



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
III – PROMOCIÓN 2010 - 2011**

**TESIS DE GRADO MAESTRÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LOS  
ESCOMBROS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE ADOQUINES PARA ÁREAS VERDES,  
COMUNALES Y PEATONALES DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES  
EN LA ADMINISTRACIÓN ZONAL DE CALDERÓN”**

**AUTOR: MOLINA MORALES, DENIS ALEXANDER**

**DIRECTOR: DR. HERNÁN NOVILLO ULLOA, Msc.**

**SANGOLQUÍ: JULIO 2014**



**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE****VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD****MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS  
III – PROMOCIÓN 2010 - 2011****DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Molina Morales Denis Alexander

**DECLARO QUE:**

El proyecto de grado denominado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LOS ESCOMBROS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ADOQUINES PARA ÁREAS VERDES, COMUNALES Y PEATONALES DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA ADMINISTRACIÓN ZONAL DE CALDERÓN”, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondiente, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Julio de 2014

-----  
Denis Alexander Molina Morales

C.C. 1715119465

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**III – PROMOCIÓN 2010 - 2011**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, Denis Alexander Molina Morales.

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución, la investigación: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LOS ESCOMBROS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ADOQUINES PARA ÁREAS VERDES, COMUNALES Y PEATONALES DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA ADMINISTRACIÓN ZONAL DE CALDERÓN”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Julio de 2014

-----  
Denis Alexander Molina Morales

C.C. 1715119465

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE****VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD****MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS****III – PROMOCIÓN 2010 – 2011****AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas, porque en sus aulas, recibimos el conocimiento intelectual, humano incondicional de cada uno de los docentes.

A cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE, mi MADRE, mi ESPOSA, mi HIJO, mi HERMANO; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

Un agradecimiento especial a mi Director de Tesis el Dr. Hernán Novillo, por su dedicación y tiempo ha sabido guiarme con su experiencia, consejos y amistad, de la mejor manera para concluir este proyecto.

Con aprecio y estima Denis Alexander.

## ÍNDICE

Certificado .....	i
Declaración de responsabilidad .....	ii
Autorización .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Resumen .....	xv
Abstract .....	xvi
Estudio de factibilidad para el uso de los escombros como materia prima para la elaboración y comercialización de adoquines para áreas verdes, comunales y peatonales de los conjuntos habitacionales en la Administración Zonal de Calderón.....	xvii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>2</b>
1.1.- Objetivos del Estudio de Mercado .....	2
1.1.1.- Objetivo General del Estudio de Mercado.....	2
1.1.2.- Objetivos Específicos del Estudio de Mercado .....	2
1.2.- Identificación del Producto.....	3
1.2.1.- Características del producto .....	4
1.2.2.- Clasificación por su uso / efecto .....	7
1.2.3.- Productos y/o complementarios / sustitutos.....	8
1.2.4.- Normatividad sanitaria, técnica y comercial .....	9
1.3.- Investigación de Mercado .....	11
1.3.1.- Segmentación de Mercado .....	11
1.3.2.- Metodología de la Investigación.....	12
1.3.3.- Tamaño del Universo.....	14
1.3.4.- Prueba Piloto .....	14
1.3.5.- Tamaño de la Muestra .....	15
1.3.6.- Elaboración de Encuesta o Entrevista .....	15
1.3.6.1.- Procesamiento de la Información.....	16
1.3.6.2.- Análisis de Resultados.....	26

1.4.- Análisis de la Demanda .....	27
1.4.1.- Factores que afectan a la Demanda .....	27
a.- Tamaño y Crecimiento de la Población .....	27
b.- Hábitos de Consumo .....	28
c.- Gustos y Preferencias.....	28
d.- Niveles de Ingreso y Precios .....	29
1.4.2.- Comportamiento Histórico de la Demanda .....	29
1.4.3.- Demanda Actual del Producto .....	30
a.- Interna .....	30
1.4.4.- Proyección de la Demanda.....	33
1.5.- Análisis de la Oferta.....	34
1.5.1.- Factores que afectan a la Oferta.....	34
1.5.2.- Comportamiento Histórico de la Oferta.....	35
1.5.3.-Oferta Actual.....	36
1.5.4.- Proyección de la Oferta .....	37
1.6.- Determinación de la Demanda Insatisfecha.....	38
1.7.- Análisis de Precios en el Mercado del producto.....	41
1.7.1.- Comportamiento Histórico y Tendencias .....	42
1.7.2.- Factores que influyen en el Comportamiento de los Precios.....	43
1.8.- Mercadeo y Comercialización .....	44
1.8.1.- Estrategias del producto y/o servicio .....	45
1.8.2.- Estrategias de Precios .....	45
1.8.3.- Estrategias de Plaza.....	45
1.8.4.- Estrategia de Promoción.....	46
1.9.- Canales de Distribución .....	46
1.9.1.- Cadena de Distribución.....	47
1.9.2.- Determinación de Márgenes de Precios .....	47
CAPÍTULO II.....	48
ESTUDIO TÉCNICO.....	48
2.1.- Tamaño del Proyecto.....	49
2.1.1.- Factores Determinantes del Proyecto .....	50
2.1.1.1.- El Mercado .....	50

2.1.1.2.- Disponibilidad de Recursos Financieros .....	51
2.1.1.3.- Disponibilidad de Mano de Obra .....	51
2.1.1.4.- Economías de Escala .....	52
2.1.1.5.- Disponibilidad de Tecnología .....	52
2.1.1.6.- Disponibilidad de Insumos y Materia Prima .....	52
2.1.2.- Capacidad de Producción .....	53
2.1.2.1. Tamaño óptimo .....	54
2.2.- Localización del Proyecto .....	55
2.2.1.- Macro localización .....	55
2.2.1.1.- Justificación .....	56
2.2.2.- Micro localización .....	56
2.2.2.1.- Criterios de selección de alternativas.....	57
2.2.3.- Matriz Locacional.....	59
2.2.3.1.- Selección de la Alternativa Óptima .....	59
2.2.3.2.- Plano de la Micro localización.....	60
2.3.- Ingeniería del Proyecto .....	60
2.3.1. Cadena de Valor .....	61
2.3.1.2.- Proceso de Producción y/o de Servicio.....	65
2.3.1.2.1.- Diagrama de Flujo .....	70
2.3.1.2.2.- Requerimiento de Mano de Obra.....	71
2.3.1.3.3.- Requerimiento de maquinaria .....	71
2.3.1.3.3.1.- Requerimiento de insumos, materias primas, etc.....	73
2.3.1.3.3.2.- Estimación de las Inversiones.....	74
2.3.2.- Distribución en Planta de la Maquinaria y Equipo (plano) .....	78
2.3.3.- Calendario de Ejecución del Proyecto .....	79
2.4.- Identificación de los Riesgos .....	79
2.4.1.- Registro de los Riesgos .....	80
2.4.2.- Evaluación y Calificación de los Riesgos .....	80
2.4.3.- Plan de Respuesta a los Riesgos .....	81
2.5.- Aspectos Ambientales .....	82
2.5.1.- Legislación Vigente.....	82
2.5.2.- Identificación y Descripción de los Impactos Potenciales .....	85

2.5.3.- Medidas de Mitigación .....	87
CAPÍTULO III.....	90
LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN .....	90
3.1.-La Empresa .....	90
3.1.1.- Nombre o Razón Social .....	90
3.1.2.- Titularidad de Propiedad de la Empresa .....	91
3.1.3.- Tipo de Empresa (sector, actividad) .....	92
3.2.- Base Filosófica de la Empresa .....	93
3.2.1.-Visión 2016.....	93
3.2.2.- Misión .....	93
3.2.3.- Estrategia Empresarial .....	94
3.2.4.- Objetivos Estratégicos .....	96
3.2.5.- Principios y Valores .....	96
3.3.- Organización Administrativa .....	97
3.3.1.-Organigrama Estructural.....	97
3.3.2.- Descripción de funciones.....	97
CAPÍTULO IV .....	100
ESTUDIO FINANCIERO.....	100
4.1.- Presupuestos.....	100
4.1.1.- Presupuesto de Inversión .....	100
4.1.1.1.- Activos Fijos .....	100
4.1.1.2.- Activos Intangibles.....	102
4.1.1.3.- Capital de Trabajo .....	103
4.1.2.- Cronograma de Inversiones.....	104
4.1.3.- Presupuestos de Operación .....	105
4.1.3.1.- Presupuestos de Ingresos .....	105
4.1.3.2.- Presupuesto de Egresos.....	106
4.1.3.3.- Estructura de Financiamiento .....	108
4.1.4.- Punto de Equilibrio.....	109
4.2.- Estados Financieros Proforma.....	111
4.2.1.- Estado de Resultados (Pérdidas y Ganancias) .....	112
4.2.2.- Flujos Netos de Fondos .....	115

4.2.2.1.- Flujo de Fondos Neto del Proyecto .....	117
4.2.2.2.- Del Proyecto (con financiamiento) .....	118
4.3.- Evaluación Financiera .....	118
4.3.1.- Determinación de la Tasa de Descuento .....	119
4.3.1.1.- Del Proyecto (con financiamiento) .....	120
4.3.2.- Criterios de Evaluación .....	120
4.3.2.1.- Valor Actual Neto .....	120
4.3.2.2.- Tasa Interna de Retorno .....	122
4.3.2.3.- Período de Recuperación de la Inversión .....	123
4.3.2.4.- Relación Beneficio / Costo .....	125
4.3.2.5.- Análisis de Sensibilidad .....	127
CAPÍTULO V .....	128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	128
5.1.- Conclusiones .....	128
5.2.- Recomendaciones .....	129
BIBLIOGRAFÍA.....	130
ANEXOS .....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Evolución de la producción per cápita de RSU en el DMQ .....	5
Tabla 2.- Cifras de producción de RCD en los países de la UE .....	30
Tabla 3.- Indicadores de población comparados 2001 – 2010 DMQ.....	31
Tabla 4.- Población del DMQ Censos 2001 y 2010, según áreas consideradas, valores absolutos y relativos.....	32
Tabla 5.- Demanda de adoquín tradicional en la ciudad de Quito .....	34
Tabla 6.- Demanda de adoquines tradicionales .....	38
Tabla 7.- Proyección adoquín tradicional para el DMQ .....	39
Tabla 8.- Proyección demanda adoquín a base de escombros.....	40
Tabla 9.- Demanda Insatisfecha .....	41
Tabla 10.- Índice de materiales, equipo y maquinaria de construcción 2012-2013, Nivel Nacional.....	42
Tabla 11.- Índice de precios de materiales, equipos y maquinaria de la construcción provincial, en miles de dólares .....	43
Tabla 12.- Determinación de localización por método cualitativo por puntos	59
Tabla 13.- Costo del personal anual .....	71
Tabla 14.- Costo de la maquinaria y equipo.....	73
Tabla 15.- Costo de los bienes inmuebles .....	74
Tabla 16.- Costo de los muebles y enseres .....	75
Tabla 17.- Costo del equipo de oficina.....	75
Tabla 18.- Costo de los gastos intangibles .....	75
Tabla 19.- Costo de los gastos intangibles .....	75
Tabla 20.- Costo de los insumos de limpieza.....	76
Tabla 21.- Costo de combustible .....	76
Tabla 22.- Costo de mantenimiento .....	76
Tabla 23.- Costo de la seguridad.....	76
Tabla 24.- Inversión del Proyecto .....	77
Tabla 25.- Resumen Activos Fijos .....	101
Tabla 26.- Inversión del Proyecto .....	102
Tabla 27.- Inversión .....	103

Tabla 28.- Capital de trabajo.....	103
Tabla 29.- Ingresos esperados anualmente.....	106
Tabla 30.- Egresos Operativos .....	107
Tabla 31.- Egresos Administrativos y Ventas.....	107
Tabla 32.- Estructura del Financiamiento Requerido (En dólares) .....	108
Tabla 33.- Punto de Equilibrio.....	110
Tabla 34.- Estado de Resultados con Financiamiento .....	113
Tabla 35.- Estado de Resultados sin Financiamiento .....	114
Tabla 36.- Flujo Neto del Proyecto sin Financiamiento .....	115
Tabla 37.- Flujo Neto del Proyecto con Financiamiento .....	116
Tabla 38.- Tasa Descuento para el Proyecto .....	119
Tabla 39.- Tasa Descuento para el Inversionista .....	120
Tabla 40.- Valor Actual Neto con Financiamiento .....	121
Tabla 41.- Valor Actual Neto sin Financiamiento .....	122
Tabla 42.- Recuperación de la Inversión sin Financiamiento .....	124
Tabla 43.- Recuperación de la Inversión con Financiamiento .....	124
Tabla 44.- Relación Beneficio / Costo sin Financiamiento.....	125
Tabla 45.- Relación Beneficio / Costo con Financiamiento .....	126
Tabla 46.- Pesimista .....	127

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Cuadro comparativo de las técnicas de investigación .....	13
Cuadro 2 Riesgos Identificados para la implementación de la fábrica de adoquines elaborados con escombros.....	80
Cuadro 3 Categoría de los Riesgos Identificados .....	81
Cuadro 4 Categoría de los Riesgos Identificados .....	81
Cuadro 5 Matriz Acciones para subsanar los riesgos altos.....	82
Cuadro 6 Identificación de impacto ambiental.....	85
Cuadro 7 Descripción del impacto ambiental generado .....	86
Cuadro 8 Comparativo de algunas Sociedades .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Visualización del adoquín .....	4
Figura 2 Productos complementarios.....	8
Figura 3 ¿Está dedicado a la ejecución de obras? .....	16
Figura 4 ¿Está dedicado a la ejecución de obras? .....	17
Figura 5 ¿Dónde adquiere el adoquín?.....	18
Figura 6 Conoce usted de algún centro de distribución de prefabricados en el distrito Metropolitano de Quito que oferten adoquines elaborado con materiales de reciclaje .....	18
Figura 7 ¿Cuál es la cantidad de adoquines que adquieren mensualmente su empresa?.....	19
Figura 8 ¿Cuál es la cantidad de adoquines que adquieren mensualmente su empresa?.....	20
Figura 9 ¿En su compañía constructora/inmobiliaria, estarían dispuestos en adquirir adoquines elaborados con materiales de reciclaje? .....	21
Figura 10 ¿Cuántas construcciones en promedio ha realizado por año?.....	21
Figura 11 ¿Qué factores considera usted decisivo para adquirir los adoquines?.....	22
Figura 12 ¿Cree usted que los locales que venden productos prefabricados en la zona de Calderón, satisfacen las necesidades del consumidor? .....	23
Figura 13 ¿Qué tipos – formas – colores de adoquines le agradaría que se produzcan? .....	24
Figura 14 ¿Qué precio de venta estaría dispuesto a cancelar por este producto? .....	25
Figura 15 ¿Con que estándares de resistencia trabaja su empresa? .....	25
Figura 16 Dándole un peso de importancia de 1 a 5 donde 1 es el más importante. ¿El servicio que usted recibe de la empresa proveedora de adoquín es?.....	26
Figura 17 Tasa de crecimiento por área 1950 – 2010.....	32
Figura 18 Estado de las vías en Quito .....	33

Figura 19 Parroquia de San Antonio de Pichincha - Quito .....	55
Figura 20 Mapa de Ecuador .....	56
Figura 21 Localización del Terreno en San Antonio de Pichincha - Quito ....	57
Figura 22 Plano de la Micro localización.....	60
Figura 23 Cadena de Valor.....	61
Figura 24 Organigrama Estructural de la fábrica de adoquines DAMM.....	65
Figura 25 Escombrera .....	66
Figura 26 Trituradora - Separadora .....	66
Figura 27 Galpones .....	67
Figura 28 Área de almacenamiento .....	67
Figura 29 Área de fabricación.....	68
Figura 30 Área de almacenamiento .....	68
Figura 31 Área de almacenamiento de aditivos .....	69
Figura 32 Diagrama de flujo proceso de elaboración .....	70
Figura 33 Trituradora .....	72
Figura 34 Hormigonera o concretera .....	72
Figura 35 Vibradores .....	72
Figura 36 Moldes de los adoquines .....	73
Figura 37 Distribución de la fábrica.....	78
Figura 38 Cronograma implementación proyecto “Adoquines DAMM” .....	79
Figura 39 Logotipo “Adoquines DAMM” .....	91
Figura 40 Punto de Equilibrio.....	110

## RESUMEN

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) hasta el año 2010, tenía definido 31.809 ha como suelo urbano, las cuales se encuentran detalladas por el ordenamiento urbanístico del Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) vigente, este incluye vías, redes públicas de servicios e infraestructura y/o posibilidades de abastecimiento para habilitación de urbanización.

Se han emitido las Ordenanzas 146 y posteriormente la 213, que permiten regular las entidades encargadas para el manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas, para de esta manera reducir y tratar de solucionar la generación de estos.

Al implementar estas ordenanzas se crea gestores de residuos para solucionar la creciente generación de residuos sólidos urbanos peligrosos, no peligrosos y especiales que pueden ser recuperados en la ciudad de Quito.

Los residuos de la construcción mayormente son constituidos por materiales provenientes de la demolición total o parcial de edificios, vivienda. Estos residuos son retirados de las obras por personas que dan este servicio, y llevados a los botaderos establecidos por el Municipio como rellenos, generalmente son llamados “escombros”.

Este proyecto realiza el estudio de factibilidad para crear una empresa que elabora adoquines, utilizando como materia prima los residuos de la construcción, y serán utilizados para áreas verdes, comunales y peatonales de los conjuntos habitacionales.

**Palabras clave: RESIDUOS SÓLIDOS, ESCOMBROS, HORMIGÓN, ELABORACIÓN, ADOQUINES.**

## ABSTRACT

The Metropolitan District of Quito (DMQ) until 2010, had defined 31,809 ha as urban land, which are detailed by urban planning Use Plan and Land Cover (fists) in place, this includes roads, networks public infrastructure and services and / or supply possibilities for enabling development.

Ordinances were issued 146 and then the 213, which can regulate the entities responsible for the management of solid waste at all stages, to thereby reduce and try to solve the generation of these.

By implementing these ordinances waste managers is created to solve the growing generation of hazardous, non-hazardous and special municipal solid waste that can be recovered in the city of Quito.

The construction wastes are mostly made of materials from the total or partial demolition of buildings, housing. These residues are removed from the works by people who give this service and taken to landfills established by the Municipality as fillers, are usually called "rubble."

This project takes a feasibility study to create a company that makes pavers, using waste as raw material of construction, and will be used for green, communal and pedestrian areas of housing complexes.

**Keywords: SOLID WASTE, WASTE, CONCRETE, PROCESSING, PAVING.**

## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL USO DE LOS ESCOMBROS COMO MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ADOQUINES PARA ÁREAS VERDES, COMUNALES Y PEATONALES DE LOS CONJUNTOS HABITACIONALES EN LA ADMINISTRACIÓN ZONAL DE CALDERÓN**

La intención de la presente investigación es la de proponer una alternativa viable para la disposición final de los escombros producidos en la ciudad de Quito, específicamente en la Administración Zonal de Calderón, por lo que se plantea el estudio, para conocer si es factible o no realizar adoquines con este tipo de desechos, para varios usos.

La elaboración de los adoquines se basa de acuerdo a la normas NTE INEN 1488:87; y para realizar las pruebas de acuerdo a la norma NTE INEN 1485:87.

En la ciudad a diario se construye y se realizan demoliciones de obras, por esta razón se genera escombros de los materiales rotos o desperdiciados en obra; y, de las demoliciones de estructuras nuevas y usadas.

Lamentablemente no existen políticas para el manejo integral de escombros, ni el incentivar el reciclaje o generar una recolección selectiva, por estas razones la sociedad los asemeja como desechos inservibles y no pueden ser usados en un nuevo ciclo de producción.

Los escombros encierran un gran potencial como materia prima para la elaboración de nuevos productos de uso frecuente en la construcción a través del reciclaje, también como material para ser reutilizado en rellenos de terrenos y bases de vías.

## **CAPÍTULO I**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) hasta el año 2010, tenía definido 31.809 ha como suelo urbano, las cuales se encuentran detalladas por el ordenamiento urbanístico del Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) vigente, este incluye vías, redes públicas de servicios e infraestructura y/o posibilidades de abastecimiento para habilitación de urbanización.

Se han emitido la Ordenanza 146; y, posteriormente, la Ordenanza 213, en el Distrito Metropolitano de Quito, estas permiten regular las entidades encargadas del manejo de residuos sólidos en todas sus etapas, logrando de esta manera reducir y solucionar la generación de los residuos, los cuales pueden ser recuperados en el Distrito Metropolitano.

Esta es la herramienta para tener un equilibrio entre el crecimiento de la población, la conservación y uso racional de los recursos en el desarrollo económico de la ciudad.

Al implementar esta ordenanza se crea gestores de residuos para solucionar la creciente generación de residuos sólidos urbanos peligrosos, no peligrosos y especiales que pueden ser recuperados en la ciudad de Quito.

En el Distrito Metropolitano de Quito se desarrollan actividades que generan una gran cantidad de residuos sólidos, estos deben someterse a una correcta gestión, por eso tienen que: *“... contar con una gestión de Residuos Sólidos Urbanos eficaz y eficiente, enmarcada en el cumplimiento de los aspectos ambientales para que no se ocasionen alteraciones negativas al ambiente, el Municipio del DMQ ha planificado la gestión municipal ambiental en el Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA)”*.

## **1. ESTUDIO DE MERCADO**

La investigación de mercados es la recopilación, registro y análisis sistemático de datos con problemas del mercado de bienes y servicios.

El objetivo de toda investigación de mercado debe estar directamente relacionado con el objetivo de mercadeo y más aun de la determinación de la demanda (Thomas C.Kinnear, James R.Taylor).

### **1.1.- Objetivos del Estudio de Mercado**

El estudio de mercado nos ayuda en:

- Realizar un análisis de los clientes actuales y potenciales, para conocer su perfil.
- Identificar los factores relevantes para el consumo de adoquines hechos con materiales reciclados.
- Determinar la demanda potencial del producto y establecer adecuadas estrategias para comercializar el producto.

#### **1.1.1.- Objetivo General del Estudio de Mercado**

Realizar un estudio de factibilidad en la creación de una empresa para elaborar adoquines fabricados con residuos de construcción, para áreas verdes, comunales y peatonales de los conjuntos habitacionales en la Administración Zonal de Calderón.

#### **1.1.2.- Objetivos Específicos del Estudio de Mercado**

- Evaluar la cantidad de mercado insatisfecho mediante un análisis de oferta y demanda del producto generado, para determinar el tamaño de la fábrica que más se adapte a los requerimientos de los clientes.

- Seleccionar la zona de mejor opción para la ubicación de la fábrica de adoquines fabricados con residuos de construcción, para áreas verdes, comunales y peatonales de los conjuntos habitacionales en la Administración Zonal de Calderón.
- Analizar el proyecto desde el punto de vista ambiental por medio de una evaluación de impacto, para diseñar las medidas de mitigación.
- Mencionar los requerimientos legales para el funcionamiento de la fábrica y las condiciones de trabajo de los empleados.

## **1.2.- Identificación del Producto**

El proyecto, consiste en un proceso para la desintegración de los desechos con máquinas trituradoras, posteriormente se lo tamiza y selecciona para lograr tres tipos diferentes de áridos (agregados): gruesos, similares a los formados a partir de la gravilla y roca; y, uno que emularía al de tipo fino.

De esta manera se está tratando de alargar la vida útil de la materia prima (escombros) y no tiene un costo, sino que las escombreras se van a ver beneficiadas, ya que ese material servirá para nuestra propuesta.

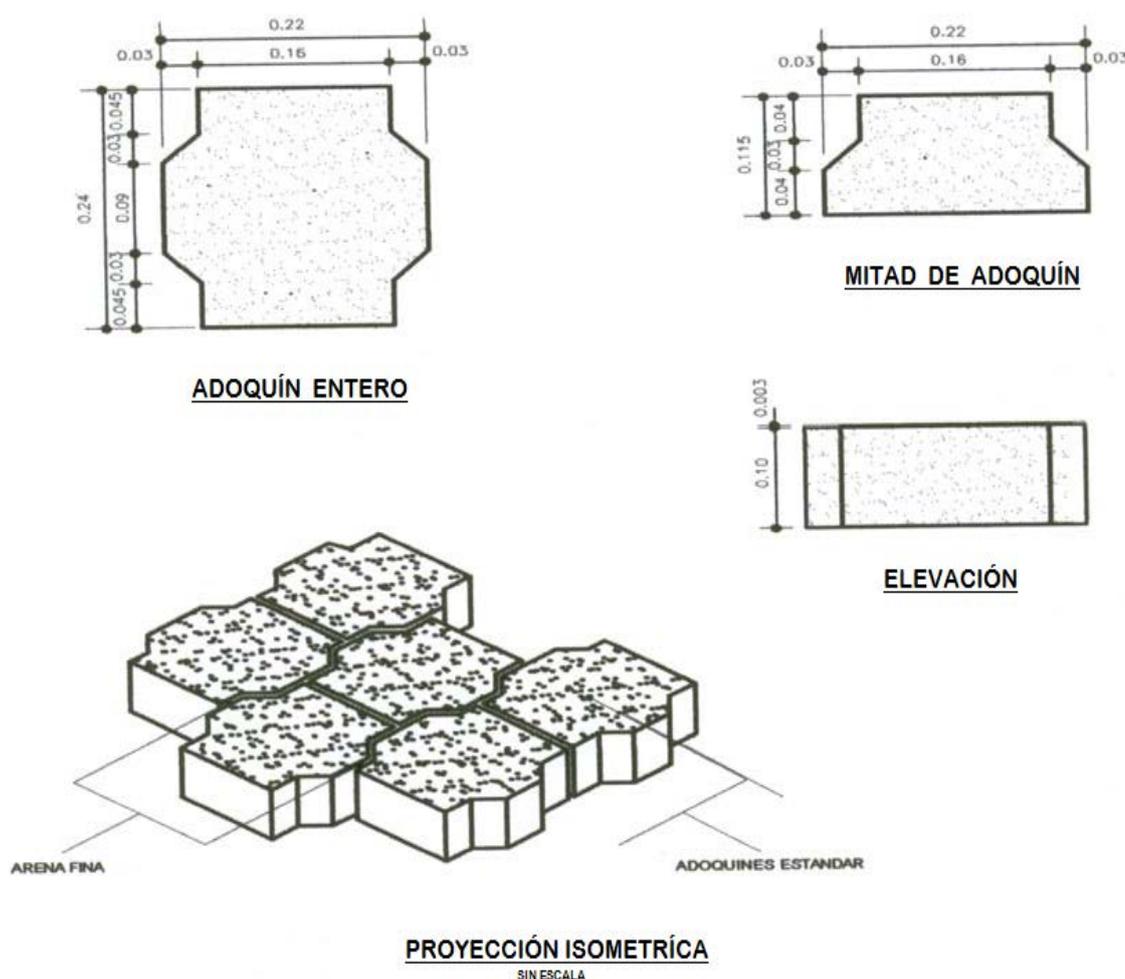
La empresa brindará adoquines de varias formas y medidas, de calidad y precio competitivo en el mercado.

Una vez procesado el material, se lo puede utilizar para elaborar adoquines, bordillos de aceras, bloques de cemento e, incluso, construir casas prefabricadas.

El principal producto a elaborarse es el adoquín, además se puede elaborar medios adoquines (figura 1), para cubrir las necesidades de los constructores que utilizan el producto ya elaborado con sus bordes bien terminadas y así no perder tiempo cortando el adoquín en campo de esta

manera se reduce la pérdida de tiempo al realizar este trabajo. De esta manera se pretende atraer a un mercado potencial como parte de una estrategia comercial.

Pueden también hacerse cambios en los moldes y diseños en la mezcla para cuando el mercado lo demande y deseen bloques de mampostería.



**Figura 1 Visualización del adoquín**

### 1.2.1.- Características del producto

Los escombros, son considerados como los residuos de la construcción, las cantidades generadas en ocasiones superan significativamente a los residuos sólidos urbanos derivados de las residencias, el comercio y la industria.

**Tabla 1.- Evolución de la producción per cápita de RSU en el DMQ**

Año	Producción Per
	Cápita (Kg/hab/día)
2001	0,793
2002	0,801
2003	0,809
2004	0,817
2005	0,826
2006	0,833
2007	0,841
2008	0,849

Fuente: EMASEO, 2007

Como en toda ciudad diariamente se construye y la demolición de obras, es de esperarse que, aparte de la extracción y el flujo de materiales, se presente la generación de escombros de los materiales rotos o desperdiciados en obra y las demoliciones de estructuras nuevas y usadas. Lo preocupante de estos materiales es que no existen políticas para el manejo integral de escombros, para incentivar el reciclaje o para generar procesos de demolición y recolección selectiva, por lo que la sociedad los asemeja como desechos inservibles para ser ingresados a un nuevo ciclo de producción.

Los escombros encierran un gran potencial como materia prima para la elaboración de nuevos productos de uso frecuente en la construcción a través del reciclaje, también como material para ser reutilizado en rellenos de terrenos y bases de vías.

En lo que se refiere a los residuos de la construcción, es de anotar que su reducción, aparte de traer beneficios ambientales, provoca también ventajas económicas.

El sector de la construcción en el Ecuador, como varios sectores industriales, desea afrontar los problemas medioambientales provocados por estos, buscando nuevos sistemas para ahorrar energía y materia prima en la producción, con sistemas y materiales más eficaces. Una de las líneas de investigación propuesta en este sentido es el reciclaje y la reutilización de los escombros y su uso posterior en obras, ya sean públicas o privadas.

