



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA:**

Fábrica de bloques ecológicos para la construcción, en la ciudad de Machala –  
provincia de El Oro

**AUTORES:**

CARLOS BOLIVAR SARMIENTO CHUGCHO  
CARLOS JAVIER VERA LEÓN  
MARCO ANTONIO JARA RIVAS

**DIRECTOR:**

DAVID MATAMOROS

Guayaquil – Ecuador

Noviembre, 2013

*[El presente trabajo se lo dedico a mis padres, mi hija y mi esposa.*

*A mis padres por haber inculcado en mí el deseo de superación.*

*A mi hija Karen por ser la razón de mi vida y eje motor de todo mi esfuerzo.*

*A mi esposa por el apoyo incondicional de todos mis logros académicos y personales. A ti Nely por haberme soportado y seguido todos estos años. Esta tesis va dedicada especialmente por la fe de esperar siempre días mejores.*

### ***Agradecimiento***

*A la ESPOZ, por permitirme cumplir un sueño que tuve hace 20 años.*

*A mis compañeros Marco y Carlos, al primero por escoger el tema de Tesis a pesar de haber recibido muchas negativas, al segundo por gestionar eficientemente los entregables de este proyecto y a ambos por permitir graduarme junto a ellos.*

*Además, dejo constancia de mi agradecimiento especial a mi tío el Ing. Walter Cabrera por haberme impulsado a incursionar en la carrera de consultor de proyectos.]*

*Carlos*

*[A Carlos y Marco por su invaluable aporte y amistad.*

*A ESPAE por la formación académica y valores de responsabilidad social y a David Matamoros por su dirección.*

*Mi madre Elizabeth por ser una líder adaptativa.*

*“Aunque ande en valle de sombra de muerte, no temeré mal alguno, porque tú estarás conmigo; tu vara y tu cayado me infundirán aliento”*

*Salmos 23:4 ]*

*Javico*

*[A Dios por darme vida y perseverancia para alcanzar este objetivo.*

*A mis padres por el apoyo incondicional que siempre me brindan. A mi esposa por su constante motivación, confianza e incitación a la calidad y excelencia en los trabajos.*

*A mi hija Alejandra que es la luz de mi vida.]*

*Marco*

# CONTENIDO

---

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>I</b>
<b>INTRODUCCION AL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
ANTECEDENTES .....	5
JUSTIFICACIÓN .....	6
ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS .....	7
ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	10
ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	11
OBJETIVO GENERAL .....	12
ALCANCE DEL PROYECTO .....	12
ALCANCE DEL PRODUCTO.....	12
MARCO LÓGICO .....	13
<b>PARTE I    INVESTIGACIÓN DE MERCADO .....</b>	<b>17</b>
1.1    INTRODUCCIÓN .....	18
1.2    PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	18
1.3    DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	18
1.4    DISEÑO DE LA MUESTRA.....	24
1.5    RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	25
1.6    RESULTADOS DE ENTREVISTA CON EXPERTOS .....	42
1.7    ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA .....	44
1.7.1    ANÁLISIS DAFO .....	44
1.7.2    MATRIZ BCG CRECIMIENTO – PARTICIPACIÓN.....	46
1.8    CONCLUSIONES .....	47
<b>PARTE II   ANÁLISIS TÉCNICO .....</b>	<b>49</b>
2.1    ANTECEDENTES ECONÓMICOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.....	50
2.1.1    EL ALCANCE .....	50
2.1.2    ENTREGABLES DEL PROYECTO .....	52
2.1.3    EL PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	57
2.1.4    ECONOMÍAS DE ESCALA .....	61
2.1.5    DISPONIBILIDAD DE INSUMOS .....	61
2.1.6    INVERSIONES Y VALORIZACIÓN DE OBRAS FÍSICAS.....	62
2.1.7    BALANCE DE MAQUINARIA INDUSTRIAL .....	67
2.1.8    BALANCE DE PERSONAL.....	71
2.1.9    BALANCE DE OTROS ACTIVOS .....	74
2.1.10   BALANCE DE INSUMOS .....	77
2.1.11   OTROS COSTOS .....	85

2.2	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO.....	87
2.2.1	DEMANDA .....	87
2.2.2	DISPONIBILIDAD DE INSUMOS .....	87
2.2.3	MOMENTO ÓPTIMO DE HACER UN REEMPLAZO.....	87
2.3	DECISIONES DE LOCALIZACIÓN.....	89
2.3.1	CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN.....	89
2.3.2	MACROLOCALIZACIÓN .....	90
2.3.3	FACTORES DE LOCALIZACIÓN .....	91
2.3.4	MICROLOCALIZACIÓN.....	92
2.4	ANTECEDENTES ECONÓMICOS DEL ESTUDIO LEGAL.....	94
2.4.1	IMPORTANCIA DEL MARCO LEGAL .....	94
2.4.2	EFFECTOS ECONÓMICOS.....	94
<b>PARTE III</b>	<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>96</b>
3.1	ANÁLISIS DE COSTOS .....	97
3.1.1	COSTOS DE INVERSIÓN .....	97
3.1.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	100
3.1.3	COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN.....	103
3.1.4	COSTOS FIJOS .....	107
3.1.5	COSTOS VARIABLES .....	107
3.1.6	COSTOS TOTALES UNITARIOS.....	108
3.2	FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	110
3.3	PROGRAMAS PROYECTADOS .....	111
3.3.1	PROYECCIÓN DE INGRESOS, PRODUCCIÓN Y EGRESOS.....	111
3.3.2	CAPITAL DE TRABAJO .....	114
3.4	ESTADOS FINANCIEROS.....	116
3.4.1	BALANCE INICIAL.....	116
3.4.2	ESTADO DE RESULTADO.....	117
3.5	EVALUACIÓN FINANCIERA.....	118
3.6	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	128
3.6.1	VALOR NETO ACTUAL.....	128
3.6.2	TASA INTERNA DE RETORNO .....	128
3.6.3	COSTO/BENEFICIO .....	128
3.6.4	BENEFICIO/COSTO .....	128
3.6.5	PUNTO DE EQUILIBRIO .....	129
3.6.6	RELACIÓN VAN/TIR.....	131
3.6.7	COSTO DE CAPITAL.....	132
3.6.8	RESUMEN DE INDICADORES .....	133
3.7	ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.....	134
3.8	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	135
<b>PARTE IV</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>138</b>
4.1	INTRODUCCIÓN .....	139
4.1.1	DEFINICIÓN DEL ESTUDIO.....	139

4.2	OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO .....	139
4.2.1	OBJETIVOS .....	139
4.2.2	ALCANCE DEL ESTUDIO .....	140
4.2.3	METODOLOGÍA .....	140
4.3	CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO .....	143
4.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES .....	146
4.5	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES .....	147
4.6	CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD .....	149
4.7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	152
4.7.1	INTRODUCCIÓN .....	152
4.7.2	OBJETIVOS .....	152
4.7.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	152
<b>PARTE V</b>	<b>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.....</b>	<b>160</b>
5.1	LINEA BASE DEL PROYECTO .....	161
5.1.1	SERVICIOS .....	161
5.1.2	POBLACIÓN.....	163
5.1.3	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA .....	165
5.1.4	TRANSPORTE.....	170
5.1.5	TIPO DE PRODUCCIÓN .....	170
5.1.6	POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA .....	170
5.1.7	TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO DEL TEA .....	170
5.1.8	EDUCACIÓN .....	172
5.1.9	NATALIDAD.....	174
5.1.10	DENSIDAD POBLACIONAL.....	174
5.1.11	VIVIENDAS.....	174
5.2	ANÁLISIS DE DISTORSIONES .....	181
5.2.1	VALORES ESTIMADOS DE COSTOS .....	181
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>184</b>
	<b>DOCUMENTOS ANEXOS.....</b>	<b>186</b>
	ANEXO 1: ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN #1 .....	187
	ANEXO 2: ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN #2 .....	188
	ANEXO 3: PLANO GENERAL DE LA FÁBRICA DE BLOQUES .....	188
	ANEXO 4: COTIZACIÓN DE MÁQUINAS INDUSTRIALES .....	191
	ANEXO 5: COTIZACIÓN DE COMPUTADORAS.....	193
	ANEXO 6: LISTA DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MACHALA.....	194
	ANEXO 7: CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE MACHALA.....	196
	ANEXO 8: CRONOGRAMA VALORADO .....	199
	ANEXO 9: SOLICITUD DE INFORMACIÓN AL SRI .....	200
	ANEXO 10: ENCUESTA PILOTO DE MERCADO .....	202
	ANEXO 11: ENCUESTA FINAL DE MERCADO .....	208

ANEXO 12: ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL.....	214
ANEXO 13: RESULTADOS APLICACIÓN FUERZAS DE PORTER.....	220
ANEXO 14: EFECTOS ECONÓMICOS DEL ESTUDIO LEGAL.....	223
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>226</b>



## INDICE DE FIGURAS

---

FIGURA 1. IDENTIFICACIÓN DE INVOLUCRADOS.....	7
FIGURA 2. ÁRBOL DE PROBLEMAS (ENFOQUE DE OPORTUNIDAD).....	10
FIGURA 3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	11
FIGURA 4. ANÁLISIS DE FUERZAS - M. PORTER.....	45
FIGURA 5. PRESENTACIÓN RELATIVA DE LA EMPRESA EN EL MERCADO.....	46
FIGURA 6. ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO (EDT).....	56
FIGURA 7. MODELO DE FÁBRICA CON PRODUCCIÓN DIARIA.....	57
FIGURA 8. UBICACIÓN DE LA FÁBRICA DE BLOQUES A NIVEL CANTONAL.....	90
FIGURA 9. EF- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	130
FIGURA 10. EF- RELACIÓN GRÁFICA VAN-TIR.....	131
FIGURA 11. EF- FLUJO DE CAJA DESCONTADO.....	135
FIGURA 12. EF- FLUJO DE CAJA DESCONTADO.....	136
FIGURA 13. EF- VALOR ACTUAL NETO VS TASA.....	137
FIGURA 14. EF- ESCENARIOS DE PROBABILIDAD.....	137
FIGURA 15. UBICACIÓN DE LA CIUDAD DE MACHALA.....	144
FIGURA 16. GRÁFICO DE BARRAS DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA POR GRUPO ÉTNICO.....	165
FIGURA 17. POBLACIÓN TOTAL Y TASA DE CRECIMIENTO.....	169
FIGURA 18. RESUMEN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD SEGÚN PARROQUIA Y SEXO .....	172

## INDICE DE TABLAS

---

TABLA 1. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS .....	9
TABLA 2. CONSTRUCCIÓN DEL MARCO LÓGICO .....	16
TABLA 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS .....	23
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS 1-2-3-4-5.....	58
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS 6-7-8-9-10.....	59
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS 11-12-13-14-15.....	60
TABLA 7. CANTIDAD DE MATERIA PRIMA REQUERIDA .....	61
TABLA 8. NUEVO PRECIO CONSIDERANDO EL VOLUMEN .....	61
TABLA 9. BALANCE DE OBRA FÍSICAS.....	67
TABLA 10. NECESIDADES DE MAQUINARIA INDUSTRIAL .....	70
TABLA 11. BALANCE DE PERSONAL (VALORES EN DÓLARES AMERICANOS).....	73
TABLA 12. BALANCE DE OTROS ACTIVOS .....	76
TABLA 13. ESTIMACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO .....	78
TABLA 14. PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DEL BLOQUE ECOLÓGICO .....	79
TABLA 15. VOLUMEN DEL BLOQUE POR LÍNEA DE PRODUCTO.....	80
TABLA 16. PRODUCCIÓN MENSUAL DE BLOQUES ECOLÓGICOS AL 99.60% DE EFICIENCIA ESPERADA.....	81
TABLA 17. NECESIDAD DE MATERIA PRIMA Y PESO ESTIMADO DEL BLOQUE ECOLÓGICO .....	82
TABLA 18. DEMANDA DE MATERIA PRIMA POR 1,000 BLOQUES .....	83
TABLA 19. DEMANDA DE MATERIA PRIMA POR 1 BLOQUE .....	83
TABLA 20. PESOS DE MATERIA PRIMA .....	83
TABLA 21. TOTAL DE LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA .....	84
TABLA 22. OTROS COSTOS DE ACTIVOS .....	86
TABLA 23. MOMENTO ÓPTIMO DE REEMPLAZO DE ECO MASTER 7000 TURBO .....	88
TABLA 24. EF- INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO .....	97
TABLA 25. EF- OTROS ACTIVOS DEL PROYECTO.....	100
TABLA 26. COMPOSICIÓN EN VOLUMEN DEL BLOQUE ECOLÓGICO .....	100
TABLA 27. DEMANDA DIARIA DE INSUMOS .....	101
TABLA 28. EF- COSTO DIARIO DE LA DEMANDA DE INSUMOS.....	102
TABLA 29. EF- COSTO UNITARIO DEL KILOGRAMO DEL INSUMO (EN DÓLARES). 102	
TABLA 30. EF- COSTO UNITARIO DE BLOQUES POR LÍNEA DE PRODUCTO (4,000 BLOQUES EN 1 DÍA) .....	102
TABLA 31. EF- DESGLOSE DE LA MANO DE OBRA DIRECTA (EXTRAÍDO DEL ROL DE PAGOS DEL ANÁLISIS TÉCNICO).....	103
TABLA 32. EF- COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN .....	104
TABLA 33. EF- GASTOS ADMINISTRATIVOS .....	105
TABLA 34. EF- GASTOS DE VENTA.....	106
TABLA 35. COSTOS FIJOS (EN DÓLARES).....	107
TABLA 36. COSTOS VARIABLES (EN DÓLARES) .....	107
TABLA 37. EF- COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN (POR LÍNEA DE PRODUCTO)..	108
TABLA 38. EF- COSTOS TOTALES UNITARIOS DE PRODUCCIÓN (POR LÍNEA DE	

PRODUCTO).....	109
TABLA 39- EF- DISTRIBUCIÓN DE ORIGEN DE RECURSOS DE INVERSIÓN.....	110
TABLA 40. EF- PROGRAMAS DE PROYECCIÓN DE INGRESOS, PRODUCCIÓN Y EGRESOS (MES/AÑO).....	113
TABLA 41. EF- CÁLCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO POR EL MÉTODO DEL DÉFICIT ACUMULADO.....	115
TABLA 42. EF- ESTADO DE SITUACIÓN INICIAL.....	116
TABLA 43. EF- ESTADO DE RESULTADO FINAL (PRIMER AÑO).....	117
TABLA 44. EF- FLUJO DE CAJA (EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO – EN DÓLARES).....	120
TABLA 45. EF- FLUJO DE CAJA (EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO – EN DÓLARES).....	122
TABLA 46. EF- ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO (VAN, TIR, PERIODO DE REPAGO).....	123
TABLA 47. EF- ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL INVERSIONISTA (VAN, TIR, PERIODO DE REPAGO).....	124
TABLA 48. EF- TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO BANCARIO (CFN).....	126
TABLA 49. EF- TABLA DE AMORTIZACIÓN DE CRÉDITO HIPOTECARIO (TERRENO).....	127
TABLA 50. EF- CÁLCULOS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	129
TABLA 51. CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL (WACC).....	132
TABLA 52. COMPARACIÓN CON OTRAS INDUSTRIAS.....	132
TABLA 53. EF- RESUMEN DE INDICADORES DE RENDIMIENTO FINANCIERO.....	133
TABLA 54. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA IMPORTANCIA DEL IMPACTO.....	142
TABLA 55. RANGOS DE SEVERIDAD DEL IMPACTO (VIA).....	143
TABLA 56. COMPONENTES Y RECURSOS AMBIENTALES, EFECTOS.....	146
TABLA 57. ACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.....	149
TABLA 58. CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.....	151
TABLA 59. POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA POR GRUPOS EDAD.....	163
TABLA 60. POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA POR GRUPO ÉTNICO.....	164
TABLA 61. POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA POR GRUPO ÉTNICO (EN PORCENTAJES).....	164
TABLA 62. PROYECCIÓN ANUAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA.....	166
TABLA 63. PROYECCIÓN ANUAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA – SEGÚN SEXO.....	167
TABLA 64. PROYECCIÓN ANUAL DE POBLACIÓN CANTÓN MACHALA – POR SECTOR.....	168
TABLA 65. POBLACIÓN Y TASAS DE CRECIMIENTO INTERCENSAL DE 2010-2001-1990 – POR SEXO SEGÚN PARROQUIAS.....	169
TABLA 66. POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD SEGÚN PARROQUIA Y SEXO.....	171
TABLA 67. POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS, RESUMEN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD SEGÚN PARROQUIA Y SEXO.....	171
TABLA 68. NIVEL DE INSTRUCCIÓN CANTÓN MACHALA.....	172
TABLA 69. INDICADORES EDUCATIVOS CANTÓN MACHALA (EN PORCENTAJES POR ÁREA).....	173

TABLA 70. POBLACIÓN DE 15 Y MÁS AÑOS POR CONDICIÓN DE ALFABETISMO...	173
TABLA 71. PROMEDIO DE TOTAL DE HIJOS E HIJAS NACIDOS VIVOS POR GRUPO DE EDAD .....	174
TABLA 72. DENSIDAD POBLACIONAL .....	174
TABLA 73. TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES CON PERSONAS PRESENTES POR TIPO DE MATERIAL DE TECHO O CUBIERTA .....	175
TABLA 74. TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES CON PERSONAS PRESENTES POR TIPO DE MATERIAL DE PAREDES EXTERIORES .....	175
TABLA 75. TOTAL DE VIVIENDAS PARTICULARES CON PERSONAS PRESENTES POR TIPO DE MATERIAL DE PISO .....	176
TABLA 76. TIPO DE VIVIENDA .....	177
TABLA 77. TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA POR HOGAR .....	177
TABLA 78. NUMERO DE CUARTOS POR VIVIENDA .....	178
TABLA 79. CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA .....	178
TABLA 80. VÍAS DE ACCESO PRINCIPAL A LA VIVIENDA .....	179
TABLA 81. SITUACIONES Y CONDICIONES DE VIVIENDA .....	179
TABLA 82. ÍNDICES DE POBREZA EN EL CANTÓN MACHALA.....	180
TABLA 83. VALORES ESTIMADOS DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD .....	182
TABLA 84. VALORES ESTIMADOS DE CONSUMO DE GASOLINA .....	182
TABLA 85. VALORES ESTIMADOS DE CONSUMO DE GAS .....	182
TABLA 86. FLUJO INCREMENTAL PARA REFLEJAR DISTORSIONES DE SUBSIDIO (MUESTRA DE DOS AÑOS EN DÓLARES) .....	183

## RESUMEN EJECUTIVO

Se ha identificado una oportunidad de negocio en la Ciudad de Machala por la creciente demanda de la construcción de viviendas en urbanizaciones, el mercado de la construcción es amplio en cuanto a necesidades ya que es un rubro fuerte para la economía de un País porque fomenta el empleo y el desarrollo tanto económico como social. Se quiere introducir una industria con innovación que provea de bloques ecológicos al sector de la construcción, la razón de porque son ecológicos es que los recursos naturales estarán menos disponibles para nuestro consumo y se contamina aún más el medio ambiente por los procesos que liberan CO<sub>2</sub>, si bien este proyecto plantea el consumo de recursos naturales, el porcentaje de su uso es menor y que junto con una tecnología que comprime el bloque en una máquina hidráulica se reduce la liberación de CO<sub>2</sub>, apostando como ya lo hace otros países de América Latina.

La fábrica de bloques será instalada en las afueras de la Ciudad de Machala a 5 minutos de “El Cambio”, con 4,326 m<sup>2</sup> de terreno que será capaz de fabricar 4,000 bloques diarios y una capacidad de almacenamiento de hasta el 50% de la producción mensual (80,000 bloques/mes), contará con áreas de administración, ventas, mercadeo, producción, bodega y despacho.

El mercado objetivo está orientado específicamente al sector de la construcción, esto es decir: constructoras, ingenieros civiles, arquitectos, contratistas y proyectos de urbanización que se desarrollan en el sector y alrededores. Para los ingenieros civiles la calidad y tiempos de entrega son un factor importante al igual que la calidad ya que se conoce de bloqueras artesanales pero la incertidumbre por la calidad del bloque reduce sus expectativas de negocio con este gremio.

El estudio de mercado arroja una tendencia positiva en la encuesta piloto realizada y la encuesta final reafirma estos valores, un 70% indica que la presentación del bloque si afecta la intención de compra, pero creemos que esto se debe al desconocimiento de físico de la forma del nuevo bloque propuesto, pero este porcentaje contrasta con un 65% que indica que si compraría el bloque sobre un 25% que dice que no lo haría, pero en el último estudio de mercado realizado se indica que la calidad y facilidades de pago aumentaría la intención de compra, se ha enfocado la conclusión a las variables de precio y cantidad por creerlas más importante para este trabajo.

La parte medular de la fábrica está soportada por la maquinaria necesaria para la producción del bloque ecológico, con una inversión en maquinaria de hasta \$80,000 la mayoría son importadas de Brasil, País que ha desarrollado toda una industria.

Para concretar este proyecto se requiere una inversión total de \$526,132.80, y 6 meses de

trabajo. Se espera que la CFN nos conceda un crédito por el 64.75% (\$340,695.99) y por la diferencia (\$185,436.81) que será aporte de inversionistas. Los indicadores de rendimiento son buenos, arrojando una TIR<sup>1</sup> para el proyecto de 17.80% y una TIR para el inversionista de 28.17%, el resultado que nos da el VAN<sup>2</sup> es favorable para el proyecto con un valor de (\$180,669.24) y para el inversionista de (\$89,171.86). Dado que la CFN concede créditos hasta por un 70% del valor del proyecto y con una tasa mínima exigida del 12% vemos que ejecutar el proyecto es bueno desde el punto de vista financiero y económico.

Toda actividad desarrollada por el ser humano tiene un impacto en el medio ambiente, para esto se ha desarrollado una matriz de Leopold<sup>3</sup> (Leopold 1971), como las principales actividades que generan un impacto en el medio natural se ha identificado a la planificación, construcción, operación y mantenimiento. Un impacto moderado en actividades relacionadas a la construcción, en operación y mantenimiento, en actividades de electricidad un impacto severo y en actividades sanitarias un impacto crítico. Teniendo como referencia los rangos de severidad del impacto (VIA) se ha desarrollado medidas de prevención y mitigación para disminuir el impacto.

La ciudad de Machala está en un crecimiento urbanístico, es así que queremos distinguirla también por su innovación y este proyecto quiere hacerse de esta propuesta. En cuanto a población se refiere corresponde al 41% sobre toda la provincia de El Oro con un segmento de personas de 25 a 49 años, otra razón estratégica para decidir la localización del proyecto en esta Ciudad. La cantidad de propietarios de viviendas que emprenden por mano propia constituye un 59% siendo el número de hogares que no posee una casa es de alrededor un 42% convirtiéndose un mercado atractivo para hacer que este proyecto sea sostenible.

El ecuatoriano tiene una cultura de curiosidad por probar nuevos productos y aún más cuando este se vea respaldado por la calidad INEN y por un sector de la construcción que menciona que todos los años se tienen innovaciones en la construcción frente a los años que nos llevan ventaja países más desarrollados, quizás porque no siempre la tecnología lleva a tiempo a nuestro País o porque mostramos resistencia frente a las nuevas tendencias de ingeniería. Pensamos que es hora de utilizar esa tecnología para el desarrollo rural, urbanístico y de comunidades en un ambiente en que puedan coexistir el ser humano y la naturaleza.

---

<sup>1</sup> Tasa de rendimiento sobre la inversión

<sup>2</sup> Valor actual neto

<sup>3</sup> Matriz para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural

## INTRODUCCION AL PROYECTO

La elaboración de una propuesta dirigida al sector de la construcción necesita de un análisis bien detallado sobre las diferentes variables tanto a nivel micro como a nivel macro, así mismo es necesario identificar correctamente todos y cada uno de los actores que se involucraran en la propuesta.

Para nadie es desconocido que el sector de la construcción da un peso preponderante a la variable precio, en algunos casos se sacrifica calidad por costos. Esta conclusión es a la que se ha llegado una vez analizado el sector de la construcción que se encuentra en franco crecimiento desde hace 10 años.<sup>4</sup> Por esta razón es necesario tener construida una bien elaborada propuesta de costos que nos permita identificar todos y cada uno de los elementos de este producto denominado bloque para la construcción.

El presente estudio ha tomado en consideración toda la norma técnica emitida por el organismo gubernamental que es el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN) para la elaboración del presente estudio.

Del mismo modo es necesario aclarar que se hizo el acercamiento con entidades de la ciudad de Machala como Municipio para caracterizar el sector de intervención, así como con el departamento de catastro de la misma institución a fin de costear las adecuaciones necesarias para los galpones de la fábrica.

Nuestro país al igual que la mayoría de los países de América Latina no han incursionado en la utilización de desechos que pueden incorporarse al proceso de la producción, al contrario este tema se ha convertido en una temática muy álgida para algunas autoridades de los Municipios.

Se propone la utilización del suelo y la cascarilla de arroz, el procedimiento que se utilizara será el mismo que se utiliza para la construcción de bloques normales, con la diferencia que se propone la utilización de una maquina justamente apropiada para este procedimiento, dicha maquina es utilizada en algunos países como: Colombia, Brasil, Chile y otros más con mucho éxito. El gobierno nacional puede dar apoyo a este tipo de proyectos innovadores y amigables con el ecosistema.

