivel inferior debajo de ellos. A continuación, se muestra el organigrama propuesto para la fábrica de adoquines vehiculares:

Figura 21.

Organigrama propuesto



Nota: Organigrama de la fábrica de adoquines

4.4.8 Mapa de procesos de la organización

El mapeo de procesos es una herramienta de gestión que permite examinar y mejorar cada proceso productivo que integra la organización, con el fin de comprender su funcionamiento, su interrelación, así como su importancia para el logro de los objetivos de la empresa. En este contexto, los procesos que se llevarán a cabo en la Fábrica Calpi se clasificaron de la siguiente manera:

- Procesos estratégicos: son aquellos que se asocian a la toma de decisiones importantes y por lo tanto son los impulsores de los esfuerzos de todos los demás

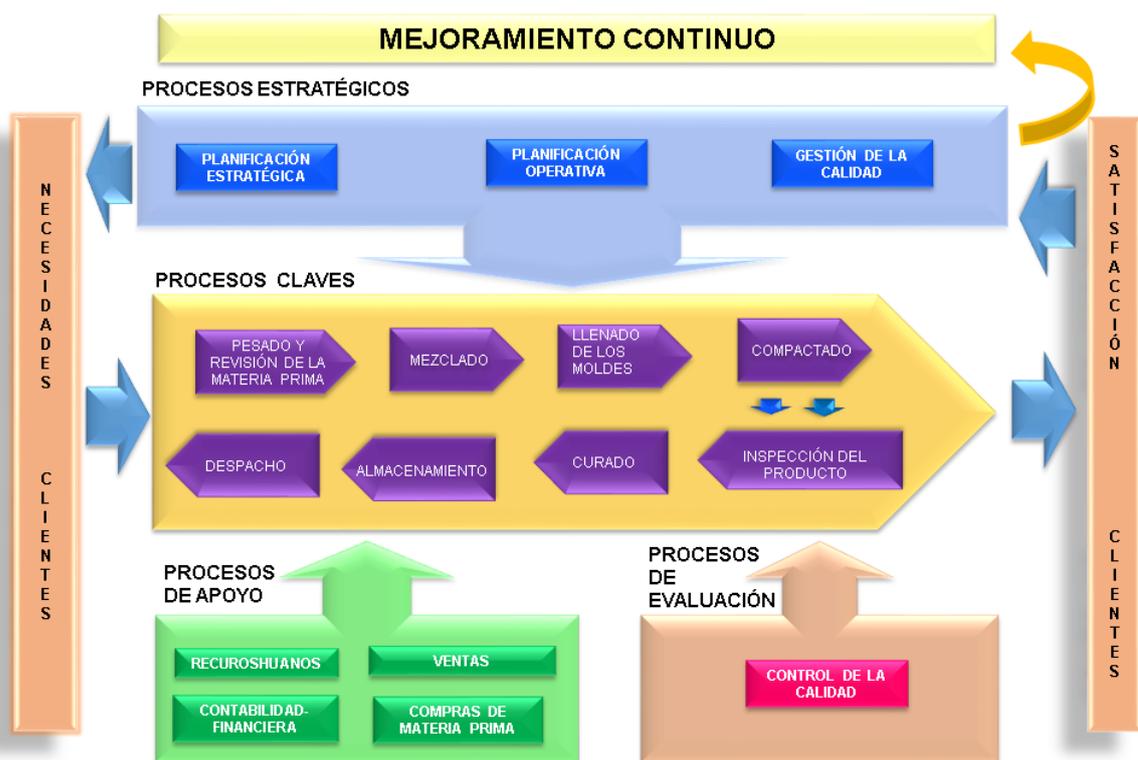
procesos para alcanzar el desarrollo exitoso de la organización. Las decisiones que se toman tienen un gran impacto en otros procesos, comenzando por la definición de misión, visión y política.

- Procesos claves: están asociados con la naturaleza de la organización, es decir, son procesos que incorporan el producto o servicio y están directamente relacionados con la satisfacción del cliente.
- Procesos de soporte: son aquellos que brindan apoyo a otros procesos para lograr los resultados deseados.
- Procesos de evaluación: se utilizan como sistema de control de variables que pueden afectar la satisfacción del cliente, que en el caso de estudio corresponde al control de la calidad.

A continuación, se muestra el mapa de procesos propuesto para el proyecto:

Figura 22.

Mapa de procesos de la organización



Nota: mapa de procesos de la fábrica de adoquines

4.5 Estudio económico del proyecto

El análisis de viabilidad financiera es el componente final de un análisis integral. Para que los inversores participen en un nuevo proyecto de inversión, el proyecto debe ser financieramente viable, por lo que, el capital invertido debe mostrar el potencial de generar un rendimiento económico para los inversores al menos igual al disponible de

otras inversiones de riesgo similar, es decir, el rendimiento de la inversión debe ser igual o superior.

El análisis de viabilidad financiera es una herramienta que permite evaluar la posibilidad de una inversión y permite establecer la situación financiera y desempeño operativo de la inversión y pronosticar su condición futura y su rendimiento. Los componentes a considerar incluyen:

- Gastos de la empresa
- Ingresos
- Activos
- Pasivos
- Flujo de caja (entrada y salida de dinero).

4.5.1 Inversión

La inversión total de proyecto abarca a los activos fijos de capital de trabajo que incluye la el terreno y la construcción de la fábrica, la maquinaria, lo equipos y los activos intangibles se incluyen todos aquellos elementos que requiere la organización desde la perspectiva legal para su correcto funcionamiento y la inversión en el activo circulante o capacidad de trabajo.

A continuación, se muestra los resultados obtenidos de la inversión en los activos fijos para el desarrollo del proyecto:

Tabla 46.

Inversión en activos fijos

Variab les	Total (\$)
Máquinas y equipos	80.500,00
Herramientas	616,42
Muebles y equipos de oficina	3.293,80
Vehículo	15.000,00
Terreno	6.721,56
Construcción	52.648,17
Total (\$)	158.779,95

Nota: Elaboración propia del autor

Obteniendo, que se requiere 158.779,95\$ para la adquisición de los activos fijos del proyecto. De igual manera se estimó el valor de la inversión en activos intangibles, como se muestra a continuación:

Tabla 47.*Inversión en activos intangibles*

Variables	Total (\$)
Tramite de solicitud de registro	1.000,00
Aprobación de construcción	30,00
Patente municipal	40,00
Asesoría legal	500,00
Total (\$)	1.570,00

Nota: Elaboración propia del autor

Obteniendo que, para los activos intangibles, se requiere 1.570,00 \$. Así mismo, se determinó la inversión en activo circulante o capacidad de trabajo. En este renglón se incluye el capital de trabajo y el inventario de materia prima.

Tabla 48.*Inversión en activo circulante o capacidad de trabajo*

Variables	Total (\$)
Materia prima directa (MPD)	223.488,00
Mano de obra directa (MOD)	25.748,91
Mano de obra administrativa (MOA)	32.158,61
Costos generales de fabricación (CGF)	27.967,25
Total (\$)	309.362,77
Total mensual (\$)	25.780,23

Nota: Elaboración propia del autor

La inversión en activo circulante o capacidad de trabajo para el desarrollo del proyecto corresponde a un monto mensual de 25.780,23\$; finalmente la inversión total requerida se muestra a continuación:

Tabla 49.*Inversión total*

Variables	Total (\$)
Inversión en activos fijos	158.779,95
Inversión en activos intangibles	1.570,00
Inversión en activo circulante o capacidad de trabajo	25.780,23
Imprevistos 5% (reparación/mantenimiento)	9.306,51
Total (\$)	195.436,69

Nota: Elaboración propia del autor

La inversión total del proyecto corresponde a un monto de 195.436,69\$.

4.5.2 Financiamiento

El presente proyecto no tendrá financiamiento, por lo que el 100% de la inversión será aportada por el GAD parroquial del Calpi.

4.5.3 Ingresos por ventas

El ingreso de la empresa provendrá de la venta de los adoquines vehiculares, proyectado a 5 años. Se consideró además la variación de precios en base a la inflación anual del año 2020 que fue de 1,5% según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Para el costo del producto, se consideró el 30%

Tabla 50.

Ingreso por ventas de adoquines

Año	1	2	3	4	5
Producción					
adoquines (Unidades)	960.000,00	960.000,00	960.000,00	960.000,00	960.000,00
Costo (\$)	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44
Ingreso (\$)	402.171,60	408.204,18	414.327,24	420.542,15	426.850,28

Nota: Elaboración propia del autor

4.5.4 Valor de rescate

Corresponde al valor de una maquinaria en particular (fabricación, ingeniería, vehículos, entre otros) después de su vida útil de uso. Como tal, se obtiene cuando la depreciación durante la vida útil de la máquina se deduce del costo de la maquinaria. Para lo cual se dispone de la siguiente formula:

$$VR = Inversión - \sum Depreciación \text{ (Ec. 13)}$$

A continuación, se muestra le valor de rescate proyectado:

Tabla 51.

Valor de rescate del proyecto

VARIABLES / Año	1	2	3	4	5	Valor residual
Máquinas y equipos (\$)	8.050,00	8.050,00	8.050,00	8.050,00	8.050,00	40.250,00
Herramientas (\$)	922,09	922,09	922,09	263,76	263,76	0,00
Muebles y equipos de oficina (\$)	167,47	161,47	161,47	63,49	62,53	0,00
Vehículo (\$)	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	0,00

Construcción (\$)	2.632,41	2.632,41	2.632,41	2.632,41	2.632,41	39.486,13
Total (\$)	14.771,97	14.765,97	14.765,97	14.009,66	14.008,70	79.736,13

Nota: Elaboración propia del autor

VR= 79.736,13\$

El valor de rescate del proyecto se estimó en 79.736,13\$.

4.5.5 Flujo de caja

Para establecer el flujo de caja del proyecto, se consideró el valor de inflación actual para los próximos cinco años, además se estableció que la demanda será la misma dado que la fábrica está diseñada para producir una cantidad específica de adoquines al día.