El reciclaje de los escombros, es un sector económicamente rentable y muy organizado en algunos países europeos como Alemania y Holanda, donde las legislaciones son más restrictivas, la escasez de recursos naturales; y, sobre todo, el gran valor económico que se da al suelo, ha obligado a fomentar el reciclaje desde hace muchos años con resultados muy positivos. Todos estos hechos convergen en la necesidad de investigar acerca de las características de estos residuos sólidos inertes, con el fin de conocer su idoneidad para ser aplicados en la industria de la construcción.

Los adoquines de concreto son elementos macizos, prefabricados, de espesor uniforme y similar entre sí, tienen una figura prismática de lados rectos para cuando se los coloque sobre una superficie encajen unos con otros, de esta forma quedan juntas entre ellos; por tal razón para el presente estudio se consideran las normas establecidas para la elaboración de adoquines los mismos que se detallan a continuación:

- Espesor de los adoquines debe ser de 6 cm para pavimentos de tráfico liviano y de 8 cm para calles, patios industriales, muelles y aeropuertos.
- Forma de los adoquines puede ser variada, pero es preferible que su figura no tenga cambios bruscos. La forma más ventajosa es la rectangular.
- Dimensiones no es fácil señalar las dimensiones de estas piezas, pero los valores que se presentan son sólo indicativos de uso normal.

Espesor de 100 mm ( $\pm 3$ mm) tolerancias

Ancho 125 mm ( $\pm 2$ mm)

Largo máximo 220 mm ( $\pm 2$ mm)

- El color de los adoquines puede ser el de todo el arco iris, siempre y cuando el aditivo colorante no altere las propiedades del concreto, pero se recomienda que el color del adoquín debe ser neutro, es decir, un color gris oscuro.
- Textura de los adoquines debe ser fina para ser impermeables. El agregado usado, por tal motivo debe ser fino, con algo de material retenido en una malla número 4.
- Resistencia al desgaste los adoquines deben tener una adecuada resistencia al desgaste, la cual se consigue al usar un agregado adecuado y una buena cantidad de cemento Portland.
- Resistencia a la flexión, los adoquines, igual que en las losas de concreto de pavimentos, el esfuerzo crítico es el de flexión. Por lo tanto, lo más conveniente es especificar una resistencia a la flexión, o módulo de ruptura mínimo, determinado en un adoquín entero, rectangular o cortado con disco de diamante, es de 42 Kg/cm<sup>2</sup>. Este Módulo de Ruptura es aproximadamente un 15% de la resistencia a la compresión determinada:
- Resistencia a la compresión, los adoquines debe ser de 300 Kg/cm<sup>2</sup>, determinada en probetas cúbicas, obtenidas cortando las mitades de la prueba de flexión, o de un adoquín entero.

Con el reciclaje de los escombros de las construcciones y con el cumplimiento de las normas citadas el adoquín propuesto va tener una resistencia y durabilidad para cualquier fin propuesto.

### **1.2.2.- Clasificación por su uso / efecto**

La clasificación se realiza por la resistencia a flexión, de acuerdo a las especificaciones técnicas.

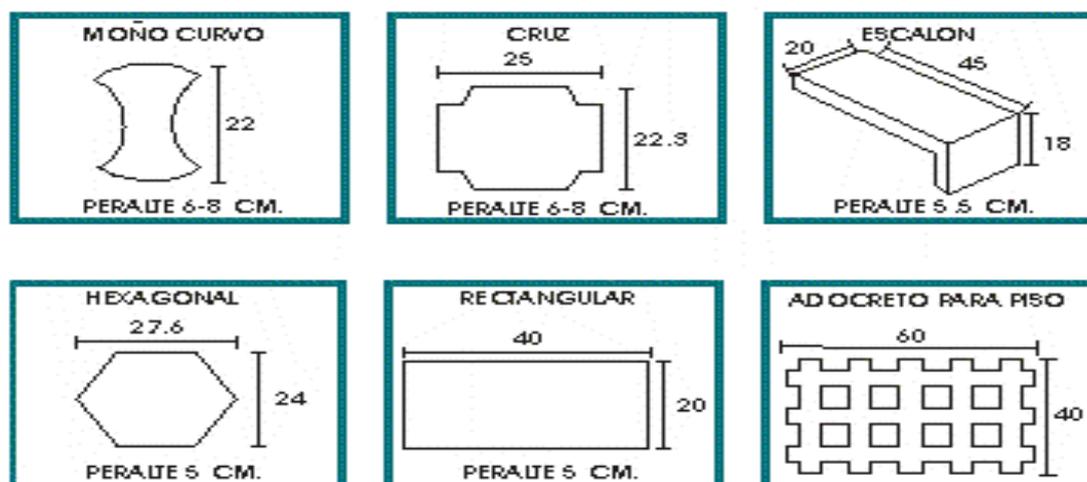
Adoquín tipo 1. Es el adoquín que se utiliza como superficie de rodamiento en caminos, carreteras, calles y estacionamiento de todo tipo de vehículos, con un espesor mínimo de 8 cm.

Adoquín tipo 2. Es el adoquín que se utiliza como superficie en andenes peatonales y ciclovías.

Adoquín especial: Es el adoquín que se utiliza para casos especiales según requerimientos de diseño.

### 1.2.3.- Productos y/o complementarios / sustitutos

Se puede producir diferentes tipos de productos complementarios, tales como bloques, bovedillas, que pueden variar por sus diferentes medidas.



**Figura 2 Productos complementarios**

Los productos complementarios se los puede catalogar como tal, a las diversas formas y colores que se puede elaborar.

- Bordillos, vestiduras arquitectónicas y componentes estructurales aislados.
- Paneles para muros planos que pueden ser o no de carga, con o sin aislamiento hasta losa alveolar, vigas “T” o doble “T”.

- Columnas, travesaños, escaleras, cubos de elevador y gradas de estadios hasta unidades modulares para vivienda, escuelas, infraestructura penitenciaria entre otras.

Se puede sustituir a los adoquinamientos de la siguiente forma:

- a) Empedrado: es la colocación de piedra bola de no más de 20 cm. de diámetro sobre una superficie previamente conformada y compactada.
- b) Hormigón de cemento Portland: resulta de la mezcla y combinación de cemento Portland, agregados pétreos y agua, en las proporciones adecuadas.
- c) Hormigón Asfáltico en Caliente: es el material más común en los proyectos de construcción para conformar carreteras, aeropuertos y aparcamientos. Consiste en un agregado de asfalto y materiales minerales (mezcla de varios tamaños de áridos y finos) que se mezclan juntos, se extienden en capas y se compactan.
- d) Concreto Asfáltico en frío: Tiene la ventaja de que esta composición puede durar días sin que su consistencia pase a ser de maleable a dura. La fabricación es similar a la anterior, hecha con emulsiones asfálticas.
- e) Contaminación del medio ambiente: se desea reducir la producción de residuos en cualquier tipo de obra, ya sea en trabajos de demolición, rehabilitación, reforma o nuevas construcciones

#### **1.2.4.- Normatividad sanitaria, técnica y comercial**

La Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito

En lo que referente al tema de RSU, la Dirección Metropolitana Ambiental (DMA) participa como entidad directora en el manejo de los Residuos Sólidos Generados en el DMQ (Distrito Metropolitano de Quito), efectuando el control ambiental de todas las etapas presentes en la gestión

de un residuo, con el fin de que éste sea tratado de forma razonable con el ambiente.

A través de la normativa ambiental vigente, la DMA ha realizado diversas acciones, entre ellas es la emisión de la Ordenanza 146; y, posteriormente, la Ordenanza 213, las cuales regulan a las entidades encargadas del manejo de residuos sólidos en todas sus etapas, presentando logros importantes en el sector de la recuperación de residuos.

De la investigación de campo relacionado con los escombros producidos en el DMQ, se puede señalar que actualmente se han calificado 20 gestores tecnificados y 233 gestores artesanales de residuos, encargados de la recolección, transporte, transferencia, tratamiento (recuperación de plásticos, papel, cartón, metales, etc.), manejo de residuos peligrosos y disposición final.

En el anexo 1 que se adjunta se puede observar en detalle las empresas certificadas donde las marcadas con rojo corresponden a reciclado de plástico, papel; y, solamente existe una empresa del municipio que recibe los escombros para los rellenos sanitarios.

Con esta ordenanza se ha generado la necesidad de crear nuevos gestores de residuos para solucionar la creciente generación de residuos sólidos urbanos peligrosos, no peligrosos y especiales que pueden ser recuperados en el DMQ.

Para dar cumplimiento al Plan Maestro de Gestión Ambiental (PMGA), la DMA ha elaborado el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, desarrollado desde el 2005, el cual tiene 4 programas macro: Gestión Ambiental Pública y Participación Social, Sistema de Información de la Gestión de RSU, Reducción de la Generación de RSU y Gestión Adecuada de los RSU.

### **1.3.- Investigación de Mercado**

Para determinar la viabilidad y la puesta en marcha del proyecto se debe conocer el mercado y el ambiente en el que se va a desplegar la empresa.

Es de vital importancia el estudio de mercado ya que el mismo nos indicará si la empresa tendrá la aceptación esperada en el mercado; analizar la competencia, especificar precios y compararlos, establecer la oferta y demanda.

Mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto o servicio. Originalmente, el término mercado se aplicó al lugar donde los compradores y vendedores se reunían para intercambiar sus bienes, digamos la plaza de un pueblo. (PHILIP, Klote y Gary Armstrong 2003).

Se entiende por mercado el “área en que concluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de servicios a precios determinados” (BACA, Urbina Gabriel).

Esta investigación nos va proporcionar una información cualitativa y cuantitativa que sea base para continuar con la investigación.

#### **1.3.1.- Segmentación de Mercado**

Tipos de segmentación:

1. Segmentación demográfica: Significa dividir el mercado usando características como género, origen étnico e ingresos, entre otros. La edad es a menudo la primera característica que se usa para definir un segmento de mercado.

2. Segmentación geográfica: Emplea la ubicación como una variable característica porque las necesidades de los consumidores a veces varían dependiendo de en dónde viven: urbano, rural, suburbano, etc.
3. Segmentación psicográfica: Se basa principalmente en estudios sobre cómo las personas gastan su dinero, sus patrones de trabajo, placer, sus intereses y opiniones, y sus opiniones sobre ellas mismas. Se considera más completo que la segmentación demográfica porque combina la información psicológica con los insights del estilo de vida.
4. Segmentación del comportamiento: Divide a los individuos en grupos con base en la categoría del producto y el uso de marca.
5. Segmentación de beneficios: Se basa en las necesidades o problemas de los consumidores. La idea es que la gente compra productos porque espera que de ello se deriven beneficios diferentes. Por ejemplo los compradores, de automóviles se agrupan por una motivación en asuntos de seguridad, rendimiento de combustible, durabilidad, o fiabilidad, desempeño y manejo, lujo, o crecimiento de la propia imagen. (Leyla Aurora Antonio Mealla)

### **1.3.2.- Metodología de la Investigación**

#### **Enfoque de la Investigación**

La investigación de este trabajo se lo realizará mediante los enfoques cuantitativo y cualitativo; en el cuantitativo se obtendrá la información para analizarla; y, cualitativo nos permite verificar los resultados estadísticos obtenidos, de esta forma se determina los principales problemas actuales de las empresas para utilizar los residuos de construcciones y demolición, para elaborar adoquines peatonales, lo que puede incidir en el costo y su comercialización; en función de la investigación que se realice, podríamos encontrar estrategias adecuadas que den solución a cada uno de los problemas detectados con criterios técnicos y de necesidades institucionales.

## Modalidades de la Investigación

### Bibliográfica – documental

Es una técnica para recolectar datos de fuente secundaria, la cual nos permitirá revisar información de publicaciones y reportajes relacionados con nuevas tendencias de métodos, procedimientos y sistemas para elaborar adoquines de escombros en la ciudad de Quito, relaciones públicas corporativas, relaciones humanas y aplicaciones del Marketing. Además portales de Internet que traten sobre el tema de adecuación, remodelación y construcción de adoquines con el aprovechamiento de los escombros, publicaciones estadísticas, entre otras.

### Observación

Tanto para la fase exploratoria como para la descriptiva usaremos como método de investigación la observación, que nos permitirá obtener datos importantes sobre la situación actual de las empresas públicas y privadas en el uso de este tipo de productos en los parques, jardines, aceras, vías peatonales, ciclo vías, parqueaderos; además identificaremos nuestros principales competidores, y se podrá conocer la localización de la empresa, estructura institucionales, decoración, productos y costos.

### De campo

Los datos se recogerán por medio de encuesta y entrevistas a profesionales dedicados a la construcción.

### Cuadro 1 Cuadro comparativo de las técnicas de investigación

Número	Técnica	Clasificación	Cuando usar	Ventajas	Desventajas
1	De Campo Encuesta	Presencial	Información más cercana	Confiable	Requiere de tiempo
		Por teléfono	Información no certera	Rápido	No es claro
		Por internet	Información no certera	Medio masivo	No es confiable

→  
Continua

2	Entrevista	Abierta	Asunto informal	Amplia información	Tabular la Información
		Semiestructurada	Poco formal	Información necesaria	Ya se limitó información
		Estructurada	Asunto formal	Objetiva	Limitada
3	Observación	Abierta	Visión general	Miro el entorno	Muy extensa
		Estructurada	Fijo algo particular	Análisis profundo	Limitada

Fuente: Enciclopedia Microsoft Encarta 2010

Elaboración: Denis Molina Morales

### 1.3.3.- Tamaño del Universo

El universo se divide en unidades, de donde se selecciona una muestra que debe ser representativa. El número de personas a quienes se debe encuestar se llama tamaño de la muestra o universo. El tamaño de la muestra es importante porque tiene relación estrecha con el costo de la muestra.

El tamaño de la población está definido por dos variables que son las demográficas que es el estudio de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo y el nivel socio-económico (ingresos) de la zona Calderón de la ciudad de Quito.

Región: Provincia de Pichincha

Cantón: Quito

Área: Zona urbana de la zona Calderón.

### 1.3.4.- Prueba Piloto

De conformidad del criterio de Willan Dillon, para la prueba piloto se aplica el siguiente criterio.

P = Grado de aceptación 50%

Q = Grado de no aceptación 50%

Toda vez que el universo es pequeño 30 empresas constructoras se efectuara la respectiva encuesta para llegar a determinar la viabilidad de este estudio.

### 1.3.5.- Tamaño de la Muestra

Para desarrollar la investigación de campo se utiliza la fórmula para poblaciones menores a 100.000 habitantes, y se aplicará una población finita.

Fórmula:

$$n = \frac{Zc^2 N p (1 - p)}{e^2 (N - 1) + Zc^2 p (1 - p)}$$

En donde:

N = Población (30 empresas de construcción)

n = Tamaño de la muestra

Zc = Valor de Z crítico, correspondiente a un valor dado del nivel de confianza del 95% que es igual a 1.96 = 3,8416

p = Proporción de éxito en la población (50%)

e = Error en la proporción de la muestra. (0.05)

q = Es la diferencia entra 1-p (1-0.50) = 0.50

Para el presente caso, y en consideración a la población que es de 30 empresas que se dedican a la construcción de planes de viviendas en la zona de Calderón, no se aplica la señalada formula, sin embargo, la encuesta se procederá para la indicada población o universo.

### 1.3.6.- Elaboración de Encuesta o Entrevista

La presente encuesta tiene como objetivo conocer a los posibles demandantes del servicio y que ayudará a cumplir con las metas del proyecto.

Para la recopilación de información será obtenida de los Arquitectos, Ingenieros Civiles, Constructoras e Inmobiliarias de la zona Calderón en la ciudad de Quito.

La encuesta se encuentra detallada en el anexo 2.

### 1.3.6.1.- Procesamiento de la Información

Consiste en codificar los datos obtenidos en la investigación de campo, analizar la información recolectada, para esto se requiere de un software como es el programa SPSS 11 y Microsoft Excel, estos 2 programas ayudarán a realizar un análisis más amplio y rápido en el arrojado de resultados.

1. ¿Está dedicado a la ejecución de obras?

SI	NO
31	19

#### Pregunta 1

■ si ■ no

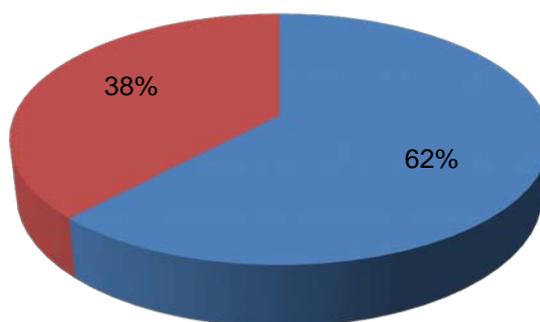


Figura 3 ¿Está dedicado a la ejecución de obras?

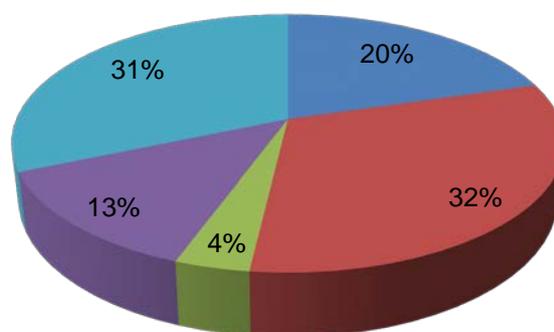
Del universo investigado se determina que el 62% se dedica a la construcción de obras, lo que representa una gran oportunidad para implantar el proyecto de estudio.

## 2. ¿Qué tipo de obra ejecuta con el adoquín?

vías	aceras	parques	jardines	S/I
11	17	2	7	17

### Pregunta 2

■ vías ■ aceras ■ parques ■ jardines ■ S/I

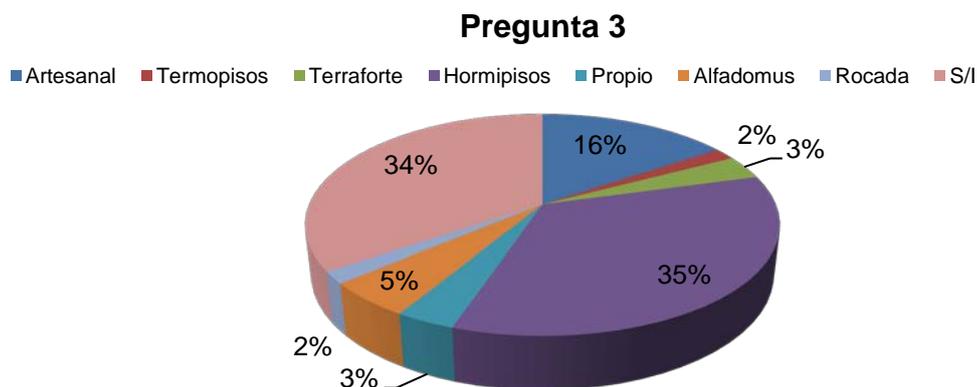


## Figura 4 ¿Está dedicado a la ejecución de obras?

Las empresas constructoras, en su mayoría utilizan el adoquín para aceras peatonales, cuyo porcentaje está en el orden de 32% que corresponde a las aceras y el 31% para vías.

## 3. ¿Dónde adquiere el adoquín?

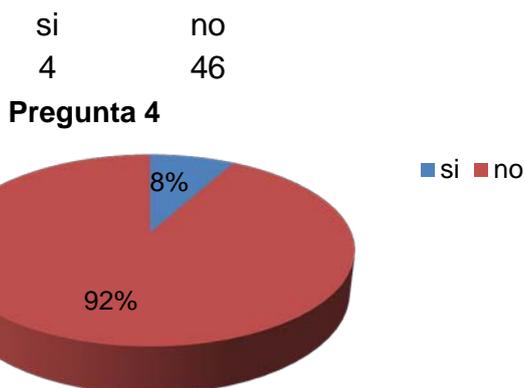
Artesanal	Termopisos	Terraforte	Hormipisos	Propio	Alfadomus	Rocada	S/I
9	1	2	20	2	3	1	20



**Figura 5 ¿Dónde adquiere el adoquín?**

De la investigación de mercado se determina que el 35% de constructores adquiere los adoquines en la empresa Hormipisos, y el 34% de encuestados no respondieron a esta pregunta entendiéndose que lo adquieren a la cadena de intermediarios.

4. Conoce usted de algún centro de distribución de prefabricados en el distrito Metropolitano de Quito que oferten adoquines elaborado con materiales de reciclaje.

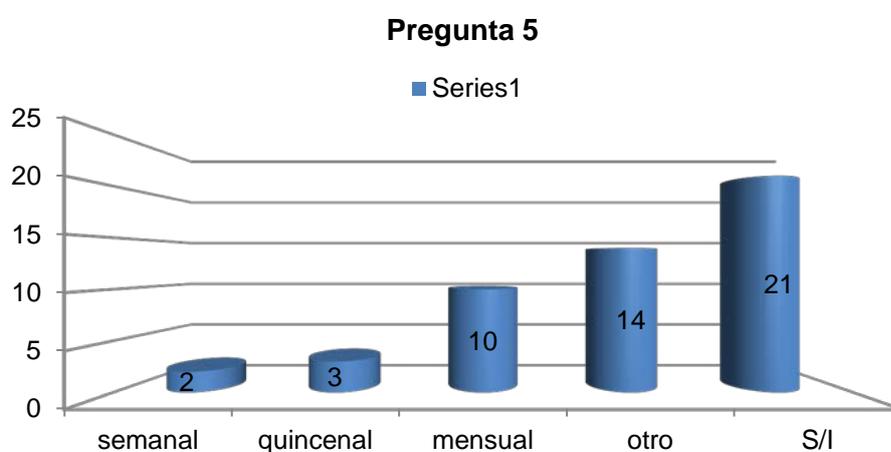


**Figura 6 Conoce usted de algún centro de distribución de prefabricados en el distrito Metropolitano de Quito que oferten adoquines elaborado con materiales de reciclaje**

De la investigación de campo se determina que el 92% de los contratistas no conocen sobre empresas que oferten adoquines hechos con materiales reciclados corresponde.

5. ¿Cuál es la cantidad de adoquines que adquieren mensualmente su empresa?

semanal	quincenal	mensual	otro	S/I
2	3	10	14	21



**Figura 7 ¿Cuál es la cantidad de adoquines que adquieren mensualmente su empresa?**

Las empresas constructoras, indican el siguiente detalle en sus adquisiciones:

Semanal:	500 unidades
Quincenal:	5000 unidades
Mensual:	605 unidades
Otro:	2600 unidades

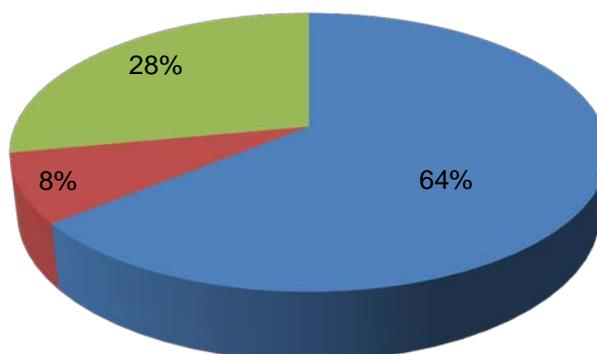
De los datos indicados los contratistas adquieren grandes volúmenes de adoquines planificados minuciosamente quincenal o mensualmente.

6. ¿Le interesaría que exista una empresa donde produzca y comercialicen adoquines elaborados con materiales de reciclaje en la parroquia de Calderón?

si	no	S/I
32	4	14

**Pregunta 6**

■ si ■ no ■ S/I

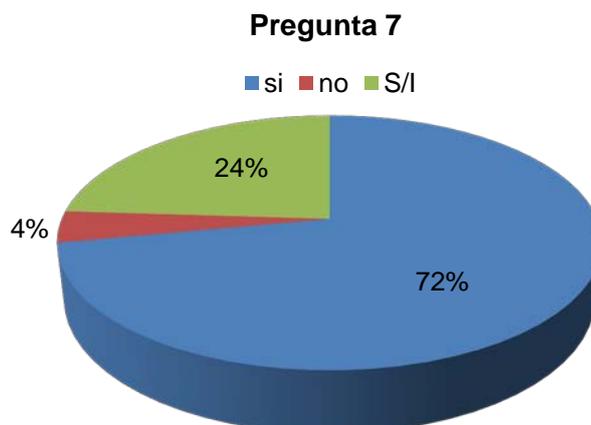


**Figura 8 ¿Cuál es la cantidad de adoquines que adquieren mensualmente su empresa?**

El 64% de las constructoras están interesadas en adquirir el adoquín hecho con materiales reciclados, lo que es una oportunidad para entrar en el mercado. La fábrica enfocará sus esfuerzos y recursos al desarrollo e introducción de este nuevo producto innovador en el medio.

7. ¿En su compañía constructora/inmobiliaria, estarían dispuestos en adquirir adoquines elaborados con materiales de reciclaje?

si	no	S/I
36	2	12

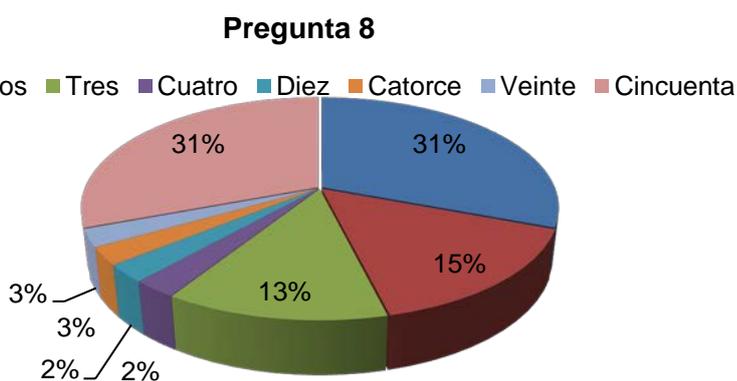


**Figura 9** ¿En su compañía constructora/inmobiliaria, estarían dispuestos en adquirir adoquines elaborados con materiales de reciclaje?

De las consultas realizadas en la presente investigación se determina que el 72% de las constructoras están interesadas en adquirir el adoquín hecho con materiales reciclados.

8. ¿Cuántas construcciones en promedio ha realizado por año?

Una	Dos	Tres	Cuatro	Diez	Catorce	Veinte	Cincuenta
12	6	5	1	1	1	1	12



**Figura 10** ¿Cuántas construcciones en promedio ha realizado por año?

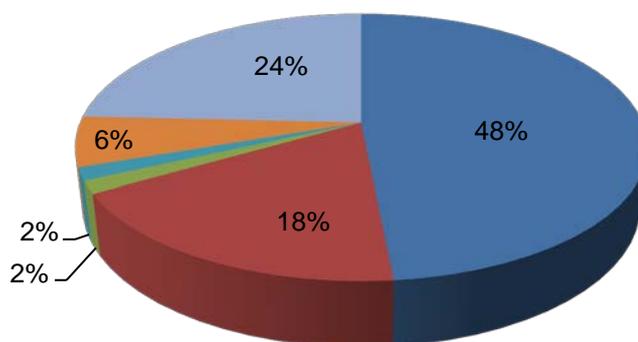
Se observa que el 15% de las constructoras realiza 50 obras al año donde se utiliza adoquines.

9. ¿Qué factores considera usted decisivo para adquirir los adoquines?

Resistencia	Precio	Durabilidad	Desgaste	Acabado	S/I
32	12	1	1	4	16

### Pregunta 9

■ Resistencia ■ Precio ■ Durabilidad ■ Desgaste ■ Acabado ■ S/I



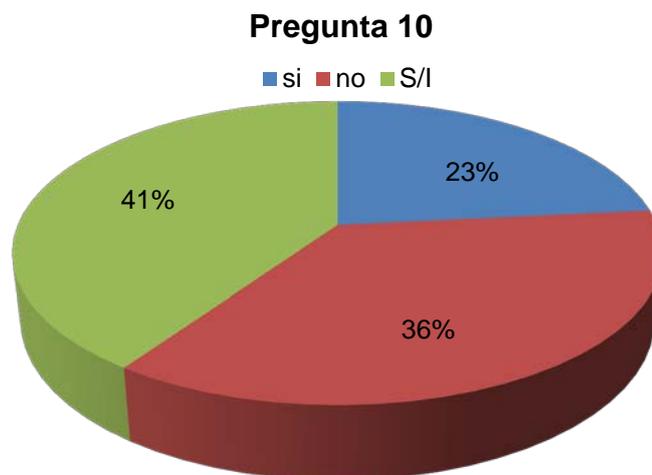
**Figura 11 ¿Qué factores considera usted decisivo para adquirir los adoquines?**

De la investigación se determina que el usuario desea que el producto sea de calidad y tenga una alta resistencia.

En la elaboración de este producto y en consideración a las características del adoquín, la calidad del mismo estará dada por la resistencia a la compresión que corresponde al 48%, siguiéndole el precio con el 18% factores que determinarían una de las principales características del producto a ser comercializado.