---

<sup>4</sup><http://www.eloficial.com.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#.Unlu3HA3uSo>

## ANTECEDENTES

Por definición un bloque ecológico es aquel cuya estructura está conformada por materiales que no degradan el medio ambiente y de la cuál su fabricación de igual manera es respetuosa con este. Existen otras definiciones, otros mencionan que si al menos un recurso natural es utilizado para su fabricación, entonces este ya deja de ser ecológico, Pero más allá de los materiales existen formas de fabricar un bloque reduciendo el uso de recursos naturales, aprovechando ciertos desechos que son la salida de otros procesos, todo esto mezclado con la tecnología industrial ofrecer al mercado un producto de igual o mayor calidad que los bloques que se encuentran actualmente en el mercado ecuatoriano. Para llegar a este producto final que es el bloque ecológico se necesita de una infraestructura que comprende la parte civil, eléctrica, industrial, procesos, tecnológica y personal capacitado que en conjunto dan forma a una fábrica de bloques ecológicos para la construcción.

En el Ecuador no se conoce de una compañía en curso y experiencia de esta actividad, existen en nuestro País compañías como VIPRESA, SANSONS.A., unas en la ciudad de Guayaquil pero en ciudades como Machala no se conoce de una compañía dedicada a la producción de bloques de concreto en grandes cantidades, más bien existen bloqueras artesanales que poco a poco van desapareciendo porque la industria de la construcción en crecimiento demanda parámetros de calidad que muy seguramente las bloqueras artesanales carecen.

Solo se tiene como referencias pocos estudios realizados acerca de bloques ecológicos en nuestro País, pero es en los países de América Latina como Brasil, Colombia que tienen fábricas instaladas y con líneas de productos ecológicos diversos que se muestran como una alternativa de bajo costo y de buena proyección en sus respectivos mercados de la construcción, unos apoyados por el Gobierno como es el caso Venezuela que ha creado una línea de crédito directamente destinada a industrias que inicien sus actividades en el desarrollo de materiales ecológicos para la construcción.



## **JUSTIFICACIÓN**

Las consideraciones por las cuales se necesita la ejecución de este proyecto es para ofrecer al mercado local de la ciudad de Machala una alternativa en bloques que sea ecológico y presente mejores características que el convencional de concreto tales como mayor durabilidad, aislamiento térmico, protección contra humedad, y facilidad para instalación de tuberías eléctricas y de agua.

El problema del déficit en la construcción de vivienda para la clase baja de nuestro país es un problema no solo social, sino que tiene también sus consecuencias ambientales, ya que para nadie es desconocido que para la fabricación de bloques es necesario utilizar tierra que contiene humus vegetal y que la cocción del bloque produce contaminación por la cantidad de humo que se produce en este proceso.

Dadas así las cosas es importante buscar soluciones innovadoras que sean sustentables y sostenibles para garantizar el futuro de nuestros hijos en el marco de la utilización de la eficacia y eficiencia de los recursos utilizados.

## ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

Todo proyecto tiene impactos positivos y negativos, para el desarrollo de este proyecto es preciso identificar aquellos involucrados que tengan algún tipo de interés en el proyecto, y de igual manera aquellos que tendrán más o menos poder, en la gráfica se ha representado en círculos a aquellos involucrados, los que se encuentran en el centro corresponden al equipo de proyectos que se encargará de su ejecución.

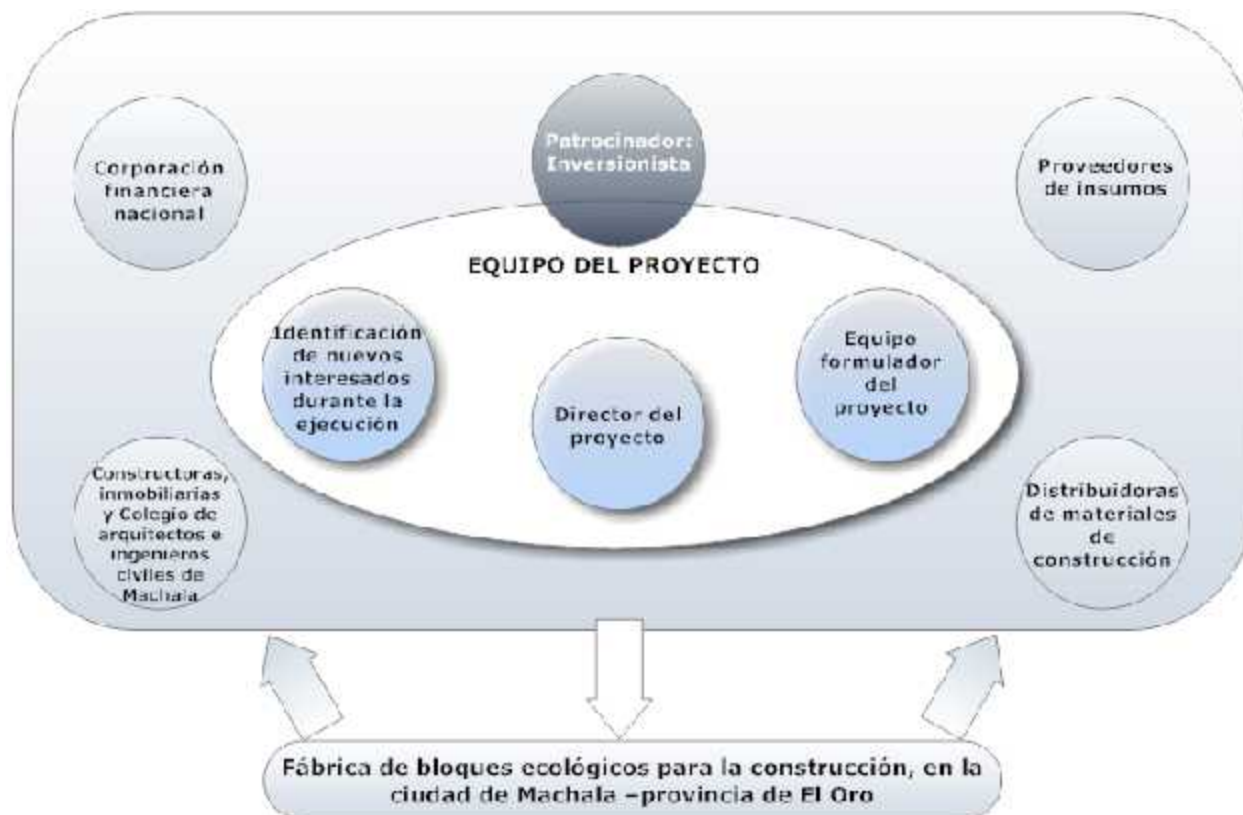


Figura 1. Identificación de involucrados

También llamados stakeholders<sup>5</sup>, mismos que dependiendo del poder e interés que tengan en el proyecto puede influenciar tanto en su éxito como fracaso, es por esto que se ha dispuesto identificar sus intereses, percepciones y conflictos potenciales a través de la construcción de una matriz de involucrados que se detalla a continuación.

<sup>5</sup> También llamados stakeholders (interesados en el proyecto)

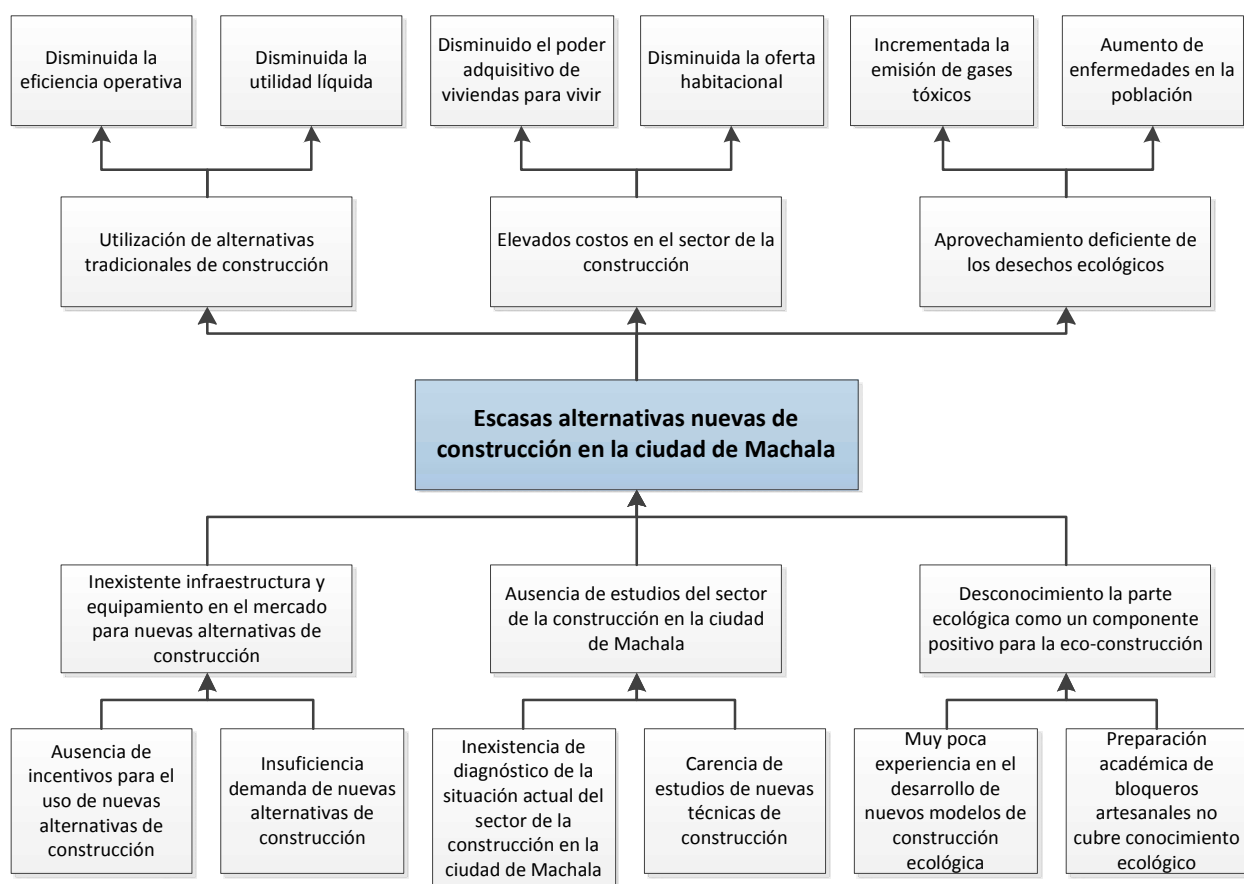
<b>Actores involucrados</b>	<b>Problemas percibidos</b>	<b>Intereses sobre la problemática</b>	<b>Recursos, mandatos y capacidades</b>	<b>Intereses sobre el proyecto</b>	<b>Conflictos potenciales</b>
Patrocinador	- No contar con los recursos suficientes para implementar y manejar el proyecto	- Fabricar la cantidad de bloques requerida con la calidad adecuada	- Promotor y beneficiario del proyecto	- Rentabilidad del negocio	
Director del proyecto	- Alcance de poder para tomar decisiones que afecten el proyecto de desarrollo	- Colocar una nueva alternativa en bloques en el mercado de Machala	- Co ejecutor y beneficiario del proyecto	- Ejecutar el proyecto de acuerdo a lo planeado - Desarrollo profesional	- No quedarse como gerente de la fábrica
Equipo del proyecto	- Recursos limitados para desarrollar mejor sus actividades - Incertidumbre al finalizar el proyecto en cuanto a sus plazas de trabajo		- Experiencia en la ejecución de proyectos	- Historia como referencia de proyectos de innovación de este tipo	
Proveedores de insumos	- Baja cantidad de materia prima para relaciones de negocio con la fábrica de bloques	- Ofrecer nuevas alternativas de bloques a sus clientes	- Disponibilidad de materia prima para la fabricación del bloque ecológico	- Oportunidades de negocio - Incremento de ingresos	- Incremento de precios de insumos al ver su utilización en la fabricación de bloques ecológicos
Distribuidoras de materiales	- Espacio físico para almacenar bloques ecológicos	- Captación de nuevos clientes por ofertar productos diversos, con disponibilidad en cantidad y calidad	- Cartera de clientes - Relaciones comerciales con clientes fijos	- Participación en la cadena de distribución	- No ser tomados en cuenta en la cadena de distribución por parte de la fábrica de bloques

<b>Actores involucrados</b>	<b>Problemas percibidos</b>	<b>Intereses sobre la problemática</b>	<b>Recursos, mandatos y capacidades</b>	<b>Intereses sobre el proyecto</b>	<b>Conflictos potenciales</b>
Sector de la construcción	- Resistencia por parte de los clientes finales al uso de los bloques ecológicos	- Reducir costos - Innovación en las construcciones - Alta disponibilidad de bloques en el mercado de Machala y alrededores - Mejoramiento en la calidad de los bloques respecto a los artesanales	- Dar a conocer tendencias en la construcción de obras civiles a los clientes - Reuniones de ingenieros acerca de nuevos productos	- Ventajas en el uso del bloque ecológico - Interés en otro tipo de materiales ecológicos para la construcción	- No utilizar el bloque hasta verificar que la norma de calidad INEN se haya establecido para este bloque
CFN	- No hay referencia de casos de éxito en este tipo de proyectos de innovación en bloques ecológicos	- Contribuir al cambio de la matriz productiva - Incremento de oferta laboral	- Recursos financieros, plazos de gracia de pago de la deuda	- Que el proyecto se cumpla generando los retornos de inversión esperado - Colocar productos financieros en el mercado	- No financiar el proyecto pone en riesgo la ejecución del mismo

**Tabla 1. Análisis de involucrados**

## ÁRBOL DE PROBLEMAS

Se construye el árbol de problemas para analizar las causas y efectos que se derivan del problema central, vale aclarar que para este enfoque no se ha considerado como un problema sino más bien como un enfoque de oportunidad de negocio.



**Figura 2. Árbol de problemas (enfoque de oportunidad)**

Se parte de planteamiento del problema central, hacia abajo las causas que generan el problema en dos niveles, y hacia arriba los efectos generados por el problema a dos niveles, como se puede observar refleja el análisis de las causas y los efectos generados por el problema central (enfoque de oportunidad).

## ÁRBOL DE OBJETIVOS

Se construye el árbol de objetivos para analizar los medios y fines que se derivan del propósito.

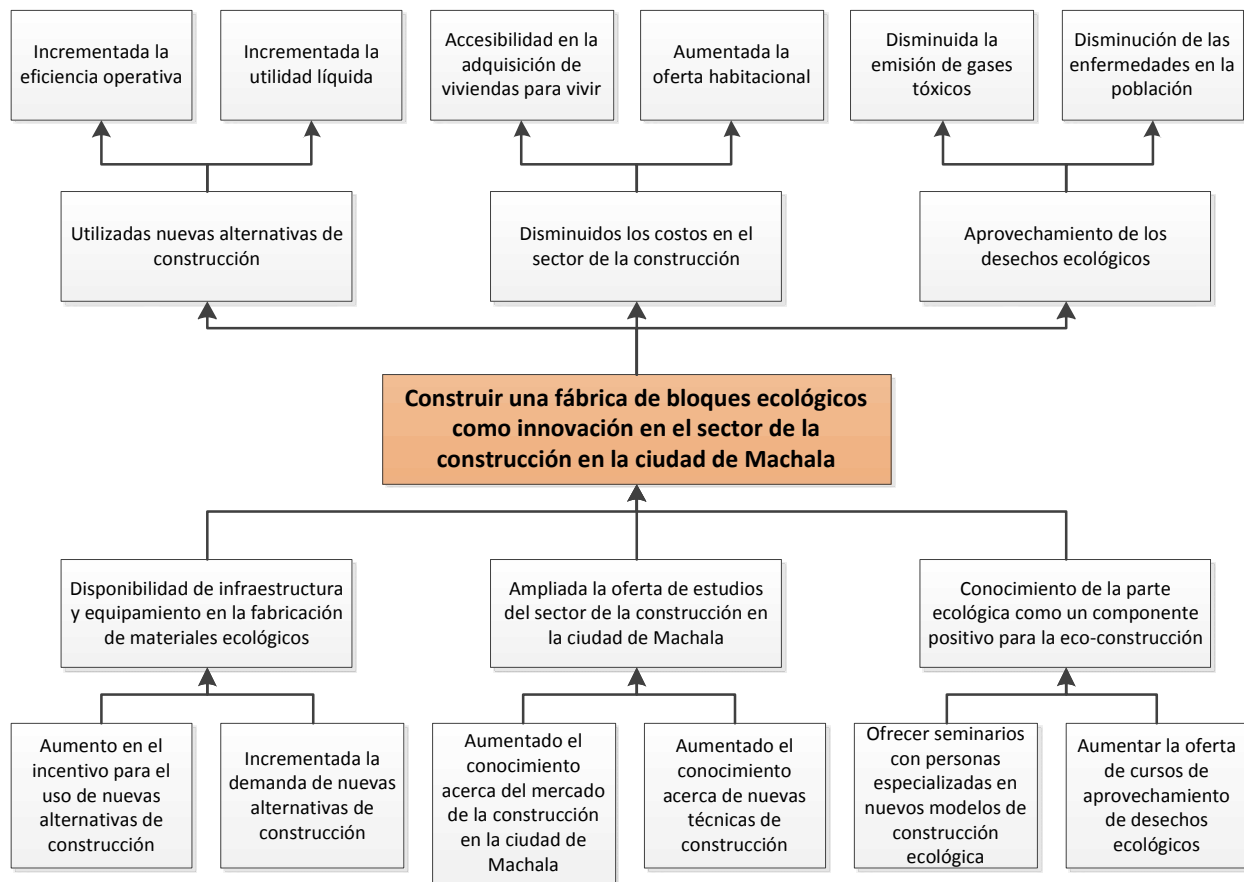


Figura 3. Árbol de objetivos

## **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar bloques ecológicos como una nueva alternativa en el sector de la construcción de la Ciudad de Machala.

## **ALCANCE DEL PROYECTO**

La fábrica de bloques de construcción con capacidad de producción de al menos 80,000 bloques mes, abarcará un perímetro de al menos 4,326 m<sup>2</sup> (77x56.19) de construcción y terreno que contará con áreas de administración (oficinas, recepción, sala de reuniones, sala de espera, baños, cafetería), de producción y despacho (cuarto de máquinas, mezcla, secado, curado) y almacenamiento (materia prima y producto terminado), esto para el desarrollo de las operaciones, así como los requerimientos legales de funcionamiento.

## **ALCANCE DEL PRODUCTO**

1. 4,326 m<sup>2</sup> de área destinado para:

- Administración de 200 m<sup>2</sup> de construcción que comprende: cafetería de 10 m<sup>2</sup>, 2 SS.HH de 4 m<sup>2</sup> cada uno, 1 área de 80 m<sup>2</sup> con divisiones para 6 puestos de trabajo, 3 oficinas de 17 m<sup>2</sup> cada una, recepción y sala de espera por 20 m<sup>2</sup>, sala de reuniones de 20 m<sup>2</sup>, cuarto de cómputo de 11 m<sup>2</sup>.
- Producción 650 m<sup>2</sup> de construcción semicubierta que comprende: área de máquinas de 300 m<sup>2</sup>, área de secado y curado de 200 m<sup>2</sup>, área de mezcla de 116 m<sup>2</sup>, 2 SS.HH de 5 m<sup>2</sup> cada uno, área de comedor de 16 m<sup>2</sup>, cuarto de entrada energía eléctrica de 8 m<sup>2</sup>.
- Despacho de 150 m<sup>2</sup> de construcción como espacio para la carga de producto terminado en camiones para la entrega de los bloques.
- De los muebles y enceres para adecuar los 10 puestos de trabajo se requieren silla, escritorio, computador, teléfono (solo 4 con acceso a marcación externa), 12 sillas de plástico para áreas de cafetería y comedor, 1 mueble de 3 asientos para sala de espera, 1 central telefónica PBX de 12 puertos, 1 servidor de datos, 1 UPS central de 8KVA y batería para respaldo de 2 horas.
- Servicio de energía eléctrica continua en toda la infraestructura de administración,

producción y despacho, almacenamiento.

- Servicio de agua potable en baños, comedor y cafetería, área de producción.
  - Almacenamiento 750 m2 de construcción que comprende: bodega de materia prima de 250 m2, área semicubierta para producto terminado de 500 m2.
  - Cinco parqueaderos privados y tres públicos dentro de la fábrica por 100 m2.
  - Área de embarque y desembarque de materia prima y producto terminado por 150 m2, con una capacidad de hasta 3 camiones para el transporte.
2. La máquina que fabrica el bloque tiene una capacidad de producción de hasta 4,000 bloques día con arranque eléctrico o a diesel, de marca brasileña Eco Master7000 Turbo II y otras maquinarias industriales necesarias para el proceso de producción.
  3. No se desarrollará un plan de marketing del bloque producido por la fábrica de bloques.

## **MARCO LÓGICO**

Se ha propuesto la construcción de un marco lógico enfocado a una oportunidad de negocio, el cual se desarrolla a continuación



Resumen Narrativo	Lógica de la intervención	Indicadores objetivamente verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis/Factores externos
Fin	Elaborar bloques ecológicos como una nueva alternativa en el sector de la construcción del Cantón Machala	<p>1.-Incremento en un 15% en el segundo año del proyecto en la eficacia operativa en comparación con las alternativas tradicionales.</p> <p>2.- Incremento del 25% de la utilidad líquida en comparación con las alternativas tradicionales.</p> <p>3.-Disminuye la oferta habitacional en el Cantón Machala en un 5% al quinto año de ejecución del proyecto</p> <p>4.- Disminuye en un 10% la emisión de gases tóxicos</p> <p>5.- Disminuye en un 50% la cantidad de desechos ecológicos en el medio ambiente</p> <p>6.-Disminuye a un 40% los costos en el sector de construcción para una vivienda tradicional</p>	<p>INEC</p> <p>SIISE</p> <p>CEPAL</p> <p>Ministerio de Medio Ambiente</p> <p>Colegio de ingenieros civiles e arquitectos de El ORO</p> <p>Revistas especializadas</p> <p>Universidad Técnica de Machala</p> <p>ESPAE</p>	<p>Las autoridades del país consideran el uso de nuevas alternativas para el sector de la construcción</p> <p>El estado incentiva con un bono tributario a las empresas innovadoras en el uso de nuevas alternativas para el sector de la construcción</p> <p>La aduana del Ecuador disminuye en un 100% los costos de importación de maquinarias para la fabricación de bloques ecológicos</p> <p>Entidades financieras del país dan viabilidad al proyecto</p>
Propósito	Adecuar la infraestructura y equipamiento en la elaboración de bloques ecológicos para el sector de la construcción del Cantón Machala	1 año después de arrancado el proyecto se tendrá instalada y operando una fábrica de bloques con capacidad para la venta de 60.000 bloques ecológicos al año	<p>Visita insitú</p> <p>Registro de la propiedad</p> <p>Facturas de compra de maquinarias importadas</p>	La obra se ejecuta en base al cronograma valorado de la obra

Resumen Narrativo	Lógica de la intervención	Indicadores objetivamente verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis/Factores externos
Componentes (Propósito)	Una fábrica de bloques ecológicos instalada	<p>a. Un galpón de 1,000 m2 y 5 metros de alto que se utilizará para el área administrativa, de producción y despacho, con todos los servicios básicos.</p> <p>b. Un galpón de 750 m2 para el área de almacenamiento.</p> <p>c. Área embarque y desembarque de productos de 150 m2.</p> <p>d. Cinco parqueos privados y dos públicos en un área de 100 m2.</p> <p>e. Diez puestos de trabajo adecuados con mobiliario, equipos de computación y teléfono.</p> <p>f. Una máquina industrial instalada y sus accesorios con capacidad para producir un estimado de 3,000 bloques al día (60,000 bloques al mes).</p> <p>g. Una Memoria técnica del plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de producción instalados.</p> <p>h. 100% de pólizas de seguros por lucro cesante y de robo/hurto de maquinaria industrial.</p> <p>i. 100% de la documentación para la gestión del proyecto.</p>	<p>Planillas de avances de obra</p> <p>Informes, actas de entrega – recepción provisional de la obra.</p> <p>Informes, actas de entrega – recepción definitiva de la obra.</p> <p>Reportes sobre eventos ocurridos dentro de la obra.</p> <p>-Contratos registrados en Insectoría de Trabajo</p> <p>-Registros de ingresos y egresos de material y equipo.</p> <p>-Roles de pago.</p> <p>-Certificaciones del IESS</p> <p>-Informes de fiscalización.</p> <p>- Registros de asistencia</p>	<p>Cumplimiento de la obra por parte del contratista de acuerdo al cronograma valorado de trabajos.</p> <p>Las tareas de mantenimiento de las maquinarias se cumplen en el tiempo estipulado</p> <p>El crecimiento demográfico del Cantón Machala se mantiene según los datos de la proyecciones del INEC</p> <p>El presupuesto para el mantenimiento de la obra se ejecuta sin novedad.</p>
Actividades	Presupuesto	Periodo de ejecución (en meses)	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis/Factores externos
A 1.1.1.- Compra de terrenos	77,868 USD	2 meses	Escritura Publica	Entrega oportuna de los materiales adquiridos.
A 1.1.2.- Diseño de Fabrica	12,500 USD	4 meses	Planos aprobados con permiso del Municipio	Los materiales están disponibles en el mercado.
A 1.1.3.- Aspectos Legales	2,500 USD	2 meses	Minuta y certificado de registro de la propiedad	Correcto inicio y de ejecución de las actividades.