Tabla 52.*Flujo de caja del proyecto*

Variable	0	1	2	3	4	5
+ Ingreso		402.171,60	408.204,18	414.327,24	420.542,15	426.850,28
- Materia Prima directa		223.488,00	226.840,32	230.242,92	233.696,57	237.202,02
- Mano de obra directa		25.748,91	25.748,91	25.748,91	25.748,91	25.748,91
- Costos generales		27.967,25	27.961,25	27.961,25	27.204,94	27.203,98
- Costos administrativos (personal administrativo)		32.158,61	32.158,61	32.158,61	32.158,61	32.158,61
- Costos de ventas						
- Costos financieros		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Depreciación						
= Utilidad antes de impuestos		92.808,83	95.495,09	98.215,54	101.733,12	10.536,77
- 15% participación trabajadores		- 13.921,32	-14.324,26	-14.732,33	-15.259,97	-15.680,51
- 25% impuestos sobre la renta		- 19.721,88	-20.292,71	-20.870,80	-21.618,29	-22.214,46
+ Depreciación		14.771,97	14.765,97	14.765,97	14.009,66	14.008,70
Inversión (Inversión en activos fijos, intangibles, circulante o capacidad de trabajo e Imprevistos)	195.436,69					
+ VR						79.736,13
Total	-195.436,69	73.937,60	75.644,09	77.378,38	78.864,52	160.387,01

Nota: Caja de flujo de la fábrica

4.6 Evaluación financiera del proyecto

4.6.1 Valor actual neto (VAN)

Para la evaluación del proyecto es necesario calcular la tasa mínima aceptable de retorno (TMAR), la cual se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$Tmar = i + f \text{ (Ec. 14)}$$

En donde:

Tmar: Tasa mínima aceptable de rendimiento

i: Riesgo país 15,70% (Banco Central del Ecuador a diciembre 2021).

f: Inflación 1,5 % (Banco Central del Ecuador año 2020).

$$Tmar = 0,157 + 0,015 = 17,2\%$$

El valor actual neto es la diferencia entre el valor presente de sus entradas de efectivo y el valor presente de sus salidas de efectivo durante un período determinado. Se utiliza en la planificación de inversiones y el presupuesto de capital para medir la rentabilidad de proyectos o inversiones y esencialmente, al observar todo el dinero que espera ganar con una inversión y traducir esos rendimientos al valor en dólares del día actual, puede determinar si una inversión en particular vale la pena. Se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t} \text{ (Ec. 15)}$$

Donde:

R_t = Entradas y salidas de efectivo netas durante un solo período

t_i = Tasa mínima aceptable de rendimiento

t = Número de períodos del temporizador

I₀ = Valor actual del efectivo invertido

La función principal del VAN es confirmar la viabilidad financiera de una inversión durante un período de tiempo, observando las entradas de efectivo descontadas netas y las salidas de efectivo descontadas que generará un proyecto durante su ciclo de vida y convirtiéndolas en un único valor actual neto que servirá para comparar, por lo que, si el valor obtenido es positivo se considera que el proyecto generará beneficios, en caso contrario se considera que los costos de vida de las inversiones son menores que los ingresos generados. Este valor se utiliza como base de regla del valor actual neto, que refiere que solo los proyectos con VAN positivos, debe ser considerados como inversiones viables. A continuación, se muestra el cálculo del VAN:

$$VAN = -195.436,69 + \frac{73.937,60}{(1 + 0,172)^1} + \frac{75.644,09}{(1 + 0,172)^2} + \frac{77.378,38}{(1 + 0,172)^3} + \frac{78.864,52}{(1 + 0,172)^4} + \frac{160.387,01}{(1 + 0,172)^5}$$
$$VAN = 85.118,22 \$$$

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en base a la tasa mínima aceptable de rendimiento:

Tabla 53.

Cálculo de VAN a la tasa mínima aceptable de retorno

Año	Inversión (\$)	Valor neto (\$)	Tasa de descuento	VAN (17,2%)
0	-195.436,69			
1		73.937,60	0,85	63.086,69
2		75.644,09	0,73	55.070,59
3		77.378,38	0,62	48.065,87
4		78.864,52	0,53	41.799,51
5		160.387,01	0,45	72.532,25
	VAN (\$)	85.118,22		

Nota: Elaboración propia del autor

Obteniendo como resultado que el VAN es positivo a la tasa de rendimiento evaluada, por lo que el proyecto se considera viable.

4.6.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Corresponde a la tasa de descuento que se necesita para que el VAN de un proyecto sea cero, lo que se traduce en el valor de la tasa de rendimiento anual compuesta esperada que se obtendrá en un proyecto o inversión. Si el TIR es mayor que la tasa mínima aceptable de retorno se aceptará el proyecto en caso contrario debe rechazarse dado que el proyecto no alcanza la rentabilidad mínima estimada para la inversión.

$$0 = -195.436,69 + \frac{73.937,60}{(1 + 0,172)^1} + \frac{75.644,09}{(1 + 0,172)^2} + \frac{77.378,38}{(1 + 0,172)^3} + \frac{78.864,52}{(1 + 0,172)^4} + \frac{160.387,01}{(1 + 0,172)^5}$$
$$\text{TIR} = 32,89\%$$

Dado que el TIR obtenido (32,89%) es superior a tasa mínima aceptable de rendimiento de 17,2% con la que se calculó el VAN, se establece que el proyecto es rentable financieramente.

4.6.3 Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Consiste en determinar el tiempo requerido para recuperar el dinero relacionado con la inversión de un proyecto. Lo que, en términos técnicos, implica cuantificar el periodo de tiempo necesario para alcanzar el punto de equilibrio en la inversión de un proyecto y este valor es una referencia de la conveniencia de una inversión; dado que un PRI menor implica una inversión más atractiva, en comparación con aquellos proyectos que refieren PRI mayores.

El PRI se calcula dividiendo el monto de la inversión por el flujo de efectivo anual en caso que los flujos de caja fueron iguales para todo el periodo, lo que no es correcto en el proyecto, por lo que se debe utilizar la siguiente ecuación

$$PRI = a + \frac{(b-c)}{d} \text{ (Ec. 16)}$$

Donde:

a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión inicial.

c = Flujo de efectivo acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

Tabla 54.

Cálculo del periodo de recuperación (PRI)

Año	Flujo de efectivo VP	Flujo acumulado
0	-195.436,69	-195.436,69
1	73.937,60	-121.499,09
2	75.644,09	-45.855,00
3	77.378,38	31.523,38
4	78.864,52	110.387,90
5	160.387,01	270.774,91

Nota: Elaboración propia del autor

$$PRI = 2 \text{ Años}$$

Lo que implica, que la inversión se recuperará en 2 años aproximadamente. Mientras que la utilidad promedio (UP) se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UP = \frac{\text{Total VAN } 17,2\%}{\text{Años}} \text{ (Ec. 17)}$$

El total VAN se obtuvo para una tasa de 17,2% y para un periodo de 5 años, obteniendo el siguiente resultado:

$$UP = \frac{\text{Total VAN } 17,2\%}{\text{Años}} = \frac{85.118,22}{5} = 17.023,64$$

Finalmente, se puede calcular la rentabilidad del proyecto en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad promedio}}{\text{Inversión}} \text{ (Ec. 18)}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad promedio}}{\text{Inversión}} = \frac{17.023,64 \$}{195.436,69\$} = 8,71\%$$

El resultado obtenido, muestra que el proyecto propuesto posee una rentabilidad del 8,71%, lo que es una referencia del rendimiento que puede obtenerse de una inversión en un proyecto en particular (que en el caso actual corresponde a la fábrica de adoquines) en comparación con los beneficios de una inversión alternativa; destacando que aun cuando una empresa puede recibir una ganancia en un proyecto, esto no implica que este sea rentable.

4.6.4 Relación beneficio / costo (RBC)

Un análisis de RCB es el proceso que permite efectuar una comparación de los costos y beneficios proyectados o estimados que sustentarán la toma de decisión de un proyecto para establecer si es viable desde el enfoque comercial. En términos generales, este indicador implica sumar todos los costos de un proyecto y restar esa cantidad de los beneficios totales.

- Si el RCB es mayor a 1 implica que el VAN calculado sobre las ganancias es superior al VAN calculado sobre los costos y el proyecto se considera positivo.
- Si el RCB es igual a 1, implica que el VAN calculado sobre las ganancias es superior al VAN calculado sobre los costos y el proyecto se considera viable.
- Si el RCB es menor que 0 implica que el VAN calculado sobre las ganancias es inferior al VAN calculado sobre los costos y el proyecto se considera perjudicial.

El RCB se obtiene dividiendo los flujos de caja de los ingresos en base al valor actual neto durante la vida útil del proyecto entre los flujos de caja de los egresos, considerando los costos de rescate / remediación. Para determinar este valor se utiliza la siguiente ecuación:

$$RCB = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{F_{ingresos}}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{F_{egresos}}{(1+i)^t}} \quad (\text{Ec. 19})$$

Dónde:

F = flujo de caja

i = tasa de descuento

n = Número de periodos

t = Periodo en el que se produce el flujo de caja

Aunque la fórmula anterior puede parecer complicada, el cálculo es simplemente las entradas de efectivo descontadas divididas por las salidas de efectivo descontadas. La tasa de descuento utilizada se refiere al costo de capital, que en este caso corresponde a la tasa de rendimiento establecida por la organización.

En la Tabla 55, se muestra los resultados obtenidos de los ingresos, gastos y el cálculo de las VAN ingresos y el VAN de los egresos:

Tabla 55.