10. ¿Cree usted que los locales que venden productos prefabricados en la zona de Calderón, satisfacen las necesidades del consumidor?

si	no	S/I
11	17	19



**Figura 12 ¿Cree usted que los locales que venden productos prefabricados en la zona de Calderón, satisfacen las necesidades del consumidor?**

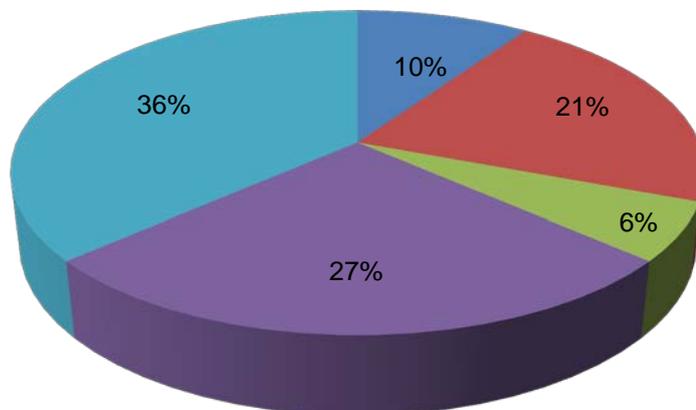
Se determina que los locales que venden adoquines en la zona de Calderón no satisfacen las necesidades de los contratistas para la ejecución de sus proyectos, donde el 36% no satisface las necesidades y el 23% si responden y satisfacen a sus necesidades, debiendo entenderse que el 41% no satisfacen sus necesidades en razón que los constructores recurren a la cadena de intermediarios que existen en los alrededores.

11. ¿Qué tipos – formas – colores de adoquines le agradaría que se produzcan?

Tradicional	Colores	Rectangular	Varios	S/I
5	11	3	14	19

### Pregunta 11

■ Tradicional ■ Colores ■ Rectangular ■ Varios ■ S/I



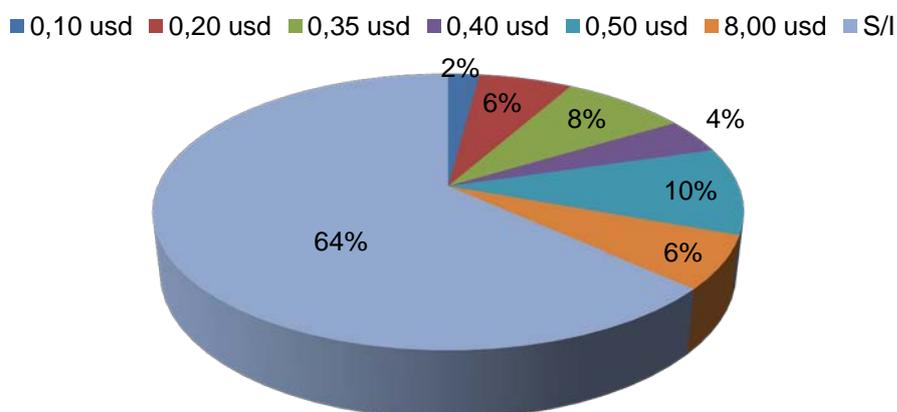
**Figura 13 ¿Qué tipos – formas – colores de adoquines le agradaría que se produzcan?**

Los 27% de los contratistas están interesados que los adoquines sean de diferentes formas a las tradicionales; el 21% de los encuestados desean que tengan colores variados, el 10% desean que sea similar al adoquín tradicional y existe un 6% que les gustaría que los adoquines tengan forma rectangular.

12. ¿Qué precio de venta estaría dispuesto a cancelar por este producto?

0,10 USD	0,20 USD	0,35 USD	0,40 USD	0,50 USD	8,00 USD	S/I
1	3	4	2	5	3	31

### Pregunta 12



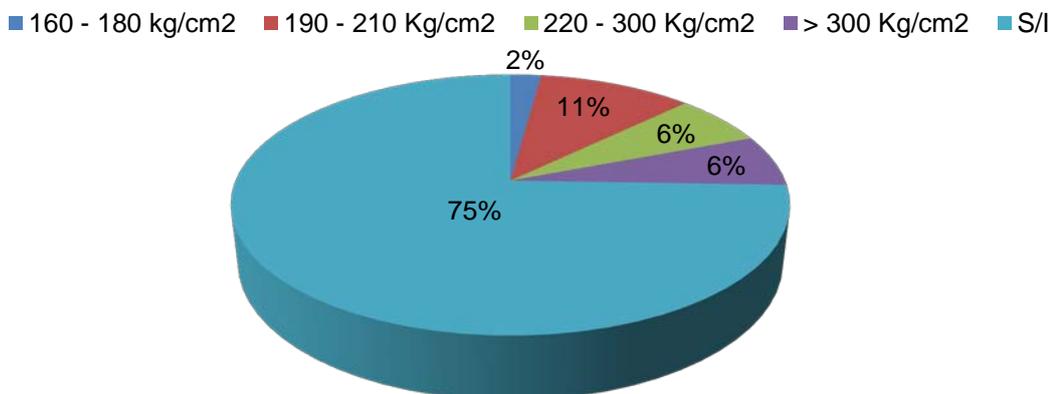
**Figura 14 ¿Qué precio de venta estaría dispuesto a cancelar por este producto?**

El 64% de los contratistas están dispuestos a pagar un promedio de 0,50 USD por adoquín.

### 13. ¿Con que estándares de resistencia trabaja su empresa?

160 - 180 kg/cm <sup>2</sup>	190 - 210 Kg/cm <sup>2</sup>	220 - 300 Kg/cm <sup>2</sup>	> 300 Kg/cm <sup>2</sup>	S/I
1	5	3	3	35

### Pregunta 13



**Figura 15 ¿Con que estándares de resistencia trabaja su empresa?**

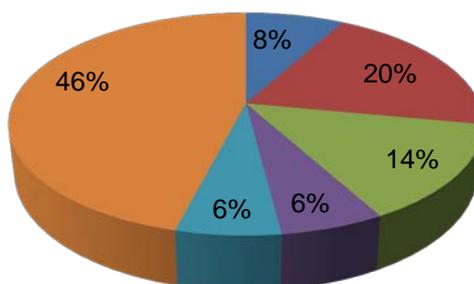
Los contratistas utilizan adoquines de resistencia 190 – 210 kg/cm<sup>2</sup>, porque las utilizan en aceras, las cuales no soportan cargas altas, y son áreas utilizadas solo para peatones.

14. Dándole un peso de importancia de 1 a 5 donde 1 es el más importante; ¿El servicio que usted recibe de la empresa proveedora de adoquín es?

Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	S/I
4	10	7	3	3	23

#### Pregunta 14

■ excelente ■ muy bueno ■ bueno ■ regular ■ malo ■ S/I



**Figura 16 Dándole un peso de importancia de 1 a 5 donde 1 es el más importante. ¿El servicio que usted recibe de la empresa proveedora de adoquín es?**

El 6% de las empresas que venden adoquines, su servicio es excelente, el momento de vender el producto.

#### 1.3.6.2.- Análisis de Resultados

Significa los resultados obtenidos de la investigación de campo, donde se analiza e interpreta cada una de las preguntas realizadas en las encuestas, estos datos logrados nos permite conocer las necesidades que tienen los consumidores.

## **1.4.- Análisis de la Demanda**

La demanda es la relación que muestra las distintas cantidades de un bien o servicio que los compradores o usuarios desearían y serían capaces de adquirir a precios alternativos posibles durante un período dado de tiempo. (Edgar Santamaría).

De acuerdo con la teoría de la demanda del consumidor, la cantidad demandada de un producto o servicio depende del precio que se le asigne, del ingreso de los consumidores, del precio de los bienes sustitutos o complementarios y de las preferencias del consumidor (Sapag, Nassir y Sapag Reinaldo).

Con el análisis de la demanda, deseamos determinar las posibilidades reales que el producto de estudio el adoquín, pueda participar en el mercado de demandantes en la zona de Calderón y su área de influencia.

La cantidad de productos que los consumidores pueden comprar depende de varios factores: precio, utilidad, cantidad, y disponibilidad de otras mercancías sustitutivas y complementarias, ingresos y de las expectativas que tenga acerca de su renta futura y la evolución de los precios.

### **1.4.1.- Factores que afectan a la Demanda**

#### **a.- Tamaño y Crecimiento de la Población**

El crecimiento poblacional del Distrito se ha visto matizado por factores y características propias de un proceso de evolución demográfica.

Para este proyecto, un factor importante a tomar en cuenta será la cantidad de viviendas que se demandara a futuro y es proyectada, en razón

de que Quito tiene un crecimiento a un ritmo de 4,2% anual, sin dejar de tomar en cuenta que las circunstancias son las que se requerirán para dar una mayor operación y de esta manera poder enfrentar a un mercado mayor.

Las proyecciones hacia el 2022, con la tendencia de crecimiento actual en cada parroquia, permiten estimar que esta situación mantendría los niveles de poblamiento en el Distrito Metropolitano de Quito.

### **b.- Hábitos de Consumo**

En los proyectos inmobiliarios, el prefabricado de hormigón que más se utiliza es el bloque de 15cm y 10cm, los que se emplean principalmente en la construcción de las viviendas en paredes internas y externas, así como también en ciertos terminados como mesones.

Los adoquines también son adquiridos principalmente para utilizarlo en las vías interiores de las urbanizaciones.

De los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los constructores se determina que tienen enfocados sus trabajos con actividades relacionados al uso de adoquín, donde los resultados son claros y se determinan porque las empresas constructoras, en su mayoría utilizan el adoquín para aceras peatonales, cuyo porcentaje está en el orden de 32% que corresponde a las aceras y el 31% para vías.

### **c- Gustos y Preferencias**

Los bloques y adoquines son los producto prefabricados de hormigón que prefieren las constructoras inmobiliarias y profesionales de la construcción, estos son los de mayor demanda. Las columnas, losetas y postes son los productos que menos demanda tienen.

#### **d.- Niveles de Ingreso y Precios**

Para la elaboración de adoquines es necesario de una cierta cantidad de materia prima (escombros de construcción) la misma que si existe, y no tienen un alto costo para su adquisición, por ejemplo se necesita: polvo de arena, agregado fino (chispa de arena) y cemento todos estos materiales son de fácil obtención para la elaboración de los adoquines, de todos estos materiales el cemento tiende a variar su costo, ya que existen períodos donde el producto tiene precios altos y por esto sus productos elaborados con este también suben sus costos.

De la investigación de campo tenemos que el 64% de los contratistas están dispuestos a pagar un promedio de 0,50 USD por adoquín; y, los contratistas utilizan adoquines con una resistencia de 190 a 210 kg/cm<sup>2</sup>, ya que las utilizan en aceras, las cuales no soportan cargas altas y son áreas utilizadas solo para peatones.

#### **1.4.2.- Comportamiento Histórico de la Demanda**

De las investigaciones realizadas no existe información alguna relacionada con la producción de adoquines que se utilice como materia prima productos reciclados en el Ecuador, sin embargo, en otros países si lo realizan como en Colombia, Brasil, Estados Unidos, España, Alemania.

Relacionando la producción de adoquines a base de arena, agregado grueso y cemento, existen empresas que si lo han realizado en adoquines tradicionales, cuya producción está en el orden de (Alfonso Aguilar):

**Tabla 2.- Cifras de producción de RCD en los países de la UE**

País	Producción	Producción	Observaciones
	(Miles T.)	per cápita (kg./hab./año)	
<b>Alemania</b>	53.000	880	Sólo antigua RFA
<b>Bélgica</b>	7.000	700	-1
<b>Dinamarca</b>	6.500	1.275	
<b>España</b>	11.000	285	-2
<b>Francia</b>	30.400	580	Datos de 1978
<b>Grecia</b>	N. D.	N. D.	
<b>Holanda</b>	14.000	940	
<b>Irlanda</b>	400	110	-1
<b>Italia</b>	2.750	50	Datos de 1977 (3)
<b>Luxemburgo</b>	48	185	Datos de 1976 (3)
<b>Portugal</b>	400	45	-1
<b>Reino Unido</b>	50.000	900	-1

N.D.: Dato no disponible

(1): No incluye tierras de excavación ni RCD provenientes de obras públicas

(2): Sólo incluye residuos de demolición de edificios

(3): Incluye residuos de demolición y de construcción de nuevos edificios.

### 1.4.3.- Demanda Actual del Producto

#### a.- Interna

Para el análisis de la demanda anual se considera el número de viviendas que existe en la zona de Calderón hay para el año 2010, esta información nos permite proyectar la demanda considerando la tasa de crecimiento de la construcción que es de 4.2 % anual obtenida del INEC del año 2010, y este valor se le dividió para 10 años dando un valor de 4.24, como puede observar en la siguiente tabla 3.

Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, el DMQ tiene casi 400.000 habitantes más que en el 2001. Los 2'239.191 habitantes de Quito representan el 86,9% de la población de la provincia de Pichincha y el 15.5% de la población total del país. Se estima que para el año 2022, la población

del DMQ será de casi 2,8 millones de habitantes en el DMQ, de los cuales el 68,7% residirá en el área urbana (INEC-Censo 2010).

**Tabla 3.- Indicadores de población comparados 2001 – 2010 DMQ**

INDICADOR	TOTAL DISTRITO		QUITO URBANO		QUITO RURAL		
	Censo	2010	2001	2010	2001	2010	2001
<b>Población</b>		2.239.191,00	1.842.201,00	1.619.146,00	1.411.595,00	620.045,00	430.606,00
<b>Hombres</b>		1.088.811,00	893.716,00	783.616,00	675.576,00	305.195,00	218.140,00
<b>Mujeres</b>		1.150.380,00	948.485,00	835.530,00	725.128,00	314.850,00	223.357,00
<b>Proyección proyectada al año 2011</b>		2.305.475,00		1.658.809,00		646.666,00	
<b>Proyección proyectada al año 2022</b>		2.787.040,00		1.914.410,00		872.630,00	
<b>Tasa de crecimiento (%) 2001-2010</b>		2,20	2,60	1,50	2,20	4,10	4,80
<b>Hogares Pobres (%)</b>		12,80	22,20	11,20	19,90	17,30	30,10
<b>Hogares en Extrema Pobreza (%)</b>		2,30	8,20	1,70	5,90	4,10	15,30
<b>Población pobre</b>		360.399,00		236.698,00		123,70	
<b>Población en extrema pobreza</b>		71.040,00		39.518,00		31.522,00	

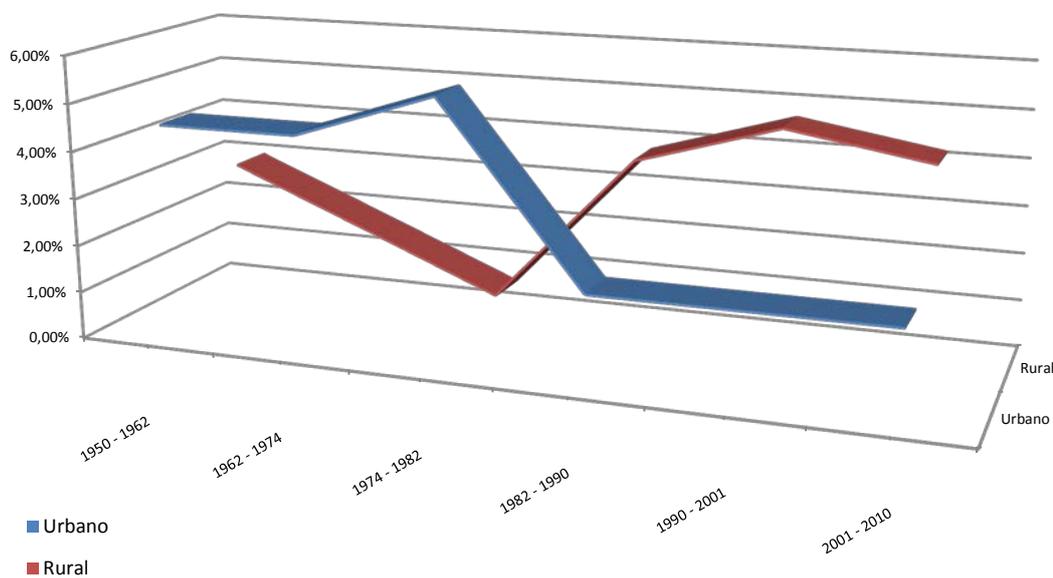
Fuente: Censos de Población y Vivienda, INEC.

Territorialmente, menos de la mitad de los quiteños residen en la ciudad consolidada dentro de las zonas administrativas Eloy Alfaro (Sur), Manuela Sáenz (Centro), Eugenio Espejo (Norte), frente al 56,5% que lo hacía en el año 2001. Entre 2001 y 2010, la zona Manuela Sáenz ha perdido población residente, las zonas Eloy Alfaro y Eugenio Espejo han experimentado incrementos muy reducidos, en tanto que el incremento poblacional mayor se ha producido en las áreas en proceso de consolidación (Quitumbe, La Delicia, Calderón, Tumbaco y Los Chillos), en donde se han asentado porcentajes importantes del incremento poblacional del DMQ en el período intercensal.

**Tabla 4.- Población del DMQ Censos 2001 y 2010, según áreas consideradas, valores absolutos y relativos**

Administración Zonal	2001		2010		Aumento / Disminución 2001 - 2010 %
	Población	%	Población	%	
<b>CIUDAD CONSOLIDADA</b>	1.099.482	49,1	1.040.423	51,6	-2,5
<b>Eloy Alfaro</b>	453.092	20,2	412.297	22,4	-2,2
<b>Eugenio Espejo</b>	421.782	18,8	394.005	21,4	-2,6
<b>Manuela Sáenz</b>	224.608	10,0	234.121	12,7	-2,7
<b>ÁREAS EN PROCESO DE CONSOLIDACIÓN</b>	1.139.709	50,9	801.778	43,5	1,5
<b>La Delicia</b>	364.104	16,8	274.368	14,9	1,4
<b>Quitumbe</b>	288.520	13,4	197.334	10,7	2,2
<b>Los Chillo</b>	166.812	7,7	116.946	6,3	1,1
<b>Calderón</b>	162.915	7,5	93.989	5,1	2,1
<b>Tumbaco</b>	157.358	7,3	119.141	6,5	0,5

Fuente: Censos de Población INEC. Elaboración: Denis Molina Morales



**Figura 17 Tasa de crecimiento por área 1950 – 2010**

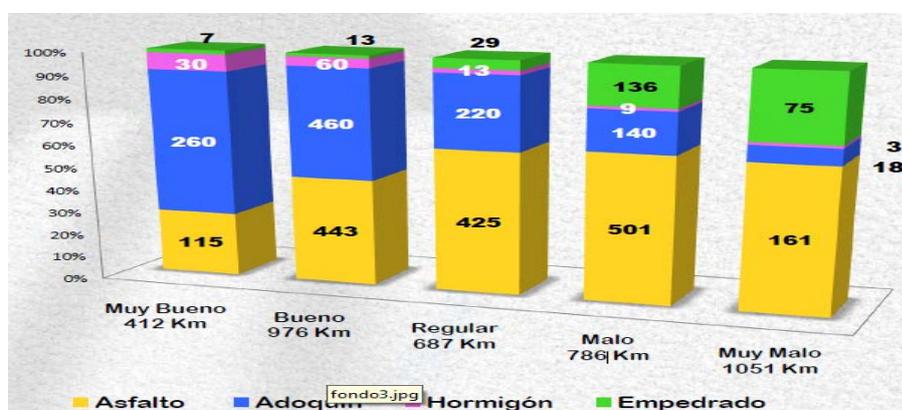
#### 1.4.4.- Proyección de la Demanda

La demanda actual de adoquines está en el orden de 20 146 500 unidades de adoquines tradicionales para el año 2013; y, 20 992 653 de unidades de adoquines tradicionales para el año 2014, debiendo entenderse que estas cantidades son un referente de la demanda potencial que podemos tener como mercado toda vez que son adoquines cuya materia prima es arena azul, cemento, cascajo y arena fina de cantera.

Para la proyección de la demanda del presente proyecto se consideró los valores obtenidos en las encuestas realizadas a los profesionales de la construcción los mismos que manifestaron la cantidad de adoquines que utilizan anualmente en la construcción.

En el análisis de la demanda anual es el crecimiento de la construcción que existe en el Distrito Metropolitano de Quito, es del 4.2 % anual obtenida del INEC del año 2010.

Además el Distrito Metropolitano de Quito, tiene previsto realizar para el período 2011-2012 la rehabilitación o construcción de 447,71 Km de vías; de ésta el 30% se lo realizará en la zona de Calderón; significa que existe un requerimiento de 6 562 500 unidades de adoquines.



Fuente: Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas EPMMOP

**Figura 18 Estado de las vías en Quito**

**Tabla 5.- Demanda de adoquín tradicional en la ciudad de Quito**

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA</b>
<b>2013</b>	21875000	0	21875000
<b>2014</b>	22793750	0	22793750
<b>2015</b>	23751088	0	23751088
<b>2016</b>	24748633	0	24748633
<b>2017</b>	25788076	0	25788076
<b>2018</b>	26871175	0	26871175
<b>2019</b>	27999764	0	27999764
<b>2020</b>	29175754	0	29175754
<b>2021</b>	30401136	0	30401136
<b>2022</b>	31677984	0	31677984
<b>2023</b>	33008459	0	33008459

### **1.5.- Análisis de la Oferta**

La oferta es el número de unidades de adoquines que las distintas fábricas (productores) están colocando a disposición del mercado a un precio definido.

Los planes que el proyecto pretende son:

- a. Establecer un medio de producción que permita generar una rentabilidad determinada al propietario, si los resultados así lo indican.
- b. Competir en el mercado de adoquines y otros productos de concreto.
- c. Garantizar la calidad del producto.

El adoquín que se pretende introducir al mercado es un producto innovador y nuevo; la participación va estar determinada por la calidad, el precio y el servicio que se ofrezca a los consumidores.

#### **1.5.1.- Factores que afectan a la Oferta**

Los factores que afectan directamente al sector de la construcción son:

- a. Número y Capacidad de Producción de los Competidores.- Las empresas que competían en el mercado anteriormente tenían características equivalentes en cuanto a su estructura organizativa,

costes e incluso objetivos. La globalización, apertura de fronteras, competencias y condiciones han hecho que los orígenes, estructuras, costes y objetivos sean distintos, en un mismo mercado.

- b. Incursión de Nuevos Competidores.- Se entiende "a cualquier mecanismo por el cual la rentabilidad esperada de un nuevo competidor entrante en el sector es inferior a la que están obteniendo los competidores ya presentes en él", (Dalmau y Oltra).
- c. Capacidad de Inversión Fija.- En un proyecto no se puede desprenderse de una inversión sin que perjudique la actividad productiva del mismo. Todos los activos de una empresa se los debe valorizar para que esta inversión sea recuperada mediante la depreciación.
- d. Precios de los Productos o Servicios Relacionados.- Conocer los precios de la competencia, los costes generales de fabricación y distribución propios, etc., son claves en la decisión de fijar el precio de venta. También hemos de tener en cuenta las consideraciones de la demanda, y si estamos en un mercado de competencia perfecta o imperfecta (Domínguez Pedro).

### **1.5.2.- Comportamiento Histórico de la Oferta**

La oferta tiene una variación en cuanto a precio y cantidad que se oferta, por el mismo factor.

Para este producto de adoquines elaborados con escombros, en la ciudad de Quito no existen datos históricos de la oferta, los datos actuales de la capacidad productiva es de las empresas del sector; y, por esta razón no se tiene una proyección para el producto.

El mercado de productos prefabricados de concreto en la provincia de Pichincha tenemos a los principales productores:

- Hormypol

- Hormipisos
- Preciador
- Ecuablock
- Mundi Block
- Prefabricados y Equipos s.a.
- Presur Prefabricados de Hormigón
- Alfadomus

### **1.5.3.-Oferta Actual**

De las investigaciones de campo en ciertos lugares del DMQ, se pudo verificar que los adoquines de concreto, se fabrican de una gran diversidad de formas y dimensiones, por lo regular se producen en moldes de madera, concreto, metal, fibra de vidrio, etc.

Existe una gran variedad de formas y aplicaciones, durante su proceso de elaboración se emplean diferentes métodos que van del colado directo, hasta la utilización de la más sofisticada maquinaria, en la cual la dosificación de los materiales se aplica por medio de computadora.

Se fabrican adoquines de alta resistencia de 300 a 500 Kg/cm<sup>2</sup>, por lo regular se utiliza el curado a vapor, que además de modulación y la elaboración en planta, da un adoquín de calidad.

Los adoquines se pueden colocar en lugares de tráfico pesado, estacionamientos, avenidas, calles, explanadas, carreteras, jardines y en otras aplicaciones arquitectónicas de urbanización. Tienen gran ventaja sobre otros materiales, debido a su fácil manejo en el transporte y la colocación, ya que no requieren de mano de obra especializada.

De la investigación de mercado realizado en el DMQ, no existe ofertas de adoquines cuyo materia prima sea escombros de construcción, sin

embargo y con el objeto de tener una idea objetiva tenemos una oferta del adoquín tradicional para el año 2013 de 20 146 500 (Plan de desarrollo local del DMQ período 2012-2022).

#### **1.5.4.- Proyección de la Oferta**

De acuerdo al Plan de Desarrollo Local del Distrito Metropolitano de Quito para el período 2012-2022, se ha planteado en el numeral 3.2.2 Territorialidad, la planificación distrital del DMQ, en donde se reconocerá las múltiples realidades territoriales que existen en sus áreas rurales y urbanas, desarrollando políticas públicas, programas y proyectos en procura de solventar las necesidades específicas de los habitantes de esos territorios.

El plan vial que se encuentra en marcha desde el año 2011, en la Administración Zonal de Calderón para el año 2012 se va realizar el adoquinamientos de 134,31 km, en varias vías y accesos de los sectores de Carapungo, Llano Grande, Llano Chico y Marianitas.

Nuestro análisis determina la oferta y demanda en relación a unidades de adoquines tradicionales que se necesita anualmente para cubrir los proyectos planificados por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

El DMQ necesita para cumplir su plan de adoquinamientos del año 2013 la cantidad de 67 156 500,00 adoquines anuales; de esta cantidad el 30% se lo utilizará para la zona de Calderón, teniendo 20 146 950,00 adoquines por año.

El crecimiento anual de la población en el DMQ es del 4,2% anual se determina la proyección de la oferta de la siguiente manera:

**Tabla 6.- Demanda de adoquines tradicionales**

<b>Año</b>	<b>Demanda de adoquines Tradicionales</b>
<b>2013</b>	20146500,00
<b>2014</b>	20992653,00
<b>2015</b>	21874344,43
<b>2016</b>	22793066,89
<b>2017</b>	23750375,70
<b>2018</b>	24747891,48
<b>2019</b>	25787302,92
<b>2020</b>	26870369,65
<b>2021</b>	27998925,17
<b>2022</b>	29174880,03
<b>2023</b>	30400224,99

Para el proyecto la demanda de adoquines tradicionales es un referente de la demanda potencial que podemos tener como mercado y poder introducir nuestro adoquín innovador elaborado a base de material reciclado.

### **1.6.- Determinación de la Demanda Insatisfecha**

La construcción es considerada uno de los mercados en mayor desarrollo en el país. Los datos del Banco Central, indican que la construcción alcanza un crecimiento de alrededor del 7% en el año 2008, además de aportar en el promedio del Producto Interno Bruto (PIB) en un 7,84%, por el período 2000-2007.

De acuerdo al censo realizado en el año 2010, el país mantiene el déficit de vivienda, en razón de que el crecimiento de la población es aproximadamente 4,2% anual, que son 260 mil habitantes nuevos cada año, para cubrir esta demanda se necesita alrededor de 58 000 viviendas.

La empresa desea captar en el primer año de producción el 2% del mercado en la zona de Calderón.

Para determinar la demanda en conjuntos habitacionales de Calderón se tiene:

Área adoquinar promedio en un conjunto habitacional: 350 m<sup>2</sup>

Adoquines por m<sup>2</sup>: 25 unidades

Encuestas realizadas: 50

Construcciones promedio: 50

Crecimiento anual: 4,2 %

Demanda 350 x 25 x 50 x 50 = 21 875 000,00 adoquines

**Tabla 7.- Proyección adoquín tradicional para el DMQ**

ADOQUÍN TRADICIONAL	
AÑO	DEMANDA
2013	21875000
2014	22793750
2015	23751088
2016	24748633
2017	25788076
2018	26871175
2019	27999764
2020	29175754
2021	30401136
2022	31677984
2023	33008459

De la investigación de mercado se llega a determinar que la demanda del adoquín tradicional para el año 2013 está en el orden de 21 875 000; sin embargo de la investigación de campo tenemos que la demanda de adoquines a base de escombros está en 15 750 000.

Cálculo:

De 21 875 000; el 72% de los constructores desea utilizar éste tipo de adoquín (escombros de construcción) = 15 750 000

**Tabla 8.- Proyección demanda adoquín a base de escombros**

<b>ADOQUÍN A BASE DE ESCOMBROS</b>			
<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA</b>
<b>2013</b>	15750000	0	15750000
<b>2014</b>	16411500	0	16411500
<b>2015</b>	17100783	0	17100783
<b>2016</b>	17819016	0	17819016
<b>2017</b>	18567415	0	18567415
<b>2018</b>	19347246	0	19347246
<b>2019</b>	20159830	0	20159830
<b>2020</b>	21006543	0	21006543
<b>2021</b>	21888818	0	21888818
<b>2022</b>	22808148	0	22808148
<b>2023</b>	23766091	0	23766091

Como se puede apreciar en el tabla 5 de la proyección se ha relacionado exclusivamente a la producción de adoquín a base de escombros de la construcción, toda vez que la investigación de campo determina que no existe empresas que se dediquen a la producción de adoquines a base de escombros de la construcción; por tanto se puede decir que al no haber oferta la demanda es igual a la demanda insatisfecha. Debiendo señalar que la capacidad de producción de este proyecto está en el orden de 1 040 000 adoquines al año, que corresponde el 6,60% de la demanda insatisfecha.