Resumen Narrativo	Lógica de la intervención	Indicadores objetivamente verificables	Fuentes de verificación	Supuestos/Hipótesis/Factores externos
A 1.1.4.- Cerramiento perimetral	200,771 USD	2 meses	Fotos Memorias técnicas Videos	El precio de los materiales permanecen estables y no se incrementa el costo de la mano de obra.
A 1.1.5.- Galpón y cisterna y área de secado exterior	125,000 USD	2 meses		La política macroeconómica se mantiene estable.
A 1.1.6.- Ingreso y patio de secado( sin cubierta)	25,000 USD	2 meses		Se cumplen las normas de seguridad
A 1.1.7.- Compra de maquinarias	78,000 USD	2 meses	Declaración Única de Importación, Facturas de adquisición, Asientos deportes contables de ingreso a activo	Se cumplen con todos los procesos de retirar de aduana en los plazos establecidos
A 1.1.8.- Instalación de maquinarias	4,500 USD	2 meses	Actas entrega-recepción de instalación conforme con técnicos	Se realiza la instalación de las máquinas y el periodo de prueba de técnicos en el país se cumple sin novedad

Tabla 2. Construcción del marco lógico



# 1

PARTE 1

## INVESTIGACIÓN DE MERCADO

---

La investigación de mercado es la identificación, recopilación, análisis, difusión y uso sistemático y objetivo de la información con el propósito de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la identificación, y solución de problemas y oportunidades de marketing.

En esta parte trataremos de definir el problema de investigación de mercados y desarrollar el enfoque, así como el diseño de la investigación basándonos en las diferentes técnicas de recolección de datos y que apoyados en herramientas de análisis estar en la capacidad para concluir y mejorar la toma de decisiones.

Los puntos a cubrir en esta parte son:

- 1.1 Introducción
- 1.2 Planteamiento de la investigación de mercado
- 1.3 Diseño de la investigación de mercado
- 1.4 Diseño de la muestra
- 1.5 Resultados de la encuesta
- 1.6 Resultados de entrevista con expertos
- 1.7 Análisis de la competencia
- 1.8 Conclusiones

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de la investigación de mercados es claro, por lo cual seleccionamos una investigación concluyente y descriptiva. Pero para llegar a este punto hemos visto necesario considerar una investigación exploratoria que nos ayudará a encontrar los componentes requeridos, variables, que salen a partir de las entrevistas con expertos, esto nos ayudará a tener claro lo que se necesita conocer así como las preguntas que no se necesitan hacer.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para soportar la presentación del planteamiento de IM, se ha dado un conjunto de pasos que se describen a continuación.

Definir el problema de decisión gerencial

¿Debemos incursionar en el negocio de los bloques ecológicos para la construcción?

Cumple con los requisitos de:

- Énfasis en lo que el tomador de decisiones necesita hacer.
- Orientado hacia la acción.
- Enfocado en síntomas.

Definir el problema de investigación de mercado

Determinar la preferencia del constructor respecto a la adquisición de bloques ecológicos para la construcción.

Cumple con los requisitos de:

- Énfasis en la información que se necesita.
- Orientado hacia la información.
- Enfocado en causas aparentes.

## 1.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

El objetivo de la investigación de mercados es claro, por lo cual seleccionamos una investigación concluyente y descriptiva. Pero para llegar a este punto hemos visto necesario considerar una investigación exploratoria que nos ayudará a encontrar los componentes requeridos, variables, que salen a partir de las entrevistas con expertos, esto nos ayudará a tener claro lo que

se necesita conocer así como las preguntas que no se necesitan hacer.

Para la investigación exploratoria se ha contactado a dos ingenieros civiles:

- Ing. Jorge León Zambrano, Presidente de C.P.R. Asociados que es una compañía que realiza consultorías en sistemas de drenaje, aguas servidas, agua potable, desechos sólidos, y la mayoría de proyectos con el sector público, municipio, prefecturas.

- Ing. Carlos León Zambrano, Jefe de Diseño en Interagua, diseña los sistemas de agua potable, aguas servidas y aguas lluvias.

A continuación la elaboración de un cuadro de los pasos 1 y 2 de investigación de mercados, donde se señalan los componentes, preguntas de investigación de mercados, tipos de estudio, método, variables.

Paso 1 de proceso IM		Paso 2 de proceso IM					Técnicas				
Problema de decisión gerencial	Problema de investigación de mercados	Componentes (objetivo general)	Preguntas de investigación de mercados (objetivos específicos)	Hipótesis	Tipo de estudio	Método	Variables	Bibliográficas	Estadísticas	Cuestionario	Entrevista
¿Debemos incursionar en el negocio de los bloques ecológicos Para la construcción?	Determinar la preferencia del constructor respecto a la adquisición de bloques ecológicos para la construcción.	Atributos de los bloques ecológicos.	¿Cuáles son las características más importantes para un bloque ecológico?		Exploratorio Descriptivo	Entrevistas Fuente Sec. Encuestas	Peso Dimensión Diseño			X	X
			¿Diferentes aplicaciones en las cuales se pueda realizar la implementación de bloques ecológicos?	H1: No existe una relación en la elección entre las aplicaciones de muros simples o divisorios y muros estructurales.  H2: No existe una relación entre el conocimiento de bloques ecológicos con la aplicación de muros estructurales.	Exploratorio Descriptivo	Entrevistas Fuente Sec. Encuestas	Aplicación		X	X	
		¿Qué características tienen los lodos residuales para la fabricación de bloques ecológicos?		Exploratorio	Entrevistas Fuente Sec.		X		X		
		¿Qué grupo de clientes objetivos estará interesado en adquirir bloques ecológicos?		Descriptivo	Encuesta	Edad Profesión Interés Motivación Prom./Compra			X		

Paso 1 de proceso IM		Paso 2 de proceso IM					Técnicas				
Problema de decisión gerencial	Problema de investigación de mercados	Componentes (objetivo general)	Preguntas de investigación de mercados (objetivos específicos)	Hipótesis	Tipo de estudio	Método	Variables	Bibliográficas	Estadísticas	Cuestionario	Entrevista
¿Debemos incursionar en el negocio de los bloques ecológicos Para la construcción?	Determinar la preferencia del consumidor respecto a la adquisición de bloques ecológicos para la construcción.	Posicionamiento de productos existentes en el mercado.			Exploratorio	Entrevistas		X			X
		Conocer los canales de distribución para el producto.	Determinar la ubicación geográfica de los puntos de distribución.		Exploratorio	Entrevistas Fuente Sec.					X
			Preferencia de puntos de distribución.		Exploratorio	Entrevista					X
			¿Qué factores son determinantes a la hora de decidir con qué tipo de materiales se va a construir?		Exploratorio Descriptivo	Entrevistas Fuente Sec. Encuesta	Precio Diseño			X	X
		Conocer las variables económicas del producto.	Disponibilidad a pagar por los bloques ecológicos		Descriptivo	Encuesta	Precio				X
			¿Compraría bloque ecológico?		Descriptivo	Encuesta	Precio				X



Paso 1 de proceso IM		Paso 2 de proceso IM					Técnicas				
Problema de decisión gerencial	Problema de investigación de mercados	Componentes (objetivo general)	Preguntas de investigación de mercados (objetivos específicos)	Hipótesis	Tipo de estudio	Método	Variables	Bibliográficas	Estadísticas	Cuestionario	Entrevista
¿Debemos incursionar en el negocio de los bloques ecológicos Para la construcción?	Determinar la preferencia del consumidor respecto a la adquisición de bloques ecológicos para la construcción.	Comunicación	Medios de comunicación preferidos por clientes potenciales		Exploratorio	Entrevista					X
		Determinar el perfil del mercado.	Identificar productos similares		Exploratorio	Entrevistas				X	
			Identificar la demanda de productos similares		Exploratorio	Fuente Sec.		X			
			Tendencias de la demanda		Descriptivo	Fuente Sec.		X			
			Número de empresas en el sector		Descriptivo	Fuente Sec.		X			

Paso 1 de proceso IM		Paso 2 de proceso IM					Técnicas				
Problema de decisión gerencial	Problema de investigación de mercados	Componentes (objetivo general)	Preguntas de investigación de mercados (objetivos específicos)	Hipótesis	Tipo de estudio	Método	Variables	Bibliográficas	Estadísticas	Cuestionario	Entrevista
¿Debemos incursionar en el negocio de los bloques ecológicos Para la construcción?	Determinar la percepción del consumidor final respecto a la posible compra de bloques ecológicos para la construcción.	Comunicación	Medios de comunicación preferidos por clientes potenciales		Exploratorio	Entrevista					X
		Tamaño y Crecimiento del Mercado	Identificar productos similares		Exploratorio	Entrevistas					X
			Identificar la demanda de productos similares		Exploratorio	Fuente Sec.		X			
			Tendencias de la demanda		Descriptivo	Fuente Sec.		X			
			Número de empresas en el sector		Descriptivo	Fuente Sec.		X			

**Tabla 3. Diseño de la investigación de mercados**

## 1.4 DISEÑO DE LA MUESTRA

En estadística el tamaño de la muestra es el número de individuos que componen la muestra que se extrae de una población, que son indispensables para que los datos obtenidos sean una representación de la característica de la población.

Por tal efecto se ha dispuesto una lista obtenida de 2200 individuos afiliados al colegio de ingenieros civiles y arquitectos de la ciudad de Machala, se ha establecido un nivel de confianza de 91% puesto que un porcentaje mayor nos implica generar mayor cantidad de encuestas para que sea representativo de la población, un error estándar que está entre 2 y 9% para lo que se ha dispuesto un 5%.

N	=	2,200 – universo de ingenieros y arquitectos afiliados al colegio
e	=	0.05 – error estadístico
z	=	1.70 – 91% de nivel de confianza
p	=	0.50
q	=	0.50 = (1 – p)
n	=	?

Utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * 1.70^2 * p * (1 - p)}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * (1 - p)}$$

Reemplazando:

$$n = \frac{2200 * 1.70^2 * 0.50 * (1 - 0.50)}{0.05^2 * (2200 - 1) + 1.70^2 * 0.50 * (1 - 0.50)}$$

$$n = \frac{1589.50}{6.22}$$

$$n = 256$$

Se tiene entonces así que el tamaño de la muestra para un universo de 2200 individuos debe ser un estimado de 256 individuos para un muestreo, es por tal razón que en la encuesta piloto se evaluó 250 encuestas, alcanzando casi el tamaño requerido.

## 1.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

### Componente 1: Atributos de los bloques ecológicos

#### Pregunta 1: ¿Cuáles son las características más importantes para un bloque ecológico?

**Mantener 10cm ancho Dimensión de bloque**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	OPCION NO ELEGIDA	98	45.6	45.6	45.6
	OPCION ELEGIDA	117	54.4	54.4	100.0
	Total	215	100.0	100.0	

**Mantener 15cm ancho Dimensión de bloque**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	OPCION NO ELEGIDA	113	52.6	52.6	52.6
	OPCION ELEGIDA	102	47.4	47.4	100.0
	Total	215	100.0	100.0	

**Mantener 20cm ancho Dimensión de bloque**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	OPCION NO ELEGIDA	118	54.9	54.9	54.9
	OPCION ELEGIDA	97	45.1	45.1	100.0
	Total	215	100.0	100.0	

Podemos observar que en cuanto a medidas se bloques, se encuentra dividido, con 10, 15 y 20 cm. de ancho un aproximado de un 50% están interesados en que se mantenga esta medida en la estructura del bloque, de hecho conocer un poco más porqué sería necesario que se mantenga la medida.

**Pregunta 2: ¿Diferentes aplicaciones en las cuales se pueda realizar la implementación de bloques ecológicos?**

Aplicación 1: Muros Simples/Div.	Aplicación 2: Muros Estructurales	Aplicación 3: Decoración de Interiores	Aplicación 4: Losas	Aplicación 5: Bardas Perimetrales	Aplicación 6: Muros de Retención	Aplicación 7: Parques	Aplicación 8: Club Sociales
Elegido	Elegido	Elegido	Elegido	Elegido	Elegido	Elegido	Elegido
Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
105	106	95	95	97	71	62	34

Pudimos darnos cuenta que las dos aplicaciones que más veces se escogieron fueron muros simples o divisorios y muros estructurales.

Aplicaciones	Recuento	Porcentaje
Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios	105	15,79%
Aplicación 2: Muros Estructurales	106	15,94%
Aplicación 3: Decoración de interiores	95	14,29%
Aplicación 4: Losas	95	14,29%
Aplicación 5: Bardas Perimetrales	97	14,59%
Aplicación 6: Muros de retención	71	10,68%
Aplicación 7: Parques	62	9,32%
Aplicación 8: Club Social	34	5,11%
Total	665	100,00%

Ahora mostraremos en la siguiente tabla la frecuencia de elección de aplicaciones, de acuerdo a la profesión de los encuestados.

		Profesión del Encuestado				
		ING./A CIVIL	ARQUITECTO/A	INGENIERO ELECTRICO	INGENIERO INDUSTRIAL	NO TIENE PROFESION
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios	Elegido	47	46	0	0	12
Aplicación 2: Muros Estructurales	Elegido	43	48	0	0	15
Aplicación 3: Decoración de Interiores	Elegido	41	39	0	1	14
Aplicación 4: Losas	Elegido	45	41	1	0	8
Aplicación 5: Bardas Perimetrales	Elegido	40	43	0	1	13
Aplicación 6: Muros de Retención	Elegido	34	28	0	0	9
Aplicación 7: Parques	Elegido	28	30	0	1	3
Aplicación 8: Club Sociales	Elegido	13	15	0	1	5

Podemos observar que aunque la mayoría de los encuestados son Ing. Civiles y Arquitectos vemos que sus preferencias están encaminadas hacia las 4 primeras aplicaciones.

Tal como se muestra, la mayoría de encuestados son Arquitectos e Ing. Civiles, por lo que mostraremos resultados de acuerdo a las dos profesiones y al rango de edades:

		Profesión del Encuestado						
		INGENIERO/A CIVIL						
		Rango de Edades						
		Entre 20 - 25 años	Entre 26 - 30 años	Entre 31 - 35 años	Entre 36 - 40 años	Entre 41 - 50 años	Entre 51 - 60 años	Mayor a 60 años
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios	Elegido	4	27	7	4	5	0	0
Aplicación 2: Muros Estructurales	Elegido	1	25	11	4	2	0	0
Aplicación 3: Decoración de Interiores	Elegido	4	22	8	5	2	0	0
Aplicación 4: Losas	Elegido	2	24	7	8	4	0	0
Aplicación 5: Bardas Perimetrales	Elegido	3	23	7	3	4	0	0
Aplicación 6: Muros de Retención	Elegido	4	19	7	3	1	0	0
Aplicación 7: Parques	Elegido	1	16	8	2	1	0	0
Aplicación 8: Club Sociales	Elegido	2	4	3	3	1	0	0

		Profesión del Encuestado						
		ARQUITECTO/A						
		Rango de Edades						
		Entre 20 - 25 años	Entre 26 - 30 años	Entre 31 - 35 años	Entre 36 - 40 años	Entre 41 - 50 años	Entre 51 - 60 años	Mayor a 60 años
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios	Elegido	4	26	11	2	3	0	0
Aplicación 2: Muros Estructurales	Elegido	8	24	10	3	3	0	0
Aplicación 3: Decoración de Interiores	Elegido	3	23	8	3	2	0	0
Aplicación 4: Losas	Elegido	5	24	7	1	4	0	0
Aplicación 5: Bardas Perimetrales	Elegido	5	23	7	2	6	0	0
Aplicación 6: Muros de Retención	Elegido	3	18	4	1	2	0	0
Aplicación 7: Parques	Elegido	2	20	4	2	2	0	0
Aplicación 8: Club Sociales	Elegido	3	9	2	0	1	0	0

Podemos observar que la mayoría de encuestados son Ing. Civiles y Arquitectos que se encuentran en el rango de edad entre 26 y 30 años y que dentro de sus preferencias se encuentran

los muros divisorios y estructurales como aplicaciones de bloques ecológicos.

Podemos corroborar que estos profesionales en el rango de edad entre 26 y 30 años conocen sobre bloques ecológicos, tal como se muestra en la siguiente tabla:

		Profesión del Encuestado							
		INGENIERO/A CIVIL				ARQUITECTO/A			
		Rango de Edades				Rango de Edades			
		Entre 20 - 25 años	Entre 26 - 30 años	Entre 31 - 35 años	Entre 36 - 40 años	Entre 20 - 25 años	Entre 26 - 30 años	Entre 31 - 35 años	Entre 36 - 40 años
		% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna
Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	Si Tiene Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	37,5%	72,5%	73,7%	72,7%	72,7%	79,6%	64,7%	80,0%
	No tiene Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	62,5%	27,5%	26,3%	27,3%	27,3%	20,4%	35,3%	20,0%

Ahora se plantea 2 hipótesis nulas:

H1: No existe una relación en la elección entre las aplicaciones de muros simples o divisorios y muros estructurales.

H2: No existe una relación entre el conocimiento de bloques ecológicos con la aplicación de muros estructurales.

Para rechazar o aceptar las hipótesis vamos a utilizar la prueba de Chi cuadrado.

Para H1 se muestra lo siguiente:

Tabla de contingencia Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios * Aplicación 2: Muros Estructurales				
Recuento				
		Aplicación 2: Muros Estructurales		Total
		No Elegido	Elegido	
Aplicación 1: Muros Simples o Divisorios	No Elegido	31	79	110
	Elegido	78	27	105
Total		109	106	215

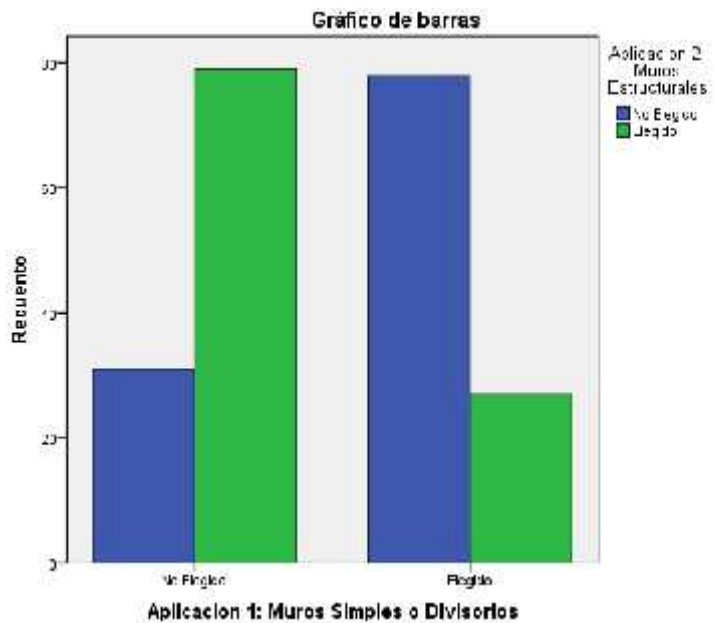
Pruebas de chi-cuadrado						
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson	45,684 <sup>a</sup>	1	,000			
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	43,858	1	,000			
Razón de verosimilitudes	47,476	1	,000			
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000	
Asociación lineal por lineal	45,471	1	,000			
N de casos válidos	215					
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 51,77.						
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.						



De acuerdo a esta tabla podemos notar que el valor de Chi cuadrado calculado es de 45,684 con 1 grado de libertad. Ahora relacionamos el valor correspondiente de Chi cuadrado con 1 grado de libertad cuando el error es 0.05, que de acuerdo a la tabla toma un valor de: 3.841, siendo este menor al calculado, por lo que se rechaza la hipótesis nula H1, habiendo una asociación estadísticamente significativa a un nivel de 0.05 entre las dos variables.

Medidas simétricas					
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	-,461			,000
	V de Cramer	,461			,000
	Coefficiente de contingencia	,419			,000
Ordinal por ordinal	Gamma	-,761	,065	-7,619	,000
Medida de acuerdo	Kappa	-,461	,060	-6,759	,000
N de casos válidos		215			
a. Asumiendo la hipótesis alternativa.					
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.					

De acuerdo a esta tabla podemos darnos cuenta de que Phi toma un valor negativo y su magnitud 0.461, lo que indica que hay una fuerte relación inversa entre las variables, tal como se muestra en el siguiente gráfico:



Podemos concluir que los que eligen muros simples o divisorios no tienen como opción elegir muros estructurales y viceversa.

Para H2 se muestra lo siguiente:

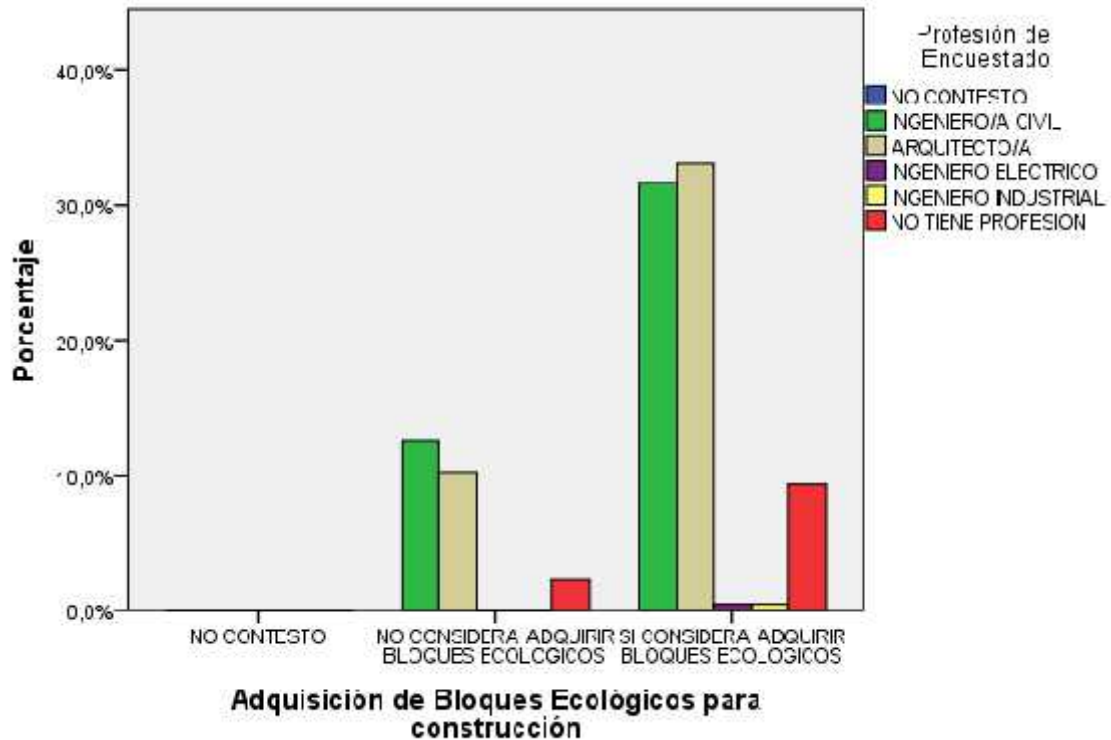
<b>Tabla de contingencia Conocimiento sobre Bloques Ecológicos * Aplicación 2: Muros Estructurales</b>				
Recuento				
		Aplicación 2: Muros Estructurales		Total
		No Elegido	Elegido	
Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	Si Tiene Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	77	81	158
	No tiene Conocimiento sobre Bloques Ecológicos	32	25	57
Total		109	106	215

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,919 <sup>a</sup>	1	,338		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	,647	1	,421		
Razón de verosimilitudes	,921	1	,337		
Estadístico exacto de Fisher				,358	,211
Asociación lineal por lineal	,915	1	,339		
N de casos válidos	215				
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 28,10.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Aquí observamos que el valor de Chi cuadrado con 1 grado de libertad es de 0,919, siendo menor que el valor de 3.841 obtenido de la tabla a 0.05 de error, lo que significa que la hipótesis nula H2 se la acepta indicando que no existe relación estadísticamente significativa a un nivel de 0.05 de error.

**Componente 2: Conocer el perfil de los potenciales compradores de materiales ecológicos.**

**Pregunta 1: ¿Qué grupo de clientes objetivos estará interesado en adquirir bloques ecológicos?**



En este análisis se puede observar que sobre un 60% de los encuestados estaría dispuesto a adquirir bloques ecológicos, tanto los ingenieros como los arquitectos, también es importante observar a aquellos que “no tienen profesión”, son aquellos estudiantes de los últimos años de las universidades que van a manejar el sector de la construcción en un futuro.

**Componente 3: Conocer normativas legales para estándares de bloques ecológicos.**

De acuerdo a las entrevistas con los expertos pudimos evidenciar la importancia de tener un producto con norma INEN si lo que deseamos es masificar nuestros productos.

En la página de INEN hay publicaciones sobre los procedimientos que se deben seguir para obtener certificados con Norma o Reglamentos para una muestra de un producto fabricado y también para obtener un sello de calidad INEN, las mismas que se muestran en los anexos.

Concluimos que la mejor opción es hacer certificar los bloques ecológicos como una norma diferente a la que aplica a los bloques de cemento ya que difiere en medidas, diseño, peso, incluso en color. Los bloques estarán diseñados con una normativa brasilera porque la máquina que fabrica los mismos posee dicha normativa, por lo que tendríamos que cumplir con los procedimientos descritos en los anexos; ya que al obtener la certificación nuestro producto sería un referente, garantizando la calidad de los bloques en el mercado.