Resultados de la relación beneficio/costo del proyecto

Periodo	Ingresos (\$)	Gastos (\$)	Tasa de descuento	VAN ingresos (\$)	VAN egresos (\$)
1	402.171,60	309.362,77	0,9	343.149,83	263.961,41
2	408.204,18	312.709,09	0,7	297.181,81	227.659,24
3	414.327,24	316.111,70	0,6	257.371,62	196.362,13
4	420.542,15	318.809,03	0,5	222.894,36	168.974,11
5	426.850,28	322.313,52	0,5	193.035,65	145.760,70
Total (\$)				1.313.633,27	1.002.717,59

Nota: Elaboración propia del autor

Una vez establecidos los valores de los VAN, se procedió a calcular:

$$RCB = \frac{1.313.633,27 (\$)}{1.002.717,59 (\$)} = 1,31$$

Estos resultados establecen que la fábrica de adoquines vehiculares el Calpi tiene un RCB que indica que los beneficios estimados del proyecto superan sus costos, por lo que, por cada dólar invertido, se esperar recuperar 1,31 es decir se obtendrá 31 centavos de beneficio.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Las conclusiones alcanzadas al finalizar el estudio de factibilidad de la creación de una fábrica de adoquines vehiculares en la parroquia de Calpi, son las siguientes:

- En el estudio de mercado realizado se estableció las características del producto a fabricar que corresponde a un adoquín vehicular de concreto, destacando entre sus características la resistencia a la compresión, la cual debe alcanzar como mínimo 400 kg/cm^2 , además se determinó los requerimientos de adoquines en el área sustentado en dos criterios: la encuesta que estableció los posibles requerimientos de las comunidades para trabajos propios y los proyectos de acondicionamiento y rehabilitación de vías emplazadas por el GAD, estableciendo un requerimiento de adoquines anuales correspondiente a 4.133.650,00 unidades, obteniendo que existe una oferta insatisfecha de 960.000,00 anuales, así mismo se diseñó el estudio de comercialización del producto y las estrategias de mercado a través del canal de distribución directa.
- El estudio técnico incluyó la determinación de la localización del proyecto, que corresponderá a la entrada secundaria de la parroquia del Calpi en las calles Guayaquil entre la calle Rocafuerte y la vía principal a Riobamba, para lo cual se establecerá el área administrativa incluido los servicios higiénicos y zona de descanso, área de producción, almacenamiento de materia prima y almacenamiento de producto terminado con un área de 347m^2 , además se diseñó la ingeniería del proceso productivo obteniendo un proceso intermitente, sencillo y en línea con la incorporación de una tecnología semiautomática para la producción de los adoquines vehiculares, lo que permitirá una producción de 4.000 adoquines diarios lo que correspondería al 100% de la demanda insatisfecha en la zona, conjuntamente, se determinó la capacidad de producción, los equipos y maquinarias requeridas, los controles de materia prima y la normativa a cumplir así como la distribución espacial propuesta en base SLP de la planta para la fabricación de adoquines vehiculares.
- Se determinó el precio de los adoquines vehiculares en base a los costos anuales estimados de materia prima directa e indirecta que corresponde a 230.011,20\$, los costos de mano de obra directa e indirecta anuales que fueron de 64.579,60\$, los costos por concepto de activos fijos que fueron de 158.779,95\$ y los costos anuales generales de fabricación fueron de 27.967,25\$, por lo que, el costo unitario final del producto fue de 0,42 \$, el cual se encuentra entre el valor mínimo y máximo presupuestado y con la mayor aprobación de los clientes.
- Se efectuó un estudio organizacional en el cual se estableció las competencias organizacionales y recursos humanos requeridos para el éxito del proyecto, así como la misión y visión del negocio, valores corporativos, definición del negocio y la políticas de calidad y seguridad y salud ocupacional, y se estableció la estructura departamental que estará compuesta por producción, ventas, el departamento administrativo, y que requerirá para su operación el supervisor de producción y cuatro (4) operadores, el jefe de ventas el gerente y la secretaria.

- Finalmente se desarrolló la evaluación económica-financiera del proyecto, obteniendo que se requiere una inversión de 195.436,69\$, además se calculó los ingresos por ventas considerando la tasa de inflación actual y el valor de rescate. En relación al estudio financiero se obtuvo que el proyecto propuesto posee una rentabilidad del 8,71%, la inversión se recuperará en 2 años aproximadamente, así mismo se calculó un VAN positivo, un TIR de 32,89% el cual es superior a la tasa mínima aceptable de rendimiento y la relación costo/beneficio es de 1,31, lo que indica que los beneficios estimados del proyecto superan sus costos.

5.2 Recomendaciones

- Socializar el proyecto a las comunidades, de forma que se pueda comunicar los beneficios de la creación de la empresa, no solo a nivel de desarrollo local sino como apoyo para el GAD parroquial en el apalancamiento de proyectos de vías nuevas o la rehabilitación de las existentes.
- Desarrollar manuales, procedimientos e instructivos para la ejecución de las tareas y actividades fundamentales de la organización, con el fin de reducir al mínimo errores y maximizar la rentabilidad de la organización.
- Considerar los hallazgos establecidos en el presente estudio previo a la creación de la fábrica, además de cumplir con los requerimientos legales y normativos nacionales para la fabricación del producto, así como en términos de calidad y seguridad y salud ocupacional.
- Capacitar al personal para que realice sus actividades de la manera correcta la cual ayudara al mejor rendimiento de la fábrica.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCE. (2010). *ASCE 58–10. Structural design of interlocking concrete pavement for municipal streets and roadways*. Reston, Virginia, Estados Unidos: American Association of Civil Engineers.
- Bahamondes, R., Vargas, S., & Echaveguren, T. (2013). Análisis de métodos de diseño de pavimentos de adoquines de hormigón. *Journal of Construction*, 3(2), 17-26. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v12n3/art02.pdf>
- Cabezas, M. (2014). *Elaboración de un manual de procesos constructivos del adoquinado*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- Choque, J. C. (14 de Noviembre de 2018). *Estudio organizacional de un proyecto*. Obtenido de <https://www.docsity.com/es/estudio-organizacional/4278053/>
- Córdoba, M. P. (2011). *Formulación y evaluación de proyectos* (Segunda edición ed.). Bogotá, Colombia: ECOE Ediciones.
- Espinoza, G., Barreda, P., & Aguilar, J. (2019). Diseño de una planta industrial para la reutilización de los efluentes generados en la producción de cuero. *Nexo Revista Científica*, 32(2), 166-178. <https://www.camjol.info/index.php/NEXO/article/view/9266>
- Fussl, J., Kluger, W., & Blab, R. (2015). Experimental identification and mechanical interpretation of the interaction behaviour between concrete paving blocks. *International Journal of Pavement Engineering*, 17(6), 126-138.
- Guerrero & Cornejo Arquitectos. (2020). El costo de construir en Ecuador durante la pandemia. Recuperado el 12 de 06 de 2022, de <https://web.guerreroycornejo.com/el-costo-de-construir-en-ecuador-durante-la-pandemia/>
- Gunatilake, D., & Mampearachchi, K. (2017). inite element modelling approach to determine optimum dimensions for interlocking concrete blocks used for road paving. *Road Materials and Pavement Design*, 20(2), 1-17. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/14680629.2017.1385512>
- Hettiarachchi, H., & Mampearachchi, W. (2016). New block design and laying parameters for interlocking concrete block pavements to improve human thermal comfort levels in urban spaces. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 7(2), 104-115. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/2093761X.2016.1172278>
- INEN. (1986). *INENI 488. Adquines. Requisitos. Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Lacobucci, D. (2014). *Marketing Management (MM) Chapter 10, Channels of Distribution and Logistics* (4th ed.). South-Western: Cengage Learning, Mason.
- Leiner, D. (2016). Convenience Samples from Online Respondent Pools: A case study of the SoSci Panel. *Studies in Communication | Media (SCM)*, 5(4), 367–396. doi:10.5771/2192-4007-2016-4-36769–134
- Lin, W., Ryu, S., & Cho, Y. (2017). Performance of permeable block pavements in accelerated pavement test and rainfall simulation. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 30(1), 1-6. doi:04014186

- Mafla, M. (10 de Julio de 2010). *Estudio de factibilidad para la creación de la empresa Municipal productora de adoquines de hormigón y materiales para la construcción en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura*. Imbabura, Ecuador: Universidad Tecnica del Norte. Obtenido de Estudio de factibilidad para la creación de la empresa Municipal productora de adoquines de hormigón y materiales para la construcción en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1700>
- Miccoli, S., Finucci, F., & Murro, R. (2015). *A new generation of urbanareas: feasibility elements*. In: *Advances in Energy Science andEquipment Engineering*. Londres: Taylor&Francis Group. doi:978-1-138-02867-8
- MUDC. (2012). *Manual for Community Participation in Procurement and Construction of Cobblestone Roads under ULGDP Third Edition*. Etiopia: Ministerio De Obras Y Desarrollo Urbano .
- Mukherjee, M. (2018). Entrepreneurial Judgment and Analysis for Successful Strategy Implementation. *Journal of Advanced Engineering and Management*, 2(1), 1-8.
- Pabón, N. (Marzo de 2011). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de adoquines ubicada en el barrio Santa Lucía del retorno, Canton Ibarra provincia de Imbabura*. Quito, Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana. Obtenido de Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de adoquines ubicada en el barrio Santa Lucía del retorno, Canton Ibarra provincia de Imbabura.: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5044>
- Pradena, M., & Houben, L. (2016). Functional criteria for sustainable design of urban pavements. *Gradjevinar*, 6(6). doi:485e492
- Ramírez, A. (2013). *Cuadernillo de Ejercicios de Diagrama de Recorrido y Bloques*. Los Reyes La Paz, Estado de México: Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. Obtenido de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2013.013.pdf>
- Reio, T. (2016). Nonexperimental research: strengths, weaknesses and issues of precision. *European Journal of Training and Development*, 40(8/9), 676-690. doi:10.1108/EJTD-07-2015-0058
- Restrepo, Y., & Aya, J. (2018). *ropuesta para la fabricacionde adoquines en morteromezclados con cascarilla de arroz para uso en la construccion de la ciudad de girardot en el departamento de Cundinamarca*. Cundinamarca, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Rosenblatt, H. (2013). *Systems Analysis and Design*. EE.UU.: Cengage Learning.
- Roy, S., & Mukherjee, M. (2017). Feasibility StudiesandImportant Aspect of Project Management. *International Journal of Advanced Engineering and Management*, 2(4), 98-100.
- Sharma, D. (2010). *Interlocking Concrete Paver Blocks*. New Delhi: Central Road Research Institute.
- Siedlecki, S. (2020). Understanding Descriptive Research Designs and Methods. *Clinical nurse specialist CNS*, 34(1), 8-12. doi:10.1097/NUR.0000000000000493

- Sunardi, A., & Santoso, B. (2020). Redesign of The Production Facility Layout by Using Systematic Layout Planning Method at Cahaya Bintang Mas Company Surabaya. *J. Phys.: Conf*, 1-8.
- Tiwari, A. (2011). Role of Indigenous Technologies in Urban Infrastructure Provision: An Evaluation of Cobblestone Roads in Dire Dewa, Ethiopia. *The IUP Journal of Infrastructure*, IX(1).
- UN-Habitat. (2013). *Cobblestone-Youth Job Creation Initiative: The Ethiopian Experience*. Etiopia: Addis Ababa.
- Weldegebriel, A., Arega, M., & Aaraya, S. A. (2015). *Designing and manufacturing of cobble stone cutting machine*. Adama, Etiopia: Adama Science and Technology University.
- Zoccali, P., Moretti, L., & Di Mascio, P. (2018). Analysis of natural stone block pavements in urban shared areas. *Case Studies in Construction Materials*, 8, 236-241. doi:498e506

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta al presidente del Gobierno Parroquial de Calpi.