Del análisis y estudio realizado del producto que se pretende fabricar y comercializar frente al adoquín tradicional tenemos que determinar de una viabilidad de nuestro producto frente a la competencia existente, expresada en 8 750 000 adoquines producidos por la posible competencia donde el 48% de entrevistados en la pregunta 9 que dice “¿Qué factores considera usted decisivo para adquirir los adoquines?”, donde la respuesta a la resistencia 24% y calidad 24% que se los unifica por ser lo mismo y corresponde el 48% y el otro 18% al precio, debiendo señalar que nuestro producto de adoquín a base de escombros cumplirá con las normas INEN cuya resistencia estará con los estándares del producto y precio competitivo.

Lo que se quiere indicar que el 48% de 8 750 000 es 4 200 000 que se relaciona con la resistencia y calidad, donde el servicio que ofrece la competencia tomando de la investigación de campo está en el 8% que corresponde a un servicio excelente dando un resultado de un producto de resistencia y servicio excelente de 336 000 adoquines al año.

**Tabla 9.- Demanda Insatisfecha**

<b>ADOQUÍN A BASE DE ESCOMBROS</b>			
<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA</b>	<b>OFERTA</b>	<b>DEMANDA INSATISFECHA</b>
<b>2013</b>	15750000	336000	15414000
<b>2014</b>	16411500	350112	16061388
<b>2015</b>	17100783	364817	16735966
<b>2016</b>	17819016	380139	17438877
<b>2017</b>	18567415	396105	18171310
<b>2018</b>	19347246	412741	18934505
<b>2019</b>	20159830	430076	19729754
<b>2020</b>	21006543	448140	20558404
<b>2021</b>	21888818	466961	21421857
<b>2022</b>	22808148	486574	22321575
<b>2023</b>	23766091	507010	23259081

Como se puede apreciar nuestro producto en función de calidad y precio competitivo así como del servicio diferenciado la capacidad de producción estaría en el 6,60% de la demanda insatisfecha, lo que quiere decir y demostrar que el presente proyecto es viable.

### **1.7.- Análisis de Precios en el Mercado del producto**

El precio es la cuantía de dinero que se necesita para adquirir producto, este costo se fijan en los bienes o servicios, dependiendo de los ingresos, arriendos, intereses y utilidades. El valor es el coste con el que se ofertará el producto y la gama a la cual se destinará el producto (adoquín). La

percepción de los consumidores respecto al precio dependerá de los beneficios que obtenga del bien o servicio adquirido.

### 1.7.1.- Comportamiento Histórico y Tendencias

Índices de precios variaciones porcentuales, mensuales y en los últimos doce meses de materiales, equipo y maquinaria de la construcción, abril 2013

**Tabla 10.- Índice de materiales, equipo y maquinaria de construcción 2012-2013, Nivel Nacional**

No.	DENOMINACIÓN		ÍNDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
			ABR/12	MAR/13	ABR/13	ABR/13 MAR/13	ABR/13 ABR/12
	<b>ÍNDICE GENERAL</b>	R1/	236,29	241,70	***241,11	-0,24	2,04
1	Acero en barras		313,24	313,24	301,67	-3,69	-3,69
2	Acero estructural para puentes		404,44	376,96	378,16	0,32	-6,50
3	Alambres y cables para Inst. Elect.		232,52	222,61	218,22	-1,97	-6,15
4	Cemento Pórtland **		156,29	161,04	161,18	0,09	3,13
5	Combustibles (prec. subsidiado) (O)	*	144,97	144,97	144,97	0,00	0,00
6	Combustibles (prec. internacional)	*	449,63	420,20	397,03	-5,51	-11,70
7	Equipo y Maq. de construcción vial		132,57	136,87	136,48	-0,28	2,95
8	Grupos electrógenos		139,45	139,79	139,99	0,14	0,39
9	Hormigón premezclado		196,19	205,14	207,61	1,20	5,82
10	Láminas y planchas Galv., Prepint.		197,23	188,32	188,32	0,00	-4,52
11	Pinturas al látex	R1/	200,78	215,65	217,58	0,89	8,37
12	Placas Comp. de fibro cemento		230,02	230,02	230,02	0,00	0,00
13	Prod. Metál. Estruct. electrosoldados		230,39	211,06	211,06	0,00	-8,39
14	Prod. Quím. hormigón y morteros		226,51	225,33	225,33	0,00	-0,52
15	Repuestos maquinaria de Const.		132,03	132,60	132,50	-0,08	0,36
16	Tableros contrachapados		254,05	255,33	255,33	0,00	0,50
17	Tableros de control, distribución		116,95	121,07	121,07	0,00	3,52
18	Tubos de acero negro y Galv.		433,36	499,32	516,38	3,42	19,16
19	Tubos de cobre		362,95	330,01	330,01	0,00	-9,08
20	Tubos de uPVC presión		115,73	118,46	-	-	-
21	Vehículos para transporte liviano		152,35	159,49	159,49	0,00	4,69
22	Vidrio plano (I)		121,83	124,82	124,82	0,00	2,45

Fuente INEC \*\* Se modifica especificación del Cemento Tipo I por Cemento Portland

\*\*\* Índice provisional

R1/ Se modifica el índice de marzo 2013

**Tabla 11.- Índice de precios de materiales, equipos y maquinaria de la construcción provincial, en miles de dólares**

No.	DENOMINACIÓN	ÍNDICES			VARIACIONES PORCENTUALES	
		ABR/12	MAR/13	ABR/13	ABR/13 MAR/13	ABR/13 ABR/12
<b>AZUAY</b>						
1	Bloques de hormigón	246,08	259,63	259,63	0,00	5,51
2	Materiales pétreos	329,71	324,31	323,75	-0,17	-1,81
3	Tubos de hormigón simple	336,50	353,20	353,20	0,00	4,96
<b>GUAYAS</b>						
4	Bloques de hormigón	223,82	234,92	236,52	0,68	5,67
5	Materiales pétreos	286,42	368,30	378,93	2,89	32,30
6	Tubos de hormigón simple	279,46	279,46	285,10	2,02	2,02
7	Tubos de hormigón armado	288,21	288,21	289,07	0,30	0,30
<b>PICHINCHA</b>						
8	Bloques de hormigón	282,54	297,61	303,10	1,84	7,28
9	Materiales pétreos	418,83	425,22	425,22	0,00	1,53
10	Tubos de hormigón simple	246,26	245,37	247,21	0,75	0,39
11	Tubos de hormigón armado	288,23	296,71	299,05	0,79	3,75

Fuente INEC

### 1.7.2.- Factores que influyen en el Comportamiento de los Precios

La fijación de precios lleva consigo el deseo de obtener beneficios por parte de la empresa, cuyos ingresos vienen determinados por la cantidad de ventas realizadas, aunque no guarde una relación directa con los beneficios que obtiene, ya que si los precios son elevados, los ingresos totales pueden ser altos, pero que esto repercuta en los beneficios dependerá de la adecuada determinación y equilibrio entre las denominadas áreas de beneficios. (Rafael Muñiz González)

#### Áreas internas

- Costes.
- Cantidad.

#### Áreas externas

- Mercados.
- Tipos de clientes.

- Precios.
- Beneficios fijados.
- Medios de producción.
- Zonas geográficas.
- Canales de distribución.
- Promoción.

Como se ha señalado anteriormente existen un 18% de encuestados tienen un direccionamiento al precio que tiene que ser menor a la competencia, del adoquín tradicional; sin embargo nuestro producto que es el propuesto se elaborará en función de 70% de escombros y 30% cemento, teniendo un producto de calidad en función de resistencia, durabilidad, diseño-forma, precio y servicio competitivo.

Por tanto, una política de precios racional debe ceñirse a las diferentes circunstancias del momento, sin considerar únicamente el sistema de cálculo utilizado, combinada con las áreas de beneficio indicadas. Para una más fácil comprensión indicaremos que estas áreas quedan dentro de un contexto de fuerzas resumidas en:

- Objetivos de la empresa
- Costes
- Elasticidad de la demanda
- Valor del producto ante los clientes
- La competencia

### **1.8.- Mercadeo y Comercialización**

Es la forma que le permite al productor ubicar el producto a sus consumidores basados en el tiempo y lugar. (Gabriel Baca).

Un segmento de mercado representa una oportunidad para obtener ganancias, crecimiento o mayor participación en el mercado, y toda empresa participa en un determinado segmento para lograr algo.

Ese algo puede ser un margen "x" de utilidad, un determinado porcentaje de crecimiento anual, una determinada cuota de participación en el mercado.

### **1.8.1.- Estrategias del producto y/o servicio**

Se busca tener un acercamiento directo con el cliente y/o constructor por parte de un vendedor, quien será responsable de cubrir todas las necesidades, inquietudes y requerimientos de los consumidores. Este servicio al cliente se lo realiza mientras se establecen los productos ofertados, además se dará un servicio de post-venta tanto en obra como en la sala de ventas, de esta manera se verificará la calidad y cumplimiento de las especificaciones de los productos al cliente.

### **1.8.2.- Estrategias de Precios**

Se buscará establecer un volumen de producción controlada, en relación con los recursos que la empresa cuente, tratando de optimizar la mano de obra y materia prima. Se plantea el manejo y optimización del sistema de reciclaje de los escombros producidos en el DMQ, así evitar el incremento de los desperdicios de la construcción. En cuanto a los proveedores de cemento, se tratará de realizar alianzas estratégicas negociando el período de pago, de esta forma buscar que sea mayor éste. Se implantará medidas para optimizar toda la materia prima en el proceso de producción, controlando su uso por cantidad y producción.

### **1.8.3.- Estrategias de Plaza**

Buscaremos el canal directo de distribución a las constructoras o inmobiliarias, esto será un plus del precio ya que ayudará porque no existe aumento de precios al producto por el transporte, como lo hacen actualmente los distribuidores que venden a los consumidores finales. Se propone realizar ventas a distribuidoras de materiales de construcción para

de esta manera poder diversificar la cartera de clientes, y de esta forma poder que otras personas realicen pedidos pequeños; menores a 1 000 adoquines. Podrán los clientes solicitar los pedidos de manera directa, vendedores, teléfono, fax o correo electrónico.

#### **1.8.4.- Estrategia de Promoción**

Para promocionar y vender el producto se realizarán ventas a través de visitas a los proyectos, donde se presentará el producto a través de material de apoyo como trípticos informativos y tarjetas de presentación, además se podrá ofrecer descuentos u otros beneficios. Además para captar clientes, se tramitará convenios con la Cámara de la Construcción, CAPEIPI, los colegios de ingenieros civiles y arquitectos, constructoras, incentivando y promocionando la marca y los productos a través de eventos los que permiten ganar prestigio e informar nuestros beneficios al elegirnos.

Además se realizará la publicación por páginas gratuitas de internet, publicidad móvil en los camiones de la empresa, vallas publicitarias en los proyectos donde se provee nuestros productos. Se implementará un sistema de incentivos para clientes frecuentes y así motivar la compra y establecer una fidelidad en nuestros clientes y ser referidos por ellos, hacia otros contactos. El presupuesto para la implementación de todas las acciones de marketing estará restringido en costos, por lo que se realizarán todas las acciones con eficiencia; realizando inversiones necesarias con poco presupuesto, y sin derroche en excesivas campañas publicitarias que no llegan al cliente meta.

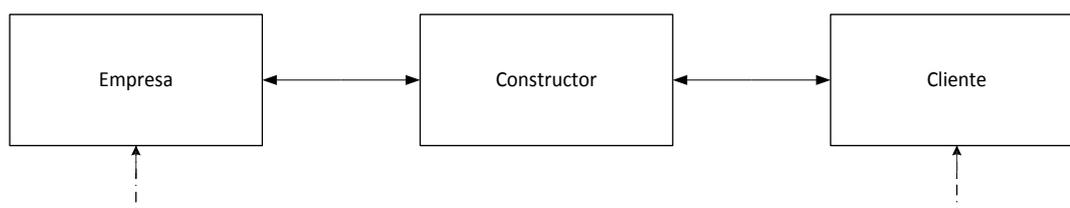
#### **1.9.- Canales de Distribución**

Es una estructura de negocios y de organizaciones interdependientes que va desde el punto del origen del producto hasta el consumidor.

Un canal de distribución está formado por personas y compañías que intervienen en la transferencia de la propiedad de un producto, a medida que este pasa del fabricante al consumidor final o al usuario industrial. (Francisco Gómez; Philip Kotler)

### 1.9.1.- Cadena de Distribución

Para realizar la distribución se contará con un equipo de trabajo capacitado y preparado para efectuar actividades fuera de la fábrica, quienes serán supervisados por un apoyo interno que dará las instrucciones antes de la salida del personal, a instalar los prefabricados, de esta manera se desea cubrir cualquier necesidad o imprevisto que podría suceder.



### 1.9.2.- Determinación de Márgenes de Precios

Este procedimiento, seguido especialmente en el comercio minorista, se basa en calcular el coste unitario de producción y sumar un porcentaje de beneficios. El coste unitario puede ser el coste total de producción y entonces el margen va dirigido a obtener beneficios, o bien se toma, en caso de las actividades de distribución, el coste variable de producción o adquisición y el margen cubre los costes fijos, gastos de administración, comerciales, financieros y el beneficio. (Rafael Muñoz González).

## CAPÍTULO II

### ESTUDIO TÉCNICO

Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, la materia prima y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita. (Rosales, 2005)

El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. (Baca, 2010)

Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes. (Sapag, 2008)

Una de las conclusiones más importantes derivada en este estudio, es que se deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto. (Sapag, 2008)

De esta manera, con el estudio técnico se podrá obtener los

requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para que el desarrollo de las operaciones se efectúe de manera normal, en consideración a las normas y principios de la administración de la producción. (Sapag, 2008)

En síntesis, el objetivo del estudio técnico es llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipos y maquinarias que, junto con la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar el costo de operación. (Sapag, 2008)

## **2.1.- Tamaño del Proyecto**

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. (Nassir Sapag Chain)

Hay tres situaciones básicas del tamaño que pueden identificarse respecto del mercado: aquélla en que la cantidad demandada total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar; aquélla en que la cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se pueda instalar y aquélla en que la cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar. (Urbina Baca)

Definir el tamaño del proyecto es importante porque se manifiesta la incidencia del nivel en las inversiones y costos que se calculen y, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación.

En la práctica, determinar el tamaño de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre:

- El tamaño o demanda
- La disponibilidad de las materias primas
- La tecnología
- Los equipos
- El financiamiento

Todos estos factores favorecen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño que se puede escoger.

### **2.1.1.- Factores Determinantes del Proyecto**

Al ser un proyecto industrial, más no uno comercial o de servicios, estará dado por tres factores fundamentalmente:

- Número de empleados
- Monto en activos (dólares)
- Monto de ventas (dólares)

También se lo puede analizar por varios factores como la cuota del mercado, número de pedidos mensuales, etc.

#### **2.1.1.1.- El Mercado**

El mercado es uno de los factores que nos ayuda a condicionar el tamaño de un proyecto, en razón que el análisis de los resultados de la investigación estableció la cantidad de productos que son consumidos en un mercado.

Se puede determinar al mercado de la siguiente manera:

1. Tamaño del mercado; debido a que es un producto nuevo e innovador no se puede producir más de lo que el mercado podría comprar.

2. Demanda insatisfecha; es un factor determinante ya que es el primer mercado meta de la compañía.
3. Número de competidores (Productores Locales); la competencia de productores a nivel local es las fábricas que elaboran los adoquines tradicionales, se incidirá directamente las ventas y participación en el mercado.
4. El estudio de mercado nos lleva a determinar que para el año 2014 nuestra producción de adoquín a base de escombros está en el 6,60% de la demanda insatisfecha. (Tabla 5 Proyección demanda adoquín a base de escombros)

#### **2.1.1.2.- Disponibilidad de Recursos Financieros**

La disponibilidad de los recursos financieros, es la capacidad de inversión; el tamaño del proyecto se encuentra sujeto a la disponibilidad de recurso financiero, así se podrá concretar la inversión y el proyecto como tal. Para este proyecto los recursos se los obtendrá mediante un crédito de una entidad financiera pública (CFN).

En el DMQ contamos con varias instituciones Financieras, Bancos Privados, Bancos Públicos, Mutualistas, Cooperativas, las mismas que brindan servicios para atender las actividades productivas.

#### **2.1.1.3.- Disponibilidad de Mano de Obra**

La disponibilidad de mano de obra en el sector de Calderón en la actualidad no es un problema, ya que el perfil de la mano de obra no es calificada.

La mano de obra para ejecutar este tipo de empresas en la parte operativa no es calificada, especializada y no muy numerosa; este factor no afectará directamente en el tamaño del proyecto.

#### **2.1.1.4.- Economías de Escala**

La estructura organizacional de una empresa donde las ganancias se dan por el incremento en la producción de costos, razón que nos disminuye la eficiencia en la planta, empresa o industria. Dados los precios a que una empresa puede comprar los factores de producción, surgen economías de escala si el aumento de la cantidad de factores de producción es menor en proporción al aumento de la producción (Gustavo Vargas Sánchez).

#### **2.1.1.5.- Disponibilidad de Tecnología**

Actualmente la mayoría de las empresas que producen adoquines o prefabricados utilizan el mismo proceso en la elaboración, en razón de que las bloqueras son una herencia de generaciones, por eso se utiliza máquinas rudimentarias y por lo general los que trabajan en la elaboración de adoquines, bloques son el grupo familiar, con estos antecedentes la nueva empresa productora de adoquines, en sus instalaciones va utilizar la tecnología actualizada y de punta en la fabricación de adoquines, con la finalidad de no utilizar mucha mano de obra lo cual lleva a tener costos altos en la producción.

#### **2.1.1.6.- Disponibilidad de Insumos y Materia Prima**

Para producir un bien o servicio, que cumpla con las especificaciones y normas de calidad requeridas por el mercado demandante, es necesario seleccionar cuidadosamente las materias primas e insumos que intervendrán en la fabricación del producto. (Elda Monterroso)

La calidad de la materia prima no solo se determina por la calidad del producto a ofrecer, sino que influye además la selección de la tecnología a utilizar en el proceso de producción.

Para obtener el mejor producto se verificará la calidad y el material de la maquinaria que al ser local es más fácil adquirir los repuestos; la maquinaria será adquirida en el Ecuador, teniendo varios proveedores a nivel nacional tanto fabricantes como importadores. La mayor concentración de fabricantes de maquinaria para la construcción se encuentra en la ciudad de Guayaquil, de donde se traerán las trituradoras, concretas y los vibradores.

Disponibilidad de materia prima; el cemento será comprado directamente a uno de los productores nacionales entre los que se encuentran Holcim, Lafarge, Chimborazo. La arena, el ripio y el polvo vendrán de los escombros que se producen de las construcciones en el Distrito Metropolitano de Quito; en lo relacionado con los escombros que es la materia prima base para nuestro producto, no existe dificultad en adquirirlo, toda vez de las investigaciones realizadas en campo, se estima que aproximadamente se produce 0,70 Ton/día (Termopichincha 2008) de escombros.

### **2.1.2.- Capacidad de Producción**

La capacidad son los recursos y aptitudes que tiene un individuo, entidad u organización para desempeñar una determinada función. En producción, se refiere a la cantidad de producto que puede obtener de la ejecución de un proceso en un período de tiempo determinado.

Se refiere a la empresa cuando esta cumple con la cadena completa de producción. Esta la expresamos en diversas unidades como: toneladas/mes, volumen diario, unidades por período de tiempo, horas-máquina, horas-hombre, etc.

Cantidad de recursos que entran y que están disponibles con relación a los requisitos de producción durante un período de tiempo terminado. (Chase, Aquilano y Jacobs)

También se puede conocer a la capacidad de producción como:

- Capacidad tecnológica
- Capacidad instalada

El proyecto en el primer año de operación tiene planeado producir 1 040 000 unidades de adoquines.

### **2.1.2.1. Tamaño óptimo**

La solución óptima en cuanto a tamaño es aquella que dé lugar al resultado económico más favorable para el proyecto en conjunto. Es por eso que si se tiene distintas alternativas de tamaño para el proyecto, cada tamaño obliga a una formulación y evaluación completa del mismo, que permita conocer los indicadores que habrán de ayudar en la decisión final (Fernando Rojas).

La solución óptima en cuanto a tamaño es aquella que dé lugar al resultado económico más favorable para el proyecto en conjunto. Es por eso que si se tiene distintas alternativas de tamaño para el proyecto, cada tamaño obliga a una formulación y evaluación completa del mismo, que permita conocer los indicadores que habrán de ayudar en la decisión final (Carlos Bacalla).

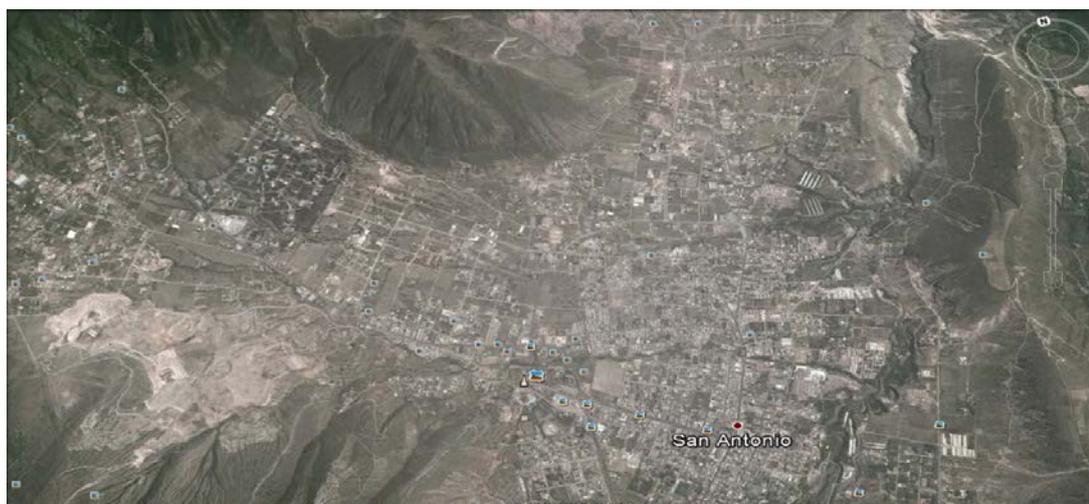
El tamaño óptimo de un proyecto lo definen por su capacidad física o real de producción, de una determinada cantidad de productos por unidad de tiempo, volumen, peso, valor, elaborados en un ciclo de operación de la fábrica. Es importante la dimensión del proyecto, ya que se lo debe determinar en base a las especificaciones técnicas y áreas mínimas necesarias por el Municipio para este tipo de proyecto. Estas especificaciones técnicas serán requeridas dependiendo de los aspectos económicos y financieros sobre los montos de inversión que cuenta el proyecto.

## 2.2.- Localización del Proyecto

Para realizar la localización de la fábrica debemos maximizar la rentabilidad del proyecto. Por esta razón se tomó principalmente para elegir la ubicación de la planta de producción la cercanía al mercado consumidor que se desea proveer con nuestro producto innovador.

También se va considerar otros criterios: estratégicos, técnicos, legales, tributarios, económicos, sociales, de seguridad, de logística, topográficos y su temporalidad.

El proyecto se ubicará en el territorio nacional, Provincia de Pichincha, sector de San Antonio de Pichincha.



Fuente: Google Earth

**Figura 19 Parroquia de San Antonio de Pichincha - Quito**

### 2.2.1.- Macro localización

Para realizar este análisis se consideró la disponibilidad de los sistemas de las condiciones sociales y culturales, influencias climáticas y legales-políticas, con el propósito de minimizar el número de opciones posibles al descartar los sectores geográficos que no respondan a las condiciones

requeridas.



Fuente: Google Earth

**Figura 20 Mapa de Ecuador**

### **2.2.1.1.- Justificación**

Se ubicará el proyecto en la Provincia de Pichincha, Parroquia de San Antonio de Pichincha, en razón de que esta zona no es residencial, lo que nos ayuda para el ingreso y tratamiento de los escombros en el proceso de elaboración de la materia prima; y, se encuentra a una corta distancia del sector de Calderón que de acuerdo a las investigaciones de campo realizadas se tiene una gran concentración poblacional y sus índices de crecimientos poblacional son altos, y se tiene un incremento en el número de urbanizaciones y edificaciones que se están construyendo para satisfacer las necesidades del mercado.

### **2.2.2.- Micro localización**

En la figura podemos observar una imagen de la parroquia de San Antonio de Pichincha, donde se analiza la instalación de la planta de producción de adoquines utilizando como materia prima los escombros.



Fuente: Google Earth

**Figura 21 Localización del Terreno en San Antonio de Pichincha - Quito**

#### **2.2.2.1.- Criterios de selección de alternativas**

Para determinar la localización del proyecto se debe considerar los siguientes criterios:

##### **- Área de terreno**

En este sector se caracteriza por ser una zona industrial, donde se han implantado fábricas de varios tipos.

##### **- Transporte y comunicación**

La zona seleccionada cuenta con los servicios telefónicos, internet y vías de acceso de primera, la ubicación es en el sector nor-occidente de la capital, específicamente en San Antonio de Pichincha, tiene un fácil acceso para el ingreso de los escombros (materia prima), sin restricción.

##### **- Cercanía a las fuentes de abastecimiento**

La materia prima se la recibirá en el área de terreno designado para almacenar los escombros, junto a la planta de producción, la recepción es directa o por parte de los constructores.

- **Cercanía al mercado**

El principal mercado que se identificó del estudio para la etapa inicial de producción y ejecución del proyecto será en la Parroquia de Calderón y los sectores aledaños, con una proyección hacia el Distrito Metropolitano de Quito.

- **Factores ambientales**

El impacto ambiental que se producirá va ser muy leve, en razón de que la maquinaria y equipo seleccionado para la fábrica funciona mediante motores eléctricos, para las concreteiras, vibradores y planta trituradora; los motores tendrán un reducido tamaño, así como su caballaje (20 hp aprox.) y su condición de maquinaria nueva, hace muy eficiente el uso de los recursos.

- **Estructura impositiva / legal**

El proyecto debe cumplir con todas las leyes del estado, ambientales, requisitos municipales, permiso de los bomberos, especificaciones de técnicas de construcción, normar tributarias y todos los permisos para nuevas instalaciones.

- **Disponibilidad de servicios básicos**

El sector cuenta con todos los servicios básicos, luz eléctrica, agua potable y telefonía.

- **Posibilidad de eliminación de desechos**

La cantidad de desechos que se producirá, se procurara reingresarlo en la cadena del proceso de producción, y lo que realmente sea un desperdicio, se determina que son prácticamente nulos y sin toxicidad.

- **Otros**

Entre otros criterios para la ubicación de la fábrica de adoquines tenemos que indicar a este sector se lo puede catalogar como ciudad satélite, toda vez

que en la zona de Calderón tenemos bancos, cooperativas, colegios, escuelas, clínicas, cuerpo de bomberos, instituciones públicas, unidades educativas, los mismos que en su oportunidad son considerados como clientes potenciales para mejorar sus bordillos, veredas, áreas verdes.

Además se puede comentar que la zona de Calderón cuenta con vías de comunicación muy buenas, y desde San Antonio de Pichincha a Calderón tenemos una vía que cruza desde Pomasqui hasta San Juan de Morán, las que permiten movilizarse con los productos fabricados por este proyecto.

### 2.2.3.- Matriz Locacional

Se elabora la matriz de locacional por el método cualitativo por puntos y consiste en definir los principales factores determinantes de una localización asignándole valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con su importancia.

**Tabla 12.- Determinación de localización por método cualitativo por puntos**

FACTOR	PESO	MARIANITAS		SAN ANTONIO DE PICHINCHA		PIFO	
		Calificación	Promedio ponderado	Calificación	Promedio ponderado	Calificación	Promedio ponderado
Área de terreno	0,20	6	1,2	9	1,8	9	1,8
Infraestructura	0,10	9	0,9	9	0,9	9	0,9
Accesos	0,10	6	0,6	8	0,8	7	0,7
Servicios básicos	0,05	8	0,4	8	0,4	8	0,4
Mercado objetivo	0,15	10	1,5	8	1,2	7	1,05
Factores ambientales	0,10	6	0,6	9	0,9	6	0,6
Materia prima	0,15	7	1,05	8	1,2	7	1,05
Mano de obra	0,15	10	1,5	10	1,5	10	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>7,75</b>		<b>8,70</b>		<b>8,00</b>

#### 2.2.3.1.- Selección de la Alternativa Óptima

Una vez realizado el análisis y determinando los factores relevantes de las opciones de ubicación podemos indicar que el terreno ubicado en la parroquia de San Antonio de Pichincha, es el más apropiado para la implementación de

la fábrica.

### 2.2.3.2.- Plano de la Micro localización



**Figura 22 Plano de la Micro localización**

En el análisis realizado se indica cuál es la mejor opción para la instalación de la fábrica de adoquines.