**Pregunta 3: ¿Qué factores son determinantes a la hora de decidir con qué tipo de materiales se va a construir?**

	1 Lugar	2 Lugar	3 Lugar	No escogido	Total
Factor 1: Precio del Bloque	39	26	16	134	81
Factor 2: Presupuesto del Proyecto	45	22	14	134	81
Factor 3: Seguridad	52	15	137	45	204
Factor 4: Calidad	61	15	13	126	89
Factor 5: Estándar	52	12	18	133	82
Factor 6: Disponibilidad	47	16	18	134	81
Factor 7: Marca del Producto	41	7	18	149	66
Factor 8: Tiempos de Entrega	27	7	14	167	48
Factor 9: El cliente lo Determina	18	10	6	181	34
Factor 10: No hay muchas Opciones en el Mercado	16	6	7	186	29
	398	136	261		
Valor máximo de la lista	61	26	137		204

**Resumen comparativo de los factores que determinan la compra**

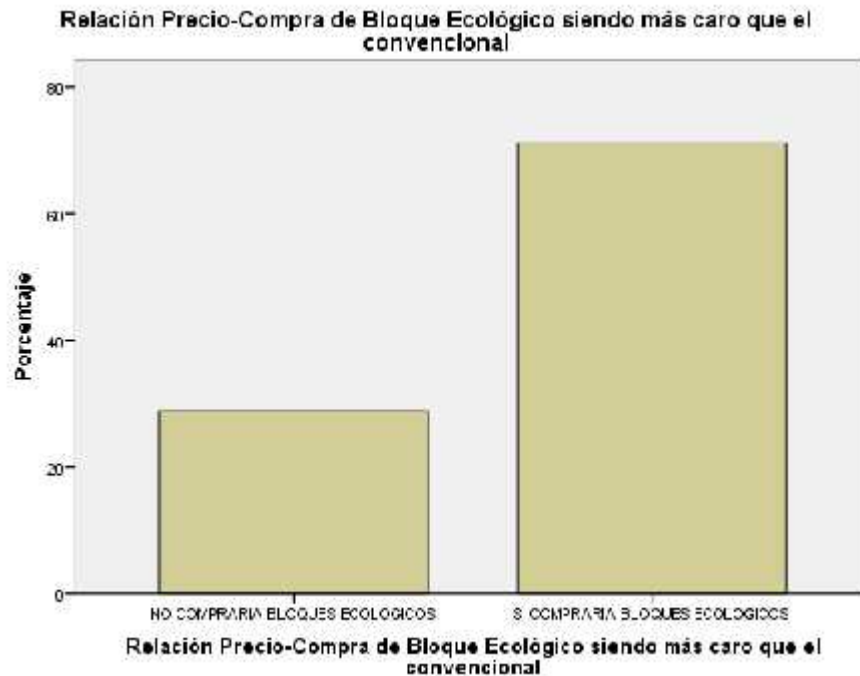
En este cuadro que es un resumen de una serie de cuadros generados con SPSS, se puede observar que la moda para Factor3 es 137; es decir que 137 personas la calificaron como importante, así la columna total determina el orden de importancia acerca de los factores que determinan la compra. Pero por otro lado se puede observar que en el caso de Factor4 obtuvo la mayor puntuación; es decir 61 personas la calificaron como muy importante.

### Componente 5: Conocer los aspectos económicos en relación a los bloques ecológicos para la construcción.

#### Pregunta 1: Disponibilidad a pagar por los bloques ecológicos

Se analizó la frecuencia con que los encuestados comprarían bloques ecológicos siendo este más caro que un bloque convencional de cemento, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Relación Precio-Compra de Bloque Ecológico siendo más caro que el convencional						
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	NO COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	62	28,8	28,8	28,8	
	SI COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	153	71,2	71,2	100,0	
	Total	215	100,0	100,0		

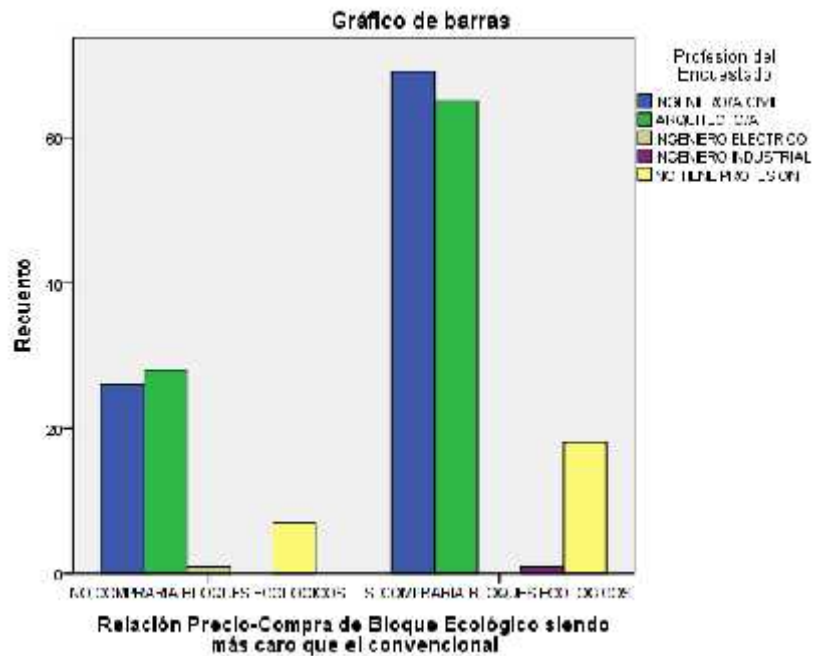


Ahora se analiza la opción de compra con respecto a la profesión de los encuestados:

		Profesión del Encuestado				
		INGENIERO/A CIVIL	INGENIERO ELECTRICO	ARQUITECTO/A	INGENIERO INDUSTRIAL	NO TIENE PROFESION
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Relación Precio-Compra de Bloque Ecológico siendo más caro que el convencional	NO COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	26	1	28	0	7
	SI COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	69	0	65	1	18

		Profesión del Encuestado				
		INGENIERO/A CIVIL	INGENIERO ELECTRICO	ARQUITECTO/A	INGENIERO INDUSTRIAL	NO TIENE PROFESION
		% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna
Relación Precio-Compra de Bloque Ecológico siendo más caro que el convencional	NO COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	27,4%	100,0%	30,1%	0,0%	28,0%
	SI COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	72,6%	0,0%	69,9%	100,0%	72,0%

Podemos darnos cuenta de que los Ing. Civiles y Arquitectos, que son la mayoría, afirman en un gran porcentaje la predisposición de compra de bloques ecológicos aun siendo más caro que los bloques convencionales, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico:



Con respecto a la intención de compra se tiene una variable importante que es la afectación de la presentación del bloque en la intención de compra. A continuación se muestra una tabla de frecuencias:

Relación entre la Intención de Compra y La Presentación de un Bloque					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Presentación Si Afecta Intención de Compra	153	71,2	71,2	71,2
	Presentación No Afecta Intención de Compra	62	28,8	28,8	100,0
	Total	215	100,0	100,0	

Esta tabla nos muestra que la presentación del bloque, lo que incluye diseño, tamaño, color, atributos físicos visibles, es importante ya que tiende a decidir la compra del mismo.

La siguiente tabla nos la ponderación en porcentaje con respecto a la profesión, teniendo en cuenta que la mayoría son Arquitecto e Ing. Civiles:

		Profesión del Encuestado		
		INGENIERO/A CIVIL	ARQUITECTO/A	NO TIENE PROFESION
		% del N de la columna	% del N de la columna	% del N de la columna
Relación entre la Intención de Compra y La Presentación de un Bloque	Presentación Si Afecta Intención de Compra	71,6%	69,9%	80,0%
	Presentación No Afecta Intención de Compra	28,4%	30,1%	20,0%

Podemos darnos cuenta que la presentación del bloque es una variable muy importante que puede decidir la compra de los bloques ecológicos.



Se plantea una hipótesis nula interesante:

H1: No existe relación entre la intención de compra de los bloques ecológicos siendo más caros que los convencionales y la afectación de la presentación del bloque en la compra.

Se realiza la prueba de Chi cuadrado para rechazar o aceptar la hipótesis, lo que nos muestra lo siguiente:

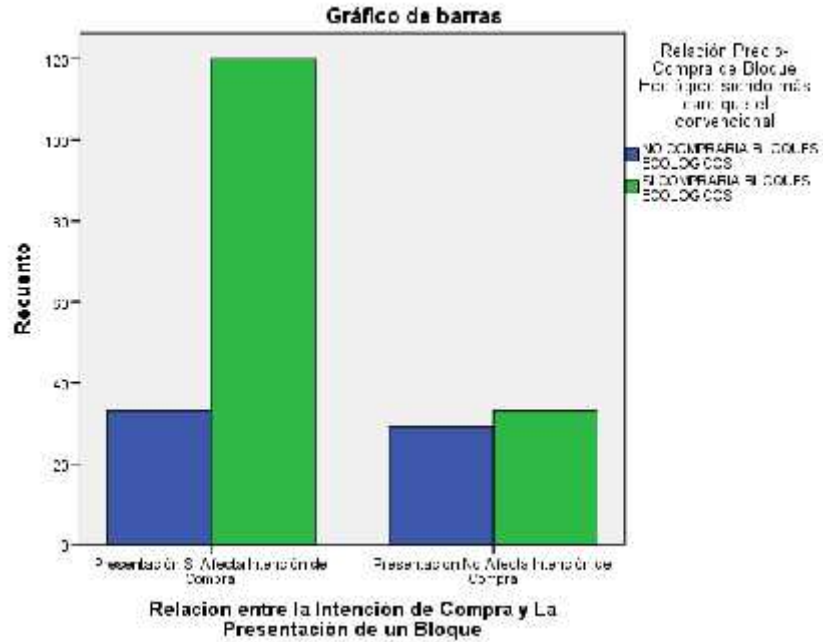
<b>Tabla de contingencia Relación entre la Intención de Compra y La Presentación de un Bloque * Relación Precio-Compra de Bloque Ecológico siendo más caro que el convencional</b>				
Recuento				
		Relación Precio-Compra de Bloque Ecológico siendo más caro que el convencional		Total
		NO COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	SI COMPRARIA BLOQUES ECOLOGICOS	
Relación entre la Intención de Compra y La Presentación de un Bloque	Presentación Si Afecta Intención de Compra	33	120	153
	Presentación No Afecta Intención de Compra	29	33	62
Total		62	153	215

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,659 <sup>a</sup>	1	,000		
Corrección por continuidad <sup>b</sup>	12,459	1	,000		
Razón de verosimilitudes	13,057	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	13,596	1	,000		
N de casos válidos	215				
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 17,88.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

De acuerdo a esta tabla podemos notar que el valor de Chi cuadrado calculado es de 13.057 con 1 grado de libertad. Ahora relacionamos el valor correspondiente de Chi cuadrado con 1 grado de libertad cuando el error es 0.05, que de acuerdo a la tabla toma un valor de: 3.841, siendo este menor al calculado, por lo que se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , habiendo una asociación estadísticamente significativa a un nivel de 0.05 entre las dos variables.

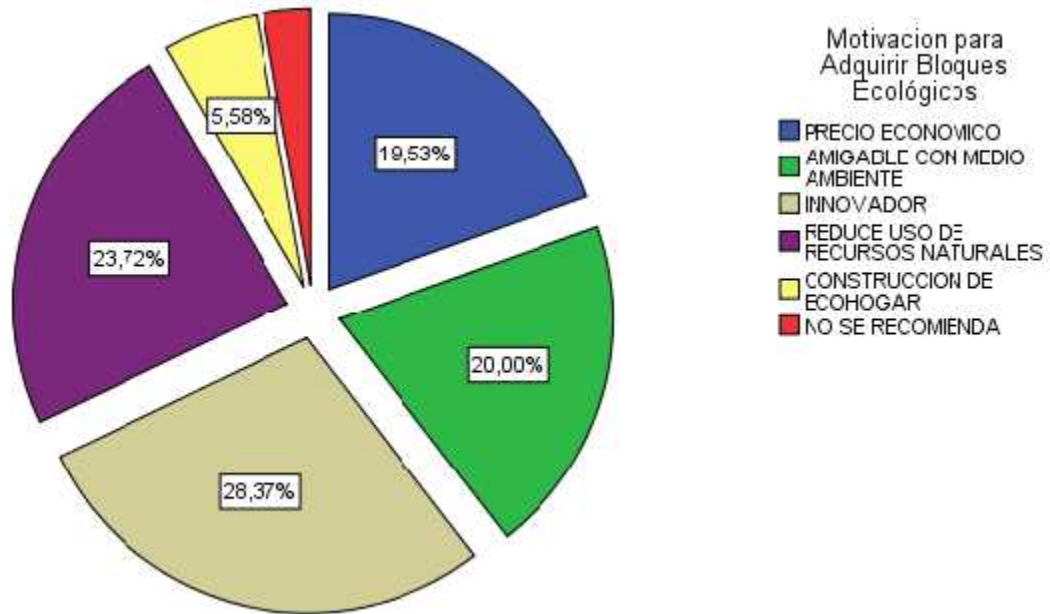
Medidas simétricas					
		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	-,252			,000
	V de Cramer	,252			,000
	Coefficiente de contingencia	,244			,000
Ordinal por ordinal	Gamma	-,523	,117	-3,437	,001
Medida de acuerdo	Kappa	-,175	,053	-3,696	,000
N de casos válidos		215			
a. Asumiendo la hipótesis alternativa.					
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.					

De acuerdo a la tabla de medidas simétricas, observamos que el valor de Phi un valor negativo lo que indica que existe una relación inversa entre las variables pero débil ya que la magnitud es de 0.252 más cercana a 0 que a 1.



Así mismo el gráfico nos muestra que los encuestados que indican que la presentación del bloque afecta la intención de compra son los que comprarían los bloques ecológicos sin importarles que sean más caros que los convencionales y así mismo los que piensan que no les afecta la presentación del bloque son los que no comprarían los bloques ecológicos si estos fueran más caros que los convencionales.

**Pregunta 2: ¿Compraría bloque ecológico?**



**Pie de motivación para adquirir bloques ecológicos**

Podemos observar que se mantiene en un promedio de un 20% fuerte la motivación de comprar un bloque ecológico por precio económico, amigable con el medio ambiente, reduce el uso de recursos naturales y con una posición más fuerte el hecho de que sea innovador.

Relación entre la Intención de Compra y La Presentación de un Bloque	Profesión del Encuestado									
	NO CONTESTO		INGENIERO/A CIVIL		ARQUITECTO/A		INGENIERO ELECTRICO		INGENIERO INDUSTRIAL	
	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna
No Contesto	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Presentación Si Afecta Intención de Compra	0	0.0%	24	70.6%	22	66.7%	0	0.0%	0	0.0%
Presentación No Afecta Intención de Compra	0	0.0%	10	29.4%	11	33.3%	1	100.0%	1	100.0%

Podemos observar que la Presentación afecta la intención de compra con un 70% promedio tanto de ingenieros como arquitectos.

## 1.6 RESULTADOS DE ENTREVISTA CON EXPERTOS

### Componente 4: Conocer los canales de distribución para el producto.

#### Pregunta 1: Determinar la ubicación geográfica de los puntos de distribución.

En entrevista con el Ing. Jorge León menciona:

DISENSA que es quien distribuye los bloques son precios oficiales y es un precio autorizado por la cámara de construcción, dado que en una obra en la que posiblemente se utilicen una gran cantidad de bloques no se van a utilizar de la noche a la mañana y además no se contaría con un espacio para almacenarlos, entonces se trabaja con pedidos programados de bloques y de alguna manera es estratégico porque así tienes asegurado el precio del bloque en el caso que aumente su valor económico, la mayoría trabaja con DISENSA porque es la compañía con la que ya trabajan, ellos ponen su carro para la transportación, son personas que trabajan de madrugada, y por otro lado a los constructores les interesa que entreguen su producto en la madrugada por problemas de tránsito y espacio para estacionamiento durante las mañanas hábiles.

#### Pregunta 2: Preferencia de puntos de distribución.

En entrevista con el Ing. Jorge León menciona:

Comenta que la mayoría de los constructores trabaja con DISENSA, ¿porque?

- Disponibilidad de productos variados y en stock
- Vehículos para entregar el producto
- Entrega de productos con fecha programada
- Disponibilidad de entrega en horas de la madrugada

### Componente 6: Comunicación

#### Pregunta 1: Medios de comunicación preferidos por clientes potenciales

En entrevista con el Ing. Jorge León menciona:

Por lo general el constructor ya cuenta con una lista de proveedores DISENSA (la mayoría) ubicados en el cantón o ciudad, en cuanto a medio de comunicación son dos los más regulares: teléfono y correo, la mayoría prefiere el teléfono porque les da más libertad para expresar sus necesidades, el correo es aún formal y es necesario en el caso que se requiera de entregas programadas y pactar el precio del producto.

## **Componente 7: Tamaño y Crecimiento del Mercado**

### **Pregunta 1: Identificar productos similares**

En entrevista con el Ing. Carlos León menciona:

Realmente no existen productos similares en el mercado, no así como en Colombia, Venezuela, Brasil, donde los bloques ecológicos tienen una industria en desarrollo y un sector de la construcción que lo escoge como una alternativa válida para sus proyectos, en Ecuador aún es fuerte el monopolio del cemento ya que en costa solo hay una empresa que domina en mercado, otra en Quito, y quien tiene el control del cemento tiene el control de los bloques. En la sierra se utilizan mucho los bloques de adobe, aunque son poco resistentes acompañado de otras desventajas ello indica que tienen acogida en el mercado, se ha escuchado de los bloques hechos con cáscaras de arroz aunque aún no se ha visto pruebas de calidad en este producto.

### **Pregunta 2: Identificar la demanda de productos similares**

En entrevista con el Ing. Carlos León menciona:

Como se había mencionado los bloques de adobe tienen un mercado en las familias de escasos recursos en la sierra, pero el hecho que sea un producto ecológico no necesariamente quiera decir que debe ser para familias de escasos recursos, la intención es de introducir al mercado un producto que pueda ser bien visto por todos los niveles sociales sin pensar que pueda ser barato o caro, más bien desde el punto de ahorro de costos al construir y por ser un producto que reutilizar otros desechos para su industrialización. El mercado ecuatoriano está en incremento y eso es lo que se traduce en obras para el País, un País sin construcción es un País sin desarrollo y los ecuatorianos sabemos que la construcción fomenta el empleo y el desarrollo.

## 1.7 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En el Cantón Machala no existe una empresa que comercialice con productos similares como los que se pretende elaborar. Al ser esta una propuesta innovadora en cuanto al uso de material ecológico la única evidencia que existe es un proyecto que realizaron unos alumnos de la UEES<sup>6</sup> en el Cantón Samborondón, pero se encuentra en fase de propuesta.

La otra alternativa la constituyen los bloques de arcilla de Alfadomus, ubicado en el km. 30 vía a Daule.

Como se aprecia ambas alternativas son desechadas por la distancia y por los costos en los que se tendría que incurrir para tener ese bloque en el mercado.

### 1.7.1 ANÁLISIS DAFO

La matriz DAFO nos permite tener una visión de todas las fuerzas a las que se encuentra sometido nuestro producto

#### Fortalezas:

- Todos los componentes del bloque ecológico está conformado por materiales que no degradan el medio ambiente
- El costo final del bloque es menor al de los del mercado
- El bloque es un aislante térmico ideal tanto para el frío como para el calor por lo cual se reducen considerablemente los consumos de energía en la vivienda.

#### Debilidades:

- El desconocimiento de las bondades del bloque ecológico puede ocasionar un retraso en el ingreso al mercado.
- Existe una falta de cultura de las personas hacia el consumo de materiales ecológicos

#### Oportunidades:

- La política del gobierno es la incentivar iniciativas dirigidas a mejorar el medio ambiente
- Los proyectos inmobiliarios en el Cantón Machala con enfoque ecológicos se encuentran en fase de estudio
- El IEES ha ampliado su oferta para la construcción de casas nuevas en el Cantón.

---

<sup>6</sup> Universidad de Especialidades Espíritu Santo

Amenazas:

- El mercado mundial se encuentra en recesión, esto podría afectar la oferta de dinero para proyectos inmobiliarios grandes
- Las personas tienden a relacionar a lo ecológico con desechos
- La libre importación de materiales de la construcción del vecino país de Perú
- Incertidumbre en el precio del barril de petróleo lo que ocasionaría un declive en la demanda de casas en nuestro país

Los bloques ecológicos al ingresar al mercado de la ciudad de Machala serán competitivos en el sector de la construcción por su innovación, debido principalmente por su propuesta ambiental y precio asequible. Además, se encuentra en un mercado donde la demanda irá incrementando año a año porque el producto que ofrece se encuentra esta diferenciado con la competencia lo cual es una gran ventaja frente a otras empresas del mismo sector. En resumen, la empresa de bloques ecológicos alcanza la posición más alta de la matriz. Ver anexo de Modelo de las cinco fuerzas de Porter.



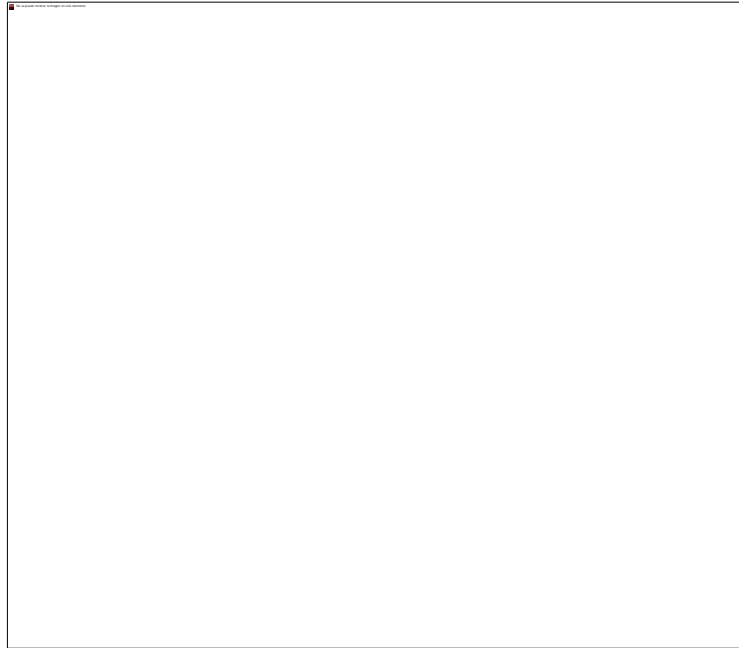
Figura 4. Análisis de fuerzas - M. Porter

Para revisar el cálculo de la matriz Ver ANEXO 13: RESULTADOS APLICACIÓN FUERZAS DE PORTER



### 1.7.2 MATRIZ BCG CRECIMIENTO – PARTICIPACIÓN

Según la matriz de Boston Consulting Group (BCG), se ha ubicado a nuestro producto (bloques ecológicos) en el cuadrante de interrogación, debido a que es un nuevo producto y se encuentra en un mercado en constante crecimiento con es el de la construcción. Según, los entendidos aconsejan invertir en ellos para convertirlos en líderes del mercado, con lo cual pasaran a ser estrellas.



Fuente: AUTORES

**Figura 5. Presentación relativa de la empresa en el mercado**

## 1.8 CONCLUSIONES

- ✓ Los ingenieros civiles y arquitectos quienes dominan el sector de la construcción tienen apertura a utilizar bloques ecológicos, algunos piensan que no se debería enlucir la pared con cemento si utilizan bloques ecológicos porque: ¿Dónde está lo ecológico?, algunos piensan que podría haber bloques de colores para evitar el uso de pintura y que el color sea dado por el bloque, así el ahorro de cemento y pintura estaría garantizado por el bloque.
- ✓ Muchos creen que Ecuador tiene apertura para nuevos materiales de construcción, de hecho el ecuatoriano es curioso en probar nuevos productos, en algunas situaciones buscando la economía y en otras por conocer nuevos productos, la mayoría le preocupa el hecho que una empresa aún domine el mercado del cemento en toda la costa, puesto que si sube el cemento suben los otros productos, incluso aquellos que no tienen relación con el cemento como la cerámica, piensan que será algo complicado introducirlo al mercado aunque no imposible.
- ✓ No les preocupa el tema de precios, aunque muchos dicen que debe ser más económico, pero si el caso es que ahorraría cemento, pintura, entonces su precio podría excederse un poco más y sería pagado su valor. En Ecuador las personas aún no tienen una mentalidad ambiental, aún siguen pensando en la economía del producto más que lo que pueda ofrecer en beneficios adicionales.
- ✓ La introducción al mercado la vemos como una barrera de entrada puesto que una empresa domina el mercado del cemento y por esto el de los bloques de cemento, en HOLCIM existe un programa de responsabilidad con el medio ambiente que pretende desarrollar este concepto.
- ✓ Acerca de los factores que determinan la compra, la Calidad es el factor que ganó como lo más importante, porque debe pasar todas las pruebas de calidad en cuanto a resistencia térmica, aislamiento de frío y calor, y otras pruebas. Al final vemos que seguridad es importante pero no tanto.
- ✓ En una entrevista con el Ing. Jorge León nos confirmó que el bloque no es aquel que soporta la estructura como si lo hace la biga, el bloque solo es utilizado para cerrar la pared y hacer espacio.
- ✓ Y al final el precio con un porcentaje bajo, esto quiere decirnos que la Calidad es un factor que interesa de sobremanera, aunque cuando se adquiere bloque esto pasa desapercibido porque es DISENSA quien lo fabrica, entonces existe un respaldo y una confianza.