1.- ¿Considera usted que es necesario adoquinar las calles de las comunidades del Calpi?, ¿Por qué?

R: Si es muy necesario ya las 17 comunidades de la parroquia hoy en día requieren de este producto por el hecho de que las calles sean de tierra conllevan muchos problemas cuando se presentan las temporadas de lluvia es cuando se producen agrietamientos se produce lodo que es muy molesto para trasladarse como gobierno parroquial frente a estos inconvenientes presta la maquinaria para ayudar a solucionar de manera temporal misma que si las calles estuvieran adoquinadas estos inconvenientes ya no se presentarían y bueno como toda la sociedad las comunidades tienen el mismo derecho a vivir en buenas condiciones y una de ellas es una buena condición vial que permitirá a las habitantes de las 17 comunidades de la parroquia Calpi a sentirse y a vivir mejor se sabe que la mayoría de personas que habitan en las comunidades se dedican a la agricultura y con las calles en buen estado podrán trabajar de mejor manera hay comunidades que se dedican al turismo comunitario y la presentación es muy importante fuera bonito ver a esas comunidades con las calles adoquinadas que los turistas se sientan cómodos transitando esa vías y así impulsando al desarrollo comunitario.

2.- ¿Cuáles son los principales problemas que se asocia con las vías en malas condiciones?

R: Como lo mencione anteriormente los principales problemas se presentan en el traslado de las personas ya sea a sus trabajos a los estudiantes a poder salir a sus unidades educativas de manera agradable por decirlo salen con los zapatos limpios y llegan a la parada de los buses con los zapatos sucios eso nos decían algunas personas y también las personas que se dedican a la agricultura a no poder ingresar con un carro para sacar sus productos ya que las vías cuando llueve causan daños y todos estos factores causan inconformidad a los habitantes.

3.- ¿Cuál es el procedimiento para requerir los adoquines necesarios para este tipo de proyecto?

R: Se trabaja mediante la presentación de proyectos de parte de las comunidades donde solicitan el adoquín que consideran necesario aquí en conjunto con la técnica la secretaria se hace el análisis de lo solicitado para sacar el presupuesto que se va a necesitar para cada proyecto.

4.- ¿Qué ventajas considera usted que conllevaría la implementación de una planta de fabricación de adoquines local?

R: Primero para nosotros como autoridades de la parroquia sería de mucha ayuda ya que con una fábrica propia podemos satisfacer las necesidades de las 17 comunidades cumpliendo con todo lo requerido ofreciendo un producto de calidad, otra ventaja que considero es la oferta laboral se conoce de profesionales y personas de las mismas comunidades y de la parroquia que pueden ser parte de la producción integrar la parte administrativa generaríamos trabajo y desarrollo económico.

Anexo 2. Listado de los representantes legales de las comunidades

PRESIDENTES 2021						
	COMUNIDAD	PRESIDENTES	CEDULA	CONTACTO		
1	BAYUSHI SAN VICENTE	MILTON TACURI		0961907527		
2	JATARI CAMPESINO	SEGUNDO MIÑARCAJA	601568421	0967059439	ALFONSO LEON-VICE	997779194
3	CALPI LOMA	LUIS GUSTAVO HUEBLA	601902398	0988533197	Maria Delia Agualsaca Tagupanda	985234481
4	LA MERCED DE GUILTUS	DIEGO SOLORZANO	603719626	0986952095	BERNARDO YAULE- SECRE	995382697
5	ASUNCION	PAULINA CABAY	604884759	0999054279		
6	SAN JOSE DE GAUSHI	604458364	604972398	0990617890	SECRE MARCO SACA	958652931
7	SAN JOSE DE CHANCAHUAN	TAYUPANDA TAYUPANDA MARIA TRANSITO	602260341	0987376968	MANUEL CUTIOPALA SECRETARIO	962668783
8	SAN VICENTE DE LUISA	MILTON SIZA		0983436258		
9	RUMICRUZ	SEGUNDO SANUNGA	603007550	0992271345		
10	LA MOYA	VALENTIN TELMO TACURI MIÑARCAJA		0988637653	VICE PATRICIA CALAPIÑA	995262830
11	NITILUISA	ANDRES PACA AUCANCELA		0958931939		
12	SAN FRANCISCO DE CUNUHUACHAY	SANTIAGO ILBAY		0988281817		
13	PALACIO REAL	JORGE ACALO		0969985195-26202	MARIA PACA SINDICA	969526709
14	TELEMPALA	HILARIO DUCHI DUCHI	600645394	NO TIENE CEL	CANDO CHITO MARIA FERNAND	980547780
15	CHQUICAZ	NICANOR LEMA ALULEMA	602332264	0993820499	SECRE- EUCEBIO ZATAN REMAC	989595495
16	BAYUBUG	LUIS MARIO ALULEMA ALULEMA	604339127	0969811709	VICEPRESIDENTE- JOSE FRANCI	939641428
17	CHAMBOLOMA	ANGEL RODRIGO GUAMAN PILAMUNG	603197195	0993889834	EUSEBIO ALULEMA	986578498

Nota: listado de los presidentes de las 17 comunidades de la parroquia de Calpi del año 2021

Fuente: Gobierno Parroquial Descentralizado parroquial Santiago de Calpi

Anexo 3. Fotografías referenciales de las calles de las Comunidades





Anexo 4. Modelo de encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENCUESTA

Objetivo: Determinar el nivel de aceptación por parte de las comunidades y cabecera parroquial de Calpi, del proyecto de creación de la fábrica de producción de adoquines.

Nombre: _____ **Parroquia** _____

Cantón: _____ **Comunidad** _____

Instrucciones: Por favor marque con X una de las opciones

1. ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?

Sí No

2. ¿Considera usted importante la producción de adoquines para mejorar las calles de la cabecera parroquial y comunidades de la parroquia de Calpi?

Sí No

3. ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?

Sí No

4. ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?

Precio

Calidad

Resistencia

Variedad

5. Indicar ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?

Resistente a la rotura

Durabilidad de la resistencia

Resistencia al desgaste

Resistencia al deslizamiento

6. ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?

3500 adoquines al mes

4500 adoquines al mes

5500 adoquines al mes

Más de 5500 adoquines al mes

7. ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?

Calidad	Costo	
Alto	45ctv- 50 ctvs	
Medio	39ctvs- 44 ctvs	
Bajo	33ctvs- 38 ctvs	

¡Gracias!

Anexo 5. Validación de la encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Valoración general del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente		
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:

N.º de la(s) pregunta(s)	
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Validez del contenido del cuestionario

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario				

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

Identificación del experto

Nombre y apellidos	
Cargo (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	
e-mail	
Teléfono o celular	
Fecha de la validación (día, mes y año):	
Firma	

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario.

Anexo 6. NORMA INEN 3040



**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 3040
2016-04

**ADOQUINES DE HORMIGÓN. REQUISITOS Y MÉTODOS DE
ENSAYO**

CONCRETE PAVING BLOCKS. REQUIREMENTS AND TEST METHODS

Evaluación y aceptación de los materiales

A.2 Inspección de los materiales

TABLA A.2. Evaluación y aceptación de los materiales

Materia	Objetivo	Método	Frecuencia	
A.2.1 Todos los materiales				
1	Todos los materiales	Cerciorarse que lo entregado corresponde al pedido, y que procede de la fuente correcta.	Inspección de la guía de despacho, nota de entrega o etiqueta en el embalaje mostrando conformidad con el pedido.	Cada entrega.
A.2.2 Materiales no sometidos a evaluación de conformidad antes de¹⁾ su entrega				
1	Cemento y otros materiales derivados del cemento.	Conformidad con los requisitos fabricante de adoquines.	Método de ensayo apropiado.	Cada entrega.
2	Aridos.	Conformidad con los requisitos fabricante de adoquines. Por ejemplo: - Granulometría. - Contaminación o impurezas.	Inspección visual. Curva granulométrica. Método de ensayo apropiado.	Cada entrega. Primera entrega desde un nuevo origen. En caso de duda. 1 vez a la semana. Primera entrega desde un nuevo origen En caso de duda.
3	Aditivos.	Conformidad con apariencia normal.	Inspección visual.	Cada entrega.
4		Densidad.	Método del fabricante de adoquines.	
5	Adiciones/ Pigmentos.	Conformidad con apariencia normal.	Inspección visual.	Cada entrega.
6		Densidad.	Método del fabricante de adoquines.	
7	Agua que no proceda de un sistema público de distribución.	Conformidad con los requisitos fabricante de adoquines.	Ensayo de acuerdo con norma.	La primera vez que se utilice un nuevo origen. Agua procedente de un curso abierto de agua: 3 veces al año, o más (dependiendo de las condiciones locales). Otras fuentes: 1 vez al año En caso de duda
8	Aqua reciclada	Control de contenidos	Visual.	Semanalmente.
9		sólidos y otros contaminantes.	Método del fabricante de adoquines.	En caso de duda.
1) Materiales no auditados por el fabricante de productos prefabricados o por una tercera parte aceptable para el fabricante				

Inspección de los equipos

A.1 Inspección de los equipos

TABLA A.1. Inspección de los equipos

Materia		Objetivo	Método	Frecuencia
A.1.1 Equipos de medida y ensayo				
Todo equipo de medida y ensayo		Correcto funcionamiento y precisión	Cuando proceda la calibración contra un equipo que haya sido calibrado de acuerdo a normas nacionales y se utilice exclusivamente para este propósito, excepto lo indicado en el método de	En la (re)instalación, después de una gran reparación o una vez al año.
A.1.2 Equipo de almacenamiento y producción				
1	Almacenamiento de materiales	Ausencia de contaminación.	Inspección visual u otro método apropiado	En el momento de su instalación. Semanalmente.
2	Equipos de dosificación volumétrica o por peso	Correcto funcionamiento	Inspección visual.	Diariamente.
3		Precisión declarada por el fabricante de adoquines.	Calibración contra un equipo que haya sido calibrado de acuerdo a normas nacionales y se utilice exclusivamente para éste propósito.	En el momento de su (re)instalación. Pesado: 1 vez al año. Volumétrico: 2 veces al año. En caso de duda.
4	Amasadoras	Desgaste y correcto funcionamiento.	Inspección visual.	Semanalmente.
5	Moldes	Limpieza y estado.	Inspección visual.	Diariamente.