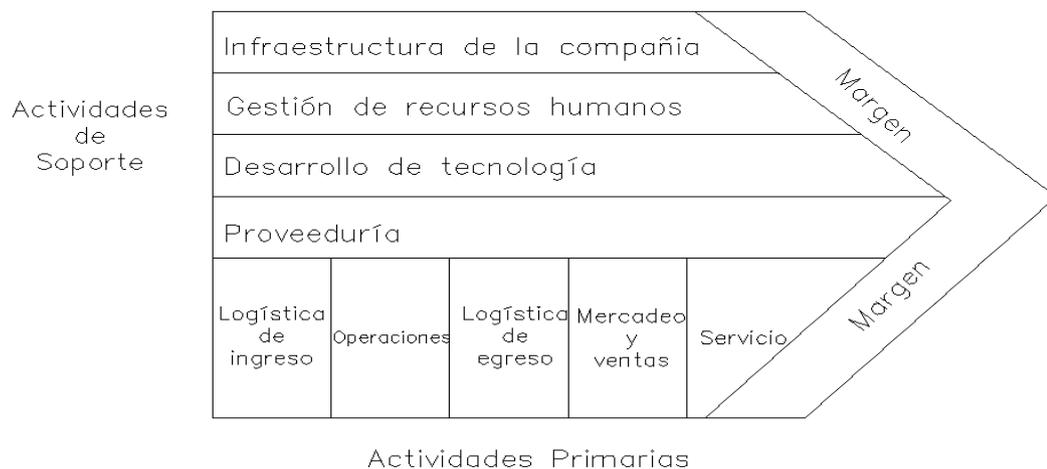
## 2.3.- Ingeniería del Proyecto

La distribución y la implementación del proyecto son fundamentales en la determinación de la inversión a ser utilizada. Así se obtendrá la información principal para realizar el estudio financiero del proyecto.

Se van a considerar en el diseño la distribución en planta de las instalaciones, desarrollo de los planos correspondientes con presupuesto a detalle con el fin de construir, y que no diferirán significativamente respecto del presupuestado para efectos del estudio financiero.

### 2.3.1. Cadena de Valor

Cadena de Valor.- se propuso que la cadena de valor sea una herramienta que identifica maneras para crear mayor valor a los clientes. La cadena contempla 9 actividades estratégicas que crean valor y costo a un negocio o servicio específico. (Michael Porter)



**Figura 23 Cadena de Valor**

#### Infraestructura de la compañía

La infraestructura se refiere a la capacidad que tiene la empresa de responder a compromisos que se hacen con los clientes, estos compromisos se traducen en una promesa básica, que debe ser cumplida, pero no de cualquier forma, hay que hacerlo superando las expectativas de los clientes, y por supuesto superando la competencia (Gustavo Osorio Villa).

La fábrica de adoquines a base de escombros tiene un equipo de personal capacitado y equipos de última tecnología que ayudan a producir un producto con un costo benéfico muy alto a la sociedad. Este es un compromiso para ofrecer al sector de la construcción productos elaborados con un alto nivel de calidad y diferenciado.

## **Gestión de recursos humanos**

Toda organización hoy debe tener una cultura organizacional fuerte, que es la forma como las personas se desarrollan y construyen relaciones al interior de la empresa, a veces la cultura organizacional es un impedimento para desarrollar acciones que permitan ganarse el mercado.

En la cultura organizacional también se incluye la comunicación, la cual puede ser un vehículo de éxito o un impedimento real para acercarse al mercado; dentro de la comunicación hay que tener en cuenta dos aspectos, el proceso de inducción, capacitación y entrenamiento, el conocimiento de las actividades, funciones y procesos, y de aspectos estratégicos claves en el negocio, como la identificación de clientes, de la competencia, cuáles son las circunstancias de del entorno que afectan la empresa, entre otros aspectos (Gustavo Osorio Villa).

La fábrica utilizara las capacidades de su grupo humano que dispone, conocimientos y habilidades profesionales para llegar a ser un referente en el mercado, y para el momento en que las necesidades estratégicas de la empresa lo necesiten estos sean ajustados y aprovechados.

## **Desarrollo de tecnología**

La tendencia del mercadeo moderno es hacia las relaciones, o sea el mercadeo uno a uno o mercadeo relacional, y para poder realizar esta forma de mercadeo es fundamental contar con una buena información como arma competitiva.

Por esto las empresas están trabajando fuertemente en la construcción de unas buenas bases de datos, que permitan, a partir del conocimiento que se tenga de los clientes, plantear una relación basada en satisfacer sus necesidades y expectativas.

Para este caso es importante definir tres niveles de información: el nivel básico, que se refiere a los datos elementales de los clientes, como nombre, dirección, teléfono, correo electrónico, etc., esta información es importante, para tener un contacto permanente con los clientes, saber que quiere y como se está modificando a partir de sus experiencias o de contactos con la competencia (Gustavo Osorio Villa).

La fábrica utilizara planes, políticas y estrategias tecnológicas para la adquisición, uso y creación de nuevas formas y usos del producto, y siempre va tener una mentalidad innovadora, enfocada hacia el aprendizaje permanente, para poder crecer en el mercado a largo plazo.

### **Proveeduría**

La principal función del Departamento de Proveeduría es abastecer a la empresa de todo lo que necesita para operar normal y eficientemente, tomando en cuenta aspectos como precio, calidad, créditos y tiempo de entrega (Manual de Procedimientos INPROTSA).

La fábrica tendrá una planificación anual para el proceso de adquisición de los insumos, los planes de financiamiento y fechas para cancelar los compromisos adquiridos y de esta manera no quedar desabastecidas en el proceso de fabricación.

### **Logística de ingreso**

Realizar las cotizaciones y determinar la mejor opción para la compra del bien o el servicio, siempre y cuando haya contenido presupuestario (Manual de Procedimientos INPROTSA).

El área de mercado y ventas se encargara de realizar contactos y planes

con los proveedores para tener siempre planificado la adquisición de un servicio o bien para la línea de producción.

### **Operaciones**

Actividades asociadas con la transformación de insumos en la forma final del producto (Michael Porter).

La fábrica en su línea de producción será muy cuidadosa para obtener un producto de calidad.

### **Logística de egreso**

Actividades asociadas con la recopilación, almacenamiento y distribución física del producto a los compradores (Michael Porter).

El área de ventas de la fábrica estará realizando constantemente una planificación de las entregas y necesidades de los clientes constantemente.

### **Mercadeo y ventas**

Actividades asociadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo, como publicidad, promoción, fuerza de ventas, cuotas (Michael Porter).

Los empleados del área de ventas siempre están en un constante innovación para lograr que el producto sea reconocido en toda la ciudad como una marca verde.

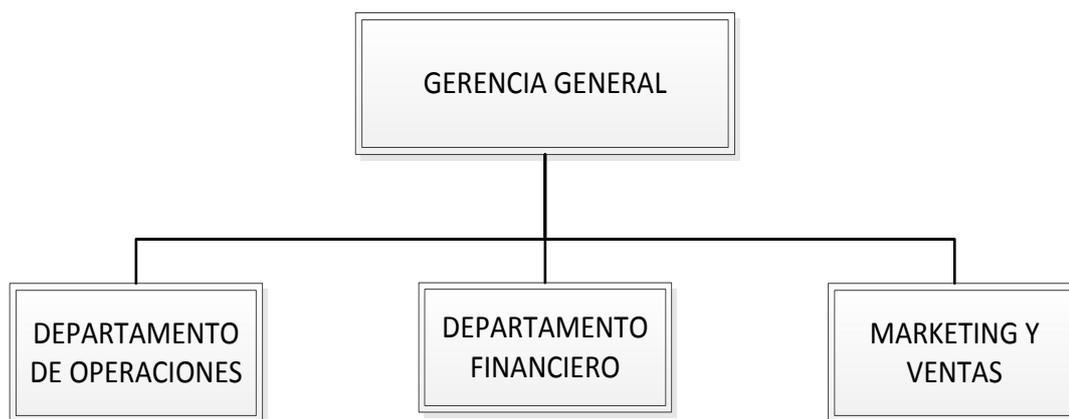
### **Servicios**

Actividades asociadas con la prestación de servicios para realizar o

mantener el valor del producto, como la instalación (Michael Porter).

Entregar a los compradores un producto de calidad, ofreciendo un servicio de calidad para satisfacer todas las necesidades solicitadas.

### **Organigrama Estructural de la fábrica de adoquines DAMM**



**Figura 24 Organigrama Estructural de la fábrica de adoquines DAMM**

#### **2.3.1.2- Proceso de Producción y/o de Servicio**

El proceso de producción tiende a realizar la mezcla de la materia prima en la elaboración del producto.

La materia prima va ser recolectada y su recepción de los residuos de construcción en la fábrica. Luego de estar en la fábrica, estos serán seleccionados, procesados y utilizados como materia prima para la elaboración de los adoquines.



**Figura 25 Escombrera**

Una vez seleccionados los escombros pasarán a una trituradora en donde se obtendrá los agregados los que se los manejará y almacenará de forma que se asegure su uniformidad en granulometría y humedad.



**Figura 26 Trituradora - Separadora**

Estos agregados serán acopiados en montones, en galpones específicamente diseñados para su almacenaje. Se deben evitar montones de forma cónica para que no exista segregación del material grueso.



**Figura 27 Galpones**

El material no se va mezclar se lo va diferenciar por su granulometría a los agregados, esto se va lograr con la separación por un sistema de paredes entre ellos.



**Figura 28 Área de almacenamiento**

En el proceso de elaboración se va manejar la arena siempre húmeda, con esto se va minimizar las partículas en el aire y de esta forma evitar contaminar el medio ambiente.



**Figura 29 Área de fabricación**

Cuando se usa cemento a granel deberá almacenarse en silos sellados contra el agua, humedad y contaminantes externos. Los silos deberán vaciarse completamente por lo menos una vez al mes para evitar que el cemento se compacte. Cada tipo, marca y color de cemento deberán almacenarse separadamente.



**Figura 30 Área de almacenamiento**

Los aditivos y pigmentos que se utilizaran en la elaboración del producto se va seguir las recomendaciones que especifica cada fabricante en la forma de almacenarlos.



**Figura 31 Área de almacenamiento de aditivos**

Para la elaboración de los adoquines, se seguirá lo especificado en la norma INEN 1 488-1 986-10 Adoquines Requisitos literal 2:

- **Cemento:** el cemento cumplirá las normas establecidas en la norma INEN 152, en donde se indica la cantidad de los compuestos químicos del cemento en porcentajes y según el tipo, direccionados para el clima al cual se van a exponer.
- **Áridos:** el árido fino material que debe pasar por una malla de 5mm, no debe contener más de 25% de masa soluble en ácidos, ya sea en la fracción retenida, o en la fracción que pasa por una malla de 600 um. El material soluble en ácidos se define como material que se disuelve en una solución estándar de ácido clorhídrico según la cantidad señalada en la Norma INEN 1 487. Los áridos deben cumplir con las especificaciones de la Norma INEN 872. El tamaño máximo nominal del árido no deberá ser mayor a  $\frac{1}{4}$  del espesor del adoquín.
- **Cenizas volantes:** cuando se haga uso de cenizas volantes, éstas deberán satisfacer las especificaciones de la Norma INEN 1 501. El contenido total de sulfato de la mezcla de hormigón, expresada como SO<sub>4</sub> deberá exceder del 4% por masa del cemento.
- **Pigmentos:** cualquier pigmento en la coloración de adoquines deberá cumplir la Norma BS 1 014 o similar, mientras no exista Norma INEN equivalente.
- **Aditivos:** no deberán contener ningún efecto nocivo en el hormigón.
- **Acabados:** cualquier capa especial de la superficie se deberá fundir como parte integral del adoquín.

### 2.3.1.2.1.- Diagrama de Flujo

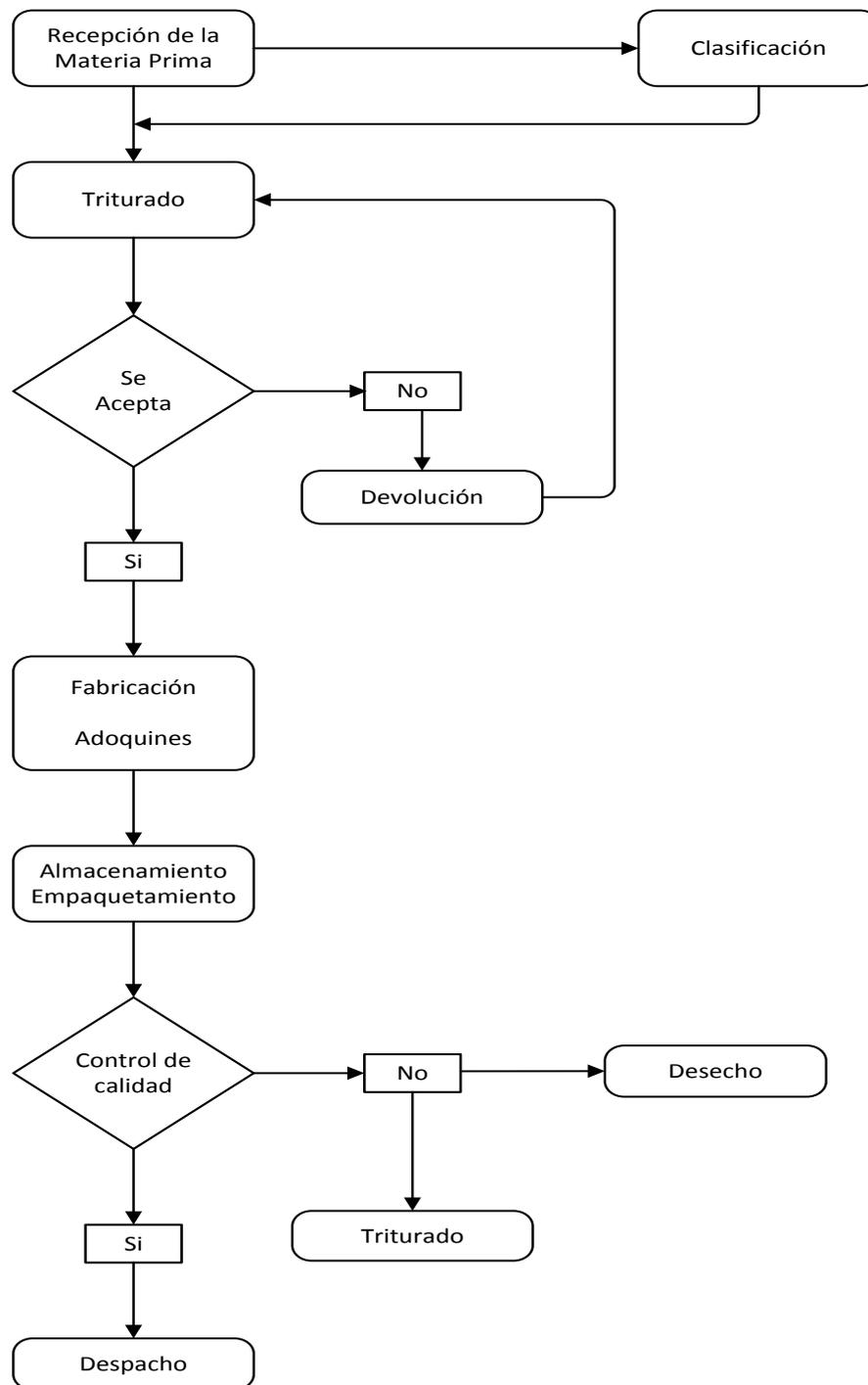


Figura 32 Diagrama de flujo proceso de elaboración

### 2.3.1.2.2.- Requerimiento de Mano de Obra

Para la ejecución del proyecto tenemos dos opciones que son: automatización con el uso de maquinaria grande; o, máquinas pequeñas.

La diferencia de los dos procedimientos es que si se trabaja con máquinas grandes la mano de obra es mínima y significa bajos costos de operación respecto de la producción.

Si se trabaja con máquinas pequeñas, la mano de obra es significativa pero con bajos costos de mantenimiento en la maquinaria y con menor inversión.

El personal que se va utilizar en la empresa es el siguiente:

**Tabla 13.- Costo del personal anual**

PERSONAL	SUELDO Y SALARIO	CANTIDAD	DÉCIMO TERCERO	DÉCIMO CUARTO	APORTE PATRONAL	FONDO RESERVA	VACACIONES	ANUAL
<b>Gerente</b>	\$ 2.000,00	1	\$ 2.000,00	\$ 318,00	\$ 2.916,00	\$ 2.000,00	\$ 1.000,00	\$ 32.234,00
<b>Supervisor</b>	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00	\$ 318,00	\$ 2.187,00	\$ 1.500,00	\$ 750,00	\$ 24.255,00
<b>Secretaría</b>	\$ 600,00	1	\$ 600,00	\$ 318,00	\$ 874,80	\$ 600,00	\$ 300,00	\$ 9.892,80
<b>Contador / Tesorero</b>	\$ 1.200,00	1	\$ 1.200,00	\$ 318,00	\$ 1.749,60	\$ 1.200,00	\$ 600,00	\$ 19.467,60
<b>Vendedor</b>	\$ 350,00	2	\$ 700,00	\$ 318,00	\$ 1.020,60	\$ 700,00	\$ 175,00	\$ 11.313,60
<b>Chofer</b>	\$ 600,00	2	\$ 1.200,00	\$ 318,00	\$ 1.749,60	\$ 1.200,00	\$ 300,00	\$ 19.167,60
<b>Peones</b>	\$ 450,00	5	\$ 2.250,00	\$ 318,00	\$ 3.280,50	\$ 2.250,00	\$ 225,00	\$ 35.323,50
								<b>\$ 151.654,10</b>

### 2.3.1.3.3.- Requerimiento de maquinaria

Para la elaboración de los adoquines vamos a necesitar el siguiente equipo:

Trituradora.- Es la máquina donde se procede a triturar los escombros o piedras en partículas más pequeñas.



**Figura 33 Trituradora**

Hormigonera o Concreteira.- Se la emplea para la elaboración del hormigón o concreto. Al realizar el amasado de los diferentes elementos que componen el hormigón: cemento, áridos y agua mecánicamente. De acuerdo al tipo pueden ser: Fijas (o semifijas), móviles o portátiles.



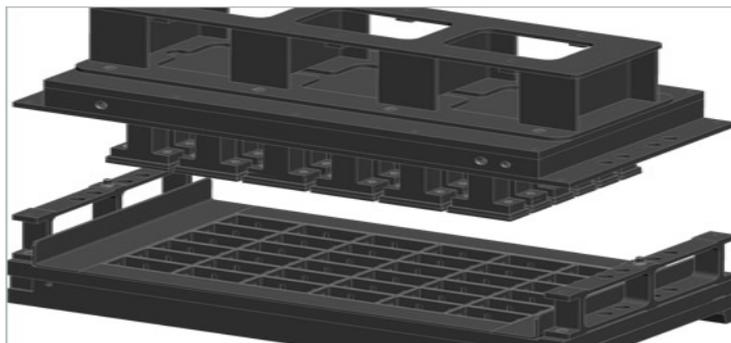
**Figura 34 Hormigonera o concreteira**

Vibradores.- Se utilizan para compactar la mezcla del concreto y evitar la formación de burbujas en el interior del prefabricado.



**Figura 35 Vibradores**

Moldes.- Los moldes permiten que en el área de producción, los encargados de elaborar y fabricar los adoquines cumplan con las especificaciones de calidad y dimensiones. Éstos se los puede hacer de maderas, concreto, acero, plástico, fibra de vidrio con resinas de poliéster, yeso o una combinación de estos materiales. Los moldes deberán ser rígidos para soportar el peso propio peso, la presión que ejerce el concreto fresco.



**Figura 36 Moldes de los adoquines**

**Tabla 14.- Costo de la maquinaria y equipo**

MAQUINARIA Y EQUIPO			\$ 475.000,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Camioneta	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00
Mezcladora 10 Hp	\$ 10.000,00	2	\$ 20.000,00
Prensa + moldes (adoquín)	\$ 5.000,00	5	\$ 25.000,00
Coche elevador	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00
Cama vibradora	\$ 5.000,00	3	\$ 15.000,00
Volquete 12 m3	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00
Retroexcavadoras Cargadoras	\$ 120.000,00	1	\$ 120.000,00
Camión 5 ton	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00
Trituradora y separadora	\$ 150.000,00	1	\$ 150.000,00

#### **2.3.1.3.3.1.- Requerimiento de insumos, materias primas, etc.**

Los principales insumos a utilizarse en el proyecto son los escombros de las construcciones de los cuales se les somete a un proceso de clasificación y separación. Seleccionado el material se lo procesa para obtener la arena y chispa.

Estos materiales deben cumplir con la Norma INEN 1 488 – 1 986-10

literal 2.2, que indica: “Áridos, este material debe pasar por una malla de 5mm, no debe contener más de un 25% de masa soluble en contacto con ácido clorhídrico”.

Cemento.- es un producto elaborado y en el país existen compañías dedicadas a la producción y comercialización de cemento; y, debe cumplir la Norma INEN 152:2 010 literal 6, donde establece que: “El cemento portland, no debe tener ningún ingrediente excepto los siguientes: Clinker de cemento portland / Agua o sulfato de calcio, que no exceda el límite permitido / Caliza, la cantidad no debe exceder el 5% de la masa, de tal manera que se cumplan los requisitos químicos y físicos de esta norma”; para elaborar 25 unidades de adoquín se necesita 1 qq de cemento de 50 Kg.

Los requerimientos mínimos que deben cumplir toda la materia prima son:

- INEN 152 Cemento Portland. Requisitos.
- INEN 872 Áridos para hormigón. Requisitos.
- INEN 1 486 Adoquines. Determinación de las dimensiones, área total y área de la superficie de desgaste.
- INEN 1 487 Adoquines. Determinación de la porción soluble en ácido del árido fino.
- INEN 1 501 Hormigones. Cenizas volátiles y puzolanas calcinadas naturales, o crudas para uso como aditivos minerales en hormigón de cemento Pórtland.

### 2.3.1.3.3.2.- Estimación de las Inversiones

**Tabla 15.- Costo de los bienes inmuebles**

BIENES INMUEBLES			\$ 190.000,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Terreno / m2	\$ 20,00	5000	\$ 100.000,00
Adecuación de las instalaciones	\$ 180,00	500	\$ 90.000,00

**Tabla 16.- Costo de los muebles y enseres**

MUEBLES Y ENSERES				\$ 1.892,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Silla gerente	\$ 120,00	1	\$ 120,00	
Silla secretaria	\$ 45,00	2	\$ 90,00	
Archivador	\$ 85,00	2	\$ 170,00	
Basurero	\$ 8,00	4	\$ 32,00	
Escritorios ejecutivos	\$ 175,00	3	\$ 525,00	
Sillones	\$ 350,00	2	\$ 700,00	
Sillones de espera	\$ 32,00	5	\$ 160,00	
Anaqueles	\$ 95,00	1	\$ 95,00	

**Tabla 17.- Costo del equipo de oficina**

EQUIPO DE OFICINA				\$ 6.845,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Computador	\$ 650,00	3	\$ 1.950,00	
Impresora	\$ 150,00	3	\$ 450,00	
Teléfonos y Fax	\$ 135,00	3	\$ 405,00	
Equipo de sonido	\$ 200,00	1	\$ 200,00	
Útiles de oficina	\$ 200,00	12	\$ 2.400,00	
Útiles de limpieza	\$ 120,00	12	\$ 1.440,00	

**Tabla 18.- Costo de los gastos intangibles**

GASTOS INTANGIBLES				\$ 3.500,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Constitución y varios	\$ 2.000,00	1	\$ 2.000,00	
Publicidad	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00	

**Tabla 19.- Costo de los gastos intangibles**

SERVICIOS BÁSICOS					\$ 6.236,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL		
Energía Eléctrica	\$ 0,20	15500	\$ 3.100,00		KW
Agua	\$ 0,25	10000	\$ 2.500,00		m3
Teléfono fijo	\$ 0,12	1150	\$ 276,00		min
Teléfono celular	\$ 0,04	9000	\$ 360,00		min

**Tabla 20.- Costo de los insumos de limpieza**

INSUMOS DE LIMPIEZA				\$ 2.264,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Desinfectantes	\$ 12,00	50	\$ 600,00	
Escobas	\$ 5,00	10	\$ 50,00	
Trapeadores	\$ 8,00	15	\$ 120,00	
Paños de limpieza	\$ 5,00	30	\$ 150,00	
Papel higiénico	\$ 15,00	10	\$ 150,00	
Toallas de papel	\$ 12,00	50	\$ 600,00	
Jabón líquido	\$ 6,00	10	\$ 60,00	
Ambientadores	\$ 8,00	8	\$ 64,00	
Aspiradora / abrillantadora	\$ 350,00	1	\$ 350,00	
Manguera	\$ 60,00	2	\$ 120,00	

**Tabla 21.- Costo de combustible**

COMBUSTIBLE				\$ 11.550,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Gasolina	\$ 1,98	2500	\$ 4.950,00	
Diésel	\$ 1,20	5500	\$ 6.600,00	

**Tabla 22.- Costo de mantenimiento**

MANTENIMIENTO				\$ 19.800,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Maquinaria y Equipo	\$ 1.500,00	12	\$ 18.000,00	
Equipo de Oficina	\$ 150,00	12	\$ 1.800,00	

**Tabla 23.- Costo de la seguridad**

SEGURIDAD				\$ 9.600,00
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	
Guardia nocturno	\$ 800,00	12	\$ 9.600,00	

Tabla 24.- Inversión del Proyecto

ACTIVOS FIJOS				
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL	VALOR TOTAL
BIENES INMUEBLES				<b>\$ 190.000,00</b>
<b>Terreno / m2</b>	\$ 20,00	5000	\$ 100.000,00	
<b>Adecuación de las instalaciones</b>	\$ 180,00	500	\$ 90.000,00	
MAQUINARIA Y EQUIPO				<b>\$ 475.000,00</b>
<b>Camioneta</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	
<b>Mezcladora 10 Hp</b>	\$ 10.000,00	2	\$ 20.000,00	
<b>Prensa + moldes (adoquín)</b>	\$ 5.000,00	5	\$ 25.000,00	
<b>Coche elevador</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	
<b>Cama vibradora</b>	\$ 5.000,00	3	\$ 15.000,00	
<b>Volquete 12 m3</b>	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00	
<b>Retroexcavadoras Cargadoras</b>	\$ 120.000,00	1	\$ 120.000,00	
<b>Camión 5 ton</b>	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	
<b>Trituradora y separadora</b>	\$ 150.000,00	1	\$ 150.000,00	
EQUIPO DE OFICINA				<b>\$ 6.845,00</b>
<b>Computador</b>	\$ 650,00	3	\$ 1.950,00	
<b>Impresora</b>	\$ 150,00	3	\$ 450,00	
<b>Teléfonos y Fax</b>	\$ 135,00	3	\$ 405,00	
<b>Equipo de sonido</b>	\$ 200,00	1	\$ 200,00	
<b>Útiles de oficina</b>	\$ 200,00	12	\$ 2.400,00	
<b>Útiles de limpieza</b>	\$ 120,00	12	\$ 1.440,00	
MUEBLES Y ENSERES				<b>\$ 1.892,00</b>
<b>Silla gerente</b>	\$ 120,00	1	\$ 120,00	
<b>Silla secretaria</b>	\$ 45,00	2	\$ 90,00	
<b>Archivador</b>	\$ 85,00	2	\$ 170,00	
<b>Basurero</b>	\$ 8,00	4	\$ 32,00	
<b>Escritorios ejecutivos</b>	\$ 175,00	3	\$ 520,00	
<b>Sillones</b>	\$ 350,00	2	\$ 700,00	
<b>Sillones de espera</b>	\$ 32,00	5	\$ 160,00	
<b>Anaqueles</b>	\$ 95,00	1	\$ 95,00	
			<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$ 673.737,00</b>
ACTIVOS INTANGIBLES				
GASTOS INTANGIBLES				<b>\$ 3.500,00</b>
<b>Constitución y varios</b>	\$ 2.000,00	1	\$ 2.000,00	
<b>Publicidad</b>	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00	
CAPITAL DE TRABAJO 1 MES				
CAPITAL				<b>\$ 17.758,68</b>
<b>Sueldo y salario</b>			\$ 12.637,84	
<b>Insumos</b>			\$ 188,67	
<b>Servicios Básicos</b>			\$ 519,67	
<b>Combustible</b>			\$ 962,50	
<b>Mantenimiento</b>			\$ 1.650,00	
<b>Seguros</b>			\$ 1.000,00	
<b>Seguridad Nocturna</b>			\$ 800,00	
			<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 17.758,68</b>
			<b>TOTAL INVERSIÓN INICIAL</b>	<b>\$ 694.995,68</b>

### 2.3.2.- Distribución en Planta de la Maquinaria y Equipo (plano)

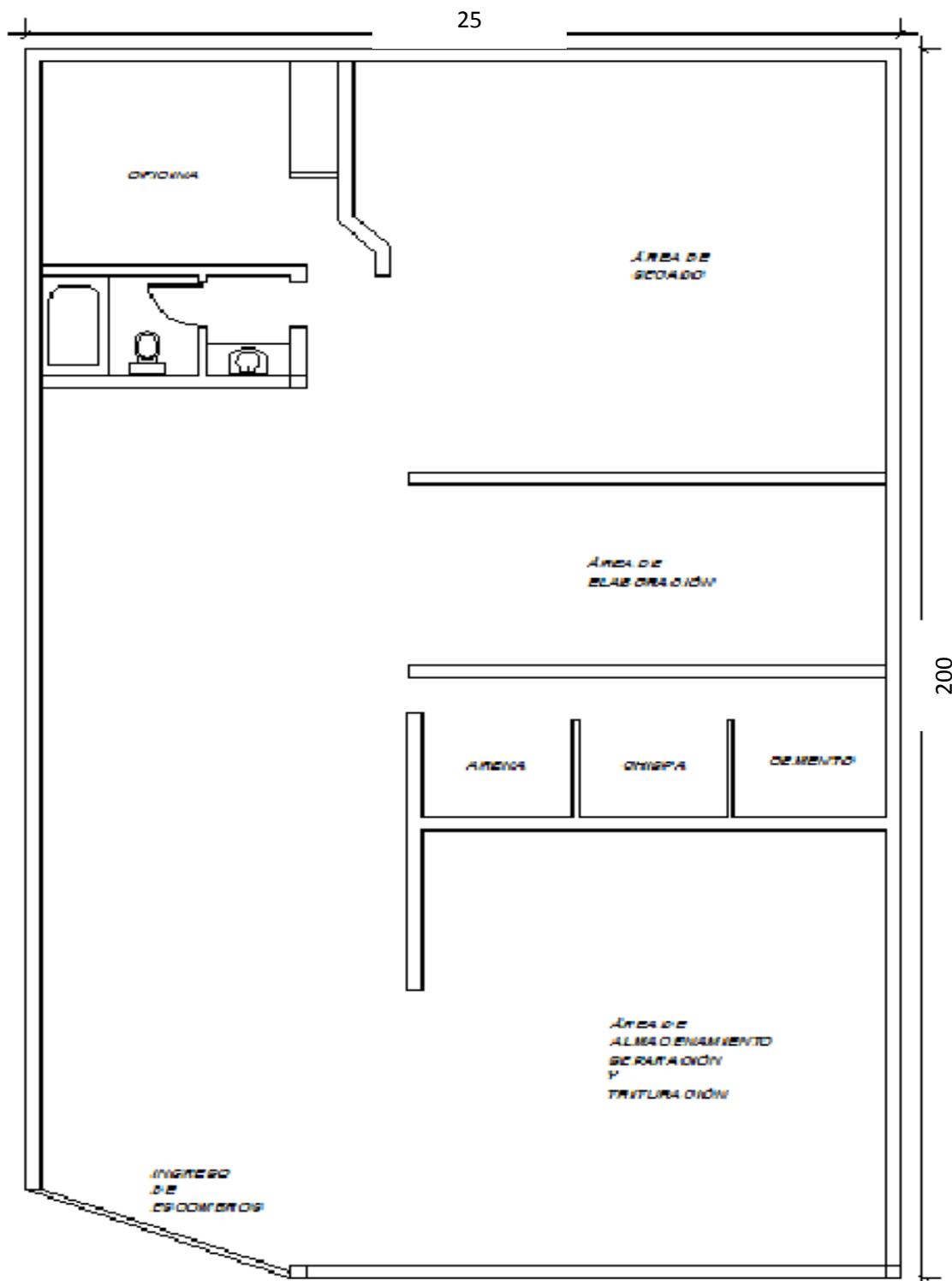


Figura 37 Distribución de la fábrica

### 2.3.3.- Calendario de Ejecución del Proyecto

A continuación se presenta el cronograma aproximado en la implementación y puesta en marcha del proyecto “Adoquines DAMM”.