- ✓ En cuanto a motivación de compra observamos que la Innovación es un motivo interesante, reafirmo lo expuesto anteriormente cuando mencioné que el ecuatoriano es curioso en probar nuevos productos. Se añade la reducción de recursos naturales, precio y medio ambiente, y esto hace ver que la tendencia en los constructores es cuidar más el medio ambiente, de hecho el 87% de los encuestados consideran que deben haber más productos ecológicos para la construcción en el mercado ecuatoriano.
- ✓ En cuanto a los medios utilizados para la comunicación por los constructores, la mayoría utiliza el teléfono o el correo, pero mayormente las negociaciones se llevan a cabo por teléfono, y el correo para el caso de grandes pedidos o programados según la cantidad de productos que se necesite.
- ✓ Muchos ingenieros pueden pagar un poco más por el bloque porque más caro les resulta tener personal paralizado por la falta de bloques que por el exceso en precio del bloque siempre y cuando lo tengan puntualmente, también prefieren hacer negocio con las distribuidoras de bloques ya que un fábrica de bloques es como un barco grande tratando de dar una vuelta en U, esto se interpreta como la agilidad en los tiempos de entrega conociendo que es un factor importante para ellos en sus proyectos de construcción.

Nuestra conclusión final es que el mercado ecuatoriano se encuentra receptivo a productos ecológicos para la construcción, la necesidad de utilizar productos que disminuyan el daño al medio ambiente es lo que se demanda el sector de la construcción ya que por encima del 86% indican que debería haber en el mercado más productos ecológicos para el sector. Tal vez las barreras de entrada por parte de quienes dominan el mercado del cemento sea dura, y más por ser un País pequeño, pero no se descarta la posibilidad de una alianza con estas industrias para promover la responsabilidad social empresarial, con el objetivo de introducir al mercado un producto ecológico, el sector de la construcción se muestra receptivo siempre y cuando se cumpla con las normas de calidad.

Ha habido muchas sugerencias como el color en los bloques para decoración interna, o evitar el uso de la pintura dejando al bloque con un tono a través del barnizado, e incluso la posibilidad de utilizar un reemplazo del cemento para su unión. De esta manera comprobamos que los constructores están dispuestos a dar ideas interesantes que nos ayuden al diseño del producto.



# 2

 PARTE 2

## ANÁLISIS TÉCNICO

---

Un estudio técnico es realizado con el objetivo de determinar la función de producción óptima, así como el uso eficiente de los recursos en alternativas productivas.

En esta parte se va a definir los antecedentes económicos del estudio técnico, así como llegar a definir la micro localización para la instalación de la fábrica de bloques, determinar su tamaño para la producción óptima, y aspectos organizacionales y legales.

Los puntos a cubrir en esta parte son:

2.1 Antecedentes económicos del estudio técnico

2.2 Determinación del tamaño

2.3 Decisiones de localización

2.4 Antecedentes económicos del estudio legal

## 2.1 ANTECEDENTES ECONÓMICOS DEL ESTUDIO TÉCNICO

El objetivo es describir las partes principales de necesidades técnicas del proyecto, así como desglosar de forma comprensiva la información y requerimientos de estas necesidades técnicas, relacionadas a inversiones, recursos ya sea humano o de infraestructura.

### 2.1.1 EL ALCANCE

El alcance del proyecto es la suma de todos los productos y las características que lo definen.

#### a. Alcance del proyecto

Construir una fábrica de bloques de construcción con una capacidad promedio de producción estimada de 100,000 bloques al mes, comprenderá un perímetro de por lo menos 4,326 m<sup>2</sup> (77x56.19) de construcción y terreno que contará con áreas de administración (oficinas, recepción, sala de espera, baños, cafetería), de producción y despacho (cuarto de máquinas, mezcla, secado, curado) y almacenamiento (materia prima y producto terminado), esto para el desarrollo de las operaciones, así como los requerimientos legales de funcionamiento.

#### b. Alcance del producto

- a. Cerramiento perimetral: se construirá un cerramiento que abarca el contorno de la fábrica de bloques para la seguridad de la compañía, el mismo que estará conformado por un muro perimetral.
- b. Galpón 1: corresponde a la distribución de las áreas de materia prima y producción, y un área de circulación para que el montacargas transporte el producto al galpón 2 para los otros procesos de producción.
- c. Galpón 2: corresponde a la distribución de las áreas de curado, secado y producto terminado, de igual manera con espacios de circulación del montacargas, el galpón 2 tiene espacio para crecimiento vertical del producto terminado en perchas metálicas cuando las necesidades de crecimiento sean requeridas. Dispone adicionalmente de acceso al agua para el proceso de curado.
- d. Ingreso y espacios de circulación: el ingreso tiene 2 portones, uno para vehículos de carga y otro más pequeño para vehículos livianos de uso privado, los mismos que estarán a cargo de la garita de seguridad de la fábrica, adicional hay que señalar que estos espacios de

circulación rodean la parte perimetral de la fábrica por dentro, así como los espacios necesarios para los vehículos de descarga y carga de materia prima y producto terminado por el frente de ambos galpones.

- e. Áreas de oficinas administrativas: se cuenta con espacios adecuados para oficinas de ventas, administración y recepción, bodega, control de calidad y producción, así como la reparación de algún componente de maquinaria industrial, espacios de baños para varones y mujeres. Las oficinas están adecuadas con las respectivas acometidas de los servicios básicos de agua y alcantarillado, energía eléctrica, teléfono e internet.
- f. Cuarto de transformador: se encuentra ubicado al frente de las oficinas administrativas, en el cuál llega la acometida de la corriente de la calle hacia el transformador y éste para distribuir la energía a toda la fábrica.
- g. Comedor: espacio diseñado para albergar a un grupo de 20 personas en horarios de alimentación, el mismo que se encuentra ubicado frente al área de oficinas y que cuenta con todos los servicios básicos (agua y luz).
- h. Áreas de parqueos: 5 espacios disponibles para parqueos privados y 2 públicos frente al área de oficinas.
- i. Maquinaria industrial: para la fabricación de bloques es requerido un grupo de máquinas industriales (detalladas en la parte del estudio técnico) que cumplen con los requerimientos de producción conocidos para estos modelos de fábrica de bloques ecológicos, y otros necesarios para cumplir con procesos como curado, transporte, entre otros.
- j. Equipos de oficina, cómputo y mobiliario: se consideran todos los activos necesarios para la adecuación de oficinas en base a las necesidades de la operativa de la compañía. Se han considerado equipos de oficina como teléfono, fax, papeleras, entre otros. Mobiliario como sillas, escritorios, mesas de reuniones, entre otros. Y por último equipos de cómputo necesarios para las actividades administrativas del personal.

### 2.1.2 ENTREGABLES DEL PROYECTO

Lo entregables correspondientes al proyecto Fábrica de Bloques Ecológicos para la construcción en la ciudad de Machala, provincia de El Oro se detalla a continuación:

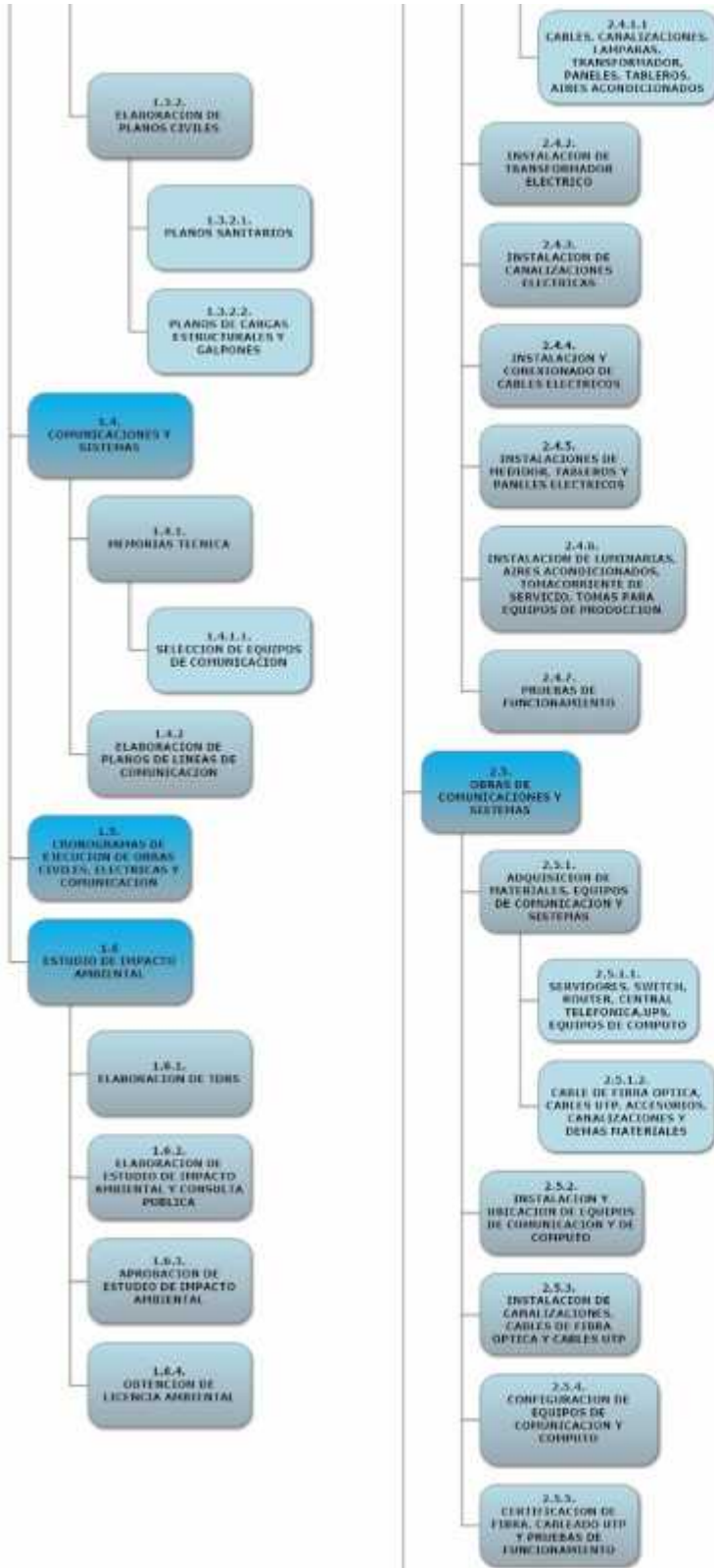
- 2 Galpones instalados de 20m de ancho x 32m de largo x 10m de alto:
  - Primer Galpón: 644m<sup>2</sup> para Área de Curado, Secado y Producto terminado, incluye galpón pintado, 2 puertas corredizas, planchas metálicas y traslúcidas, 18 luminarias instaladas, conexiones sanitarias, canalón de aguas lluvias, 2 rampas de concreto 4x1x0.2 m.
  - Segundo Galpón: 193m<sup>2</sup> para Bodegaje de Materia Prima y 450m<sup>2</sup> para área de Procesos, incluye galpón pintado, 3 puertas corredizas, planchas metálicas y traslúcidas, 18 luminarias instaladas, 5 tomas trifásicos de 220V instalados, canalón de aguas lluvias, conexiones sanitarias y los equipos de producción instalados y probados, 2 rampas de concreto 4x1x0.2 m.
- 1 Área de parqueo de vehículos de 114m<sup>2</sup>, incluye asfaltado y señalizaciones.
- 13 postes metálicos instalados cada uno incluye 2 lámparas para exteriores funcionando, cables y conexiones eléctricas.
- 156 m lineales de calle de 8m de ancho, incluye asfaltado y señalizaciones.
- 310 m lineales de acera de concreto de 1m de ancho y 20cm de alto construido.
- 250 m lineales de jardín de 2m de ancho y muro perimetral de 0.5 m de ancho.
- 2 Puertas metálicas enmalladas de ingreso de vehículos.
- 1 Conjunto de edificaciones adicionales necesarias para la operatividad de la planta, las mismas que son:
  - 1 área de 10m<sup>2</sup> para Recepción que incluye 1 pc equipada, 1 tomacorriente 120V, 1 silla, 1 mesa para recepción, 4 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, aire acondicionado central y 1 puerta de aluminio-vidrio de ingreso.
  - 1 área de 5.5m<sup>2</sup> para el departamento de Ventas que incluye 1 pc equipada, 1 tomacorriente 120V, 1 silla, 4 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 mesa y 1 puerta de aluminio-vidrio.
  - 1 área de 10m<sup>2</sup> para Gerencia que incluye 1 pc equipada, 1 tomacorriente 120V, 4 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 silla, 1 mesa y 1 puerta de aluminio-vidrio.

- 2 áreas de 3m<sup>2</sup> para Baños Administrativos que incluye cada uno 1 lavamanos, 1 tomacorriente 120V, 1 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 servicio higiénico, 1 ducha y 1 puerta de aluminio.
- 1 área de 16m<sup>2</sup> para Control de Calidad y Producción que incluye 2 pc equipada, 2 tomacorriente 120V, 6 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 2 silla, 2 mesa y 1 puerta de aluminio-vidrio.
- 1 área de 23m<sup>2</sup> para Taller de Mantenimiento que incluye 1 pc equipada, 1 tomacorriente 120V y 1 de 220V, 6 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 2 sillas, 2 mesas de trabajo y 1 puerta corrediza metálica.
- 1 área de 23m<sup>2</sup> para Bodegas de Repuestos que incluye 1 pc equipada, 1 tomacorriente 120V, 8 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 silla, 1 mesa y 1 puerta corrediza metálica.
- 2 áreas de 9m<sup>2</sup> para Baños generales que incluye cada uno 1 lavamanos, 1 tomacorriente 120V, 1 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 servicio higiénico, 1 ducha y 1 puerta de aluminio.
- 1 área de 14m<sup>2</sup> para Cuarto Eléctrico que incluye 1 Transformador de 30KVA, 2 Tableros eléctricos, 1 panel eléctrico, 2 tomacorrientes 120V, 6 luminarias fluorescentes, planchas de yeso y 1 puerta metálica.
- 1 área de 36m<sup>2</sup> para Comedor que incluye 8 mesas, 32 sillas, 8 ventiladores, 4 tomacorrientes 120V, 16 luminarias fluorescentes, planchas de yeso, 1 lavaplatos y 1 puerta doble.
- 1 área de 5m<sup>2</sup> para Guardianía que incluye 1 pc equipada, 2 sillas, 1 ventilador, 2 tomacorrientes 120V, 1 luminarias fluorescentes, planchas de yeso y 1 puerta metálica.

Para desglosar este proyecto se ha dividido en fases, y cada fase constituye un entregable de importancia, es así que analiza cuales son los entregables de cada fase hasta determinar los paquetes de trabajo que será necesario ejecutar para el proyecto. A continuación se ha dispuesto un gráfico de una estructura de descomposición de trabajo que representa los entregables a producir por el proyecto.







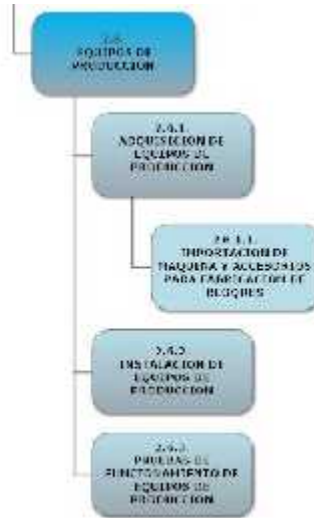
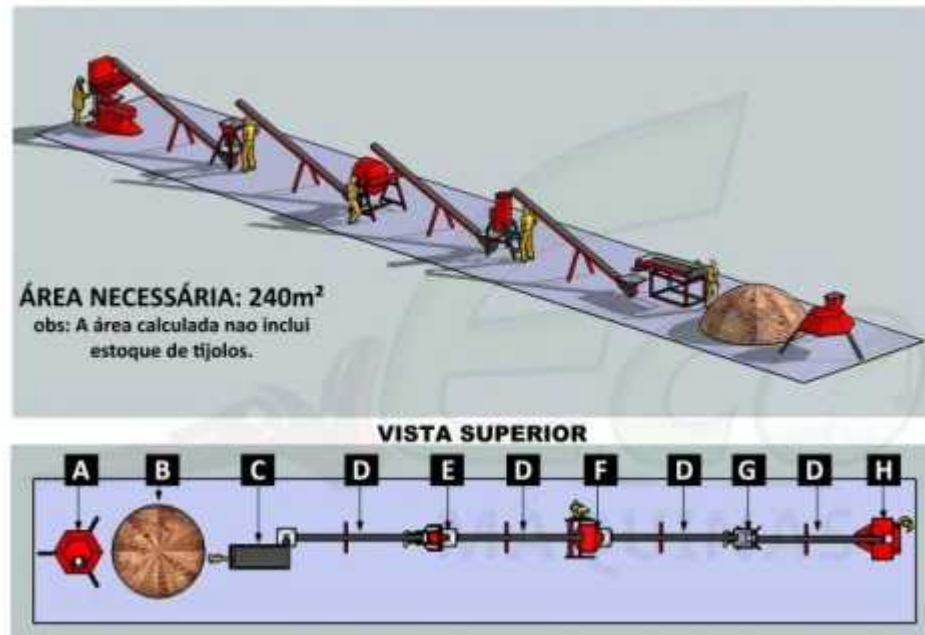


Figura 6. Estructura de descomposición de trabajo (EDT)

### 2.1.3 EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación un gráfico que representa el proceso de producción de bloques ecológicos.



Fuente: [www.ecomaquinas.com.br](http://www.ecomaquinas.com.br), MODELO DE FABRICA DE 4,000 BLOQUES DIARIOS

**Figura 7. Modelo de fábrica con producción diaria**

En la figura superior se observa de manera general los procesos necesarios para llegar a contar con un bloque ecológico como producto terminado, se ha representado desde la letra “A” a la “H” cada uno de los procesos de producción, el área específica aproximadamente es de 240 m<sup>2</sup>, para una producción que se estima en alrededor de 4000 bloques diarios, existen otras alternativas de modelos de fabricación de bloques como 1600, 3200 bloques diarios, pero la primera alternativa a presentar en este proyecto es de 4000 bloques diarios, el área de producción dependerá del tipo de máquina, los procesos y la cantidad de bloques a fabricar, ya que pueden haber varias máquinas trabajando en paralelo para una producción mucho mayor.

A continuación se detalla en un cuadro cada proceso que se puede apreciar en la figura, desde el inicio de la recepción de los materiales hasta el almacenamiento en la bodega de producto terminado.

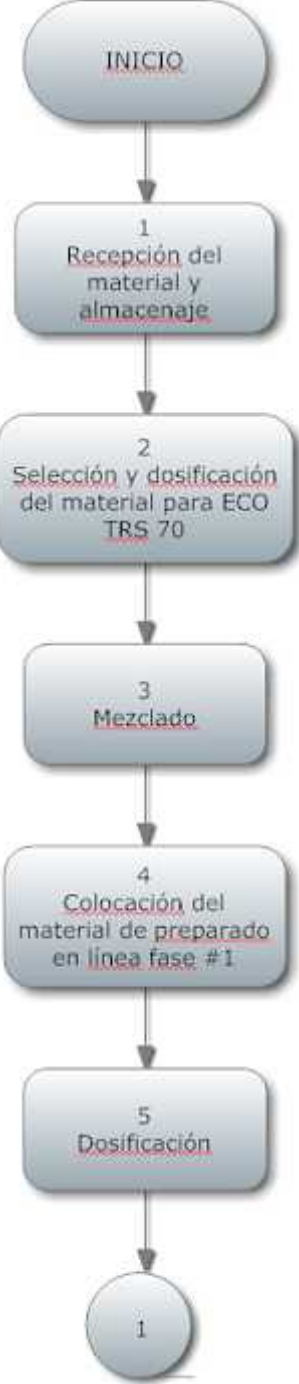
Procesos A-B-C-D-E / 1-2-3-4-5	Descripción de los procesos
 <pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; 1[1 Recepción del material y almacenaje]     1 --&gt; 2[2 Selección y dosificación del material para ECO TRS 70]     2 --&gt; 3[3 Mezclado]     3 --&gt; 4[4 Colocación del material de preparado en línea fase #1]     4 --&gt; 5[5 Dosificación]     5 --&gt; 1((1))           </pre>	<p>Inicio de procesos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción y almacenaje del material <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recepción del transportista</li> <li>✓ Verificar cantidad de material contra factura</li> <li>✓ Verificar estado del material</li> <li>✓ Transportar material al área respectiva</li> </ul> </li> <li>2. Selección y dosificación del material para ECO TRS 70 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seleccionar el material</li> <li>✓ Dosificar material escogido</li> <li>✓ Amontonar material escogido</li> </ul> </li> <li>3. Descargar material preparado en ECOTRS 70- Triturador</li> <li>4. Colocación de material preparado en línea Fase 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar material preparado en ECO PE 14- Tamiz eléctrico</li> <li>✓ Transportar</li> </ul> </li> <li>5. Dosificación <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Seleccionar el material</li> <li>✓ Vertir material en Caja Dosificadora</li> <li>✓ Mezclar material</li> </ul> </li> </ol> <p>Continuación</p>

Tabla 4. Descripción de procesos 1-2-3-4-5


Procesos D-F-D-G-D / 6-7-8-9-10	Descripción de los procesos
 <pre> graph TD     1((1)) --&gt; 6[6 Colocación del material de preparado en línea fase #2]     6 --&gt; 7[7 Mezclado]     7 --&gt; 8[8 Colocación del material de preparado en línea fase #3]     8 --&gt; 9[9 Licuado]     9 --&gt; 10[10 Colocación del material de preparado en línea fase #4]     10 --&gt; 2((2))           </pre>	<p>6. Colocación de material dosificado en línea Fase 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar material dosificado en cinta transportadora</li> <li>✓ Transportar</li> </ul> <p>7. Mezclado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recepción del material dosificado</li> <li>✓ Mezclar material</li> </ul> <p>8. Mezclado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recepción del material dosificado</li> </ul> <p>9. Licuado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recepción del material mezclado</li> <li>✓ Licuado del material</li> </ul> <p>10. Colocación de material mezclado en línea Fase 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colocar material licuado en cinta transportadora</li> <li>✓ Transportar</li> </ul> <p>Continuación</p>

Tabla 5. Descripción de procesos 6-7-8-9-10

Procesos H / 11-12-13-14-15	Descripción de los procesos
<pre> graph TD     2((2)) --&gt; 11[Prensado del bloque]     11 --&gt; 12[Curado]     12 --&gt; 13[Secado]     13 --&gt; 14[Almacenamiento de producto terminado]     14 --&gt; 15[Ensayo de resistencia]     15 --&gt; FIN([FIN])           </pre>	<p>11. Prensar el bloque con máquina hidráulica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prensado del bloque</li> <li>✓ Transportar</li> </ul> <p>12. Curado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apilado</li> <li>✓ Transportar a tinta</li> <li>✓ Inmersión en agua</li> </ul> <p>13. Secado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recepción de bloque ecológico fresco</li> <li>✓ Colocar de bloque ecológico palet</li> <li>✓ Transportar a área de secado</li> <li>✓ Ordenar en el área de secado</li> </ul> <p>14. Almacenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transportar el palet de bloques a bodega de producto terminado</li> <li>✓ Ordenar el palet de bloques por línea de producto</li> </ul> <p>15. Ensayo de resistencia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tomar muestra de bloques por línea de producto</li> <li>✓ Aplicación de ensayo de resistencia</li> </ul> <p>Fin de procesos</p>

Tabla 6. Descripción de procesos 11-12-13-14-15

### 2.1.4 ECONOMÍAS DE ESCALA

Son todas las ventajas precisamente en términos de costos que la empresa obtiene gracias a la expansión o la mejora en sus procesos de producción. Para este caso existen tres componentes para lograr reducir costos de fabricación: la demanda de materia prima, la capacidad de producción y la mejora en los procesos de producción, para este caso explicaremos en la posibilidad de introducir una segunda máquina de una capacidad de producción diaria de 1,600 bloques ecológicos:

Descripción	Cantidad	Medida
Volumen bloque promedio 30x15x10	4,500.00	cm <sup>3</sup>
Peso cascarilla arroz	92.90	kg/m <sup>3</sup>
Peso cascarilla arroz	0.0001	kg/cm <sup>3</sup>
Participación 35% cascarilla arroz Sobre el volumen del bloque 4,500 x 35%	1,575.00	cm <sup>3</sup>
Peso cascarilla arroz de 1 bloque 0.0001 x 1,575.00	0.1463	kg
Estimado de producción mensual de bloques	80,000.00	unidades
Peso cascarilla arroz de 80,000 bloques	11,705.40	kg
Peso cascarilla arroz por mes	11.71	ton

Tabla 7. Cantidad de materia prima requerida

Como se puede apreciar, la cantidad de toneladas promedio que se requiere para fabricar 80,000 bloques ecológicos bordean las 11.71 toneladas por mes, PROASEM que es la compañía que nos coloca la cascarilla de arroz como materia prima vende la saca de 50 libras a 0,40¢teniendo en resumen lo siguiente:

Descripción	Medida	Cantidad	Precio \$
Cascarilla de arroz	libras	50	0.40
Requerido de cascarilla de arroz	ton	11.71	206.44
Firma de convenio para proveernos de cascarilla de arroz	ton	10	100.00
Firma de convenio gastos de flete	Unidad	1	45.00

Tabla 8. Nuevo precio considerando el volumen

### 2.1.5 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS



Esta se refiere a poder contar con insumos de tipo (material, humano, recursos financieros, tecnología industrial).

En cuanto a material se refiere para la elaboración de bloques ecológicos se requiere una cantidad considerable de “cascarilla de arroz” para lo cual se ha determinado las compañías relacionadas con la actividad de agroindustria que procesa el arroz del cual se genera como un desecho de salida. CORPAGRO es un grupo corporativo ubicado en el cantón Arenillas con varias divisiones comerciales, una de ellas PROASEM dedicada al procesamiento de arroz, y que actualmente cuenta con uno de los tres componentes para la fabricación del bloque ecológico.