Control de proporciones, dosificaciones y mezclado

A.3 Inspección del proceso de producción

TABLA A.3. Control de proporciones, dosificaciones y mezclado

	Materia	Objetivo	Método	Frecuencia
1	Composición de la mezcla	Conformidad con la composición pretendida (lote por peso o volumétrico)	Visual para los equipos de pesado. Control de acuerdo con los documentos del proceso de producción	Diariamente
2		Conformidad con los valores de la mezcla (sólo lote volumétrico)	Análisis del hormigón fresco	Mensualmente
3	Hormigón	Correcto amasado	Control visual	Diario para cada amasadora
4	Producción	Conformidad con los procedimientos documentados de la fábrica	Actuaciones de control de acuerdo con los procedimientos de la fábrica	Diariamente

Ensayos del producto

A.4 Inspección del producto

TABLA A.4. Ensayos del producto

	Materia	Objeto	Método	Frecuencia¹⁾
A.4.1 Ensayo de producto				
1	Aspectos visuales	Ver 5.2.4	Control visual	Diariamente
2			Anexo H	En caso de duda (muestra de 20 adoquines)
3	Forma y dimensiones	Ver 5.2.2	Anexo C	8 adoquines por cada línea de producción y cada día de producción
4	Resistencia por tracción indirecta	Ver 5.2.3.3	Anexo E	8 adoquines por familia, por resistencia, por línea de producción, por día de producción.
5	Espesor de la doble capa	Ver 5.2.1	Anexo C	8 adoquines por familia, por resistencia, por línea de producción, por día de producción.
6	Resistencia climática	Ver 5.2.3.2	Anexo D	3 Adoquines por familia, por superficie, cada 5 días de producción
7	Resistencia al desgaste	Ver 5.2.3.4	Anexo F	3 Adoquines por familia, por superficie, cada 5 días de producción.
8	Resistencia al deslizamiento /resbalamiento	Ver 5.2.3.5	Anexo G	5 adoquines por familia, por superficie, cuando sea necesario.

Almacenamiento y entrega

NTE INEN 3040

2016-04

(Continuación Tabla A.4)

	Materia	Objeto	Método	Frecuencia¹⁾
A.4.2 Almacenamiento y entrega				
1	Marcado	Marcado del producto de acuerdo con el	Control visual	Diariamente
2	Almacenamiento	Separación del producto no conforme	Control visual	Diariamente
3	Entrega	Edad de entrega correcta, carga y documentos de la	Control visual	Diariamente
¹⁾ Son de aplicación de las reglas de cambio (ver anexo A.5).				

Anexo 7. Encuesta llena



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ENCUESTA

Objetivo: Determinar el nivel de aceptación por parte de las comunidades y cabecera parroquial de Calpi, del proyecto de creación de la fábrica de producción de adoquines.

Nombre: Milton Tacuri Parroquia Calpi
Cantón: Riobamba Comunidad Rayshi San Vicente

Instrucciones: Por favor marque con X una de las opciones

1. ¿Aprueba usted la instalación de una fábrica de adoquines para las comunidades de Calpi?

Sí No

2. ¿Considera usted importante la producción de adoquines para mejor las calles de la cabecera parroquial y comunidades de la parroquia de Calpi?

Sí No

3. ¿Ha utilizado alguna vez usted adoquines para algún proyecto de construcción de vías?

Sí No

4. ¿Qué requisito tomaría en cuenta al momento de adquirir adoquines?

Precio

Calidad

Resistencia

Variedad

5. Indicar ¿cuál de los siguientes atributos asocia usted con el adoquín?

- Resistente a la rotura
- Durabilidad de la resistencia
- Resistencia al desgaste
- Resistencia al deslizamiento

6. ¿Cuántos adoquines para la construcción de vías mensuales planea adquirir a través de la fábrica?

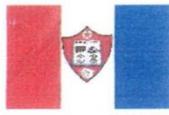
- 3500 adoquines al mes
- 4500 adoquines al mes
- 5500 adoquines al mes
- Más de 5500 adoquines al mes

7. ¿En base a la relación precio – calidad, que adoquín vial le resulta más conveniente?

Calidad	Costo	
Alto	45ctv- 50 ctvs	
Medio	39ctvs- 44 ctvs	<input checked="" type="checkbox"/>
Bajo	33ctvs- 38 ctvs	

¡Gracias!

Anexo 8. Acta de entrega de adoquines



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
PARROQUIAL RURAL "SANTIAGO DE CALPI"
CALPI – RIOBAMBA - CHIMBORAZO
ACTA ENTREGA – RECEPCION**



En la parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia, Chimborazo, a los 19 días del mes 11 del 2021, se suscribe la siguiente **ACTA ENTREGA - RECEPCION**, por una parte el **Mgs. Juan Paca**, con C.I.0602308140 **Presidente del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SANTIAGO DE CALPI**, y la **Ing. Valeria Cuenca** con C.I. 0604414391 **Secretaria – Tesorera del GADPR SANTIAGO DE CALPI** y por otra parte el **Sra. Maria Tránsito Tayupanda** con C.I. 0602260341, en calidad de **PRESIDENTA DE LA COMUNIDAD SAN JOSÉ DE CHANCAHUAN**, con el objeto de suscribir el presente documento, con el siguiente detalle:

N°	UNIDAD	DETALLE	OBSERVACIONES
1	36.000	Treinta y seis mil Adoquines hexagonales	Adquirido de las obras comunitarias

Los bienes anteriormente citados se encuentran en buen estado, por medio de su representante, reciben y comprometen dar uso correspondiente para los que fueron solicitados según su necesidad, para el beneficio de los habitantes de esta localidad.

Estando de acuerdo las dos partes, firman de conformidad la presente acta los que en ella intervinieron.

Entregue conforme:

MGS. Juan Paca
PRESIDENTE DEL GAD DE CALPI

ING. Valeria Cuenca
SECRETARIA TESORERA DEL GAD CALPI

Reciben conforme:

Sra. Maria Tránsito Tayupanda
PRESIDENTA DE LA COMUNIDAD SAN JOSÉ DE CHANCAHUAN.
CI... 0602260341.....
CEL. 0987376968.....



Dirección: 24 de Mayo 5-7 y Guayaquil – Frente al Parque Central
Teléfono: 032620251 Celular: 0985558574 – 0983091333
Email: santiagodecalpi2019@gmail.com

Nota: Acta de entrega de adoquines a las comunidades

Fuente: Gobierno Parroquial Descentralizado parroquial Santiago de Calpi

Anexo 9. Determinación de la demanda anual de adoquines vehiculares por comunidad

Tipo de vía	Rural	Urbana
Tipo de proyecto	Vialidad nueva a adoquinar	Vialidad a rehabilitar
Unidad	Km	Km
La Moya	0,71	0,03
San Jose de Gaushi	1,82	0,08
Nitiluisa	1,4	0,01
Rumicruz	1,01	0,09
Jatari Campesino	0,64	1,2
San Vicente de Luisa	0,21	1,22
Bayushi San Vicente	0,12	0,42
La Merced de Gultuz	0,53	0,72
Calpi Loma	0,97	1,44
San Francisco de Cunuhuachay	1,25	0,91
Asunción	1,34	0,65
Palacio Real	1,04	0,09
San José de Chancahuan	1,4	0,04
Chiquicaz	1,4	1
Chambo Loma	0,63	0,932
San José de Bayubug	0,8	0,4
Telempala	0,1	0,394
Total Km	15,37	9,626

Fuente: Propia del autor

Anexo 10. Ubicación de la Macro localización



Nota: Ubicación de la parroquia de Calpi

Fuente: Google maps

Anexo 11. Ubicación del área la micro localización



Nota: Ubicación del terreno para la construcción de la fábrica de adoquines CALPI

Fuente: Google maps



Anexo 12. Sensibilización de la distribución de plantas Opción A

¿Cuántos departamentos quiere implantar? CONTINUAR RETROCEDER SEGUIR >>>

A=6, E=5, I=4, O=3, U=2, X=1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Área de Fraguado y C	52	A	A	E	E	I	I	O	O	O	
2. Área de Rechazo	16		E	E	I	E	O	O	O	O	
3. Área de Desecho	13			A	I	O	X	U	X	X	
4. Área de Fabricación	99				A	A	I	X	O	O	
5. Área de producto ter	52					E	U	U	I	U	
6. Área de materia prim	60						U	O	O	O	
7. Baños	8							O	O	U	
8. Descanso	11								U	U	
9. Ventas	12										U
10. Gerencia	14										

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA

Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Área de Fabricación	39	99
2.-	Área de Fraguado	39	52
3.-	Área de Rechazo	37	16
4.-	Área de materia p	34	68
5.-	Área de producto	34	52
6.-	Área de Desecho	29	13
7.-	Ventas	24	12
8.-	Baños	24	8
9.-	Gerencia	21	14
10.-	Descanso	21	11

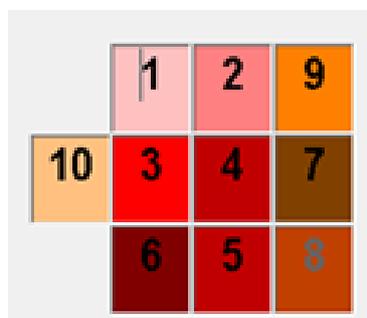
Solución Gráfica

Calcular iteraciones

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:

Superficie Disponible:



Opción B

¿Cuántos departamentos quiere implantar? CONTINUAR RETROCEDER SEGUIR >>>

A=5, E=6, I=4, O=3, U=2, X=1

Nombre Departamento	Tamaño Depart. m2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Área de Fraguado y C	52	A	A	I	I	A	I	O	O		
2. Área de Rechazo	16		E	I	A	E	O	O	O		
3. Área de Desecho	13			A	A	A	X	U	X	X	
4. Área de Fabricación	99				A	A	I	X	O	O	
5. Área de producto ter	52					E	U	U	I	U	
6. Área de materia prim	68						U	O	O	O	
7. Baños	8							O	O	U	
8. Descanso	11								U	U	
9. Ventas	12									U	
10. Gerencia	14										X

ORDENACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS POR IMPORTANCIA

Orden	Nombre	TCR	Superficie m2
1.-	Área de Fabricaci	39	99
2.-	Área de Fraguado	39	52
3.-	Área de Rechazo	37	16
4.-	Área de materia p	34	68
5.-	Área de producto	34	52
6.-	Área de Desecho	29	13
7.-	Ventas	24	12
8.-	Baños	24	8
9.-	Gerencia	21	14
10.-	Descanso	21	11

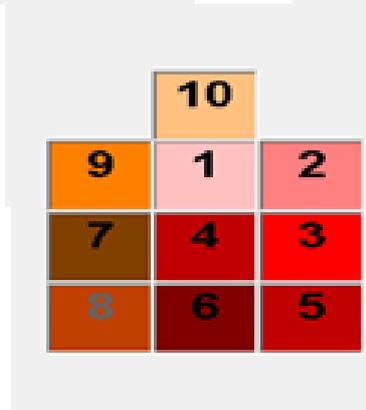
Solución Gráfica

Presentar Solución Gráfica

Superficie Requerida < Superficie Disponible

Superficie Requerida:

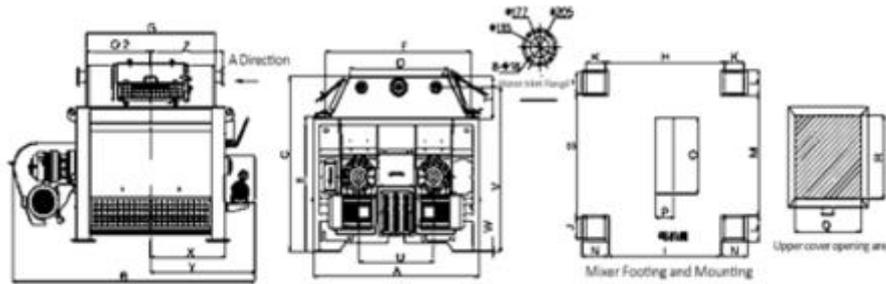
Superficie Disponible:



Anexo 13. Dimensiones de los equipos
Mezcladora doble eje horizontal de concreto

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Marca	SICOMA
	Poder de mezcla	18.5×2kw
	Capacidad de entrada/ salida	500-4000L
	Modelo	TCM1000
	Dimensiones generales	2810*3200*1920
	Max. Tamaño agregado (mm)	80/100
	Peso (t)	5,2

DIMENSIONES EXTERNAS Y DIMENSIONES DE MONTAJE



- Equipado con sellos de eje de etapas múltiples.
- Equipado con bomba de lubricación manual.
- Cortina de riego en la cubierta superior para garantizar una batidora rápida y completa.
- Tamaño mini, fácil instalación y mantenimiento, adecuado para plantas portátiles

Parámetros técnicos completos

Modelo	TCM500	TCM750	TCM1000	TCM1250	TCM1500	TCM2000	TCM3000	TCM3500	TCM4000
Capacidad de entrada (L)	800	1200	1500	1750	2250	3000	4500	5300	6000
Capacidad de salida (L)	500	750	1000	1250	1500	2000	3000	3500	4000
Max. Tamaño agregado (mm)	40/50	40/60	80/100	80/100	80/100	80/100	80/120	80/120	80/150
Peso (t)	4	5.5	5.2	5.5	5.8	7.5	9.2	9.6	12.2
Podencia de mezcla (kw)	18.5	30	18.5×2	22×2	30×2	37×2	55×2	55×2	75×2
Dimensión general (mm)	3050 × 2530 × 2680	3110 × 2620 × 2580	2810 × 3200 × 1920	3020 × 2000 × 1920	3230 × 2000 × 1920	3460 × 2320 × 2140	3880 × 2600 × 2200	4100 × 2600 × 2200	4670 × 2600 × 2200
Tiempo de mezcla (s)	≤72	≤72	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30

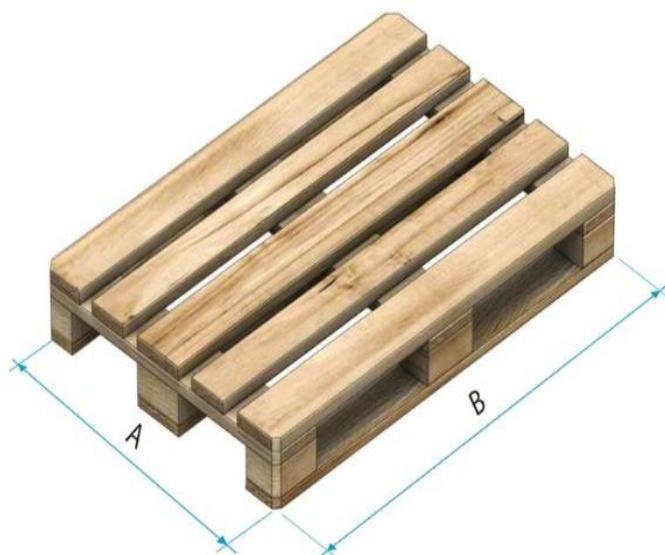
Maquina Vibro-prensadora

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Nombre	Bloquera 75 - 50
	Dimensión (L*W*H):	1,50*1.70*2 mts
	Duración del ciclo	56seg
	Peso	1000kg
	Dimensión de la Tabla	830 X 480 mm
	Motor	6HP
<ul style="list-style-type: none"> • Esta máquina es de tipo semiautomático, apta para la fabricación de bloques y adoquines en una mediana-alta producción. • Alta eficiencia • Fácil operación • Capacidad de 400u/h • Moldes intercambiables • Vibración y compresión motorizada 		

Camión

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
2 D			7	5,00	2,60	3,00
2DA			10	7,50	2,60	3,50
2DB			18	12,20	2,60	4,10
3-A			27	12,20	2,60	4,10
4-C			31	12,20	2,60	4,10
4-0 octopus			32	12,20	2,60	4,10
V2DB			18	12,20	2,60	4,10
V3A			27	12,20	2,60	4,10
VZS			27	12,20	2,60	4,10
T2			18	8,50	2,60	4,10
T3			27	8,50	2,60	4,10
S3			24	13,00	2,60	4,10

Tableros de madera



Longitud (B)	Fondo (A)
1200	800
	1000
	1200

Anexo 14. Dimensiones de los equipos de oficina

Escritorio

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Marca	Fabrimueble
	Largo	1,2m
	Ancho	0,70m
	Altura	0,70m

Silla

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Tipo	Silla ejecutiva ergonómica
	Largo	0,6m
	Ancho	0,5m
	Altura	0,5m

Estantería

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Marca	SOULONG
	Color	Gris
	Material	Metal
	peso del producto	29.45 kg
	Largo	1m
	Ancho	0,5m
	Altura	1,80m

Inodoro

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Gama	HOGAR
	Línea	Parma
	Acabado/color	Blanco
	Consumo por descarga	6 litros
	Largo	0,4m
	Ancho	0,6m
	Altura	0,7m
Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Asiento universal Milán (E101.08). • Herraje universal antiretorno (E102.08). • Palanca de accionamiento blanca (EHE.1.1-DH). • Para su instalación requiere el conector EHP.01.157, venta por separado. 		

Lava mano

	CARACTERISTICAS	DETALLES
	Gama	HOGAR
	Línea	Parma
	Acabado/color	Blanco
	Código:	E214
	Largo	0,4m
	Ancho	0,6m
	Altura	0,7m
Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Set de uñetas 		

Anexo 15. Determinación de las áreas de productos rechazados

AREA DE PRODUCTOS RECHAZADOS

Elementos	Cantidad	N	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	H promedio	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)
Móviles										
Personal	2	-	-	-	1.7	1.7	0.5	-	-	-
Inmóviles										
Recientes	3	1	0.65	0.6	0.15	0.15	0.39	0.39	4.42	15.60
k						5.67		15.60		

Anexo 16. Decreto 23 93



INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL
SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO

DECRETO EJECUTIVO 2393
REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD
DE LOS TRABAJADORES Y
MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE
DE TRABAJO



4. (Reformado por el Art. 15 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el cálculo de Art. 33.- PUERTAS Y SALIDAS.

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalizado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.

3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:

Ancho en metros = $0,006 \times$ número de trabajadores usuarios.

como las paredes cuando lo estén, tendrán su enlucido firmemente adherido a fin de evitar los desprendimientos de materiales.

5. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.

6. Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos.

8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.

9. Ningún puesto de trabajo distará de 50 metros de una escalera que conduzca a la planta de acceso donde están situadas las puertas de salida.

se dejará un espacio libre de trabajo dependiendo de la intensidad de la radiación, que como mínimo será de 1,50 metros.

El suelo, paredes y techos, dentro de dicha área será de material incombustible.

4. Los pasillos, galerías y corredores se mantendrán en todo momento libres de obstáculos y objetos almacenados.

Art. 34.- LIMPIEZA DE LOCALES.

1. Los locales de trabajo y dependencias anexas deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

2. En los locales susceptibles de que se produzca polvo, la limpieza se efectuará preferentemente por medios húmedos o mediante aspiración en seco, cuando aquélla no fuera posible o resultare peligrosa.

3. Todos los locales deberán limpiarse perfectamente, fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora, al menos, antes de la entrada al trabajo.

4. Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo o residuos, así como los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

5. Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos, cuya utilización ofrezca mayor peligro.

El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasa y otras materias resbaladizas.

6. Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.

7. Se evacuarán los residuos de materias primas o de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados que serán incombustibles y cerrados con tapa si los residuos resultan molestos o fácilmente combustibles.

8. Igualmente, se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.

9. Como líquido de limpieza o desengrasado se emplearán preferentemente detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, se extremarán las medidas de prevención de incendios.

10. La limpieza de ventanas y tragaluces se efectuará, con la regularidad e intensidad necesaria.

11. Para las operaciones de limpieza se dotará al personal de herramientas y ropa de trabajo adecuadas y, en su caso, equipo de protección personal.