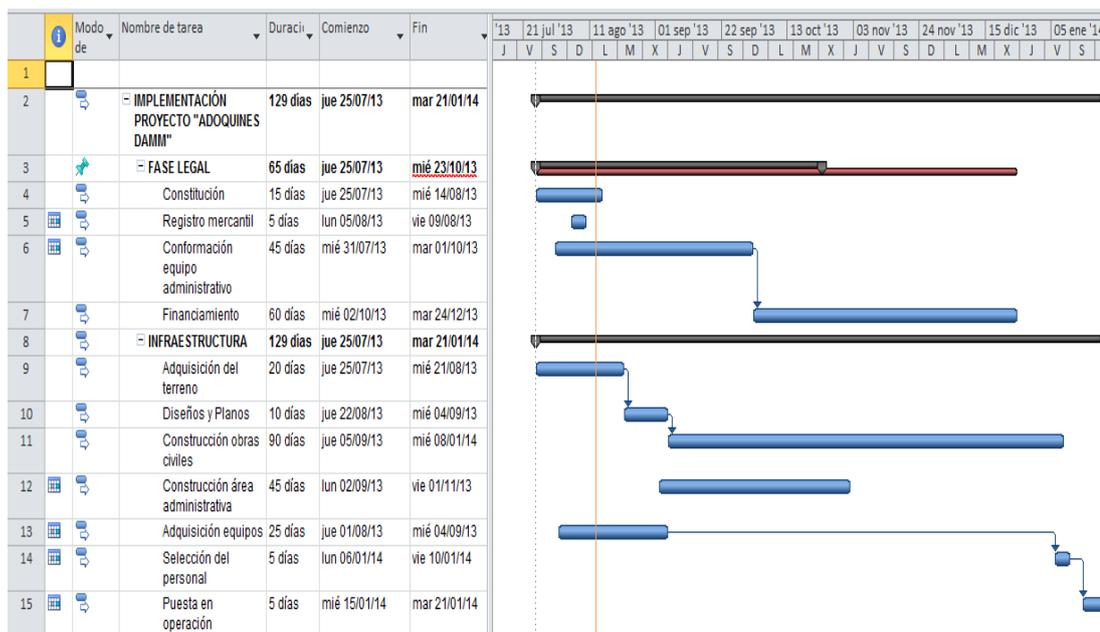


Figura 38 Cronograma implementación proyecto “Adoquines DAMM”

### 2.4.- Identificación de los Riesgos

Para identificar los riesgos, primero se debe recopilar y resumir los riesgos identificados para la construcción de la fábrica de adoquines a base de escombros; y, el proceso de producción que inicia desde la recolección de los escombros, separación, trituración y elaboración, toda esta información se la recopila con métodos tradicionales.

De igual forma se indica la categoría en la que se encuentra cada uno de los riesgos identificados.

### 2.4.1.- Registro de los Riesgos

Para la construcción y puesta en marcha de la fábrica de adoquines a base de escombros, se identifican 9 Riesgos, que se detallan a continuación.

**Cuadro 2 Riesgos Identificados para la implementación de la fábrica de adoquines elaborados con escombros**

No.	Evento	Descripción	Categoría
1	Permisos de operación y funcionamiento	Retraso en la obtención de los permisos municipales y legales	Ejecución
2	Compra de terreno	Retraso en la compra de la propiedad	Ambiental
3	Adquisición de equipo y maquinaria	Atraso con los compromisos adquiridos	Ambiental
4	Construcción de instalaciones y estructuras	Atraso, falta de mano de obra, incremento de costos de materiales	Ambiental
5	Deterioro de los caminos de acceso	Atrasos en traslados de equipo, personal y materiales	Ambiental
6	Contratación de mano de obra foránea	Negativa de la comunidad	Ambiental
7	Contaminación ambiental	Denuncias de vecinos, posible cierre temporal de la fábrica.	Ambiental
8	Conflicto con otros proveedores	Los productores de adoquines tradicionales se opongan a la generación de la nueva fábrica	Gestión y Ejecución
9	Distribución del producto	Los vehículos no tengan la capacidad de distribuir a tiempo los pedidos	Gestión

### 2.4.2.- Evaluación y Calificación de los Riesgos

Una vez identificados los riesgos, se procede a determinar su impacto y la probabilidad de ocurrencia. Los impactos se dividieron en críticos, serios, moderados y menores.

La probabilidad de ocurrencia se lo ha dividido en: altamente probable, muy probable, probable, poco probable e improbable.

Cuando se identifica un impacto y su probabilidad de ocurrencia, es

necesario determinar a qué categoría de riesgo pertenece, estos a su vez se los divide en muy alto, identificado por el color rojo; alto, identificado por el color naranja; medio, identificado con el color amarillo; bajo, representado con el color verde y muy bajo con el color blanco. A esta categoría se lo determina de acuerdo a la matriz de impacto/probabilidad.

### Cuadro 3 Categoría de los Riesgos Identificados

No.	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Categoría
1	Permisos de operación y funcionamiento	S	P	M
2	Compra de terreno	S	P	M
3	Adquisición de equipo y maquinaria	S	P	M
4	Construcción de instalaciones y estructuras	Mo	PP	B
5	Deterioro de los caminos de acceso	Mo	MP	M
6	Contratación de mano de obra foránea	S	MP	A
7	Contaminación ambiental	S	PP	M
8	Conflicto con otros proveedores	S	MP	A
9	Distribución del producto	S	PP	M

Del análisis se determina que dos riesgos son altos; seis riesgos son medios y uno de los riesgos identificados posee una categoría de bajo.

#### 2.4.3.- Plan de Respuesta a los Riesgos

Identificados los riesgos de mayor impacto, los que se detallan en el siguiente cuadro.

### Cuadro 4 Categoría de los Riesgos Identificados

No.	Riesgo
6	Contratación de mano de obra foránea
8	Conflicto con otros proveedores

A estos riesgos altos, se toma las siguientes acciones para subsanarlas, mediante la toma de recomendaciones para cada riesgo específico, toda esta información puede ser planificada y monitoreada, para su cumplimiento.

**Cuadro 5 Matriz Acciones para subsanar los riegos altos**

No.	Acciones	Responsable	Estimaciones			
			Tiempo		Costos	Recursos Especializados
			Rango de fechas	Duración aproximada		
6	Sociabilizar el proyecto en la parroquia de San Antonio de Pichincha, sobre las fuentes de trabajo para las personas de la zona.	Área Ambiental	Antes de que se active el alerta	3 meses	\$ 10 000,00	Consultora
8	Realizar una adecuada planificación a mediano y largo plazo que permita estimar los recursos que se requieren.	Coordinador del área de Construcción/ Coordinador del área de Diseño	Antes de que se active el alerta	24 meses	\$ 5 000,00	Área de Planificación

Este proyecto identifica los impactos negativos de la implantación y operación de la fábrica de adoquines, cabe indicar que esto no significa que también existen aspectos positivos. El proyecto es una buena oportunidad para el DMQ.

## 2.5.- Aspectos Ambientales

Evaluar los aspectos ambientales son los criterios de la implementación de la fábrica de adoquines, es básicamente introducir una variable ambiental que en el mismo momento en que se ejecute la propuesta, cuide el entorno en donde se desarrolla el proyecto.

A partir de los resultados del diagnóstico y el análisis del estado actual del reciclaje de escombros, se identifica los beneficios del proyecto, del proceso y del producto; y, su oportunidad como fuente de materia prima que se pueden incluir dentro del proceso de fabricación del adoquín.

### 2.5.1.- Legislación Vigente

En materia ambiental, los instrumentos jurídicos establecidos en el Distrito Metropolitano de Quito, tienen por objeto el desarrollo económico y social de

la ciudad. Para ello se ha establecido normas e instrumentos jurídicos que promueven la inversión privada o pública en todos los sectores de la economía; y, la conservación del medio ambiente.

**Constitución de la República del Ecuador - Registró Oficial 449 del 20 de octubre de 2008**

La Constitución Política del Estado establece responsabilidades ambientales para garantizar la conservación de los recursos y su apropiado aprovechamiento por parte de las comunidades. El derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (artículo 14), es la pauta para el establecimiento de lineamientos como:

Art. 395. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

El artículo 66 numeral 27 expresa el derecho de la población ecuatoriana a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. Por la importancia que este tema presenta en la nueva constitución, en el capítulo segundo de Biodiversidad y Recursos Naturales, la sección primera, artículo 395, 396, 397 y 398 tratan asuntos relacionados a daños ambientales, sus sanciones y la necesidad de ser consultada la comunidad.

**Ley de Gestión Ambiental Codificación 19 - Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre de 2004**

Es la norma macro de la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general; esta ley dispone la aplicación de varios principios, políticas y herramientas de gestión ambiental y constituye por lo tanto un instrumento jurídico que delinea el campo de acción del Estado y de la sociedad civil en materia ambiental.

En cuanto a la participación de los particulares en la protección de sus derechos ambientales el Título VI de la Ley declara que las personas naturales, jurídicas o los grupos humanos tendrán acción pública para denunciar la violación de las normas ambientales.

**Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Codificación 20 - Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre de 2004**

Contiene una serie de disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar la contaminación ambiental en todos los componentes ambientales (agua, suelo, aire) y prohibiciones expresas para efectuar descargas de contaminantes directas. Señala también los responsables del control y la implementación de acciones según lo establecen los Art. 1, 3, 6, 10, 11 y 15. Involucra también a la población concediéndole acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente (Art. 16).

**Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente Decreto Ejecutivo 3399 - Registro Oficial 725 de 16 de Diciembre de 2002**

En el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), los Libros III, IV y especialmente el VI de la Calidad Ambiental se consideraran regulaciones a:

- Anexo 2 Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo.
- Anexo 4 Norma de Calidad de Aire Ambiente.
- Anexo 5 Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente.
- Anexo 6 Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos.

Ley Orgánica de régimen Municipal y la Ley Orgánica de Régimen del Distrito Metropolitano de Quito establecen las competencias y atribuciones del Municipio.

Ordenanza Metropolitana N° 146. Codificación del Título V “Del Medio Ambiente”, Libro Segundo, Del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito.

Art. 3 Las Normas Técnicas incluidas en esta Resolución Administrativa se sujetan a lo dispuesto en los artículos II.382.47 Elaboración de Normas y II.382.48 Reformas, de la Ordenanza Metropolitana N° 146.

### 2.5.2.- Identificación y Descripción de los Impactos Potenciales

En el proyecto en cualquiera de sus etapas se puede identificar los potenciales impactos ambientales, que se generaran en todas las actividades u obras a desarrollarse en la implementación y operación de la fábrica de adoquines, estos tienen un efecto sobre uno o más de los componentes ambientales identificados en el área de influencia.

#### Cuadro 6 Identificación de impacto ambiental

ACTIVIDAD	VALORACIÓN TEMPORALIDAD	FACTOR AMBIENTAL IMPACTADO
<b>Plena operación de cualquiera de las opciones de fábrica.</b>	Positiva Permanente	Agua superficial, olores y gases, partículas en suspensión, área municipal, salud, empleo, calidad de vida, aceptación social, conflictos sociales.
<b>Instalación de maquinaria</b>	Positiva Permanente	Ruido, Partículas en Suspensión y Empleo.

<b>Etapas de planificación</b>	Positiva Permanente	Empleo
<b>Construcción de obra gris</b>	Negativa Temporal	Agua superficial, olores y gases, ruido, partículas en suspensión, salud, empleo, aceptación social, conflictos sociales.
<b>Generación de desechos sólidos (de construcción)</b>	Negativa Temporal	Suelo superficial, agua superficial, olores y gases, salud, empleo, aceptación social, conflictos sociales.

### Cuadro 7 Descripción del impacto ambiental generado

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS
<b>Plena operación de cualquiera de las opciones de fábrica.</b>	Esta actividad tiene un impacto positivo permanente, ya que permite mejorar la productividad del área de influencia, genera empleo, incrementa la calidad de vida, garantiza una regulación de precios y mejora de la calidad los bloques.
<b>Instalación de maquinaria</b>	Esta actividad tiene un impacto positivo temporal ya que genera empleo principalmente, y sus efectos al ambiente son poco significativos.
<b>Etapas de planificación</b>	Esta actividad tiene un impacto positivo temporal ya que genera empleo para todas las personas inmersas en el proceso de planificar.
<b>Construcción de obra gris</b>	Las actividades de construcción siempre generan un impacto negativo y éste durará mientras se terminen de ejecutar todas las labores; en este caso se espera ruido, partículas en suspensión, olores y gases, desechos sólidos, lo que en conjunto repercutirá en falta de aceptación social y conflictos.  Pero no se debe olvidar que esta actividad es la que mayor empleo genera, con los efectos positivos que este tiene.
<b>Generación de desechos sólidos (de construcción)</b>	La interacción de personal en las labores de construcción, hace que se pueda generar desechos sólidos en el área de proyecto, esto provocaría molestia a la población y además se corre el riesgo que por escorrentía estos desechos vayan a parar a los cuerpos de agua o alcantarillas. Los desechos esperados son propios de las actividades de construcción y de la acción de alimentarse por parte de los trabajadores. Se hace notar que tiene un carácter temporal.

### **2.5.3.- Medidas de Mitigación**

Las medidas de mitigación tienen como fin minimizar los posibles impactos ambientales que se pueden producir por las actividades desde la etapa de implementación hasta la de operación y mantenimiento.

Estas actividades mitigadoras son las que ayudan a reparar o minimizar los daños que son inevitables en la ejecución del proyecto, así es posible al máximo los efectos potenciales y negativos, en todas las fases del proyecto que son:

- Fase de diseño.
- Fase de construcción.
- Fase de operación y de mantenimiento.

#### **FASE DE DISEÑO**

En esta fase del proyecto es donde se toman en cuenta varias directrices generales para definir las medidas que reduzcan o eviten todos los impactos negativos sobre el entorno.

Dependiendo del tipo de proyecto, las medidas a tomar son para minimizar los impactos sobre el paisaje, la población, y el aire principalmente. Esto no impide que se pueda identificar otros impactos para los que deben tener su plan de remediación en cuenta.

#### **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

En la fase de construcción los impactos generados suelen tener un carácter de temporal, sin que ello implique que puedan producirse impactos residuales.

La fase de construcción de la fábrica se caracteriza, por la actividad de

maquinaria de obra, afecciones al suelo, generación de diferentes residuos (en todas sus tipologías), de vertidos, de ruido.

## **FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las medidas propuestas tienden a establecer, medidas de seguridad, para evitar accidentes.

- De forma periódica, se debe realizar una limpieza del área de trabajo y su respectivo mantenimiento.
- Comprobar que todos los equipos y maquinaria, se realice las revisiones periódicas.

## **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se podría aplicar para reducir al máximo los efectos potenciales y negativos del presente proyecto las siguientes acciones, de acuerdo a cada una las fases que se encuentren desarrollándose.

### Salud y seguridad

Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal correspondiente, en relación al nivel de riesgo que estén sometidos durante la etapa de ejecución del proyecto (casco, mascarilla, botas, guantes, lentes).

Colocar barreras, señales de precaución para evitar caídas, también se incluye dentro de estas medidas dar aviso a los vecinos de la proximidad de las obras.

### Aire

Todos los camiones y equipo a utilizarse en la ejecución del proyecto deberán recibir el respectivo mantenimiento, a fin de asegurar que las emanaciones sean partículas o ruido, se reduzcan al mínimo.

Rociar con agua en forma constante el área de ejecución del proyecto, a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo.

### Ruidos y Vibraciones

Las vibraciones de los equipos y maquinarias que pueden producir contaminación sonora por el ruido, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y pobladores locales, por lo que, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.

### Material Particulado y/o Polvo

Cuando se realice la trituración de los escombros se debe minimizar el polvo, estas actividades se las evitará realizar en días muy ventosos, especialmente tratándose de una zona con características suburbana-rural.

Se deberá regar periódicamente, agua, en el camino de acceso y las áreas de maniobra de la gallineta en el área de almacenamiento de los escombros, reduciendo de esta manera el polvo en la zona de la fabricación de los adoquines.

## CAPÍTULO III

### LA EMPRESA Y SU ORGANIZACIÓN

#### 3.1.-La Empresa

La fábrica de adoquines a base de escombros “DAMM”, tendrá una planta de producción de prefabricados de hormigón, específicamente adoquines, se la instalará en una superficie aproximada de 10 000 metros cuadrados.

Se pretende tener una gestión administrativa y financiera acertada, para poder satisfacer la demanda generada por el sector de la construcción, de esta forma tener un crecimiento como empresa y tratar de diversificar la gama de productos, e irlos introduciendo al comercio.

Las instalaciones son nuevas, los equipos de producción son los más tecnificados, los cuales dan un seguro y apoyo a la consolidación de la fábrica.

##### 3.1.1.- Nombre o Razón Social

La fábrica de adoquines a base de escombros a crearse tendrá la siguiente denominación:

**“Adoquines DAMM”**

Logotipo:



Figura 39 Logotipo “Adoquines DAMM”

Eslogan:



Figura 39 Eslogan “Adoquines DAMM”

### 3.1.2.- Titularidad de Propiedad de la Empresa

La fábrica se constituirá como una Sociedad Anónima, y las actividades a realizar, se encuentran dentro de un mismo tipo de giro de negocio.

### Cuadro 8 Comparativo de algunas Sociedades

ÍTEMS Empresa	Socios	Distribución de utilidades	Aspectos tributarios	Administración	Responsabilidad	Negociabilidad de las particiones
<b>Colectiva (Artículo 98 C.C)</b>	Mínimo 2 y sin límite máximo	Para distribuir utilidades se deben tener balances reales y fidedignos, y es proporcional a la parte pagada	IVA. Impuesto a la renta 25% de las utilidades. ICE de acuerdo al tipo de producción.	Los socios administran de maneja conjunta o pueden delegar a alguno de ellos o en terceros.	Los socios responden solidariamente e ilimitada por las operaciones sociales.	Puede ceder parcial o totalmente sus particiones. Pero debe tener autorización expresa de sus consocios.
<b>Limitada (Artículo 356 C.C)</b>	Mínimo 2 y 25 máximo	Igual que en la colectiva.	IVA. Impuesto a la renta 25% de las utilidades.	Los socios administran de maneja conjunta o pueden delegar a alguno de ellos o en terceros.	Los socios responden hasta el monto de sus aportes	Sólo puede cederse por escritura pública. Si es a socios extraños, debe tener la autorización de la mayoría de socios

<b>Anónima (Artículo 337 C.C)</b>	Mínimo 5 y sin límite máximo	Se reparten según disposición de la asamblea de socios.	ICE de acuerdo al tipo de producción.	Los socios carecen de facultad de intervenir directamente en la administración, la cual debe ser confiada a juntas directivas, gerentes o presidentes	Los socios responden hasta el monto de sus aportes	Las acciones son libremente negociables con excepción de las privilegiadas, las comunes con pactos específicos, las gravadas con prenda.
<b>Sociedad anónima simplificada</b>	Una o varias personas naturales o jurídicas	Se reparten según disposición de la asamblea de socios.	IVA. Impuesto a la renta 25% de las utilidades.	los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad	Los socios responden hasta el monto de sus aportes	Las acciones y los demás valores que emita la sociedad por acciones simplificada no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa
<b>Sociedad En comandita Simple (Artículo 337 C.C)</b>	Mínimo 1 colectivo o gestor y 1 comanditario y sin límite máximo.	Según lo estipulado entre gestores y comanditarios	ICE de acuerdo al tipo de producción.	La administran los socios gestores o colectivos.	La responsabilidad social es exclusiva de los socios gestores o colectivos	La cesión de las partes requiere del socio colectivo, requiere la aprobación unánime de todos los socios. La cesión de las partes requiere del socio comanditario requiere la aprobación unánime de todos los socios comanditarios.
<b>Sociedad En comandita por Acciones (Artículo 337 C.C)</b>	Mínimo 1 colectivo o gestor y 5 comanditarios y sin límite máximo	Como en la comandita simple.	IVA. Impuesto a la renta 25% de las utilidades.	La administran los socios gestores o colectivos.	La responsabilidad social es exclusiva de los socios gestores o colectivos	Para los socios gestores como en la sociedad colectiva. Para los comanditarios como en la sociedad anónima.
<b>Sociedad de hecho</b>	Mínimo 2 y sin límite máximo	Igual que en las sociedades colectivas.	ICE de acuerdo al tipo de producción.	Corresponde a los socios, o a sus delegados.	Los socios responden solidariamente e ilimitada por las operaciones sociales.	Puede ceder parcial o totalmente sus participaciones. Pero debe tener autorización expresa de sus consocios.

### 3.1.3.- Tipo de Empresa (sector, actividad)

De acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), que es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas.

La fábrica se encuentra alineada al sector de las industrias manufactureras, división 23 "Fabricación de otros productos minerales no metálicos, ya que ofertará al mercado diferentes tipos de adoquines elaborados a base de escombros para todo tipo de obras, los mismos que estarán de acuerdo a las necesidades y expectativas de los clientes.

## **SECCIÓN C. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS**

### **(DIVISIONES 10 A 33)**

#### **División 23. Fabricación de otros productos minerales no metálicos.**

2395 Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso.

### **3.2.- Base Filosófica de la Empresa**

La base filosófica de la fábrica está compuesta por visión, misión, objetivos, principios y valores; de los cuales se definen estrategias competitivas que se adaptan a la empresa, a continuación se detalla sus elementos filosóficos.

#### **3.2.1.-Visión 2016**

Ser una fábrica líder en el mercado de adoquines a base de escombros, ofreciendo un producto de calidad, con el mejor equipo de trabajo y de esta manera satisfacer las expectativas y necesidades de nuestros clientes.

Esta fábrica va a proporcionar soluciones eficaces y eficientes al sector de la construcción mediante la producción de adoquines a base de escombros de construcción, y de esta manera posesionarse en una posición competitiva y de liderazgo en esta área de mercado, buscando constantemente el desarrollo e implementación de nuevos productos que nos ayuden a reforzar la imagen de la fábrica con la satisfacción de los clientes. Todo esto bajo las respectivas normas de calidad y de respeto hacia el medio ambiente, dentro de un agradable entorno de seguridad laboral.

### 3.2.3.- Estrategia Empresarial

Las estrategias que se van adoptar la gerencia general, es el de realizar enormes acciones para conseguir y cumplir con los objetivos, planteados para el funcionamiento de la fábrica adoquines DAMM.

Porter desarrolla el concepto de ventaja competitiva, definiéndola a partir de la estrategia, como aquella que emprende acciones ofensivas o defensivas que crean una posición defendible en un sector industrial para enfrentarse con éxito a las cinco fuerzas competitivas y obtener así un rendimiento superior sobre la inversión de la empresa (Porter, 1985).

#### **Estrategia de Desarrollo**

Esta estrategia se encuentra alineada a la diferenciación del producto que se comercializará, siempre en busca de ofrecer la innovación en calidad, prestaciones, variedad, etc. Siempre utilizando la tecnología y simplificando los procesos de la metodología de producción, de esta manera se ofertará nuevos productos, los cuales reducen el tiempo de instalación y su precio. Esta estrategia, pondrá a la fábrica en el camino del liderazgo en el mercado de adoquines a base de escombros en el país.

#### **Estrategia de Competitividad**

Vamos a dirigir la estrategia a impulsar la demanda del mercado, donde se establece claramente un segmento de clientes a los cuales priorizamos, de esta manera se tiene una línea de productos apropiada a las necesidades de los usuarios. De esta forma nuestro producto se adapta a los requerimientos del cliente, en cuanto al tamaño, forma y calidad, a un precio diferenciado y atractivo.

Esta estrategia logra dar confianza y seguridad a los clientes, al entregar un producto de calidad que satisfaga sus expectativas; sin olvidarnos de un servicio diferenciado, personal al cliente donde se resuelve sus necesidades, inconvenientes, y a su vez lograr captar nuevos clientes.

### **Estrategia de crecimiento**

Nuestra estrategia de crecimiento va ser diversificar e incrementar la gama de productos, de acuerdo a las necesidades del mercado y los nuevos requerimientos de la industria, así se pretende dar soluciones al sector de la construcción.

La visión que tiene el departamento de marketing y comercialización es el de buscar nuevos clientes y darles la confianza que necesitan para el uso de este producto innovador, de esta manera se realiza el lazo entre la marca y las características solicitadas como resistencia, calidad, tecnología y alcanzable.

Además se realizará una capacitación a los vendedores previa visita a clientes. También aplicaremos técnicas de marketing como el CRM (Customer Relationship Management) para captar nuevos clientes, la publicidad será de tipo masivo identificando a los consumidores, y también se desarrollara planes de descuentos e incentivos a los clientes antiguos y nuevos.

Manejaremos un portafolio de productos nuevos para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y los consumidores finales.

El impacto de este tipo de estrategias en la empresa ayudará a ingresar en el mercado, focalizando y optimizando los recursos.

### 3.2.4.- Objetivos Estratégicos

Es la descripción de los productos que la empresa desea alcanzar en un período determinado de tiempo. Estos objetivos estratégicos está definido por el gerente general, basándose en productos cuantificables, que se fijan para un período de tiempo determinado, factible a alcanzar, flexibles, que estén alineados con la misión y visión, y se los detalla a continuación:

- Brindar un producto para satisfacer las necesidades y expectativas de los constructores en calidad – precio y diferenciado.
- Ingresar al mercado del Distrito Metropolitano de Quito con un producto nuevo e innovador en el ámbito de la construcción.
- Incentivar el uso de adoquines elaborados con escombros de la construcción.

### 3.2.5.- Principios y Valores

Toda empresa o institución tiene valores definidos y divulgados; esto se alcanza mediante un liderazgo efectivo, donde los valores son un hábito. La fábrica de adoquines DAMM, tiene como principio los siguientes valores:

- a) Honestidad:** en todas las acciones personales y laborales, se combate toda forma de corrupción, de esta manera se procura salvaguardar los intereses de los empleados, clientes y sociedad en general.
- b) Respeto:** se considera todos los principios, pensamientos, sentimientos y acciones de los empleados, clientes internos-externos y la sociedad.
- c) Responsabilidad:** cumpliendo con todas las obligaciones y deberes de los compromisos al ofertar un producto nuevo e innovador.
- d) Honradez:** es parte de la imagen institucional hacia el cliente externo; en los precios y el trato al cliente.