El recurso humano de igual forma es importante para las operaciones de la fábrica, en el sitio donde será instalada la fábrica deberá ser un lugar cercano a poblaciones, vías de acceso para su fácil ubicación, y deberá contar con la experiencia de personas tanto profesionales como de la clase obrera.

Los recursos financieros y de tecnología industrial serán abordados más adelante.

### 2.1.6 INVERSIONES Y VALORIZACIÓN DE OBRAS FÍSICAS

Una vez que se ha seleccionado el emplazamiento para la construcción de la fábrica de bloques, se contactó con el Ing. Walter Cabrera para armar un presupuesto de la obra civil necesaria para el desarrollo de las operaciones de la fábrica, el Ing. Cabrera tiene amplia experiencia desarrollando obras para el Municipio de Machala y este es el presupuesto a continuación.

PRESUPUESTO DE OBRA  
CUADRO DE CANTIDADES Y PRECIOS  
OBRA CONSTRUCCION DE FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS  
Ubicación Parroquia La Providencia, Cantón Machala, Provincia El Oro  
Constructor: Ing. Walter O. Cabrera Morales  
Propietario: AUTORES  
FECHA: Agosto del 2013

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
<b>1.00</b>	<b>Cerramiento Perimetral</b>				<b>48,109.83</b>
1.010	Replanteo manual de edificaciones	m2	1,832.00	0.12	219.84
1.020	Limpieza y desbroce del Terreno (Manual)	m2	1,832.00	0.24	439.68
1.030	Relleno lastre Bajo Cimentación (Medido en Obra-Maquina) h=0,50 m	m3	1,099.20	14.13	15,531.70
1.040	Bodega 9x3m Caña	u	0.50	490.98	245.49

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1.050	Guardianía ( Las 12 horas - y Fines de Semana, Un guardia)	mes	3.00	172.07	516.21
1.060	Excavación manual (Terreno normal)	m3	69.16	7.07	488.96
1.070	Replanto de piedra bola (Manual)	m3	20.75	21.05	436.79
1.080	Rell. Compactado ( Material de Excavación)	m3	91.98	5.58	513.25
1.090	Colchón de arena ( Zanjas-Manual)	m3	2.00	10.61	21.22
1.100	Replanto de hormigón $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3	4.15	131.11	544.11
1.110	Hormigón en plintos $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3	15.56	138.07	2,148.37
1.120	Hormigón en riostras o cadenas $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup>	m3	17.88	193.30	3,456.20
1.130	Hormigón en columnas, $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup> (Dados)	m3	11.68	261.21	3,050.93
1.140	Hormigón en vigas $f'c = 210$ Kg/cm <sup>2</sup> (0,20 m x 0,30m)	m3	3.20	237.81	760.99
1.150	Acero de refuerzo en barras $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup> , (D => 12mm)	Kg	6,101.11	1.74	10,615.93
1.160	Mampostería Bloque Cemento - Arena $e=7$ cm	m2	646.38	10.77	6,961.51
1.170	Puerta de Ingreso Vehicular (Tool 1/20 y Varilla Cuadrada 1/2")	m2	29.25	73.80	2,158.65
<b>2.00</b>	<b>Galpón y cisterna y área de secado exterior</b>				<b>180,749.40</b>
2.001	Replanteo manual de edificaciones	m2	4,326.00	0.12	519.12
2.002	Limpieza y desbroce del Terreno (Manual)	m2	4,326.00	0.24	1,038.24
2.003	Relleno lastre Bajo Cimentación ( Medido en Obra-Maquina) $h=0,50$ m	m3	675.60	14.13	9,546.23
2.004	Bodega 9x3m Caña	u	0.50	490.98	245.49
2.005	Guardianía ( Las 12 horas - y Fines de Semana, Un guardia)	mes	3.00	172.07	516.21
2.006	Excavación manual (Terreno normal)	m3	49.45	7.07	349.61
2.007	Replanto de piedra bola (Manual)	m3	14.84	21.05	312.38
2.008	Relleno, Compactado ( Material de Excavación)	m3	49.45	5.58	275.93

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2.009	Colchón de arena (Zanjas-Manual)	m3	6.00	10.61	63.66
2.010	Replanteo de hormigón f'c = 210 Kg/cm2	m3	3.46	131.11	453.64
2.011	Hormigón en plintos f'c = 210 Kg/cm2	m3	11.88	138.07	1,640.27
2.012	Hormigón en riostras o cadenas f'c = 210 Kg/cm2	m3	15.34	193.30	2,965.22
2.013	Hormigón en columnas, f'c = 210 Kg/cm2 (Dados)	m3	20.15	261.21	5,263.38
2.014	Hormigón en vigas y canalón f'c = 210 Kg/cm2 (0,20 m x 0,30m)	m3	14.92	237.81	3,548.13
2.015	Hormigón dinteles, arriost. Yviguet. f'c=210 Kg/cm2	m3	2.52	331.95	836.51
2.016	Hormigón en Cisterna, Piscinas f'c = 210 Kg/cm2 3,50*3,50*2 m3	m3	7.60	240.09	1,824.68
2.017	Acero de refuerzo en barras fy=4200 Kg/cm2,(D => 12mm)	Kg	9,153.29	1.74	15,926.72
2.018	Mampostería Bloque Cemento - Arena e=7 cm	m2	530.40	10.77	5,712.41
2.019	H.S f'c=320 Kg/cm2 en pavimento e=15cm	m3	168.90	140.82	23,784.50
2.020	Malla electro soldada 15X15X6mm	m2	1,215.00	5.14	6,245.10
2.021	Hormigón en Aceras, camineras e = 10cm f'c=210 Kg/cm2	m2	120.00	14.17	1,700.40
2.022	Caja de Revisión 80x80 cm Ext (h =80-120 cm Ext.)	u	8.00	76.78	614.20
2.023	Caja de Revisión 60x60x80 cm	u	8.00	62.30	498.37
2.024	Sumideros de H.S 40*40*35 cm	u	5.00	28.34	141.70
2.025	Mesones H°A° b = 0,60-0,70 m de ancho e = 6cm	ml	10.00	23.38	233.80
2.026	Lavandería H°A° 1,50x0,70m	u.	1.00	71.08	71.08
2.027	Enlucido vertical (Interior o Const. Baja menor a 3m) Oficina Int. Y Baños	m2	310.00	4.87	1,509.70
2.028	Filos (Caras de Columnas-Vigas, Boquetes Puertas- Boquetes Ventanas) b<=0,28 m	ml	135.85	3.07	417.06
2.029	Cerámica en cisterna (solo fondo)	m2	10.24	14.94	152.99
2.030	Cerámica paredes baños oficina - mesón	m2	21.38	14.59	311.99
2.031	Punto de AA.PP 1/2"	Pto.	17.00	13.38	227.46
2.032	Tubería PVC R 1/2 " (Para Agua P. y Agua de Aires)	ml	46.00	2.49	114.54

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2.033	Tubería PVC R 3/4 "	ml	24.00	3.38	81.12
2.034	Tubería PVC R 1 "	ml	42.00	5.28	221.76
2.035	Tubería PVC R 1 1/2"	ml	60.00	9.06	543.60
2.036	Llave de paso RW 3/4"	u	3.00	25.51	76.53
2.037	Llave de paso RW 1"	u	2.00	35.17	70.34
2.038	Llave de paso RW 1 1/2"	u	1.00	56.14	56.14
2.039	Desagüe PVC 2"	Pto.	12.00	13.58	162.96
2.040	Desagüe PVC 3"	Pto.	3.00	19.41	58.23
2.041	Desagüe PVC 4"	Pto.	5.00	23.91	119.55
2.042	Tubería de desagüe B. PVC 2 "	ml	18.00	3.57	64.26
2.043	Tubería de desagüe B. PVC 3 " y para bajantes de Aire	ml	24.00	5.81	139.44
2.044	Tubería de desagüe B. PVC 4 "	ml	227.50	7.04	1,601.60
2.045	Tubería de desagüe B. PVC 6 "	ml	69.00	12.83	885.27
2.046	Suministro de tuberiapvc perfilada Ø=220 mm S5	ml	49.50	14.59	722.21
2.047	Tanque Plástico 1000 Lts	u	2.00	214.73	429.46
2.048	Sum. e Inst. de Bomba 1HP	u	1.00	447.85	447.85
2.049	Rejilla de 2" FV	u	6.00	7.29	43.74
2.050	Rejilla de 3" FV	u	1.00	9.51	9.51
2.051	Llave de pico dorada 1/2"	u	2.00	9.23	18.46
2.052	Inodoro blanco	u	5.00	69.04	345.20
2.053	Lavamanos empotrados color blanco	u	5.00	49.08	245.40
2.054	Urinario color Blanco (Sifón Perdido)	u	1.00	52.32	52.32
2.055	Lavaplatos doble pozo Teka	u	1.00	158.44	158.44
2.056	Llave de paso ducha FV Econ.	u	2.00	12.97	25.94
2.057	Ducha eléctrica Lorenzety	u	1.00	24.47	24.47
2.058	Tubería EMT 3"x3m	ml	80.00	18.02	1,441.60
2.059	Tubería PvcConduit Pesada 1 1/2"	ml	280.00	2.62	733.60
2.060	Punto de Iluminación 110 V (Tub. EMT 1/2" )	Pto.	35.00	32.83	1,149.05
2.061	Punto de Iluminación 220 V (Tub. EMT 3/4" )	Pto.	2.00	65.80	131.60
2.062	Toma de Internet (Tub. PVC 1/2")	Pto.	3.00	53.66	160.98
2.063	Toma de TV (Tub. PVC 1/2")	Pto.	3.00	29.08	87.24
2.064	Toma de Teléfono (Tub. PVC 1/2" ) , Portero o Audio, Internet	Pto.	12.00	27.11	325.32
2.065	Luminarias tipo PIJAO Metal Halide 175 W	u	4.00	214.58	858.32
2.066	Lámparas Fluorescentes 40W	u	12.00	7.01	84.12
2.067	Lámparas Fluorescentes 2*40W	u	28.00	13.34	373.52

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2.068	Tomacorriente 110 V. (Tub. PVC )	Pto.	30.00	24.47	734.10
2.069	Tomacorriente Polarizado (Tub. PVC o Canaleta)	Pto.	10.00	32.95	329.50
2.070	Tomacorriente para Interperie (Tub. PVC )	Pto.	4.00	35.22	140.88
2.071	Tomacorriente 220 V (Tub. PVC )	Pto.	15.00	55.62	834.30
2.072	Caja de Brekers 6 - 12 G.E.	u	1.00	48.98	48.98
2.073	Caja de Brekers 8 -16 G.E.	u	2.00	53.27	106.54
2.074	Tablero de Distribución principal	u	1.00	1,750.00	1,750.00
2.075	Sistema de puesta a tierra para Tablero principal y cajas de Brekers	u	3.00	76.21	228.63
2.076	Brekers 30 - 40 Amp. 1P	u	15.00	9.78	146.70
2.077	Brekers 30 Amp. 2P	u	9.00	16.84	151.56
2.078	Brekers 50 Amp. 2P	u	18.00	20.40	367.20
2.079	Brekers 80 Amp. 2P	u	2.00	24.95	49.90
2.080	Brekers 300 Amp. 2P	u	1.00	205.20	205.20
2.081	Conductor # 08 AWG THHN 600 V 90° C	ml	100.00	1.82	182.00
2.082	Conductor # 06 AWG THHN 600 V 90° C	ml	160.00	2.64	422.40
2.083	Conductor # 2 AWG XLPE CL 15 KV	ml	80.00	13.66	1,092.80
2.084	Conductor # 2/0 AWG XLPE CL 15 KV	ml	160.00	26.04	4,166.40
2.085	Automático de Bomba	ml	100.00	3.58	358.00
2.086	Acometida de Internet (4x2x24 AWG- Tub. PVC 1/2")	ml	60.00	3.66	219.60
2.087	Acometida de Teléfono 1P (Tub. PVC)	ml	60.00	1.96	117.60
2.088	Acometida de TV (PVC)	ml	60.00	2.44	146.40
2.089	Montaje/instal. Transform. monofásico Padmounted 25 KVA	u	1.00	3,250.00	3,250.00
2.090	Equipo de Video (4 cámaras)	u	1.00	2,355.00	2,355.00
2.091	Zerchasmetalicas (cubierta-columnas)	Kg	9,679.25	2.85	27,585.86
2.092	Cubierta Di panel e=0,40 mm	m2	1,266.75	12.91	16,353.74
2.093	Impermeabilización con lamina asfalum CHOVA	m2	20.00	13.56	271.20
2.094	Canal Tool 1/20 Galvan.h=20cm,	ml	58.00	20.73	1,202.34

Item	Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
	a=15cm desarr. 60cm, pintado				
2.095	Tapa metálica de cisterna 80x80 cm (Con aerador) e=5mm Galvanizada	u	1.00	156.82	156.82
2.096	Puertas enrollables e= 0,74 mm	m <sup>2</sup>	65.00	62.27	4,047.55
2.097	Rejas de protección ( Varilla Cuadrada 1/2 )	m <sup>2</sup>	77.88	46.05	3,586.37
2.098	Puerta de tool 1/20	m <sup>2</sup>	6.80	105.96	720.53
2.099	Ventana aluminio natural y vidrio claro 6mm	m <sup>2</sup>	21.00	71.47	1,500.87
2.100	Puerta de Ingreso Principal Laurel 0,90*2,00 m (Doble Chapa)	u	2.00	244.93	489.86
2.101	Puerta de Baño Laurel 0,70 * 2,00 m (Incluye chapa pomo)	u	10.00	95.00	950.00
2.102	Marco y contramarco de Acero Inoxidable 60x60 cm Platina 2"x4 mm	u	6.00	140.00	840.00
2.103	Caseta Metálica de Tool para bomba 60x60x60cm	u	1.00	116.59	116.59
2.104	Tumbado	m <sup>2</sup>	175.00	20.00	3,500.00
2.105	Aluminio y Vidrio	m <sup>2</sup>	19.64	90.00	1,767.60
2.106	Pintura Látex (Interior)	m <sup>2</sup>	450.00	2.77	1,246.50
<b>3.00</b>	<b>Ingreso y patio de secado (Sin cubierta)</b>				<b>45,109.34</b>
3.010	H.S f'c=320 Kg/cm <sup>2</sup> en pavimento e=15cm	m <sup>3</sup>	274.80	140.82	38,697.34
3.020	Malla electro soldada 15X15X6mm	m <sup>2</sup>	0.00	5.14	0.00
3.030	Malla electro soldada 15X15X6mm	m <sup>2</sup>	0.00	5.14	0.00
3.040	Juntas y Curado	m <sup>2</sup>	1,832.00	3.50	6,412.00
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>273,968.57</b>
	<b>IMPUESTO 12% IVA</b>				<b>32,876.23</b>
	<b>VALOR TOTAL</b>				<b>306,844.80</b>

Fuente: ING. WALTER O. CABRERA, ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**Tabla 9. Balance de obra físicas**

### 2.1.7 BALANCE DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

Para el desarrollo de las actividades de producción de la fábrica de bloques se ha propuesto como primera alternativa la adquisición de un conjunto de máquinas industriales que logran materializar todo el proceso visto en el flujo anterior de procesos, para esto se ha ubicado precios y máquinas que logran colocar una producción diaria de hasta 4,000 bloques que detallamos a

continuación.

Núm.	Descripción	Imagen	Cant.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
1	Eco TRS-70 – Triturador para suelo, producción de hasta 72 m <sup>3</sup> por día (8 horas).		1	2,590.00	2,590.00
2	Eco CD-260 – Caja dosificadora, por la compra de los otros equipos y de la máquina la caja dosificadora viene sin costo.		1	0.00	0.00
3	Eco MIX 250 – Mixturador, capacidad de mixtura de hasta 234 litros.		1	7,400.00	7,400.00
4	Eco LHS 10 – Licuadora, producción de hasta 24 m <sup>3</sup> por día (8 horas).		1	2,500.00	2,500.00



Núm.	Descripción	Imagen	Cant.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
5	Eco TES – Cinta transportadora, 6 mts. de longitud y 2.40 de altura.		3	1,500.00	4,500.00
6	Eco TES – Cinta transportadora, 3 mts. de longitud y 1.80 de altura.		1	1,800.00	1,800.00
7	Eco Master 7000 Turbo II, producción de hasta 4000 bloques diarios, con medidas de 30x15x (10, 11, 12, 13 cm de altura).		1	40,000.00	40,000.00
8	Costos operativos + flete + desaduanización + seguro maquinaria industrial		1	3,957.75	3,957.75
9	Transformador 13800V/220V		1	6,000.00	6,000.00
10	Montacargas Komatsu F25T-17 de 2.5 toneladas		1	11,000.00	11,000.00
	<b>TOTAL</b>				<b>79,747.75</b>

Fuente: [www.ecomaquinas.com.br](http://www.ecomaquinas.com.br), VER ANEXO DE COTIZACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

**Tabla 10. Necesidades de maquinaria industrial**

### 2.1.8 BALANCE DE PERSONAL

De acuerdo a los procesos de producción revisados anteriormente detallamos el personal requerido para la operación de la fábrica.

- a. Gerente General: requerido para gerenciar las operaciones administrativas/financieras de la fábrica de bloques, estará a cargo de las decisiones relacionadas con las actividades productivas de la empresa, así como entender el mercado y establecer las estrategias encaminadas a incrementar las ventas/producción de la empresa.
- b. Asistente/Contadora: requerida para llevar el control de la contabilidad y presentar los estados financieros a gerencia general, llevará un rol adicional de asistente de gerencia como apoyo a las actividades del gerente general.
- c. Mensajero/Limpieza: encargado de realizar los trámites relacionados con la actividad de la empresa, llevará un rol adicional de limpieza y aseo, labor que ejecuta a primera hora de la mañana en las áreas administrativas.
- d. Jefe de Producción/Calidad: persona con un perfil en calidad y productividad, responsable de llevar el control de la producción de bloques y a su vez de verificar que la calidad en el producto final sea la esperada.
- e. Asistente de producción: persona que asiste a las actividades del jefe de producción, responsable de manejar la Eco Master 7000 durante el proceso de fabricación del bloque.
- f. Oficial abastecedor: responsable de suministrar tierra mixta al triturador de tierra, la forma en que suministra esta tierra es manual.
- g. Oficial caja dosificadora: persona encargada de alimentar la caja dosificadora con la ración exacta de cemento.
- h. Oficial mixturador: persona responsable de verificar que la mezcla de tierra mixta y cemento, aquí esta mezcla es humedecida con agua en su interior para que la mezcla tome la contextura deseada, en este proceso el oficial debe verificar visual y manualmente que la mezcla se ha realizado con éxito.
- i. Asistente de calidad y apoyo: responsable de limpiar el bloque que sale de la máquina hidráulica para suministrar aire por compresión y colocarlo en el palet, su labor se extiende en el proceso de curado de los bloques y de verificar que se encuentren con la calidad esperada.

- j. Asistente de bodega y montacargas: responsable de manejar el montacargas y llevar el palet de bloques y colocarlo en el sitio de la bodega que le corresponde, ya sea del proceso de curado/secada así como en producto terminado, también colaborará en el control de inventario de la bodega de producto terminado y materia prima.
- k. Asistente de ventas: encargada de realizar gestiones de ventas con el sector de la construcción, así como llevar los registros de los clientes y gestión de marketing.
- l. Asistente de ventas y marketing: persona que a más de realizar gestiones de ventas con el sector de la construcción, se encarga también de tener al día el portal web para pedidos en línea y elaborar publicidad en las redes acerca de los bloques ecológicos.
- m. A continuación la lista del personal descrito anteriormente junto con los valores económicos a percibir.


Cargo	# de puestos	Sueldo básico	XIII sueldo	XIV sueldo	Vacación	Fondo reserva	Aporte patronal	Subtotal ben-soc.	Total mensual	Total anual
<b>Departamento administrativo</b>										
Gerente general	1	700.00	58.33	26.50	29.17	58.31	85.05	257.36	957.36	11,488.32
Asistente/Contadora	1	350.00	29.17	26.50	14.58	29.16	42.53	141.93	491.93	5,903.16
Mensajero/Limpieza	1	320.00	26.67	26.50	13.33	26.66	38.88	132.04	452.04	5,424.43
<b>Departamento de producción</b>										
Jefe de producción/calidad	1	500.00	41.67	26.50	20.83	41.65	60.75	191.40	691.40	8,296.80
Asistente producción maq. Eco master 7000	1	350.00	29.17	26.50	14.58	29.16	42.53	141.93	491.93	5,903.16
Oficial maq. Abastece Triturador	1	320.00	26.67	26.50	13.33	26.66	38.88	132.04	452.04	5,424.43
Oficial maq. Caja dosificadora	1	320.00	26.67	26.50	13.33	26.66	38.88	132.04	452.04	5,424.43
Oficial maq. Mixturador	1	320.00	26.67	26.50	13.33	26.66	38.88	132.04	452.04	5,424.43
Asistente de calidad y apoyo Eco Master 7000	1	320.00	26.67	26.50	13.33	26.66	38.88	132.04	452.04	5,424.43
Asistente de bodega/montacargas	1	350.00	29.17	26.50	14.58	29.16	42.53	141.93	491.93	5,903.16
<b>Departamento de ventas</b>										
Asistente Marketing/Ventas	1	400.00	33.33	26.50	16.67	33.32	48.60	158.42	558.42	6,701.04
Vendedora	1	350.00	29.17	26.50	14.58	29.16	42.53	141.93	491.93	5,903.16
<b>TOTAL</b>		<b>4,600.00</b>	<b>383.36</b>	<b>344.50</b>	<b>191.64</b>	<b>383.22</b>	<b>558.92</b>	<b>1,835.10</b>	<b>6,435.10</b>	<b>77,220.95</b>

Fuente: ING. COMERCIAL CARLOS SARMIENTO, ANÁLISIS DE SUELDOS EN LA CIUDAD DE MACHALA

**Tabla 11. Balance de personal (valores en dólares americanos)**

### 2.1.9 BALANCE DE OTROS ACTIVOS

Para el desarrollo de las actividades administrativas de la fábrica de bloques se ha propuesto adecuar la oficina con los equipos de energía eléctrica y mobiliario necesario para el cumplimiento de las operaciones del personal, los cuales se detalla en características y en cantidades según los requerimientos básicos para la operación de la fábrica.

Núm.	Descripción	Imagen	Cant.	Precio Unitario \$	Precio Total \$
1	Computador core i5 con 500 GB HD, 2 Gb Ram, DVD+RWD + (Monitor flat panel de 17 wd + teclado + mouse + cobertor) + Regulador		6	752.33	4,513.98
2	Servidor HP de 500 GB en disco, red 100/1000 + Monitor flat de 15 wd + teclado + mouse		1	1,800.00	1,800.00
3	Central de aire de alta eficiencia 36,000 BTU 14 SEER		1	2,047.47	2,047.47
4	Switch D-LINK 10/100/1000 para comunicaciones red lan		1	0.00	0.00
5	Central telefónica Panasonic 6 líneas/16 ext. Modelo KX-TEM824 <a href="http://www.compuzone.com.ec/producto.php?prodco d=546">http://www.compuzone.com.ec/producto.php?prodco d=546</a>		1	425.00	425.00
6	Teléfonos internos para extensiones		4	45.00	180.00
7	Impresora láser hp de red de uso compartido		3	94.50	283.50
8	Equipos de respaldo eléctrico, UPS de 500 VA para computadores		6	64.00	384.00
9	Equipos de respaldo eléctrico, UPS de 1500 VA para Servidor de datos		1	250.00	250.00

<b>Núm.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Precio Total \$</b>
10	Sillas de plástico sencillas		4	5.50	22.00
11	Sillas sencillas de tubo y cuero falso		4	15.00	60.00
12	Silla fija modelo chesca		13	45.00	585.00
13	Sillón gerencial nacional		1	150.00	150.00
14	Escritorios ejecutivos		6	200.00	1,200.00
15	Escritorio gerencial tipo L		1	250.00	250.00
16	Mesa de reuniones y conferencias		1	110.00	110.00
17	Sillones de espera		1	60.00	60.00

<b>Núm.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen</b>	<b>Cant.</b>	<b>Precio Unitario \$</b>	<b>Precio Total \$</b>
18	Sofá de espera		1	250.00	250.00
19	Archivador de 4 cajones		5	105.00	525.00
20	Papeleras		7	3.00	21.00
21	Pizarra acrílica		1	30.00	30.00
22	Fax		1	170.00	170.00
23	Sumadora		1	45.00	45.00
24	Cafetera		1	35.00	35.00
25	Vehículo usado pick-up para ventas		1	15,000.00	15,000.00
26	Líneas telefónicas		2	100.00	200.00
27	Medido de energía eléctrica		1	90.00	90.00
28	Estudios de factibilidad, 1.5% de todo lo anterior		1	6,229.19	6,229.19
29	Gastos de constitución de la compañía		1	1,200.00	1,200.00
	<b>TOTAL</b>				<b>\$ 36,116.14</b>

Tabla 12. Balance de otros activos

### 2.1.10 BALANCE DE INSUMOS

La estimación de los costos de los insumos que se utilizarán en el proceso de producción, embalaje, distribución y venta tiene la dificultad de depender de la configuración de los tipos y la cantidad de productos que se pronostique elaborar.

Las siguientes tablas han sido elaboradas para estimar la demanda de insumos necesarios para la producción de alrededor 80,000 bloques al mes.

Comenzamos por estimar la cantidad por línea de productos a fabricar.