Anexo 17. Costos referenciales de las materias primas directas (MPD)

Cemento



DSL
FERRETERIA

Cemento Selvalegre 50 Kg
(sector La Carolina)

U\$S 8¹⁹

[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Quito, Quito
[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (983 disponibles)

Comprar ahora

Información sobre el vendedor



Nuevo | 45 vendidos

Saco Cemento Chimborazo
50kg

U\$S 8⁰⁸

[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Cumbaya, Quito
[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (902 disponibles)

Comprar ahora

Información sobre el vendedor

Grava 3/8



NORMA TÉCNICA	C33#6
NOMBRE LOCAL	RIPIO 3/4" (CHISPA)
TAMAÑO EN MM	19 a 9,5
TAMAÑO EN PULGADAS	3/4 a 3/8
PESO UNITARIO SUELTO KG/M3	1500 - 1600
DENSIDAD KG/M3	2588
ABSORCIÓN %	1,4 - 1,9
ABRASIÓN LA %	18 - 22
MODULO FINURA	-
USOS	Hormigones, asfaltos, tubos, postes
PRECIO SIN IVA	\$ 11.00
PROMOCIÓN	

Arena



Nuevo | 11 vendidos

Fundas De Arena, Ripio Y Polvo (volquetas Material Petreo)

U\$S 146

Ver los medios de pago

Entrega a acordar con el vendedor
Quita, Quitá
Ver costos de envío

Cantidad: 1 unidad (89 disponibles)

Comprar ahora

1 meses de garantía de fábrica.

Anexo 18. Costos referenciales de la materia prima indirecta (MPI)

Tablones de madera



Encofrado Metalico Con Tablones De Madera

U\$S 6

Escribe una pregunta

Preguntar

¿Tuviste un problema con la publicación? [Avisanos.](#)

Información del vendedor

Anexo 19. Salarios mínimos sectoriales 2021 según estructuras ocupacionales desarrollado por el Ministerio del Trabajo

ANEXO 1: ESTRUCTURAS OCUPACIONALES - SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES Y TARIFAS COMISIÓN SECTORIAL No. 6 "PRODUCTOS INDUSTRIALES, FARMACÉUTICOS Y QUÍMICOS"

RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA:

- 1.- FABRICACIÓN DE ACUMULADORES (BATERÍAS Y PILAS)
- 2.- FABRICACIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS, ACCESORIOS, APARATOS ELÉCTRICOS Y NO ELÉCTRICOS, ARTEFACTOS DE LA LÍNEA BLANCA Y SERVICIO TÉCNICO
- 3.- FABRICACIÓN DE ACCESORIOS, SUMINISTROS ELÉCTRICOS (CABLES, ALAMBRES, BOMBILLOS, TUBOS FLUORESCENTES, INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, ENCHUFES, BOTONES DE TIMBRE, CAJETINES Y SIMILARES) Y SERVICIO TÉCNICO
- 4.- IMPRENTAS, EDITORIALES E INDUSTRIAS CONEXAS
- 5.- FABRICACIÓN DE BROCHAS
- 6.- FABRICACIÓN DE CEMENTO
- 7.- FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CERÁMICA
- 8.- FABRICACIÓN DE PAPEL Y PRODUCTOS DE PAPEL
- 9.- INDUSTRIA DE LA MADERA Y PRODUCTOS DE MADERA, EXCEPTO MUEBLES DE FABRICACIÓN ARTESANAL
- 10.- ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PREPARADOS PARA ANIMALES
- 11.- ELABORACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS: ABONOS Y PLAGUICIDAS, TINTAS, ADHESIVOS, COLAS, FÓSFOROS, VELAS Y AFINES
- 12.- FABRICACIÓN DE LLANTAS Y OTROS PRODUCTOS DE CAUCHO
- 13.- FABRICACIÓN DE VIDRIO Y PRODUCTOS DE VIDRIO
- 14.- FABRICACIÓN DE PINTURAS, BARNICES Y LACAS
- 15.- FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE PLÁSTICO
- 16.- FABRICACIÓN DE LÁPICES, ESFEROGRÁFICOS Y AFINES
- 17.- ÓPTICAS Y ELABORACIÓN DE PRODUCTOS AFINES
- 18.- FABRICACIÓN DE JABONES Y PREPARADOS DE LIMPIEZA, PERFUMES, COSMÉTICOS Y OTROS PRODUCTOS DE TOCADOR
- 19.- FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y MEDICINALES
- 20.- FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS (PRODUCTOS DE AMIANTO-CEMENTO Y FIBROCEMENTO; PRODUCTOS ABRASIVOS Y DE USO CALORÍFICO; PRODUCTOS DE CEMENTO, YESO, HORMIGÓN Y PIZARRA)
- 21.- FABRICACIÓN DE LADRILLOS Y TEJAS DE ARCILLA
- 22.- FABRICACIÓN DE JOYAS Y ARTÍCULOS CONEXOS EXCEPTO JOYAS DE ELABORACIÓN ARTESANAL
- 23.- CONSTRUCCIÓN, FABRICACIÓN, ELABORACIÓN DE OTROS PRODUCTOS INDUSTRIALES; INCLUYE, SERVICIO TÉCNICO
- 24.- FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE FIBRAS NATURALES EXCEPTO PRODUCTOS DE FIBRAS NATURALES DE ELABORACIÓN ARTESANAL



CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2021
SUPERINTENDENTE	A1		0604314001061	435,12
JEFE DE PLANTA	A1		0604314001062	435,12
JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	B1		0604314001063	431,72
JEFE DE ÁREA DE MANTENIMIENTO	B2		0604314001064	428,33

teléfono: Clemente Ponce N15-59 y Piedadrita, Edif Géminis
 go postal: 170403 / Quito-Ecuador
 fax: 593-2 384 7440
 r.trabajo.gob.ec



sembramos
Futuro

Lenin



31

MINISTERIO DEL TRABAJO

JEFE DE ÁREA DE PRODUCCIÓN / CALIDAD	B3		0604314001065	424,93
INSPECTOR / SUPERVISOR / ASESOR TÉCNICO	C1	INCLUYE VISITADOR MÉDICO	0604314001066	423,14
ANALISTA TÉCNICO	C2		0604314001069	422,90
OPERADOR DE MAQUINARIA INDUSTRIAL	C3		0604314001070	418,74
AYUDANTE DE MAQUINARIA / INSTRUMENTISTA	D2		0604314001072	413,23
LUBRICADOR	D2		0604314001073	413,23
TRABAJADOR INDUSTRIAL	E2		0604314001079	408,75

ANEXO 1: ESTRUCTURAS OCUPACIONALES - SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES Y TARIFAS
 COMISIÓN SECTORIAL No. 15 "COMERCIALIZACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS"

- RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA: 1.- VENTA AL POR MENOR DE COMBUSTIBLES
 2.- COMERCIO AL POR MAYOR Y MENOR

CARGO / ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	COMENTARIOS / DETALLES DEL CARGO O ACTIVIDAD	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2021
JEFE DE COBRANZAS	B2	COMERCIALIZACIÓN Y VENTA DE PRODUCTOS	1507500000001	416,30
JEFE DE ADMINISTRACIÓN	B2		1507500000002	416,30
JEFE DE COMPRAS	B2		1507500000003	416,30
JEFE DE IMPORTACIONES	B2		1507500000004	416,30

DIGITADOR	D1		1910000000022	407,76
OPERADOR DE BODEGA	D1	INCLUYE: ALMACENISTA	1910000000023	407,76
SECRETARIA / OFICINISTA	D1		1910000000024	407,76

Anexo 20. Costos referenciales de la maquinaria y equipos

Mezcladora horizontal de concreto



Máquina mezcladora de hormigón sicoma, dispositivo con certificado CE, doble eje horizontal, 1 metro

€€

\$4.500,00

1 Set (MOQ)

Verified 7 YRS  CN Supplier >

[Contactar proveedor](#) [Chat Now!](#) Comparar

1/6 

<https://daswellequipo.com/mezcladora-horizontal-de-concreto/>

Maquina Vibro-prensadora



Bloquera 75 - 50 manual

\$ 40.660.000 /unidad

IWA no incluido

Tiempo de entrega: 1 mes

Envío a: Todo el mundo



<https://www.solostocks.com.co/venta-productos/otros-construccion/bloquera-75-50-manual-5433559>

Tamiz de mano (3/8)



Nuevo

Tamiz En Acero Inoxidable



U\$S 85

Hasta 12 cuotas



Más información

Entrega a acordar con el vendedor

Quito, Quito

[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (2 disponibles)

Baldes



Nuevo | 4 vendidos

Balde Plástico Para Construcción / Balde Negro



U\$S 1⁹²

Pago a acordar con el vendedor

Acepta depósito bancario, efectivo, tarjeta de crédito.

[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor

Quito, Quito

[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (46 disponibles)

Botas punta de acero



Nuevo

Zapatos De Trabajo Industriales Punta De Acero Waterproof X3



U\$S 48⁹⁹

Hasta 12 cuotas



Más información

Entrega a acordar con el vendedor

Riobamba, Chimborazo

[Ver costos de envío](#)

Color: Marrón

Diseño De La Tela: Cuero

Talle: 37-43

Cantidad: 1 unidad (19 disponibles)

Protectores auditivos



Nuevo | 64 vendidos

Tapón Auditivo Reutilizable, 3m 1270 (por 01 Par)

U\$S1

Hasta 12 cuotas
VISA
Más información

Entrega a acordar con el vendedor
San Bartolo, Quito
[Ver costos de envío](#)

Color: Azul

Cantidad: **1 unidad** (333 disponibles)

Anexo 22. Costos referenciales de muebles y equipos de oficina

Escritorios



Nuevo | 1 vendido

Fabrimuebles Te Ofrece Artículos Para Oficina

U\$S 80

Pago a acordar con el vendedor
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
[Ver costos de envío](#)

Color: Negro

¡Última disponible!

[Comprar ahora](#)

Sillas



Nuevo | 87 vendidos

Silla Ejecutiva Ergonómica De Oficina.

U\$S 51⁸⁰

Pago a acordar con el vendedor
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
[Ver costos de envío](#)

Color: Negro

Material Del Tapizado: Goma

Cantidad: **1 unidad** (52 disponibles)

[Comprar ahora](#)

Archivadores



Nuevo | 1 vendido

Archivo Auxiliar, Oficina, Ho-
gar, Médicos, Spa,
Peluquería

U\$S 88

Pago a acordar con el vendedor
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Quito, Guano
[Ver costos de envío](#)

¡Última disponible!

Comprar ahora

Computadoras de escritorio



Nuevo | 5 vendidos

Computador Portatil -hp 245
G7 - Ryzen 3 - 1tb - 4ram - 14

U\$S 450

Pago a acordar con el vendedor
Acepta depósito bancario, efectivo.
[Más información](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Yantzaza, Zamora Chinchipe
[Ver costos de envío](#)

Color: Negro

Cantidad: 1 unidad (2 disponibles)

Comprar ahora

1 año de garantía de fábrica.