- e) **Lealtad:** es la sinceridad de sus empleados hacia la fábrica en todas las actividades encomendadas.
- f) **Orden:** es la organización de la empresa, sus empleados, es una de las partes medulares de la estructura en la prestación de los servicios.

### **3.3.- Organización Administrativa**

La estructura orgánica, es la descripción de funciones en el área administrativa, donde se establece el organigrama y estructuras, además de los aspectos internos de la fábrica, así optimizar los recursos y tomar decisiones adecuadas en cada momento.

#### **3.3.1.-Organigrama Estructural**

Adoquines DAMM, tendrá en su estructura orgánica tres niveles operacionales, que se los indica de la siguiente manera:

- Nivel Ejecutivo, se encuentra la gerencia, quien está conformada para establecer estrategias y la dirección de la fábrica.
- Nivel Operativo, está conformado por el área de marketing, ventas, financiero y administrativo.
- Nivel de Producción, es el área de operaciones que tiene la producción, calidad y asistencia técnica.

#### **3.3.2.- Descripción de funciones**

### **GERENCIA GENERAL**

**Funciones del Gerente General.-** las funciones principales son:

- Encargado de todo el funcionamiento y desempeño de la fábrica de adoquines,
- Coordinar y administrar todos los procesos de la fábrica,
- Conocimiento y aprobación de todos los pagos que se debe realizar en la fábrica,

- Vigilar el cumplimiento de los planes y programas,
- Coordinar con las diferentes áreas,
- Formular la planificación del programa general anual.

### **SECRETARIA**

Es la asistente del gerente general y se encuentra a las órdenes del mismo

- Contactar a los proveedores, clientes,
- Realizar informes y entregar comunicados a cada uno de los empleados,
- Brindar atención al cliente y proveedores.

### **DEPARTAMENTO FINANCIERO**

El departamento financiero contara con un contador, cuyas funciones son las siguientes:

- Se encargara de realizar la contabilidad de la empresa,
- Realizar y analizar los balances,
- Registrar las transacciones realizadas en la empresa,
- Facturar y cancelar a los proveedores,
- Arqueo de caja,
- Realizar los respectivos cálculos de impuestos de ley,
- Realizar todos los formularios y pagos de impuestos que corresponda,
- Realizar las cuentas diarias de ventas. Mantener un control minucioso de los costos y gastos.
- Llevar nómina del personal.

### **DEPARTAMENTO DE OPERACIONES**

En el departamento de operaciones de la fábrica de adoquines DAMM, tendremos un supervisor de planta, cuyas funciones son:

- Realizar una planificación de las compras de cemento y aditivos,
- Coordinar los pedidos y despacho del adoquín,
- Estar a cargo del personal de la planta de producción,

- Verificar que se cumplan con todas las normas de calidad en el proceso de elaboración del adoquín,
- Formular el programa anual de producción,
- Dirigir las labores administrativas de su área.

Depende de este departamento los obreros y operarios cuyas funciones son:

### **OBREROS**

- Manejo de las diferentes mezclas de hormigón,
- Responsable del correcto estado del hormigón, antes y durante, el tiempo que se tarda hasta llegar a los moldes,
- Realizar una buena selección de la materia prima,
- Controlar y solicitar el mantenimiento preventivo de la maquinaria,
- Informar cualquier irregulares encontradas.

### **JEFE DE VENTAS Y MARKETING**

- Dirigir y controlar al personal de ventas,
- Responsabilizarse de los resultados en las ventas,
- Establecer nuevas estrategias y ampliar la cartera de ventas,
- Responder y solucionar las inquietudes y necesidades de sus vendedores,
- Ofrecer soluciones a los clientes.

### **VENDEDOR**

- Explorar el mercado,
- Contacto y solicitud de datos a clientes actuales y potenciales,
- Servicio personalizado al cliente,
- Cumplir con la planificación de ventas,
- Satisfacer las necesidades de los clientes,
- Solucionar problemas de abastecimiento de los clientes,
- Dar un servicio de postventa y retroalimentación a la empresa.

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO FINANCIERO**

#### **4.1.- Presupuestos**

Para elaborar un presupuesto se debe tener en consideración datos estadísticos, ya que ésta información ayuda a establecer los límites con respecto a los gastos y a los ingresos pronosticados.

En suma, el Presupuesto “es un conjunto de pronósticos referentes a un período precisado” (Del Rio Cristóbal).

Según los autores Jorge E. Burbano y Alberto Ortiz, el presupuesto también es considerado: “Conjunto coordinado de previsiones que permiten conocer con anticipación algunos resultados considerados básicos por el jefe de la empresa”.

##### **4.1.1.- Presupuesto de Inversión**

El resultado de este presupuesto se incorpora al presupuesto financiero y de operación, justificando las inversiones con un análisis y evaluación de proyectos de inversión. Esta herramienta constituye una parte del presupuesto maestro, ya que incluye todos los proyectos de inversión, así como los proyectos ya aprobados. Por otra parte, se basa en decisiones con efecto a largo plazo, consistentes en adquirir partidas de activos fijos en el periodo. (Franco Cuartas Fernando De Jesús)

##### **4.1.1.1.- Activos Fijos**

En el proyecto, los activos fijos son el 96,94% de la inversión total necesaria para la implementación de la fábrica con material reciclado, los

rubros más significativos son la maquinaria, terreno y adecuaciones, ya que estos son necesarios para iniciar con las operaciones de la fabricación y comercialización del producto.

Por lo tanto, la inversión fija total de este proyecto en particular, queda definida en el siguiente cuadro:

**Tabla 25.- Resumen Activos Fijos**

<b>RESUMEN DE LOS ACTIVOS FIJOS</b>	
<b>Bienes inmuebles</b>	<b>\$ 190.000,00</b>
<b>Muebles y enseres</b>	<b>\$ 1.892,00</b>
<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>\$ 475.000,00</b>
<b>Equipo de oficina</b>	<b>\$ 6.845,00</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$ 673.737,00</b>

Tabla 26.- Inversión del Proyecto

<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>VALOR</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>BIENES INMUEBLES</b>				
<b>Terreno / m2</b>	\$ 20,00	5000	\$ 100.000,00	14,39%
<b>Adecuación de las instalaciones</b>	\$ 180,00	500	\$ 90.000,00	12,95%
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>Camioneta</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	2,16%
<b>Mezcladora 10 Hp</b>	\$ 10.000,00	2	\$ 20.000,00	2,88%
<b>Prensa + moldes (adoquín)</b>	\$ 5.000,00	5	\$ 25.000,00	3,60%
<b>Coche elevador</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	2,16%
<b>Cama vibradora</b>	\$ 5.000,00	3	\$ 15.000,00	2,16%
<b>Volquete 12 m3</b>	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00	12,95%
<b>Retroexcavadoras Cargadoras</b>	\$ 120.000,00	1	\$ 120.000,00	17,27%
<b>Camión 5 ton</b>	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	3,60%
<b>Trituradora y separadora</b>	\$ 150.000,00	1	\$ 150.000,00	21,58%
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>				
<b>Computador</b>	\$ 650,00	3	\$ 1.950,00	0,28%
<b>Impresora</b>	\$ 150,00	3	\$ 450,00	0,06%
<b>Teléfonos y Fax</b>	\$ 135,00	3	\$ 405,00	0,06%
<b>Equipo de sonido</b>	\$ 200,00	1	\$ 200,00	0,03%
<b>Útiles de oficina</b>	\$ 200,00	12	\$ 2.400,00	0,35%
<b>Útiles de limpieza</b>	\$ 120,00	12	\$ 1.440,00	0,21%
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>				
<b>Silla gerente</b>	\$ 120,00	1	\$ 120,00	0,02%
<b>Silla secretaria</b>	\$ 45,00	2	\$ 90,00	0,01%
<b>Archivador</b>	\$ 85,00	2	\$ 170,00	0,02%
<b>Basurero</b>	\$ 8,00	4	\$ 32,00	0,00%
<b>Escritorios ejecutivos</b>	\$ 175,00	3	\$ 525,00	0,08%
<b>Sillones</b>	\$ 350,00	2	\$ 700,00	0,10%
<b>Sillones de espera</b>	\$ 32,00	5	\$ 160,00	0,02%
<b>Anaqueles</b>	\$ 95,00	1	\$ 95,00	0,01%
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>			<b>\$ 673.737,00</b>	<b>96,94%</b>

#### 4.1.1.2.- Activos Intangibles

Los activos intangibles representan el 0,50%, estos costos se incurren para la puesta en marcha de la fábrica, para nuestro caso es la constitución legal y la inversión en publicidad para dar a conocer la fábrica y sus

productos.

**Tabla 27.- Inversión**

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>				
<b>Constitución y varios</b>	\$ 2.000,00	1	\$ 2.000,00	0,29%
<b>Publicidad</b>	\$ 1.500,00	1	\$ 1.500,00	0,22%
<b>TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>\$ 3.500,00</b>		<b>\$ 3.500,00</b>	<b>0,50%</b>

#### 4.1.1.3.- Capital de Trabajo

Se llama capital de trabajo o circulante al patrimonio en cuenta corriente que necesitan las empresas para atender las operaciones de producción o distribución de bienes o servicios o de ambas. (Patricio Andrade)

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados (Edilberto Meneses Alvarez).

Este flujo de efectivo se pagará constantemente durante cada mes y su recuperación será al final de cada ciclo, este valor corresponde al 5,13% mensual.

**Tabla 28.- Capital de trabajo**

DESCRIPCIÓN	VALOR	CANTIDAD	TOTAL	%
<b>Materia prima</b>	\$ 12.757,33	1	\$ 12.757,33	1,71%
<b>Mano de obra directa</b>	\$ 9.450,00	1	\$ 9.450,00	1,36%
<b>Costos de Fabricación</b>	\$ 9.037,17	1	\$ 9.037,17	1,30%
<b>Gastos administrativos y ventas</b>	\$ 4.441,67	1	\$ 4.441,67	0,64%
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 35.686,17</b>		<b>\$ 35.686,17</b>	<b>5,13%</b>

#### 4.1.2.- Cronograma de Inversiones

MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL	ANOS VIDA ÚTIL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Edificio y adecuaciones</b>	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00	33	\$ 90.000,00										
<b>Camioneta</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	5	\$ 15.000,00					\$ 5.000,00					
<b>Mezcladora 10 Hp</b>	\$ 10.000,00	2	\$ 20.000,00	10	\$ 20.000,00										
<b>Prensa + moldes (adoquín)</b>	\$ 5.000,00	5	\$ 25.000,00	5	\$ 25.000,00					\$ 2.500,00					
<b>Coche elevador</b>	\$ 15.000,00	1	\$ 15.000,00	10	\$ 15.000,00										
<b>Cama vibradora</b>	\$ 5.000,00	3	\$ 15.000,00	10	\$ 15.000,00										
<b>Volquete 12 m3</b>	\$ 90.000,00	1	\$ 90.000,00	5	\$ 90.000,00					\$ 5.000,00					
<b>Retroexcavadoras Cargadoras</b>	\$ 120.000,00	1	\$ 120.000,00	10	\$ 120.000,00										
<b>Camión 5 ton</b>	\$ 25.000,00	1	\$ 25.000,00	5	\$ 25.000,00					\$ 5.000,00					
<b>Trituradora y separadora</b>	\$ 150.000,00	1	\$ 150.000,00	10	\$ 150.000,00										
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>															
<b>Computador</b>	\$ 650,00	3	\$ 1.950,00	3	\$ 1.950,00			\$ 600,00							
<b>Impresora</b>	\$ 150,00	3	\$ 450,00	5	\$ 450,00										
<b>Teléfonos y Fax</b>	\$ 135,00	3	\$ 405,00	5	\$ 405,00										
<b>Equipo de sonido</b>	\$ 200,00	1	\$ 200,00	5	\$ 200,00										
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>															
<b>Silla gerente</b>	\$ 120,00	1	\$ 120,00	10	\$ 120,00										
<b>Silla secretaria</b>	\$ 45,00	1	\$ 45,00	10	\$ 45,00										
<b>Archivador</b>	\$ 85,00	2	\$ 170,00	10	\$ 170,00										
<b>Basurero</b>	\$ 8,00	4	\$ 32,00	10	\$ 32,00										
<b>Escritorios ejecutivos</b>	\$ 175,00	2	\$ 350,00	10	\$ 350,00										
<b>Sillones</b>	\$ 350,00	2	\$ 700,00	10	\$ 700,00										
<b>Sillones de espera</b>	\$ 32,00	5	\$ 160,00	10	\$ 160,00										
<b>Anaqueles</b>	\$ 95,00	1	\$ 95,00	10	\$ 95,00										
<b>TOTAL DE INVERSIONES</b>					<b>\$ 569.677,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 600,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 17.500,00</b>	<b>\$ 0,00</b>				

Elaborado por: Denis Molina Morales

El cronograma de inversiones, está diseñado para implantar todos los valores a ser invertidos anualmente planificado, secuencial y ordenado, además se detalla cada una de las cuentas a ser afectadas, de esta manera se logra un normal funcionamiento de la fábrica.

Como se observa en el cronograma, la inversión inicial es la más fuerte, ya que se encuentra constituida por la maquinaria y equipos, y su inversión tiene un período de 10 años.

También se tiene inversiones a 5 y 3 años, de acuerdo a su período en el cual se deprecian, los que se realizará un mantenimiento o su reemplazo en este tiempo.

Los tableros y moldes para elaborar los adoquines, es necesario cambiarlo cada 5 años, para mantener la calidad de los terminados de los productos.

#### **4.1.3.- Presupuestos de Operación**

Los tableros y moldes, es necesario cambiarlo cada 5 años, para mantener la calidad de los terminados de los productos.

##### **4.1.3.1.- Presupuestos de Ingresos**

Los ingresos operacionales de todo negocio empresarial se sustentan en la venta de los productos. En el estudio de mercado se definió el producto y la demanda que será captado por el proyecto.

A fin de elaborar el presupuesto de ingresos es necesario establecer el volumen de ventas por producto, por año y sus respectivos precios unitarios, para la vida útil del proyecto (Edilberto Meneses Alvarez).

Incremento mensual ventas = 6,60%

**Tabla 29.- Ingresos esperados anualmente**

Ingreso por ventas	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	UNIDADES	DÓLARE S								
Precio		0,37		0,37		0,37		0,37		0,37
<b>Adoquín</b>	1.040.000,0	\$	1.108.640,0	\$	1.181.810,2	\$	1.259.809,7	\$	1.342.957,1	\$
	0	384.800,00	0	410.196,80	4	437.269,79	2	466.129,59	6	496.894,15

Ingreso por ventas	AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9		AÑO 10	
	UNIDADES	DÓLARE S	UNIDADES	DÓLARE S	UNIDADES	DÓLARE S	UNIDADES	DÓLARE S	UNIDADES	DÓLARE S
Precio		0,37		0,37		0,37		0,37		0,37
<b>Adoquín</b>	1.431.592,33	\$	1.526.077,4	\$	1.626.798,5	\$	1.734.167,2	\$	1.848.622,2	\$
		529.689,16	2	564.648,65	3	601.915,46	4	641.641,88	7	683.990,24

Para el cálculo de los ingresos se consideró la capacidad de producción que va tener esta empresa frente a la demanda insatisfecha dada en el horizonte del proyecto (estudio de mercado). Para el presente estudio se ha considerado el precio del adoquín en 0,37 USD durante toda la vida útil del proyecto.

#### 4.1.3.2.- Presupuesto de Egresos

Este presupuesto comprende costos de producción (directos e indirectos), gastos de operación (gastos de venta, de administración y financieros).



En el presupuesto de egresos se considera rubros como: mano de obra directa e indirecta, gastos operacionales y administrativos, costos indirectos de fabricación, materia prima, mantenimiento, suministros, etc. Se ha proyectado a 10 años estas diferentes cuentas las que nos permiten presupuestar la salida de dinero, manejo de recursos y buscar estrategias para optimizar los recursos.

#### 4.1.3.3.- Estructura de Financiamiento

Para llevar a cabo un proyecto es necesario establecer el financiamiento; generalmente los recursos provienen de inversiones propias o “fuentes internas” y de créditos en el mercado de capitales o “fuentes externas”.

El capital prestado a largo plazo puede llegar en diversas formas, las más frecuentes son los créditos concedidos por una institución financiera, banco privado y/o por instituciones de fomento.

La estructura financiera, está compuesta del 90% de capital proveniente de un préstamo en Corporación Financiera Nacional u otra institución financiera.

La estructura del financiamiento se detalla de la siguiente manera.

**Tabla 32.- Estructura del Financiamiento Requerido (En dólares)**

No	DETALLE	APORTE PROPIO	APORTE SOLICITADO	TOTAL
1	<b>Inversión (a+b)</b>			<b>\$ 697.237,00</b>
	<b>a) Inversión Fija</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 673.737,00</b>	<b>\$ 673.737,00</b>
	Terreno / m2		\$ 100.000,00	
	Adecuación de las instalaciones		\$ 90.000,00	
	MAQUINARIA Y EQUIPO		\$ 481.845,00	
	EQUIPO DE OFICINA		\$ 1.892,00	
	<b>b) Inversión diferida</b>	<b>\$ 23.500,00</b>	<b>\$ 0,00</b>	<b>\$ 23.500,00</b>
	Constitución y varios	\$ 2.000,00		
	Elaboración del proyecto	\$ 20.000,00		

→

Continúa

	Otros	\$ 1.500,00		
2	<b>Capital de Trabajo</b>	<b>\$ 12.487,17</b>	<b>\$ 13.180,72</b>	<b>\$ 25.667,89</b>
	Materia prima		\$ 12.757,33	
	Mano de obra directa	\$ 3.450,00		
	Costos generales de fabricación	\$ 9.037,17		
	Gastos de venta y administración		\$ 423,39	
	<b>Inversión Total (1 + 2)</b>	<b>\$ 35.987,17</b>	<b>\$ 686.917,72</b>	<b>722.904,89</b>

#### 4.1.4.- Punto de Equilibrio

Al punto de equilibrio también es el análisis del costo-volumen-utilidad, de esta manera se determina el volumen de las ventas con que la fábrica cubre todos sus costos sin ganar ni perder dinero.

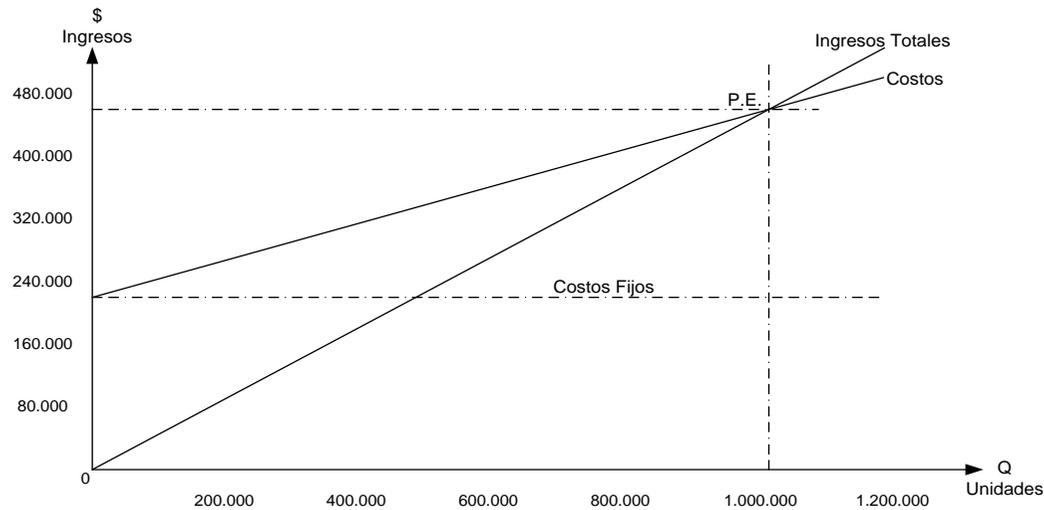
Para el cálculo del punto de equilibrio de la fábrica de adoquines con escombros se lo realiza con la siguiente formula:

$$P. E = \frac{\text{Costo Fijo}}{1 - \frac{\text{Costo Variable Unitario}}{\text{Precio de venta del producto}}}$$

**Tabla 33.- Punto de Equilibrio**

CONCEPTO	Costo	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>Mano de obra directa</b>	Fijo	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00	41.400,00
<b>Costos generales de fabricación</b>	Fijo	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00	108.446,00
<b>Gastos administrativos y de ventas</b>	Fijo	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67
<b>Materia prima</b>	Variable	153.088,00	170.730,56	181.998,78	194.010,70	206.815,40	220.465,22	235.015,92	250.526,97	267.061,75	284.687,83
Total costos fijos		238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67	238.766,67
Total costos variables		153.088,00	170.730,56	181.998,78	194.010,70	206.815,40	220.465,22	235.015,92	250.526,97	267.061,75	284.687,83
Ventas		384.800,00	410.196,80	437.269,79	466.129,59	496.894,15	529.689,16	564.648,65	601.915,46	641.641,88	683.990,24
Punto de equilibrio en dólares		396.515,56	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46	408.998,46

Elaborado por: Denis Molina Morales



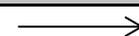
Elaborado por: Denis Molina Morales

**Figura 40 Punto de Equilibrio**

Como se demuestra en el gráfico la fábrica para no ganar o perder debe producir 1 071 664,00 adoquines; con un ingreso de 396 516,00 USD, y desde el punto de vista de ingresos y egresos que los costos son igual a ingresos “No se gana ni se pierde”.

#### 4.2.- Estados Financieros Proforma

RECURSOS PROPIOS	10%	RECURSOS PRÉSTAMO	90%	FINANCIAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL	R. PROPIOS	R. PRÉSTAMO
<b>ACTIVOS FIJOS</b>					
<b>BIENES INMUEBLES</b>					
Terreno / m2	\$ 20,00	5000,00	\$ 100.000,00		\$ 100.000,00
Adecuación de las instalaciones	\$ 180,00	500,00	\$ 90.000,00		\$ 90.000,00
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>					
Camioneta	\$ 15.000,00	1,00	\$ 15.000,00		\$ 15.000,00
Mezcladora 10 Hp	\$ 10.000,00	2,00	\$ 20.000,00		\$ 20.000,00
Prensa + moldes (adoquín)	\$ 5.000,00	5,00	\$ 25.000,00		\$ 25.000,00
Coche elevador	\$ 15.000,00	1,00	\$ 15.000,00		\$ 15.000,00
Cama vibradora	\$ 5.000,00	3,00	\$ 15.000,00		\$ 15.000,00
Volquete 12 m3	\$ 90.000,00	1,00	\$ 90.000,00		\$ 90.000,00
Retroexcavadoras Cargadoras	\$ 120.000,00	1,00	\$ 120.000,00		\$ 120.000,00
Camión 5 ton	\$ 25.000,00	1,00	\$ 25.000,00		\$ 25.000,00
Trituradora y separadora	\$ 150.000,00	1,00	\$ 150.000,00		\$ 150.000,00
<b>EQUIPO DE OFICINA</b>					
Computador	\$ 650,00	3,00	\$ 1.950,00		\$ 1.950,00
Impresora	\$ 150,00	3,00	\$ 450,00		\$ 450,00
Teléfonos y Fax	\$ 135,00	3,00	\$ 405,00		\$ 405,00
Equipo de sonido	\$ 200,00	1,00	\$ 200,00		\$ 200,00
Útiles de oficina	\$ 200,00	12,00	\$ 2.400,00		\$ 2.400,00
Útiles de limpieza	\$ 120,00	12,00	\$ 1.440,00		\$ 1.440,00
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>					
Silla gerente	\$ 120,00	1,00	\$ 120,00		\$ 120,00
Silla secretaria	\$ 45,00	2,00	\$ 90,00		\$ 90,00
Archivador	\$ 85,00	2,00	\$ 170,00		\$ 170,00
Basurero	\$ 8,00	4,00	\$ 32,00		\$ 32,00
Escritorios ejecutivos	\$ 175,00	3,00	\$ 525,00		\$ 525,00
Sillones	\$ 350,00	2,00	\$ 700,00		\$ 700,00
Sillones de espera	\$ 32,00	5,00	\$ 160,00		\$ 160,00
Anaqueles	\$ 95,00	1,00	\$ 95,00		\$ 95,00
			<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>\$ 673.737,00</b>	<b>\$ 673.737,00</b>
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>					
GASTOS INTANGIBLES	\$ 0,00	0,00	\$ 3.500,00	\$ 350,00	\$ 3.150,00
Constitución y varios	\$ 2.000,00	1,00	\$ 2.000,00	\$ 200,00	\$ 1.800,00



Continúa

Publicidad	\$ 1.500,00	1,00	\$ 1.500,00	\$ 150,00	\$ 1.350,00
TOTAL ACTIVOS INTANGIBLES			<b>\$ 7.000,00</b>	<b>\$ 700,00</b>	<b>\$ 6.300,00</b>
<b>CAPITAL</b>					
Sueldo y salario	\$ 0,00	0,00	\$ 17.758,68	\$ 1.775,87	\$ 15.982,81
Insumos	\$ 0,00	0,00	\$ 188,67	\$ 18,87	\$ 169,80
Servicios Básicos	\$ 0,00	0,00	\$ 519,67	\$ 51,97	\$ 467,70
Combustible	\$ 0,00	0,00	\$ 962,50	\$ 96,25	\$ 866,25
Mantenimiento	\$ 0,00	0,00	\$ 1.650,00	\$ 165,00	\$ 1.485,00
Seguros	\$ 0,00	0,00	\$ 1.000,00	\$ 100,00	\$ 900,00
Seguridad Nocturna	\$ 0,00	0,00	\$ 800,00	\$ 80,00	\$ 720,00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO			<b>\$ 22.879,51</b>	<b>\$ 2.287,95</b>	<b>\$ 20.591,56</b>
TOTAL DE INVERSIÓN			<b>\$ 703.616,51</b>	<b>\$ 2.987,95</b>	<b>\$ 700.628,56</b>

Se ha detallado en el presupuesto de inversión, el estado financiero y su proforma, donde se muestra el origen del dinero para el proyecto y los rubros destinados de esos recursos. En el caso de la fábrica adoquines DAMM, se realizará con el 10% recursos propios y el 90% de préstamo. Estos recursos serán utilizados para el financiamiento de compra de activos fijos, gastos en activos intangibles y capital de trabajo, para comenzar las actividades de la fábrica con normalidad

#### 4.2.1.- Estado de Resultados (Pérdidas y Ganancias)

El estado de pérdidas y ganancias presenta el resultado de operaciones provenientes del uso de los recursos en un período determinado (un año). Para que una empresa pueda continuar en operación debe ser capaz de generar resultados positivos.

Cuando se trata del Estado de resultados Proyectado, este se sustenta en estimaciones de ingresos, costos y gastos, que elaborados objetivamente, permitirán definir la utilidad, la relación costo de ventas/ventas totales, rentabilidad y sobre sus resultados se puede calcular el Flujo Neto de Caja, que servirá para aplicar los diversos criterios de evaluación de proyectos, que a su vez explicarán la viabilidad o no del proyecto (Edilberto Meneses Alvarez).

Tabla 34.- Estado de Resultados con Financiamiento

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESO POR VENTAS</b>	\$ 384.800,00	\$ 410.196,80	\$ 437.269,79	\$ 466.129,59	\$ 496.894,15	\$ 529.689,16	\$ 564.648,65	\$ 601.915,46	\$ 641.641,88	\$ 683.990,24
<b>(-) TOTAL DE EGRESOS OPERATIVOS</b>	\$ 398.118,40	\$ 225.760,96	\$ 237.029,18	\$ 249.041,10	\$ 261.845,80	\$ 275.495,62	\$ 290.046,32	\$ 305.557,37	\$ 322.092,15	\$ 339.718,23
<b>(=) UTILIDAD BRUTA</b>	<b>-\$ 13.318,40</b>	<b>\$ 184.435,84</b>	<b>\$ 200.240,61</b>	<b>\$ 217.088,50</b>	<b>\$ 235.048,35</b>	<b>\$ 254.193,54</b>	<b>\$ 274.602,32</b>	<b>\$ 296.358,08</b>	<b>\$ 319.549,72</b>	<b>\$ 344.272,01</b>
<b>(-) TOTAL EGRESOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS</b>	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67
<b>(-) DEPRECIACIONES</b>	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47
<b>(=) UTILIDAD A. INTERESES E IMPUESTOS</b>	<b>-\$ 168.994,54</b>	<b>\$ 28.759,70</b>	<b>\$ 44.564,47</b>	<b>\$ 61.412,36</b>	<b>\$ 79.372,21</b>	<b>\$ 98.517,40</b>	<b>\$ 118.926,18</b>	<b>\$ 140.681,94</b>	<b>\$ 163.873,58</b>	<b>\$ 188.595,87</b>
<b>(-) GASTOS POR INTERESES</b>	\$ 65.278,89	\$ 50.905,56	\$ 36.532,22	\$ 22.158,89	\$ 7.785,56					
<b>(=) UTILIDAD A. DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES</b>	<b>-\$ 234.273,43</b>	<b>-\$ 22.145,85</b>	<b>\$ 8.032,25</b>	<b>\$ 39.253,47</b>	<b>\$ 71.586,65</b>	<b>\$ 98.517,40</b>	<b>\$ 118.926,18</b>	<b>\$ 140.681,94</b>	<b>\$ 163.873,58</b>	<b>\$ 188.595,87</b>
<b>(-) 15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES</b>			\$ 1.204,84	\$ 5.888,02	\$ 10.738,00	\$ 14.777,61	\$ 17.838,93	\$ 21.102,29	\$ 24.581,04	\$ 28.289,38
<b>(=) UTILIDAD A. DE IMPUESTO RENTA</b>	<b>-\$ 234.273,43</b>	<b>-\$ 22.145,85</b>	<b>\$ 6.827,41</b>	<b>\$ 33.365,45</b>	<b>\$ 60.848,65</b>	<b>\$ 83.739,79</b>	<b>\$ 101.087,26</b>	<b>\$ 119.579,65</b>	<b>\$ 139.292,55</b>	<b>\$ 160.306,49</b>
<b>(-) 25% IMPUESTO A LA RENTA</b>			\$ 1.706,85	\$ 8.341,36	\$ 15.212,16	\$ 20.934,95	\$ 25.271,81	\$ 29.894,91	\$ 34.823,14	\$ 40.076,62
<b>UTILIDAD / PERDIDA NETA</b>	<b>-\$ 234.273,43</b>	<b>-\$ 22.145,85</b>	<b>\$ 5.120,56</b>	<b>\$ 25.024,09</b>	<b>\$ 45.636,49</b>	<b>\$ 62.804,84</b>	<b>\$ 75.815,44</b>	<b>\$ 89.684,74</b>	<b>\$ 104.469,41</b>	<b>\$ 120.229,87</b>



#### 4.2.2.- Flujos Netos de Fondos

Para realizar un análisis financiero es preciso considerar los componentes del flujo de fondos. Según cómo sea esta composición podrá llegarse a distintas conclusiones acerca de la empresa, al menos en términos financieros. (Ricardo A. Fornero).