Línea de Producto Producto		% Producción mensual	Dimensiones del bloque		
			Longitud (cm)	Latitud (cm)	Altura (cm)
Línea de ladrillos ecológicos					
Modular patrón		6.00%	30	15	10
Medio modular patrón		4.00%	15	7.5	10
Ladrillo canaleta		6.00%	30	15	10
Modular trillo		6.00%	30	15	10
Modular encaje en 4 fases		0.00%	30	15	10
Aparente de un lado y liso del otro		0.00%	30	15	10
Modular liso de ambos lados		0.00%	30	15	10
Ladrillo columna		0.00%	30	15	10
Macizo modular patrón		0%	30	15	10
Línea de bloques ecológicos					



Línea de Producto Producto		% Producción mensual	Dimensiones del bloque		
			Longitud (cm)	Latitud (cm)	Altura (cm)
Modular patrón		13.00%	30	15	13
Medio modular patrón		5.00%	15	7.5	13
Bloque canaleta		11.00%	30	15	13
Modular trillo		11.00%	30	15	13
Modular encaje en 4 fases		12.00%	30	15	13
Aparente de un lado y liso del otro		0.00%	30	15	13
Modular liso de ambos lados		0.00%	30	15	13
Macizo modular patrón		0.00%	30	15	13
Línea de pisos ecológicos					
Liso		8.70%	30	15	6
Chanfrado		8.70%	30	15	6
Táctil		8.70%	30	15	6
TOTAL		100%			

Tabla 13. Estimación de producto terminado

Como se acaba de detallar en la tabla anterior, se tienen 3 líneas de productos: ladrillos, bloques y pisos ecológicos, en cada línea existen modelos del bloque que se pueden fabricar dependiendo de las necesidades en el mercado, los que tienen un porcentaje en la producción mensual es porque serán los de mayor demanda y por lo que se espera que su precio compense la inversión en la construcción cuando se utilicen estos bloques.

En la siguiente tabla se muestra los porcentajes de composición del bloque, de la reunión que sostuvimos con personal de Brasil vía skype nos confirman que con 3 m<sup>3</sup> de tierra mixta y 6 fundas de cemento de 50 kg se producen 1,000 bloques de una dimensión de 30 x 15 x 10. De lo cual podemos reemplazar un porcentaje de tierra mixta con cascarilla de arroz, teniendo en cuenta el siguiente cuadro.

<b>Composición del bloque</b>	<b>Porcentaje</b>
Suelo	54.55%
Cemento (5% a 10%)	9.09%
Cascarilla de arroz	36.36%
TOTAL	100%

**Tabla 14. Porcentaje de composición del bloque ecológico**

En la siguiente tabla se muestra la fórmula para conocer lo más cercano posible el volumen del bloque de acuerdo a la línea de producto.

<b>Línea de Producto Producto</b>	<b># Cilindros del bloque</b>	<b>Volumen de cilindros</b>	<b>Volumen del cubo (cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Volumen del bloque (cm<sup>3</sup>)</b>
<b>Línea de ladrillos ecológicos</b>				
Modular patrón	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Medio modular patrón	1	407.15	1,125.00	717.85
Ladrillo canaleta	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Modular trillo	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Modular encaje en 4 fases	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Aparente de un lado y liso del otro	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Modular liso de ambos lados	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Ladrillo columna	2	814.30	4,500.00	3,685.70
Macizo modular patrón	0	0.00	4,500.00	4,500.00
<b>Línea de bloques ecológicos</b>				
Modular patrón	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Medio modular patrón	1	529.30	1,462.50	933.20

<b>Línea de Producto</b> <b>Producto</b>	<b># Cilindros</b> <b>del bloque</b>	<b>Volumen de</b> <b>cilindros</b>	<b>Volumen del</b> <b>cubo (cm3)</b>	<b>Volumen del</b> <b>bloque</b> <b>(cm3)</b>
Bloque canaleta	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Modular trillo	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Modular encaje en 4 fases	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Aparente de un lado y liso del otro	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Modular liso de ambos lados	2	1,058.59	5,850.00	4,791.41
Macizo modular patrón	0	0.00	5,850.00	5,850.00
<b>Línea de pisos ecológicos</b>				
Liso	0	0.00	2,700.00	2,700.00
Chanfrado	0	0.00	2,700.00	2,700.00
Táctil	0	0.00	2,700.00	2,700.00

**Tabla 15. Volumen del bloque por línea de producto**

Una vez que se conoce el volumen del bloque en (cm<sup>3</sup>) se elabora la siguiente tabla que muestra la cantidad de bloques por hora que fabrica la máquina, que combinado con una eficiencia de 99.60% por hora/día/mes – en este caso mes –se obtiene el volumen de la cantidad total de bloques por línea de producto – en m<sup>3</sup> –.

Línea de Producto Producto	Volumen bloque (cm3)	Fabricación bloque / hora	Eficiencia fabricación del bloque			Volumen bloque/mes (m3)
			hora	día	mes	
Línea de ladrillos ecológicos						
Modular patrón	3,685.70	480	478.08	3,824.64	4,589.57	16.92
Medio modular patrón	717.85	960	478.08	7,649.28	6,119.42	4.39
Ladrillo canaleta	3,685.70	480	478.08	3,824.64	4,589.57	16.92
Modular trillo	3,685.70	480	478.08	3,824.64	4,589.57	16.92
Modular encaje en 4 fases	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ladrillo columna	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Línea de bloques ecológicos						
Modular patrón	4,791.41	480	478.08	3,824.64	9,944.06	47.65
Medio modular patrón	933.20	480	478.08	3,824.64	3,824.64	3.57
Bloque canaleta	4,791.41	480	478.08	3,824.64	8,414.21	40.32
Modular trillo	4,791.41	480	478.08	3,824.64	8,414.21	40.32
Modular encaje en 4 fases	4,791.41	480	478.08	3,824.64	9,179.14	43.98
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Línea de pisos ecológicos						
Liso	2,700.00	480	478.08	3,824.64	6,654.87	17.97
Chanfrado	2,700.00	480	478.08	3,824.64	6,654.87	17.97
Táctil	2,700.00	480	478.08	3,824.64	6,654.87	17.97
<b>TOTAL PRODUCCIÓN EN cm3</b>	<b>39,973.79</b>					
<b>TOTAL BLOQUES AL MES</b>					<b>79,629.00</b>	
<b>VOLUMEN BLOQUES MES EN m3</b>						<b>284.87</b>

Tabla 16. Producción mensual de bloques ecológicos al 99.60% de eficiencia esperada

En la siguiente tabla se tiene el peso en (kg/cm<sup>3</sup>) de cada una de la materia prima requerida para fabricar 1 bloque, así como estimar el peso del bloque (kg).

Línea de Producto Producto	Volumen bloque (cm <sup>3</sup> )	Peso en (kg/cm <sup>3</sup> )			Peso estimado bloque (kg)
		Suelo	Cemento	Cascarilla de arroz	
Línea de ladrillos ecológicos					
Modular patrón	3,685.70	0.001089	0.001147	0.000076	2.68
Medio modular patrón	717.85	0.000212	0.000223	0.000015	0.10
Ladrillo canaleta	3,685.70	0.001089	0.001147	0.000076	2.68
Modular trillo	3,685.70	0.001089	0.001147	0.000076	2.68
Modular encaje en 4 fases	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Ladrillo columna	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Línea de bloques ecológicos					
Modular patrón	4,791.41	0.001416	0.001491	0.000099	4.52
Medio modular patrón	933.20	0.000276	0.000290	0.000019	0.17
Bloque canaleta	4,791.41	0.001416	0.001491	0.000099	4.52
Modular trillo	4,791.41	0.001416	0.001491	0.000099	4.52
Modular encaje en 4 fases	4,791.41	0.001416	0.001491	0.000099	4.52
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.000000	0.000000	0.000000	0.00
Línea de pisos ecológicos					
Liso	2,700.00	0.000798	0.000840	0.000056	1.44
Chanfrado	2,700.00	0.000798	0.000840	0.000056	1.44
Táctil	2,700.00	0.000798	0.000840	0.000056	1.44
<b>TOTAL PRODUCCIÓN EN cm<sup>3</sup></b>	<b>39,973.79</b>				

Tabla 17. Necesidad de materia prima y peso estimado del bloque ecológico

Las siguientes tablas son para conocer el volumen y el peso de cada materia prima para la fabricación de 1 bloque, partiendo de la demanda de materia prima para fabricar 1,000 bloques.

Demanda de materia prima	1,000 bloques	
	Volumen (m3)	Volumen (cm3)
Suelo – 60% de 3 kg	1.80	1,800,000.00
Cemento – 6 sacos de 50 kg	0.30	300,000.00
Cascarilla de arroz – 40% de 3kg	1.20	1,200,000.00

Tabla 18. Demanda de materia prima por 1,000 bloques

Demanda de materia prima	1 bloque (30x15x10)	
	Volumen (m3)	Volumen (cm3)
Suelo – 60% de 3 kg	0.001800	1,800.00
Cemento – 6 sacos de 50 kg	0.000300	300.00
Cascarilla de arroz – 40% de 3kg	0.001200	1,200.00

Tabla 19. Demanda de materia prima por 1 bloque

Demanda de materia prima	Pesos	
	Kg/m3	Kg/cm3
Suelo – 60% de 3 kg	1.80	1,800,000.00
Cemento – 6 sacos de 50 kg	0.30	300,000.00
Cascarilla de arroz – 40% de 3kg	1.20	1,200,000.00

Tabla 20. Pesos de materia prima

Línea de Producto Producto	Volumen bloque (m3)	m3		
		Suelo	Cemento	Cascarilla de arroz
<b>Línea de ladrillos ecológicos</b>				
Modular patrón	16.92	6.77	1.13	4.51
Medio modular patrón	4.39	1.76	0.29	1.17
Ladrillo canaleta	16.92	6.77	1.13	4.51
Modular trillo	16.92	6.77	1.13	4.51
Modular encaje en 4 fases	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00
Ladrillo columna	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Línea de bloques ecológicos</b>				
Modular patrón	47.65	19.06	3.18	12.71
Medio modular patrón	3.57	1.43	0.24	0.95
Bloque canaleta	40.32	16.13	2.69	10.75
Modular trillo	40.32	16.13	2.69	10.75
Modular encaje en 4 fases	43.98	17.59	2.93	11.73
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Línea de pisos ecológicos</b>				
Liso	17.97	7.19	1.20	4.79
Chanfrado	17.97	7.19	1.20	4.79
Táctil	17.97	7.19	1.20	4.79
<b>TOTAL VOLUMEN MES (m3)</b>	<b>284.87</b>	<b>113.95</b>	<b>18.99</b>	<b>75.97</b>
<b>TOTAL DEMANDA (kg)</b>		<b>151,552.28</b>	<b>26,588.12</b>	<b>7,057.25</b>
<b>TOTAL DEMANDA (ton)</b>		<b>151.55</b>	<b>26.59</b>	<b>7.06</b>

Tabla 21. Total de la demanda de materia prima

El total de la demanda en cuanto a materia prima como se puede observar en la tabla superior, en cuanto a tierra mixta, cemento y cascarilla de arroz expresados en toneladas para abastecer a los procesos de producción.

### 2.1.11 OTROS COSTOS

Se consideran otros costos como aquellos necesarios para soportar los procesos productivos, como servicios básicos, mantenimiento de máquinas, algunos costos fijos y otros costos variables, entre otros que se detallan a continuación.

Núm.	Descripción	Unidad medida	Cant.	Costo unitario \$	Costo total mes\$
1	Servicios agua	m3	200.00	0.25	50.00
2	Servicios energía eléctrica	kw/h	200.00	0.08	16.91
3	Servicios para 1 línea telefónica	min.	600.00	0.02	12.00
4	Servicios internet <a href="http://www.metelecom.net">http://www.metelecom.net</a>	kbps	600.00	0.25	150.00
5	Servicios de seguridad	u	1.00	580.00	580.00
6	Servicios de publicidad	u	8.00	80.00	640.00
7	Servicios de hosting.ec	u	1.00	3.27	3.27
8	Utillería de aseo y limpieza	u	1.00	45.00	45.00
9	Útiles de oficina	u	1.00	40.00	40.00
10	Póliza de seguro (Robo/Hurto) de equipos electrónicos <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	18.00	8,347.98	27.83
11	Póliza de seguro (Robo/Hurto) de equipos de oficina <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	8.00	2,477.47	8.26
12	Póliza de seguro (Robo/Hurto) de maquinaria y equipos <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	11.00	79,747.75	265.83
13	Póliza de seguro (Robo/Hurto) de muebles y enseres <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	45.00	3,263.00	10.88
14	Póliza de seguro (Rotura de máquina) de equipos industriales <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	1.00	40,000.00	100.00
15	Póliza de seguro (Robo/Hurto) de vehículo <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	1.00	15,000.00	50.00
16	Póliza de seguro de incendio <a href="http://www.hispanadese seguros.com">http://www.hispanadese seguros.com</a>	u	1.00	351,615.33	879.04
17	Aceite para máquinas industriales	gl	22.00	16.15	355.30
18	Bandas	u	80,000.00	0.02	1,600.00
19	Palets <a href="http://www.elroble.com.ec">http://www.elroble.com.ec</a>	u	235.00	5.50	1,292.50
20	Flete camión de cascarilla de arroz	u	1.00	45.00	45.00
21	Flete camión de sacos de cemento	u	4.00	45.00	180.00



<b>Núm.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad medida</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo unitario \$</b>	<b>Costo total mes\$</b>
22	Flete volqueta de tierra	u	8.00	45.00	360.00
23	Estibada	u	8.00	20.00	160.00
	<b>TOTAL</b>				<b>6,871.82</b>

Tabla 22. Otros costos de activos

## **2.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO**

El tamaño de un proyecto muestra una relación con el número de unidades a producir, pero ciertamente relacionado más aún a los procesos involucrados en la producción. El estudio del tamaño es fundamental para estimar el monto de las inversiones y el nivel de la operación, varios elementos entran en juego en la definición del tamaño como: la demanda esperada, la disponibilidad de insumos, la localización, valor de equipos, entre otros.

### **2.2.1 DEMANDA**

La ciudad de Machala y alrededores está en crecimiento y más aún con los nuevos proyectos inmobiliarios de la ciudad, es importante tener en cuenta que el sector de la construcción demandará mayor cantidad de rubros, sobre todo los bloques y pisos.

En la ciudad de Machala se obtuvo una lista de 235 barrios *ver ANEXO 6: LISTA DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MACHALA* y otras 13 compañías entre urbanizaciones y constructoras *ver ANEXO 7: CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE MACHALA*.

### **2.2.2 DISPONIBILIDAD DE INSUMOS**

La ciudad de Machala fue escogida como punto para el desarrollo de esta actividad productiva, por crecimiento, por inicios de proyectos de urbanización, por baja competencia en la fabricación de bloques y más aún porque se trata de un proyecto con un componente innovador y preservando el medio ambiente.

Es por estas razones que se hace un análisis de la disponibilidad de insumos en la ciudad de Machala y alrededores, así como los proveedores y costos de estos insumos.

### **2.2.3 MOMENTO ÓPTIMO DE HACER UN REEMPLAZO**

Existen algunos aspectos relacionados acerca de él momento óptimo para hacer una inversión. (Chain, 2011)

- El reemplazo de un activo que incrementa a lo largo del tiempo sus costos debido al deterioro normal que produce el desgaste, por otro idéntico pero nuevo.
- El reemplazo de un activo por otro que introduce cambios tecnológicos en el proceso productivo.

Para este proyecto la situación de reemplazar un activo deteriorado por otro igual se fundamenta en que el aumento de costos del primero llegará a tal nivel que el reemplazo se deberá hacer necesariamente en algún momento. Al producir 4,000 bloques/día se debe considerar que el costo atribuible al deterioro crece anualmente a una tasa exponencial, ya que el mayor tiempo dedicado a reparaciones y mantenimiento puede hacer que la productividad disminuya y como efecto el impacto en los beneficios.

Algunos autores aseguran que se puede calcular en qué cantidad de años ( $n$ ) se puede hacer efectivo el reemplazo, si los costos anuales aumentan en un monto fijo ( $g$ ), con una tasa de retorno exigida ( $i$ ) a la inversión ( $I_0$ ) aplicando la siguiente fórmula:

$$n = 1 + \frac{i * I_0}{g} + \frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n}$$

Reemplazando tenemos:

Inversión	\$ 40,000.00	<b>B1</b>
Crecimiento anual de costos	\$ 1,600.00	<b>B2 , 4% de inversión</b>
Tasa de interés exigida	12%	<b>B3</b>
Momento óptimo de reemplazo	7.95	<b>B4</b>

**Tabla 23. Momento óptimo de reemplazo de eco master 7000 turbo**

Calculado en B4 la fórmula: “=+B1\*B3/B2+1/B3-1/(B3\*(1+B3)^B4)”, se tiene que aproximadamente cada 8 años el activo de la máquina industrial para la fabricación de bloques debería ser sustituido por otro idéntico.

## 2.3 DECISIONES DE LOCALIZACIÓN

Según la revista “Industrial Development”, existen 753 factores que pueden determinar la localización óptima, en este estudio no pretendemos realizar todas, pero consideramos a los siguientes como más importantes.

### 2.3.1 CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN

Existen ciertos criterios que además de los números tienen un peso importante al momento de evaluar el emplazamiento para la instalación de la fábrica, como los que citamos a continuación.

#### c. Económicos

- Disponibilidad y coste de la mano de obra
- Disponibilidad y coste de suministros y recursos
- Los clientes
- Costes de implantación
- Disponibilidad y coste de comunicaciones y transportes
- El comportamiento de la competencia
- Los tipos de cambio
- La inflación.
- Necesidad de coordinación internacional de las instalaciones
- Repatriación de los beneficios y el capital invertido

#### d. Estratégicos

Machala es una ciudad estratégica para el lanzamiento de este proyecto, por su crecimiento económicos, urbanístico, y de desarrollo económico que está teniendo la Ciudad, y sobre todo por la apertura que el sector de la construcción en este nuevo producto.

#### e. Sociales y Legales

- Gobierno local
- Marco jurídico
- Actitudes sociales hacia la empresa
- Calidad de vida



### 2.3.3 FACTORES DE LOCALIZACIÓN

#### g. Laborales

La ejecución del proyecto generará empleo local tanto en la etapa de ejecución como en la operación. Este empleo es directo e indirecto. El empleo generado se expresa en términos del total de días hombres programados para laborar y en términos de empleo anual equivalente. De acuerdo a la definición del Ministerio del Trabajo, el nivel de calificación del personal empleado se categoriza de la siguiente manera:

**Obreros No Calificados:** Son aquellos trabajadores que en el desempeño de su cargo, por su simplicidad no necesitan conocimiento académico o experiencia previa. En este caso el oficio de los trabajadores coincide con el cargo que ocupa Ej. Conserjes, auxiliares etc., por lo tanto, el registro se hará de acuerdo al cargo que desempeñan.

**Obreros Calificados:** Son trabajadores que poseen los conocimientos, hábitos y destrezas necesarias para realizar trabajos vinculados directa o indirectamente a la producción de bienes materiales o de servicios por medio de la utilización de técnicas, instrumentos máquinas de trabajo, así como el mantenimiento y reparación de los mismos. En términos generales, el trabajo es operativo y puede adquirirse por formación previa o por experiencia laboral equivalente de cinco a siete años. Ej. Albañil, Mecánico Industrial, Soldador, Conductor, etc.

**Técnicos Básicos:** Se consideran como tales, lo que habiendo aprobado el ciclo básico o la primaria, hayan realizado estudios técnicos específicos por tres años. El equivalente en experiencia laboral es de más de cuatro años. Ej. Secretaria Comercial, Auxiliar de Contabilidad, etc.

**Técnicos Medios:** Se consideran como tal, todo trabajador que ha probado el ciclo básico, noveno grado o tercer año de secundaria, con estudios técnicos de tres años. El equivalente en experiencia laboral es de más de siete años. Ej. Estadígrafo, Técnico en Recursos Laborales, Asistente Dental, etc.

**Técnicos Superiores:** Se considera como tal, a todas aquellas personas que, habiendo aprobado el bachillerato o algún otro equivalente, ha realizado estudios técnicos por tres años. El equivalente en experiencia laboral es de más de nueve años. Ej. Diseñador, Agrónomo, Maestro de Secundaria, etc.

**Profesionales:** Son aquellos recursos laborales que poseen los conocimientos conceptuales y técnicos acerca de las propiedades de los objetos y la materia y de las regularidades y leyes generales que requieren los diversos procesos de una actividad económica. Este nivel se adquiere en un período de formación universitaria no menos de 5 años.

#### h. Cercanía a fuentes de abastecimiento

La disponibilidad del cemento está a solo 3 min de la fábrica de DISENSA. La cascarilla de arroz se puede proveer a solo 45 min en la parroquia la Cuca en el Cantón Arenillas. El material pétreo se lo puede obtener todos los lunes con carros viene de la Sierra con polvo volcánico y chasqui. La tierra se la puede obtener en las canteras a 40 min de la ubicación de la fábrica.

### 2.3.4 MICROLOCALIZACIÓN

Para la micro localización se ha propuesto la localización “C” por costos del terreno, cercanía a materia prima y la disponibilidad del personal que puede prestar sus servicios laborales.

Localización “A”



Localización "B"



Localización "C"





## 2.4 ANTECEDENTES ECONÓMICOS DEL ESTUDIO LEGAL

### 2.4.1 IMPORTANCIA DEL MARCO LEGAL

El proyecto para la elaboración de bloques ecológicos en la ciudad de Machala debe constituirse bajo los preceptos de la normativa legal vigente debido a la gran envergadura y las inversiones que se requiere para su implementación en concordancia a la constitución, leyes y normativas que regulan las actividades que se desarrollan dentro de este tipo de industria. Ver *ANEXO 13: RESULTADOS APLICACIÓN FUERZAS DE PORTER*

### 2.4.2 EFECTOS ECONÓMICOS

#### i. Normas laborales

El marco que regula al ámbito laboral establece las siguientes obligaciones de los empleadores, recordando que los derechos de los trabajadores son irrenunciables y se define cuáles son las obligaciones del empleador:

- ✓ Celebrar un contrato de trabajo
- ✓ Inscribir el contrato de trabajo en el Ministerio de Relaciones Laborales.
- ✓ Afiliar a tu trabajador a la Seguridad Social (IESS), a partir del primer día de trabajo, inclusive si es a prueba.
- ✓ Tratar a los trabajadores con la debida consideración, no infiriéndoles maltratos de palabra o de obra.
- ✓ Sueldo básico que se debe pagar es de 318.00 sud (SBU 2013).
- ✓ Asumir el porcentaje(11,15%) que corresponde al empleador por la seguridad social
- ✓ Pagar horas extras y suplementarias.
- ✓ Pagar los décimos tercero y cuarto.
- ✓ A partir del segundo año de trabajo pagar los Fondos de Reserva.
- ✓ A pagar una compensación por el salario digno.
- ✓ A pagar utilidades si la empresa tiene beneficios.

Del mismo modo el empleador tiene la obligación del pago del salario digno que se determina dividiendo el costo promedio de la canasta básica del año anterior, para el número de perceptores del hogar determinados por el INEC.

Para fines de cálculo y exclusivamente tal como establece el artículo 9 del Código Orgánico

de la Producción, para determinar si un trabajador recibe el salario digno mensual, se debe sumar los siguientes componentes:

- ✓ El sueldo o salario mensual;
- ✓ La decimotercera remuneración dividida para 12, cuyo periodo de cálculo y pago estará acorde a lo establecido en el Art. 111 del Código del Trabajo;
- ✓ La decimocuarta remuneración dividida para 12, cuyo periodo de cálculo y pago estará acorde a lo establecido en el Art. 113 del Código del Trabajo;
- ✓ Las comisiones variables que pague el empleador a los trabajadores que obedezcan a prácticas mercantiles legítimas y usuales;
- ✓ El monto de la Participación del trabajador en utilidades de la empresa de conformidad con la ley divididas para 12;
- ✓ Los beneficios adicionales percibidos en dinero por el trabajador por contratos colectivos, que no constituyan obligaciones legales, y las contribuciones voluntarias periódicas hechas en dinero por el empleador a sus trabajadores
- ✓ Los fondos de reserva.

j. Normas tributarias

- ✓ Reglamento para la aplicación de la ley de régimen tributario interno decreto N° 374 el 28 de Mayo de 2010
- ✓ Resolución No. NAC-DGERCGC13-00159, publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 925 de 03-04-2013
- ✓ Reglamento para la Aplicación de la Ley de Registro Único de Contribuyentes. Segundo Suplemento R.O. 427, 29 de diciembre del 2006.
- ✓ Establece aspectos relacionados con el Impuesto a los Vehículos Motorizados. Decreto 2085 R.O. 21 de noviembre de 2006
- ✓ Disposiciones reglamentarias sobre la forma de aplicación de la LRTI. Decreto 374. Suplemento R.O. 209, 8 de junio del 2010.
- ✓ Decreto Ejecutivo No. 732 R. O. 434 26-04-11
- ✓ Por reformas del Código Orgánico de la Producción: Reformas al Reglamento para la Aplicación del Régimen Tributario Interno, Reglamento de Aplicación del Impuesto a la Salida de Divisas y Reglamento para la Aplicación del Impuesto a las Tierras Rurales.



# 3

 PARTE 3

## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FINANCIERA

En esta parte se evaluará el proyecto de inversión utilizando métodos de valoración de proyectos como valor presente, tasa interna de retorno, periodo de re-pago y determinar el rendimiento sobre la inversión, aplicando un análisis de sensibilidad.