Impresora



IMPORTADORA
WORLD.NET - ECUADOR

EPSON XP-2100
EXCEED YOUR VISION
Impresora - Escaner - Copiadora
Con Wifi.

NUEVA

WORLD.NET

ENVIOS A TODO EL PAIS

Nuevo | 5632 vendidos

Impresora Epson Xp2101

U\$S 175

Pago a acordar con el vendedor
Acepta efectivo.
[Más información](#)

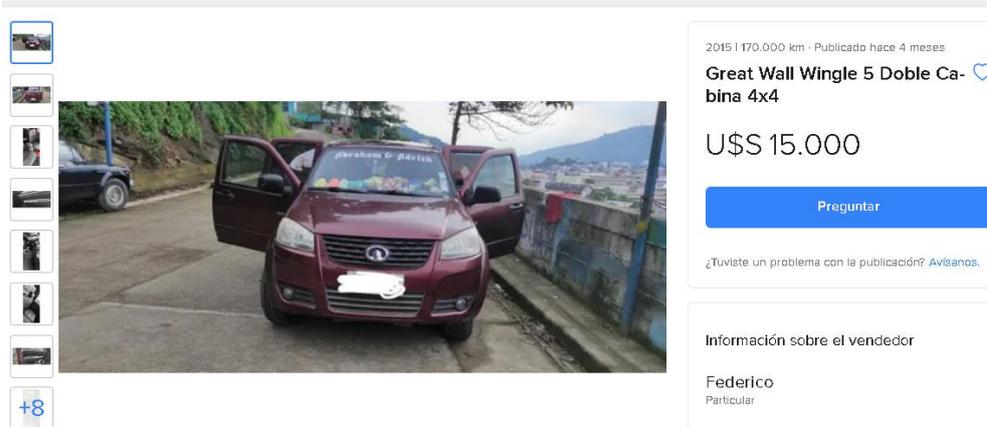
Entrega a acordar con el vendedor
Ilesquito, Guano
[Ver costos de envío](#)

Color: Negro

Cantidad: 1 unidad (394 disponibles)

Comprar ahora

Anexo 23. Costos referenciales del vehículo



2015 | 170.000 km · Publicado hace 4 meses

Great Wall Wingle 5 Doble Cabina 4x4 ❤️

U\$S 15.000

[Preguntar](#)

¿Tuviste un problema con la publicación? [Avisanos.](#)

Información sobre el vendedor

Federico
Particular

Anexo 24. Costos referenciales para la adquisición del terreno

Terreno

Costo 195.000,00 por 10.000,00 m²

Costo unitario:

Promedio: $195.000 \text{ m} / 10.000 \text{ m}^2 = 19,5 \text{ m}^2$

Terreno en Venta en Calpi Riobamba, Chimborazo
Se vende Terreno en Riobamba



USD 195.000

Calle D, Calpi Riobamba - Chimborazo

Código: TEV31296

Actualizado: Anuncio desactualizado

Sup. Terreno: 10000m²

12 FOTOS PARA ESTE TERRENO (+ CLICK)

Compartir

[+](#) [f](#) [t](#) [e](#) [w](#)

Anunciante
Particular

Nombre: Cyntia Chela
Teléfono: 0995618643
Miembro desde: 06 / 2020

Inapropiado: [Reportar](#)

Anexo 25. Contexto de la Organización

	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	
	Nombre del Documento	Versión: Vigente Página 1 de 1
ADN MISIÓN		

ADN de la MISIÓN		
Componentes	Definición	Redacción de la Misión
¿Quiénes somos? (Nombre de la empresa)	Fabrica Productora de adoquines Santiago de Calpi.	La fábrica productora de adoquines Santiago de Calpi es una empresa dedicada a la producción de adoquines vehiculares, mismo que cumplirá con las debidas normas que garantice un producto de la más alta calidad, así cubrir con los proyectos presentados por las 17 comunidades de la parroquia de Calpi.
¿A que nos dedicamos? (Giro del negocio)	A la producción de adoquines vehiculares.	
¿En qué nos diferenciamos? (Ventaja competitiva)	Mejor calidad del producto terminado	
¿Cuáles son nuestros productos/servicios?	Adoquines vehiculares hexagonales	
¿Por quién lo hacemos? (Cliente)	Para cubrir las necesidades de las 17 comunidades de la parroquia de Calpi.	
ADN de la VISIÓN		
Componentes	Definición	Redacción de la Visión
¿Qué y cómo queremos ser en el futuro? (Líderes, reconocimiento, posicionamiento)	Líderes en la producción de adoquines vehiculares de todas las parroquias de la ciudad de Riobamba	Ser una empresa líder a nivel parroquial en la fabricación de adoquines vehiculares con proyecciones a la expansión del mercado a nivel nacional obteniendo una certificación que aprueben nuestros procesos de producción para el año 2025.
Horizonte de tiempo (Año donde conseguir nuestra visión)	2025	

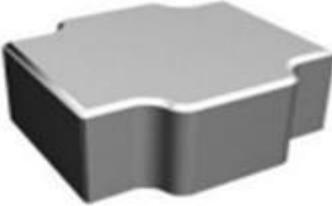
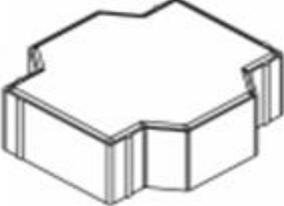
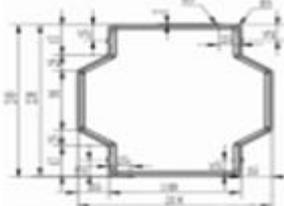
VALORES	Definición
Integridad	Conducirnos de manera ética, honesta y auténtica.
Puntualidad	Entregar los pedidos de nuestros clientes en tiempo y forma
Calidad	alcanzar la máxima satisfacción del cliente en relación a la calidad del producto.
Solidaridad	Trabajar cada día para mejorar la vida de nuestros empleados, nuestros clientes y nuestra comunidad permaneciendo fieles y comprometidos con nuestros valores compartidos.
Administración	Cuidar a las personas con una preocupación genuina y administrar nuestros recursos de manera inteligente.

Anexo 26. Competencia local

Riobamba	<ol style="list-style-type: none">1. BECEVALL Fábrica de adoquines.2. HORMIBLOCK - RIOBAMBA * Fabrica Bloques Adoquines Ecuador.3. IMSA IMF	<ol style="list-style-type: none">1. Gobierno Provincial de Chimborazo.2. GAD municipal de Riobamba.3. BLS Constructora S.A.4. Vargas Arquitectos Riobamba5. Covipal6. Urbec Constructora.7. Empresa Hormivias S.A.8. Al.Vi. MEJIA9. Ecconsa10. CONSTRUCTORA ANDINA - ING. HARO FAUSTO
-----------------	---	---

Anexo 27. Ficha técnica adoquín hexagonal (BESEVALL)

FICHA TÉCNICA ADOQUÍN HEXAGONAL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TIPO	Hexagonal
PESO SECO POR UNIDAD	9.0kg / unidad
RESISTENCIA	> @ 350 kg/cm ²
RENDIMIENTO	20 U / m ²
COLORES	Gris natural, gris cenizo, amarillo, rojo, café,
ABSORCIÓN DE AGUA	6,0%
ABRASIÓN	23 mm máximo
TEXTURA	Lisa + concreto a la vista
CARGA TRANSPORTE	1m ² = 180Kg = 396Lbs = 3.96qq = 0.18Tn
NORMATIVA APLICADA	Bajo la norma NTE INEN 3040
APLICACIÓN Y USO	Pavimentos y pisos, tráfico vehicular y peatonal

DIMENSIONES	LARGO	24 cm
	ANCHO	22 cm
	ALTO	8 cm
TOLERANCIA	LARGO	±1.5 mm
	ANCHO	±1.5 mm
	ALTO	±2.0 mm

TIPOS DE ADOQUÍN

Los adoquines pueden ser monocapa, con un solo tipo de hormigón, o doble capa, con diferentes tipos de hormigón en su capa superficial y de apoyo. Cuando aparezcan eflorescencias, estas no son perjudiciales para el comportamiento de los adoquines en uso, y no se consideran significativas.

OBSERVACIONES

Se fabrica con biselado. Lleva distanciadores o separadores laterales y biselados en la cara vista según la norma. El 5% del lote puede tener pequeñas fisuras o despostilladuras no mayores a 10 mm excepto en la cara de desgaste.



Anexo 28. Nombramiento del presidente del GAD parroquial de Calpi



Anexo 29. RUC de GAD parroquial Calpi



Certificado
Registro Único de Contribuyentes

Razón Social GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SANTIAGO DE CALPI		Número RUC 0660821800001
Representante legal • PACA AGUALSACA JUAN AVELINO		
Estado ACTIVO	Régimen REGIMEN GENERAL	
Inicio de actividades 15/07/2001	Reinicio de actividades No registra	Cese de actividades No registra
Fecha de constitución 15/07/2001		
Jurisdicción ZONA 3 / CHIMBORAZO / RIOBAMBA		Obligado a llevar contabilidad SI
Tipo SOCIEDADES		Agente de retención SI
Domicilio tributario Ubicación geográfica Provincia: CHIMBORAZO Cantón: RIOBAMBA Parroquia: CALPI		
Dirección Calle: GUAYAQUIL Intersección: GARCIA MORENO Referencia: FRENTE AL PARQUE CENTRAL		
Actividades económicas • 084110701 - OTRAS ACTIVIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA EN GENERAL.		
Establecimientos		
Abiertos 1	Cerrados 0	
Obligaciones tributarias • ANEXO RELACIÓN DEPENDENCIA • 1031 - DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE • ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO • 2011 DECLARACION DE IVA		

Razón Social
GOBIERNO AUTONOMO
DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL
SANTIAGO DE CALPI

Número RUC
0660821800001

Números del RUC anteriores

No registra



Código de verificación: CATRCR2021001014010
Fecha y hora de emisión: 24 de marzo de 2021 11:09
Dirección IP: 10.1.2.143

Validez del certificado: El presente certificado es válido de conformidad a lo establecido en la Resolución No. NAC-DGERCGC15-00000217, publicada en el Tercer Suplemento del Registro Oficial 462 del 19 de marzo de 2015, por lo que no requiere sello ni firma por parte de la Administración Tributaria, mismo que lo puede verificar en la página transaccional SIP en línea y/o en la aplicación SRI Móvil.

Anexo 30. Trabajos comunitarios de adoquinamiento