El flujo neto de fondos de una empresa es un proceso continuo y de doble sentido, donde se involucra la utilización de los fondos y su fuente de generación.

Aquí se evalúa la capacidad de la fábrica para generar dinero, y realizar el pago de las obligaciones a proveedores, colaboradores y el financiamiento.

El objetivo principal de flujo neto de fondos es de advertir los diferentes cambios en la situación financiera de la fábrica en términos de liquidez.

**Tabla 36.- Flujo Neto del Proyecto sin Financiamiento**

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESO POR VENTAS		\$ 384.800,00	\$ 410.196,80	\$ 437.269,79	\$ 466.129,59	\$ 496.894,15	\$ 529.689,16	\$ 564.648,65	\$ 601.915,46	\$ 641.641,88	\$ 683.990,24
(-) TOTAL DE EGRESOS OPERATIVOS		\$ 398.118,40	\$ 225.760,96	\$ 237.029,18	\$ 249.041,10	\$ 261.845,80	\$ 275.495,62	\$ 290.046,32	\$ 305.557,37	\$ 322.092,15	\$ 339.718,23
(=) UTILIDAD BRUTA		-\$ 13.318,40	\$ 184.435,84	\$ 200.240,61	\$ 217.088,50	\$ 235.048,35	\$ 254.193,54	\$ 274.602,32	\$ 296.358,08	\$ 319.549,72	\$ 344.272,01
(-) TOTAL EGRESOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS		\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67	\$ 88.920,67
(-) DEPRECIACIONES		\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47	\$ 66.755,47
(=) UTILIDAD / PERDIDA A. DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		-\$ 168.994,54	\$ 28.759,70	\$ 44.564,47	\$ 61.412,36	\$ 79.372,21	\$ 98.517,40	\$ 118.926,18	\$ 140.681,94	\$ 163.873,58	\$ 188.595,87
(-) 15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES			\$ 4.313,96	\$ 6.684,67	\$ 9.211,85	\$ 11.905,83	\$ 14.777,61	\$ 17.838,93	\$ 21.102,29	\$ 24.581,04	\$ 28.289,38

→  
Continúa

(=) UTILIDAD / PERDIDA A. DE IMPUESTO RENTA	-	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	168.994,54	24.445,75	37.879,80	52.200,51	67.466,38	83.739,79	101.087,26	119.579,65	139.292,55	160.306,49	
(-) 25% IMPUESTO A LA RENTA		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		6.111,44	9.469,95	13.050,13	16.866,59	20.934,95	25.271,81	29.894,91	34.823,14	40.076,62	
NUEVAS INVERSIONES			\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
			600,00			17.500,00					
INVERSIÓN DIFERIDA	\$										
	722.904,89										
UTILIDAD / PERDIDA NETA	-	-	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	722.904,89	168.994,54	18.334,31	27.809,85	39.150,38	33.099,78	62.804,84	75.815,44	89.684,74	104.469,41	120.229,87

**Tabla 37.- Flujo Neto del Proyecto con Financiamiento**

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESO POR VENTAS		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		384.80	410.19	437.26	466.12	496.89	529.68	564.64	601.91	641.64	683.99
(-) TOTAL DE EGRESOS OPERATIVOS		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		398.11	225.76	237.02	249.04	261.84	275.49	290.04	305.55	322.09	339.71
(=) UTILIDAD BRUTA		-	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		13.318,40	184.435,84	200.240,61	217.088,50	235.048,35	254.193,54	274.602,32	296.358,08	319.549,72	344.272,01
(-) TOTAL EGRESOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67	88.920,67
(-) DEPRECIACIONES		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47	66.755,47
(-) INTERESES		\$	\$	\$	\$	\$					
		65.278,89	50.905,56	36.532,22	22.158,89	7.785,56					
(=) UTILIDAD / PERDIDA A. DE PARTICIPACIÓN TRABAJADORES		-	-	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
		234.273,43	22.145,85	8.032,25	39.253,47	71.586,65	98.517,40	118.926,18	140.681,94	163.873,58	188.595,87
CRÉDITO A LARGO PLAZO	\$										
	722.904,89										
RECUPERACIÓN CAPITAL DE TRABAJO							\$				
							35.987,17				
INGRESOS NO OPERACIONALES	\$										
	722.904,89										
INTERESES PAGADOS		\$	\$	\$	\$	\$					
		65.278,89	50.905,56	36.532,22	22.158,89	7.785,56					
PAGO PRÉSTAMO CAPITAL		\$	\$	\$	\$	\$					
		140.000,00	140.000,00	140.000,00	140.000,00	140.000,00					
(-) 15% PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES				\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
				1.204,84	5.888,02	10.738,00	14.777,61	17.838,93	21.102,29	24.581,04	28.289,38

→  
Continua

(=) UTILIDAD /	-	-	-	-	-	\$	\$	\$	\$	\$
PERDIDA A. DE	439.55	213.05	169.70	128.79	86.936	83.739	101.08	119.57	139.29	160.30
IMPUESTO RENTA	2,32	1,41	4,81	3,44	,90	,79	7,26	9,65	2,55	6,49
<b>(-) 25% IMPUESTO A LA RENTA</b>			-	-	-	\$	\$	\$	\$	\$
			42.426,	32.198,	21.734	20.934	25.271	29.894	34.823	40.076
			20	36	,23	,95	,81	,91	,14	,62
<b>NUEVAS INVERSIONES</b>			\$	\$	17.500					
			600,00		,00					
UTILIDAD / PERDIDA NETA	-	-	-	-	-	\$	\$	\$	\$	\$
	439.55	213.05	127.87	96.595,	82.702	62.804	75.815	89.684	104.46	120.22
	2,32	1,41	8,61	08	,68	,84	,44	,74	9,41	9,87
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
<b>(+) DEPRECIACIONES</b>	66.755,	66.755,	66.755,	66.755,	66.755	66.755	66.755	66.755	66.755	66.755
	47	47	47	47	,47	,47	,47	,47	,47	,47
	\$	\$	\$	\$	\$					
<b>(+) AMORTIZACIONES</b>	205.27	190.90	176.53	162.15	147.78					
	8,89	5,56	2,22	8,89	5,56					
<b>CAPITAL DE TRABAJO INICIAL</b>	\$	35.987,	17							
FLUJO CAJA BRUTO	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	272.03	257.66	243.28	228.91	214.54	66.755	66.755	66.755	66.755	66.755
	4,36	1,03	7,69	4,36	1,03	,47	,47	,47	,47	,47
FLUJO CAJA PROYECTO	-	-	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	686.91	167.51	44.609,	115.40	132.31	131.83	129.56	142.57	156.44	171.22
	7,72	7,96	62	9,09	9,28	8,35	0,32	0,92	0,21	4,88
										5,34

#### 4.2.2.1.- Flujo de Fondos Neto del Proyecto

El flujo de fondos también se conoce como Estado de Origen y Uso de Fondos, informa de donde provienen los recursos y en que se utilizaron o como se aplicaron, información que se halla mediante la comparación o conciliación de la información de los estados básicos empresariales para dos periodos consecutivos, encontrando información pasada que sirva de base para la toma de decisiones a futuro.

Las fuentes se identifican como el origen o naturaleza de los recursos económicos o fondos, aquí es importante resaltar, no necesariamente implica movimiento de efectivo (Oscar Marulanda; Robinson Moreno).

El flujo de fondos neto del proyecto no contempla fuentes de financiamiento externo, como valor final del año 0, año de inversión, por esta razón se tiene un valor negativo de 722 904,89 USD, que representa el valor total de la inversión para el proyecto.

Registramos los movimientos durante cada uno de los años, para finalmente terminar en el año diez, de esta manera se procede a colocar los datos restantes en el valor de libros y finalizar el proyecto. El valor final al terminar el período de vida del proyecto, desde la perspectiva del proyecto como tal 120 229,87 USD. De esta manera se utiliza los valores finales de cada año para obtener el valor actual neto, este debe ser superior al de la inversión.

#### **4.2.2.2.- Del Proyecto (con financiamiento)**

En el flujo de fondos neto del inversionista se considera el financiamiento externo, como el valor final del año 0, este es el año de la inversión, por esta razón tenemos un valor negativo de 686 917,72 USD, lo que representa el dinero desembolsado por el inversionista. A continuación se registran todos los movimientos durante cada uno de los años, para finalmente al terminar el año diez cargar al resto de datos el valor en libros y se finaliza el proyecto. El valor al final del año 5 es considerablemente inferior al de su antecesor y predecesor, esto se debe a que se realiza una reinversión en los vehículos. El valor final al terminar el periodo de vida del proyecto, desde la perspectiva del inversionista es de 186 985,34 USD. Posteriormente utilizando los valores finales de cada año se obtendrá el Valor Actual Neto, el cual debe ser superior al de la inversión.

#### **4.3.- Evaluación Financiera**

La evaluación es una forma de investigación social aplicada, sistemática, planificada y dirigida; encaminada a identificar, obtener y proporcionar de manera válida y fiable, datos e información suficiente y relevante en que apoyar un juicio acerca del mérito y el valor de los diferentes componentes de un programa (tanto en la fase de diagnóstico, programación o ejecución), o de un conjunto de actividades específicas que se realizan, han realizado o

realizarán, con el propósito de producir efectos y resultados concretos; comprobando la extensión y el grado en que dichos logros se han dado, de forma tal, que sirva de base o guía para una toma de decisiones racional e inteligente entre cursos de acción, o para solucionar problemas y promover el conocimiento y la comprensión de los factores asociados al éxito o al fracaso de sus resultados (Ander Egg).

#### 4.3.1.- Determinación de la Tasa de Descuento

La tasa de descuento “es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión del proyecto. El valor de la inversión inicial de un proyecto tiene un costo, cualquiera sea la fuente de donde provenga, que es la tasa de descuento. La tasa de interés que se utilizará para trasladar los ingresos y/o egresos al momento cero, es la que denominamos tasa de descuento” (Meza, 2008).

Para determinar la tasa de descuento se utiliza la siguiente formula:

$$B = \frac{A}{1 + d}$$

En donde:

B = Valor actual

A = Valor futuro

D = Tasa de descuento

Esta tasa de descuento utilizada para traer a valor presente los flujos netos de los fondos del proyecto, es la rentabilidad esperada.

**Tabla 38.- Tasa Descuento para el Proyecto**

CONCEPTO	TASA %
Tasa pasiva Instituciones Financieras	5,35%
Tasa de reinversión o riesgo (BCE)	10,00%
<b>TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RETORNO (TMAR)</b>	<b>15,35%</b>

#### 4.3.1.1.- Del Proyecto (con financiamiento)

**Tabla 39.- Tasa Descuento para el Inversionista**

CONCEPTO	TASA %	IMPORTE	PONDERACIÓN
<b>CAPITAL PROPIO</b>	15,35%	10%	1,54%
<b>PRÉSTAMO</b>	11,20%	90%	10,08%
<b>COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL</b>			<b>11,62%</b>

La Tasa de descuento del proyecto, se compone de tantos valores como fuente de financiamiento tenga el proyecto, y se lo pondera en base al importe de cada fuente sobre el total de la inversión, multiplicándolo por la tasa de cada fuente.

#### 4.3.2.- Criterios de Evaluación

##### 4.3.2.1.- Valor Actual Neto

El valor presente neto de un proyecto de inversión, no es otra cosa que su valor medido en dinero de hoy, es decir, es el equivalente en dineros actuales de todos los ingresos y egresos, presentes y futuros, que constituyen el proyecto (Rodrigo Varela).

Consiste en actualizar a valor presente los flujos de caja futuros que va a generar el proyecto, descontados a un cierto tipo de interés ("la tasa de descuento"), y compararlos con el importe inicial de la inversión. Como tasa de descuento se utiliza normalmente el costo de oportunidad del capital (COK) de la empresa que hace la inversión, mediante la siguiente formula:

$$VAN = -Inversión Inicial + \frac{f1}{(1+i)^1} + \frac{f2}{(1+i)^2} + \frac{f3}{(1+i)^3} + \frac{f4}{(1+i)^4} + \frac{f5}{(1+i)^5} + \dots$$

Dónde:

FN = Flujo del período Neto

n = Años vida útil

i = Tasa de descuento (11,62%)

**Tabla 40.- Valor Actual Neto con Financiamiento**

AÑOS	FLUJOS DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO ACUMULADOS
0	-35.987,17	1,000000	-35.987,17	-35.987,17
1	-167.517,96	0,895897	-150.078,80	-186.065,97
2	44.609,62	0,802631	35.805,06	-150.260,90
3	115.409,09	0,719075	82.987,74	-67.273,16
4	132.319,28	0,644217	85.242,28	17.969,12
5	131.838,35	0,577152	76.090,72	94.059,84
6	129.560,32	0,517068	66.991,53	161.051,37
7	142.570,92	0,463240	66.044,52	227.095,89
8	156.440,21	0,415015	64.925,04	292.020,94
9	171.224,88	0,371811	63.663,24	355.684,17
10	186.985,34	0,333104	62.285,56	417.969,73

El resultado del Valor Actual Neto del presente proyecto es de 417 969,73 USD, lo que indica que el proyecto rinde esa cantidad por sobre lo mínimo exigido, o lo que es lo mismo sobre un VAN mayor a 0.

Por lo tanto este parámetro demuestra la viabilidad del proyecto, por cuanto su resultado es positivo y mayor que 0 (cero).

**Tabla 41.- Valor Actual Neto sin Financiamiento**

AÑOS	FLUJOS DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO ACUMULADOS
0	-722.904,89	1,000	-722.904,89	-722.904,89
1	-168.994,54	0,77345502	-130.709,68	-130.709,68
2	18.334,31	0,80263106	14.715,69	-115.993,99
3	27.809,85	0,71907460	19.997,36	-95.996,63
4	39.150,38	0,64421662	25.221,32	-70.775,31
5	33.099,78	0,57715161	19.103,59	-51.671,71
6	62.804,84	0,51706827	32.474,39	-19.197,32
7	75.815,44	0,46323981	35.120,73	15.923,41
8	89.684,74	0,41501506	37.220,52	53.143,93
9	104.469,41	0,37181066	38.842,84	91.986,77
10	120.229,87	0,33310398	40.049,05	132.035,81

El resultado del Valor Actual Neto del presente proyecto es de 132 035,81 USD, lo que indica que el proyecto rinde esa cantidad por sobre lo mínimo exigido, o lo que es lo mismo sobre un VAN mayor a 0.

Por lo tanto este parámetro demuestra la viabilidad del proyecto, por cuanto su resultado es positivo y mayor que 0 (cero).

#### **4.3.2.2.- Tasa Interna de Retorno**

La Tasa Interna de retorno, representa la tasa de interés que gana los dineros invertidos en el proyecto, es decir mide la rentabilidad en términos de porcentajes (Rolando Quiroga).

La TIR, evalúa el proyecto en función de una tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente igual a los desembolsos expresados en moneda actual, en otras

palabras, es la tasa a la cual el valor actual neto de los ingresos de efectivo anuales es igual al valor actual de la inversión ( $VAN = 0$ ), se aplica la siguiente fórmula:

$$TIR = -Inversión \frac{f1}{(1+d)^1} + \frac{f2}{(1+d)^2} + \frac{f3}{(1+d)^3} + \frac{f4}{(1+d)^4} + \frac{f5}{(1+d)^5} \dots$$

$$T.I.R = 45,29\%$$

Para el proyecto se obtuvo una TIR del 45,29%, porcentaje que es mayor al costo de oportunidad del dinero, es decir, a la tasa pasiva que en las instituciones financieras del país alcanza un promedio del 5,35% anual de acuerdo al Banco Central del Ecuador, y a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento para el proyecto es (11.62%). Por consiguiente el proyecto desde este punto de vista es rentable.

#### **4.3.2.3.- Período de Recuperación de la Inversión**

El período de recuperación de la inversión es un criterio de evaluación mediante el cual se determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial (Rodrigo Varela).

De igual manera el periodo de recuperación se dice que es el tiempo exacto que requiere una empresa para recuperar su inversión inicial del proyecto, se calcula a partir de las entradas de efectivo (James Van Jorne).

El período de recuperación de la inversión se lo determina cuando los ingresos superan a los pagos, o los valores positivos superan a los valores negativos. Para que el proyecto sea factible el período de recuperación de la inversión debe estar dentro de su vida útil. Su cálculo lo resumimos a continuación:

$$PRI = \frac{\text{año RI} + (FFA_{\text{año RI}} + I_0)}{FF_{\text{año RI}+1}}$$

En donde:

Año RI = año de la recuperación de la inversión

FFA = Flujo de fondos acumulado

FF = flujo de fondos

**Tabla 42.- Recuperación de la Inversión sin Financiamiento**

AÑOS	FLUJOS DE EFECTIVO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO ACUMULADOS
0	-722.904,89	-722.904,89	
1	-168.994,54	-130.709,68	-130.709,68
2	18.334,31	14.715,69	-115.993,99
3	27.809,85	19.997,36	-95.996,63
4	39.150,38	25.221,32	-70.775,31
5	33.099,78	19.103,59	-51.671,71
6	62.804,84	32.474,39	-19.197,32
7	75.815,44	35.120,73	15.923,41
8	89.684,74	37.220,52	53.143,93
9	104.469,41	38.842,84	91.986,77
10	120.229,87	40.049,05	132.035,81

El período de repago de la inversión sin financiamiento es de 7 años.

**Tabla 43.- Recuperación de la Inversión con Financiamiento**

AÑOS	FLUJOS DE EFECTIVO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO	FLUJOS DE EFECTIVO ACTUALIZADO ACUMULADOS
0	-35.987,17	-35.987,17	
1	-167.517,96	-150.078,80	-186.065,97
2	44.609,62	35.805,06	-150.260,90
3	115.409,09	82.987,74	-67.273,16
4	132.319,28	85.242,28	17.969,12
5	131.838,35	76.090,72	94.059,84
6	129.560,32	66.991,53	161.051,37
7	142.570,92	66.044,52	227.095,89
8	156.440,21	64.925,04	292.020,94
9	171.224,88	63.663,24	355.684,17
10	186.985,34	62.285,56	417.969,73

El período de repago de la inversión sin financiamiento es de 4 años.

#### 4.3.2.4.- Relación Beneficio / Costo

El beneficio / costo es un parámetro de evaluación, que nos permite relacionar los ingresos y los gastos actualizados del proyecto dentro del período de análisis, de esta manera podemos establecer en cuántas veces los ingresos superan a los gastos. Para que el proyecto sea considerado como viable, la relación beneficio costo debe ser mayor a 1.

**Tabla 44.- Relación Beneficio / Costo sin Financiamiento**

AÑOS	FLUJO DE CAJA	COSTOS	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	INGRESOS POR ACTUALIZADO	COSTOS ACTUALIZADOS
0	- 722.904,89			722.904,89	722.904,89
1	384.800,00	487.039,07	0,89589679	344.741,09	436.336,74
2	410.196,80	314.681,63	0,80263106	329.236,69	252.573,25
3	437.269,79	325.949,84	0,71907460	314.429,60	234.382,25
4	466.129,59	337.961,76	0,64421662	300.288,43	217.720,59
5	496.894,15	350.766,47	0,57715161	286.783,26	202.445,43
6	529.689,16	364.416,29	0,51706827	273.885,46	188.428,10
7	564.648,65	378.966,99	0,46323981	261.567,73	175.552,60
8	601.915,46	394.478,04	0,41501506	249.803,98	163.714,33
9	641.641,88	411.012,82	0,37181066	238.569,29	152.818,95
10	683.990,24	428.638,90	0,33310398	227.839,87	142.781,32
				3.550.050,28	2.889.658,44
				<b>R B/C</b>	<b>1,2285363</b>

La relación beneficio costo de la nueva fábrica de adoquines determina que los beneficios generados dentro del período de análisis son mayores a los costos.

La R B/C = 1,22

Lo que significa que por cada dólar de inversión tengo un beneficio de 22 centavos.

**Tabla 45.- Relación Beneficio / Costo con Financiamiento**

AÑOS	INGRESOS POR VENTAS	COSTOS	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	INGRESOS POR ACTUALIZADO	COSTOS ACTUALIZADOS
0	- <b>686.917,72</b>			<b>686.917,72</b>	<b>686.917,72</b>
1	384.800,00	487.039,07	0,89589679	344.741,09	436.336,74
2	410.196,80	314.681,63	0,80263106	329.236,69	252.573,25
3	437.269,79	325.949,84	0,71907460	314.429,60	234.382,25
4	466.129,59	337.961,76	0,64421662	300.288,43	217.720,59
5	496.894,15	350.766,47	0,57715161	286.783,26	202.445,43
6	529.689,16	364.416,29	0,51706827	273.885,46	188.428,10
7	564.648,65	378.966,99	0,46323981	261.567,73	175.552,60
8	601.915,46	394.478,04	0,41501506	249.803,98	163.714,33
9	641.641,88	411.012,82	0,37181066	238.569,29	152.818,95
10	683.990,24	428.638,90	0,33310398	227.839,87	142.781,32
				3.514.063,12	2.853.671,27
				<b>R B/C</b>	<b>1,231418333</b>

La relación beneficio costo de la nueva fábrica de adoquines determina que los beneficios generados dentro del período de análisis son mayores a los costos.

La R B/C = 1,23

Lo que significa que por cada dólar de inversión tengo un beneficio de 23 centavos.

### 4.3.2.5.- Análisis de Sensibilidad

**Tabla 46.- Pesimista**

VARIABLES	TIR	VAN	PERIODO DE RECUPERACIÓN AÑOS	R B/C	RESULTADO
<b>Proyecto</b>	45,29%	\$ 417.969,73	5	1,23	Rentable
<b>Precio de Venta (-5%)</b>	43,03%	\$ 397.071,24	5	1,17	Rentable
<b>Volumen de Ventas (-10%)</b>	40,76%	\$ 376.172,76	5	1,11	Rentable
<b>Costo de Operación (+15%)</b>	38,50%	\$ 355.274,27	4	1,05	Sensible
<b>Sueldos y Costos Insumos (+20%)</b>	36,23%	\$ 334.375,78	4	0,98	Sensible
<b>TMAR: Tasa mínima de rendimiento del proyecto 11,62%</b>					

Como se puede observar al modificar alguna de las variables que se detallan en el estudio, varían los resultados de la evaluación; aunque dichos cambios no afectan de una manera significativa a la rentabilidad del proyecto por lo que se consideran rentable. También se puede determinar que el proyecto es más sensible a una disminución de ingresos que al aumento de los costos, y una de las estrategias que se puede tomar es un control de caja y ventas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1.- Conclusiones

1. Del estudio realizado se determina que el proyecto es viable por su ventaja competitiva del producto en el mercado, por ser nuevo, innovador y único, de calidad sobresaliente y con un valor agregado como es su acabado.
2. La puesta en marcha de este proyecto, es el estudio previo que dio a conocer la ventaja competitiva del producto en el mercado, toda vez que es nuevo, e innovador y único, de una calidad sobresaliente y con un valor agregado como el acabado del mismo que resalta las construcciones en las que será utilizado.
3. El proyecto, va a generar efectos positivos en las comunidades aledañas por generar divisas y empleo; además tendrá un factor importante en el desarrollo de la ciudad al reducir la producción de escombros para los botaderos. Se debe tomar en cuenta que esta actividad también va producir otros efectos en las áreas ambientales, sociales, culturales y socio económicos de la población, los que deben ser contemplados en la planificación y ejecución del mismo.
4. La creación de una empresa que elabora adoquines a base de escombros va permitir fomentar la productividad a todo nivel en la zona que va estar ubicada, aprovechando a los explotadores de las escombreras, y de las minas aledañas, los mismos que también van generar más mano de obra, la población se verá beneficiada económica y técnicamente para un manejo adecuado de la zona.
5. Un gran número de especialistas en la construcción como son los Arquitectos e Ingenieros Civiles, constructoras se van a beneficiarse de este nuevo producto que se pretende producir. Del estudio de mercado, se desprende la existencia de demanda insatisfecha, y que

de acuerdo al tamaño del proyecto nos permitiremos satisfacerla en un 6,6%, para lo cual se dispondrá de maquinaria sofisticada.

6. En el estudio de ingeniería del proyecto se determinó la distribución de las áreas en producción, administrativas, con espacios amplios para la carga y descarga de la materia prima, productos elaborados. Esto permite un uso adecuado y eficiente de los recursos utilizados en la producción.

## **5.2.- Recomendaciones**

1. De los estudios realizados se determina la viabilidad y rentabilidad del proyecto, razón por la que se debe ejecutar inmediatamente.
2. Que los Gobiernos Autónomos Descentralizados y Municipios, sean socios estratégicos por sus competencias con este tipo de proyectos productivos.
3. Los prefabricados que se van a producir deben cumplir con las especificaciones técnicas detalladas por los normas del INEN, esto nos da una garantía de calidad de los productos para los consumidores y la consolidación de la fábrica.
4. El proyecto debe realizar la planificación integral de la producción de adoquines, considerando: los aspectos técnicos, económicos y financieros, así como el plan de manejo ambiental, para así tener un contacto continuo con la comunidad a través de actividades educativas y de apoyo que se pretenderá brindar en un futuro.
5. Al ser una fábrica nueva e innovadora de adoquines a base de escombros, en la etapa de introducción al mercado, se debe realizar al inicio una agresiva promoción a través de espacios publicitarios en medios impresos, radiofónicos y en lo posible televisivos. También se debe realizar un acercamiento con las Cámaras y Colegios de Ingenieros y Arquitectos de las ciudades para ofertar los productos directamente a los consumidores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andía Valencia, W. (2010). *Proyectos de Inversión*. Lima - Callao: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- Andrade, P. (1997). *Elaboración y Evaluación de Proyectos*. Quito: CONADE.
- Baca Urbina, G. (2006). *Evaluación de Proyectos*. Mexico: MacGraw Hill.
- CEPIS-OPS-OMS. (s.f.). *Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias Ambientales*. Obtenido de Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias Ambientales: <http://www.cepis.ops-oms.org>
- Chain, N. S., & Chain, R. S. (2013). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. España: McGraw Hill.
- Guiltinan, S. (1991). *Mercadotecnia. Conceptos y Prácticas Modernas*. Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill.
- Institute, P. M. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. EEUU: PMI.
- Lara Dávila, B. P. (2011). *Cómo elaborara proyectos de inversión Paso a Paso*. Quito: Lara Dávila, Byron Patricio.
- Meneses Álvarez, E. (2002). *Preparación y evaluación de proyectos*. Quito: Cámara Ecuatoriana del Libro.
- Microsoft Corporation. (s.f.). Encarta 2011.
- Quito, I. M. (11 de Diciembre de 2008). Atlas Ambiental. *Atlas Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito, Pichincha, Ecuador: Municipio de Quito.
- Quito, M. d. (4 de Junio de 2013). Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito . *Ordenanza 213 del Distrito Metropolitano de Quito* . Quito, Pichincha, Ecuador: Municipio de Quito.
- Residuos. (s.f.). *Revista Técnica de Medio Ambiente*. Obtenido de Revista Técnica de Medio Ambiente: <http://www.rbi.es>

Rueda, A. (2005). *Para entender la bolsa: FINANCIAMIENTO E INVERSION EN EL MERCADO DE VALORES*. Mexico: Thomson International.

Santamaría, E. (1998). *Introducción a la Economía*. Quito: ESPE.

Servicio de Rentas Internas, S. (17 de Diciembre de 2013). Código del Regimen Tributario del Ecuador. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.

Zapata, P. (2011). *Contabilidad General*. Bogota: McGraw Hill.

**ANEXOS**