Los puntos a cubrir en esta parte son:

- 3.1 Análisis de costos
- 3.2 Fuentes de financiamiento
- 3.3 Programas proyectados
- 3.4 Estados financieros
- 3.5 Evaluación financiera
- 3.6 Análisis de rentabilidad
- 3.7 Alternativas de financiamiento
- 3.8 Análisis de sensibilidad

### 3.1 ANÁLISIS DE COSTOS

Un análisis de costos es preparado y revisado con el objetivo de entregar a los programas de producción los valores más reales posibles para construir los flujos de inversión apegados a la realidad, en esta sección veremos todos los costos involucrados con la inversión, producción y operación de la fábrica de bloques.

#### 3.1.1 COSTOS DE INVERSIÓN

La mayoría de las inversiones del proyecto se concentra en aquellas que se deben de realizar antes del inicio de la operación, aunque es importante considerar también las que se deben realizar durante la operación del proyecto, tanto por la necesidad de reemplazar activos como para enfrentar la ampliación proyectada del nivel de actividad.

Descripción	Valor Total
<b>1.- INVERSIÓN FIJA</b>	
Terreno	77,868.00
Adecuaciones	306,844.80
Máquinas y Equipos	79,747.75
Otros Activos	36,116.14
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA</b>	<b>500,576.69</b>
<b>2. CAPITAL DE OPERACIÓN</b>	
Materiales Directos	2,779.92
Mano de Obra Directa	2,339.97
Costos Indirectos de Producción	6,345.17
Gastos de Administración	2,592.39
Gastos de Ventas	1,915.12
<b>TOTAL CAPITAL DE OPERACIÓN</b>	<b>15,972.57</b>
<b>3. ACTIVOS CORRIENTES</b>	
Caja	9,583.54
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>526,132.80</b>

Tabla 24. EF- Inversión total del proyecto

Como se puede apreciar en la *Tabla 24. EF- Inversión total del proyecto* se tiene inversión fija, capital de operación y un rubro de caja en activos corrientes, el monto total de la inversión total del proyecto es USD 526.132.80.

En la parte del análisis técnico se vieron detalles relacionados a la inversión fija, en este apartado veremos el capital de operación y el desglose de costos de la materia prima y el costo de

producto final.

A continuación revisaremos de manera agrupada la tabla de otros activos vista en el análisis técnico, necesaria si para pasar a distribuir ciertos valores.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>A. MUEBLES Y ENSERES</b>			
<b>1. Departamento de Administración</b>			
Escritorio ejecutivo	1	250.00	250.00
Escritorio	1	200.00	200.00
Sillón gerencial	1	150.00	150.00
Sillas ejecutivas	2	45.00	90.00
Sillas	4	15.00	60.00
Sillones	1	60.00	60.00
Archivador	2	105.00	210.00
Papelera	2	3.00	6.00
Sofá de espera	1	250.00	250.00
<b>Subtotal Departamento Administrativo</b>			<b>1,276.00</b>
<b>2. Departamento de Producción</b>			
Escritorios	3	200.00	600.00
Sillas ejecutivas	3	45.00	135.00
Archivador	2	105.00	210.00
Papelera	3	3.00	9.00
<b>Subtotal Departamento de Producción</b>			<b>954.00</b>
<b>3. Departamento de Ventas</b>			
Escritorios	2	200.00	400.00
Sillas ejecutivas	2	45.00	90.00
Sillas	4	5.50	22.00
Archivador	1	105.00	105.00
Papelera	2	3.00	6.00
Mesa de conferencias	1	110.00	110.00
Sillas ejecutivas	6	45.00	270.00
Pizarra	1	30.00	30.00
<b>Subtotal Departamento Ventas</b>			<b>1,033.00</b>
<b>TOTAL DE MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>3,263.00</b>
<b>B. EQUIPOS DE OFICINA</b>			
<b>1. Departamento de Administración</b>			
Central de aire de alta eficiencia 36,000 BTU 14 SEER	1	2,047.47	2,047.47
Teléfono	1	45.00	45.00
Fax	1	170.00	170.00
Sumadora	1	45.00	45.00
Cafetera	1	35.00	35.00
<b>Subtotal Departamento de Administración</b>			<b>2,342.47</b>

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>2. Departamento de Producción</b>			
Teléfono	1	45.00	45.00
<b>Subtotal Departamento de Producción</b>			<b>45.00</b>
<b>3. Departamento de Ventas</b>			
Teléfono	2	45.00	90.00
<b>Subtotal Departamento de Ventas</b>			<b>90.00</b>
<b>TOTAL EQUIPOS DE OFICINA</b>			<b>2,477.47</b>
<b>C. EQUIPOS DE CÓMPUTO</b>			
<b>1. Departamento de Administración</b>			
Computadora	2	752.33	1,504.66
Impresora láser Jet HP	1	94.50	94.50
UPS de 500 VA	2	64.00	128.00
Servidor HP + Monitor + teclado + mouse	1	1,800.00	1,800.00
UPS de 1500 VA para servidor	1	250.00	250.00
Central telefónica Panasonic 6 líneas/16 ext. Modelo KX-TEM824	1	425.00	425.00
<b>Subtotal Departamento de Administración</b>			<b>4,202.16</b>
<b>2. Departamento de Producción</b>			
Computadora	2	752.33	1,504.66
Impresora láser Jet HP	1	94.50	94.50
UPS de 500 VA	2	64.00	128.00
<b>Subtotal Departamento de Producción</b>			<b>1,727.16</b>
<b>3. Departamento de Ventas</b>			
Computadora	2	752.33	1,504.66
Impresora láser Jet HP	1	94.50	94.50
UPS de 500 VA	2	64.00	128.00
<b>Subtotal Departamento de Ventas</b>			<b>1,727.16</b>
<b>TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO</b>			<b>7,656.48</b>
<b>D. VEHICULO</b>			
Camioneta para Ventas(Segunda)	1	15,000.00	15,000.00
<b>TOTAL VEHICULO</b>			<b>15,000.00</b>
<b>E. INTANGIBLES</b>			
Líneas Telefónicas	2	100.00	200.00
Medidor de luz eléctrica	1	90.00	90.00
<b>TOTAL INTANGIBLES</b>			<b>290.00</b>
<b>F. DIFERIDOS</b>			
Estudio de Factibilidad		415,279.50	6,229.19
Gastos de Constitución		1,200.00	1,200.00

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>TOTAL DIFERIDOS</b>			<b>7,429.19</b>
<b>TOTAL OTROS ACTIVOS</b>			<b>\$ 36,116.14</b>

Tabla 25. EF- Otros activos del proyecto

En la *Tabla 25. EF- Otros activos del proyecto* se describen agrupando los activos necesarios revisados en el análisis técnico. Estos activos son necesarios para el desarrollo de las actividades cotidianas, se los ha clasificado a estos en: muebles y enseres, equipos de cómputo, vehículo, intangible y diferidos. Hay que aclarar que algunos activos contarán con una prima de seguros.

### 3.1.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los Costos de Producción se encuentran en concordancia de los resultados que nos ofreció el análisis técnico, en base de los cuales se costea los tres elementos del costo del producto: Materiales Directos, Mano de Obra Directa y Otros Costos Indirectos de Producción, tal como lo determina la norma contable vigente en nuestro país y en total apego a las NIFFS.

DEMANDA DE MATERIA PRIMA	1000 Bloques		1 Bloque 30x15x10		Pesos	
	Volumen (m3)	Volumen (cm3)	Volumen (m3)	Volumen (cm3)	Kg/m3	Kg/cm3
Suelo - 60%	1.80	1,800,000.00	0.001800	1,800.00	1,330.00	0.0013
Cemento - 6 sacos de 50 Kg	0.30	300,000.00	0.000300	300.00	1,400.00	0.0014
Cascarilla de arroz - 40%	1.20	1,200,000.00	0.001200	1,200.00	92.90	0.0001

Tabla 26. Composición en volumen del bloque ecológico

LINEA DE PRODUCTO (DEMANDA en m3) - PRODUCTO	Volumen Bloque	Suelo	Cemento	Cascarilla de arroz
<b>Línea de ladrillos ecológicos</b>				
Modular patrón	0.85	0.34	0.06	0.23
Medio modular patrón	0.22	0.09	0.01	0.06
Ladrillo canaleta	0.85	0.34	0.06	0.23
Modular trillo	0.85	0.34	0.06	0.23
Modular encaje en 4 fases	0.00	0.00	0.00	0.00
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00
Ladrillo columna	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Línea de bloques ecológicos</b>				
Modular patrón	2.38	0.95	0.16	0.64
Medio modular patrón	0.18	0.07	0.01	0.05

Bloque canaleta	2.02	0.81	0.13	0.54
Modular trillo	2.02	0.81	0.13	0.54
Modular encaje en 4 fases	2.20	0.88	0.15	0.59
Aparente de un lado y liso del otro	0.00	0.00	0.00	0.00
Modular liso de ambos lados	0.00	0.00	0.00	0.00
Macizo modular patrón	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Línea de pisos ecológicos</b>				
Liso	0.90	0.36	0.06	0.24
Chanfrado	0.90	0.36	0.06	0.24
Táctil	0.90	0.36	0.06	0.24
<b>TOTAL VOLUMEN MES EN m3</b>	<b>14.24</b>	<b>5.70</b>	<b>0.95</b>	<b>3.80</b>
<b>TOTAL DEMANDA EN KILOGRAMOS</b>		<b>7,577.61</b>	<b>1,329.41</b>	<b>352.86</b>
<b>TOTAL DEMANDA EN TONELADAS</b>		<b>7.58</b>	<b>1.33</b>	<b>0.35</b>

Tabla 27. Demanda diaria de insumos

En el cuadro anterior se tiene el cálculo de la demanda diaria de insumos para la producción de 4,000 bloques por día, esto para las líneas de productos que se ha seleccionado producir, aquellos con valores en 0 en la primera columna significa que no se produce, pero según las especificaciones de los moldes de la máquina que comprime el bloque es factible hacerlo.



LÍNEA DE PRODUCTO (DEMANDA en m3) - PRODUCTO	Volumen Bloque	Suelo	Cemento	Cascarilla de arroz
<b>Línea de ladrillos ecológicos</b>				
TOTAL VOLUMEN DÍA EN m3	2.76	1.10	0.18	0.74
TOTAL DEMANDA EN KILOGRAMOS		1,466.73	257.32	68.30
TOTAL DEMANDA EN TONELADAS		1.47	0.26	0.07
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		\$ 22.98	\$ 40.40	\$ 0.68
<b>Línea de bloques ecológicos</b>				
TOTAL VOLUMEN DÍA EN m3	8.79	3.52	0.59	2.34
TOTAL DEMANDA EN KILOGRAMOS		4,677.03	820.53	217.79
TOTAL DEMANDA EN TONELADAS		4.68	0.82	0.22
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		\$ 73.26	\$ 128.82	\$ 2.18
<b>Línea de pisos ecológicos</b>				
TOTAL VOLUMEN DÍA EN m3	2.70	1.08	0.18	0.72
TOTAL DEMANDA EN KILOGRAMOS		1,433.86	251.55	66.77
TOTAL DEMANDA EN TONELADAS		1.43	0.25	0.07
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		\$ 22.46	\$ 39.49	\$ 0.67

Tabla 28. EF- Costo diario de la demanda de insumos

En la *Tabla 28. EF- Costo diario de la demanda de insumos* se indica los valores en dólares requeridos para la producción de 4,000 bloques por día para cada línea de producto. Este cuadro es de vital importancia puesto que su utilización es el principal insumo tanto del jefe de producción como el contador que necesitan de este dato para realizar sus planificaciones técnicas para el primer caso y contables para los segundos, estos costos han sido calculados en base a la *Tabla 29. EF- Costo unitario del kilogramo del insumo (en dólares)*.

COSTO DE MATERIA PRIMA	Medida	Cantidad	Costo Total	Medida	Cantidad	Costo Unitario
SUELO MIXTO	m3	12	250.00	kl	15960	0.02
CEMENTO	kl	50	7.85	kl	50	0.16
CASCARILLA ARROZ	ton	10	100.00	kl	10000	0.01

Tabla 29. EF- Costo unitario del kilogramo del insumo (en dólares)

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Línea de ladrillos ecológicos	1,000.00	0.0641	64.06
Línea de bloques ecológicos	2,000.00	0.1021	204.26
Línea de pisos ecológicos	1,000.00	0.0626	62.62
<b>TOTAL MATERIALES DIRECTOS</b>			<b>\$ 330.94</b>

Tabla 30. EF- Costo unitario de bloques por línea de producto (4,000 bloques en 1 día)

### 3.1.3 COSTOS TOTALES DE OPERACIÓN

Para nadie es desconocido que la principal característica de este proyecto es su proceso productivo por el que deben pasar todos los elementos hasta constituirse en un producto listo para su venta. Uno de los elementos más importantes del costo de un producto lo constituye la mano de obra directa que se utiliza para la fabricación de los bloques ecológicos. La *Tabla 31. EF- Desglose de la mano de obra directa (extraído del rol de pagos del análisis técnico)* es un desglose de la misma.

Cargo	Cantidad	Sueldo Básico	Total Beneficios	Total Mensual	Total Anual
Asistente producción máq. Eco master 7000	1	350.00	141.93	491.93	5,903.16
Oficial máq. Abastece triturador	1	320.00	132.04	452.04	5,424.43
Oficial máq. Caja dosificadora	1	320.00	132.04	452.04	5,424.43
Oficial máq. Mixturador	1	320.00	132.04	452.04	5,424.43
Asistente de bodega/montacargas	1	350.00	141.93	491.93	5,903.16
<b>TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA</b>				<b>\$ 2,339.97</b>	<b>\$ 28,079.62</b>

**Tabla 31. EF- Desglose de la mano de obra directa (extraído del rol de pagos del análisis técnico)**

Arriba se extrae del rol de pagos expuesto en el análisis técnico los costos de sueldos involucrados del personal que de manera directa participa en el proceso de producción de los bloques ecológicos.

En el proceso productivo existen costos que no pueden ser asignados directamente al producto a estos costos se los denominan costos indirectos de producción. La *Tabla 32. EF- Costos indirectos de producción* realiza de una forma detallada el desglose de todos y cada uno de estos costos. Algunos de ellos no solo pertenecen al área de producción, sino que se agregan de otras aéreas como las de supervisión, seguros, suministros.

Cargo	Cantidad	Sueldo Básico	Total Beneficios	Total Mensual	Total Anual
<b>A. MANO DE OBRA INDIRECTA</b>					
Jefe producción/Calidad	1	500.00	191.40	691.40	8,296.80
Asistente de calidad y apoyo Eco Master 7000	1	320.00	132.04	452.04	5,424.43
<b>Subtotal Mano de obra indirecta</b>				<b>\$ 1,143.44</b>	<b>\$ 13,721.23</b>

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>B. MATERIALES INDIRECTOS</b>			
Bandas	80,000.00	0.02	1,600.00
Pallets	235.00	5.50	1,292.50
<b>Subtotal Materiales Indirectos</b>			<b>\$ 2,892.50</b>

#### D. OTROS COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción	Tiempo cobertura	% Seguro	Suma asegurada	Prima mensual
<b>D1. Seguros</b>				
Equipos de Cómputo	1 año	4%	1,727.16	5.76
Equipos de Oficina	1 año	4%	45.00	0.15
Maquinaria y Equipos	1 año	4%	79,747.75	265.83
Muebles y Enseres	1 año	4%	954.00	3.18
Póliza de seguro por rotura de maquinaria	1 año	3%	40,000.00	100.00
Póliza de seguro incendio	1 año	3%	306,844.80	767.11
<b>Subtotal de Seguros</b>			<b>\$ 429,318.71</b>	<b>\$ 1,142.03</b>

Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>D2. Servicios y Suministros</b>				
Servicio de agua potable	m3	200	0.25	50.00
Capacitación			0.00	0.00
Servicio de energía eléctrica /CNEL El Oro	kw/h	200	0.08	16.91
Aceite para máquinas industriales	galón	22	16.15	355.30
Flete de camión por sacos de cemento de 50 kg	unidad	1	45.00	45.00
Flete de camión por sacos de cascarilla de arroz de 50 lbs	unidad	4	45.00	180.00
Flete de volqueta de tierra	unidad	8	45.00	360.00
Estibada diaria	unidad	8	20.00	160.00
<b>Subtotal de Suministros</b>			<b>\$ 171.48</b>	<b>\$ 1,167.21</b>
<b>Total Otros Costos Indirectos de Producción</b>				<b>\$ 2,309.24</b>
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>\$ 6,345.17</b>

Tabla 32. EF- Costos indirectos de producción

El normal funcionamiento del presente proyecto no se podría llevar a cabo sin el personal administrativo necesario para el normal desenvolvimiento de todas y cada una de las actividades propia de una fábrica. Del mismo sería un error no considerar los insumos necesarios para los empleados desarrollen su trabajo en total armonía. La *Tabla 33. EF- Gastos administrativos* nos ofrece un detalle de todos y cada uno de estos costos en los que se incurre en el área administrativa.

Cargo	Cantidad	Sueldo Básico	Total Beneficios	Total Mensual	Total Anual
<b>A. MANO DE OBRA</b>					
Gerente	1	700.00	257.36	957.36	11,488.32
Asistente/Contadora	1	350.00	141.93	491.93	5,903.16
Mensajero/Limpieza	1	320.00	132.04	452.04	5,424.43
<b>Subtotal Gastos administrativos</b>				<b>\$ 1,901.33</b>	<b>\$ 22,815.91</b>

### C. OTROS GASTOS

Descripción	Tiempo cobertura	% Seguro	Suma asegurada	Prima mensual
<b>C1. Seguros</b>				
Equipos de Cómputo	1 año	4%	4,202.16	14.01
Equipos de Oficina	1 año	4%	2,342.47	7.81
Muebles y Enseres	1 año	4%	1,276.00	4.25
<b>Subtotal de Seguros</b>			<b>\$ 7,820.63</b>	<b>\$ 26.07</b>

Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>C2. Servicios y Suministros</b>				
Suministros de útiles de oficina	unidad	1	40.00	40.00
Suministros de higiene y aseo	unidad	1	45.00	45.00
Servicios de seguridad	unidad	1	580.00	580.00
<b>Subtotal de Suministros</b>			<b>\$ 665.00</b>	<b>\$ 665.00</b>
<b>Total Otros gastos</b>				<b>\$ 691.07</b>
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				<b>\$ 2,592.39</b>

Tabla 33. EF- Gastos administrativos

Finalmente, el estudio técnico y de mercado ha considerado contar con personal de ventas para apoyar al área de producción y administrativa, pero sobre todo para posicionarse en el mercado habitacional de Machala, especialmente con las urbanizaciones privadas y las de corte social como las construye en MIDUVI a través de sus planes de vivienda digna. La *Tabla 34. EF- Gastos de venta* detalla todos los gastos de Venta. A continuación se exponen los gastos de venta que involucra personal, seguros, suministros y servicios necesarios.

Cargo	Cantidad	Sueldo Básico	Total Beneficios	Total Mensual	Total Anual
<b>A. MANO DE OBRA</b>					
Asistente de marketing/ventas	1	400.00	158.42	558.42	6,701.04
Vendedora	1	350.00	141.93	491.93	5,903.16
<b>Total Mano de Obra</b>				<b>\$ 1,050.35</b>	<b>\$ 12,604.20</b>

### C. OTROS GASTOS

Descripción	Tiempo cobertura	% Seguro	Suma asegurada	Prima mensual
<b>C1. Seguros</b>				
Equipos de Cómputo	1 año	4%	1,727.16	5.76
Equipos de Oficina	1 año	4%	90.00	0.30
Muebles y Enseres	1 año	4%	1,033.00	3.44
Vehículo	1 año	4%	15,000.00	50.00
<b>Subtotal de Seguros</b>			<b>\$ 17,850.16</b>	<b>\$ 59.50</b>

Descripción	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
<b>C2. Servicios y Suministros</b>				
Servicio de internet	kbps	600	0.25	150.00
Servicio de telefonía fija	minutos	600	0.02	12.00
Servicio de hosting internet .ec	unidad	1	3.27	3.27
Servicio de publicidad	unidad	8	80.00	640.00
<b>Subtotal de Suministros</b>			<b>\$ 83.54</b>	<b>\$ 805.27</b>
<b>Total Otros gastos</b>				<b>\$ 864.77</b>
<b>TOTAL GASTOS DE VENTAS</b>				<b>\$ 1,915.12</b>

Tabla 34. EF- Gastos de venta

### 3.1.4 COSTOS FIJOS

Para el presente proyecto los costos fijos son aquellos costos en los que se incurrirán independientemente si la fábrica se encuentra en operación o no.

RUBROS	MES	MESES	TOTAL ANUAL
Mano de obra directa	2,339.97	12	28,079.62
Costos indirectos de producción			62,135.53
Gastos de Administración	2,592.39	12	31,108.74
Gastos de Ventas	1,915.12	12	22,981.41
Comisiones por Ventas (promedio)	381.33	12	4,576.00
Gastos de Intereses (Terreno)			5,606.50
Gastos de Intereses (Crédito CFN)			30,985.39
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 185,473.18</b>

Tabla 35. Costos fijos (en dólares)

### 3.1.5 COSTOS VARIABLES

Lo constituyen principalmente los costos de materiales directos USD 94.649.51 y costos indirectos de producción por USD 14.006,52 lo que nos un resultado de costos variables de USD 108.656.03

RUBROS	MES	MESES	TOTAL ANUAL
Materiales directos - línea ladrillos	1,526.70	12	18,320.42
Materiales directos - línea bloques	4,868.27	12	58,419.22
Materiales directos - línea pisos	1,492.49	12	17,909.87
<b>Materiales directos</b>			<b>94,649.51</b>
<b>Costos indirectos de producción</b>			<b>14,006.52</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 108,656.03</b>

Tabla 36. Costos variables (en dólares)

### 3.1.6 COSTOS TOTALES UNITARIOS

Los costos totales unitarios de la *Tabla 37. EF- Costos totales de producción (por línea de producto)* son de vital importancia para la fijación de los precios y del mismo modo nos permite dar un vistazo de la naturaleza y la lógica que pretendemos implementar en cada una de las líneas de producción, como son: ladrillos, bloques y piso ecológicos.

Descripción	Valor Total
Materiales Directos	330.94
Línea de ladrillos ecológicos	64.06
Línea de bloques ecológicos	204.26
Línea de pisos ecológicos	62.62
Mano de Obra Directa	78.00
Costos Indirectos de Producción	211.51
% producción de ladrillos ecológicos	25.00%
% producción de bloques ecológicos	50.00%
% producción de pisos ecológicos	25.00%
<b>Total Costos de Producción - línea de ladrillos</b>	<b>\$ 136.43</b>
<b>Total Costos de Producción - línea de bloques</b>	<b>\$ 349.02</b>
<b>Total Costos de Producción - línea de pisos</b>	<b>\$ 135.00</b>

**Tabla 37. EF- Costos totales de producción (por línea de producto)**

Los costos totales unitarios de producción por línea de producto se constituyen en un insumo básico para cualquier toma de decisiones de un Gerente de operaciones. Para el presente caso y en base a la técnica contable de costos aplicada estamos en capacidad de conocer exactamente cuánto nos costara producir todas y cada una de las líneas de producción de nuestra fabrica. Además, en el proceso de análisis de sensibilidad esta información nos permitirá a través de las simulaciones obtener el punto óptimo de producción. *Ver Tabla 38. EF- Costos totales unitarios de producción (por línea de producto)*

Descripción	Valor Total
Materiales Directos	330.94
Línea de ladrillos ecológicos	64.06
Línea de bloques ecológicos	204.26
Línea de pisos ecológicos	62.62
Mano de Obra Directa	78.00
Costos Indirectos de Producción	211.51
% producción de ladrillos ecológicos	25.00%
% producción de bloques ecológicos	50.00%
% producción de pisos ecológicos	25.00%
<b>Total Costos de Producción - línea de ladrillos</b>	<b>\$ 136.43</b>
<b>Total Costos de Producción - línea de bloques</b>	<b>\$ 349.02</b>
<b>Total Costos de Producción - línea de pisos</b>	<b>\$ 135.00</b>
Unidades Producidas línea de ladrillos	1,000.00
Unidades Producidas línea de bloques	2,000.00
Unidades Producidas línea de pisos	1,000.00
<b>Costo Unitario Producción - línea de ladrillos</b>	<b>\$ 0.1364</b>
<b>Costo Unitario Producción - línea de bloques</b>	<b>\$ 0.1745</b>
<b>Costo Unitario Producción - línea de pisos</b>	<b>\$ 0.1350</b>

**Tabla 38. EF- Costos totales unitarios de producción (por línea de producto)**

En la tabla anterior se observa los costos unitarios de producción por línea de producto teniendo desde 0.13 hasta casi 0.18 centavos de dólar.



### 3.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Tal como se puede apreciar en la *Tabla 39- EF- Distribución de origen de recursos de inversión*, se puede inferir que de los USD 526.132.80 que cuesta la inversión inicial para empezar a poner en funcionamiento el proyecto el 35.25% (USD 185.436,81) corresponden a recursos propios y 64.75% (USD 340.695,99) a fondos de terceros que el presente caso lo constituye las entidades financieras.

Descripción	Inversión Total		Recursos Propios		Recursos Terceros	
	%	Valores	%	Valores	%	Valores
<b>Inversión</b>						
<u>Activos Corrientes</u>	<b><u>4.86%</u></b>	<b>25,556.11</b>	<b><u>4.86%</u></b>	<b>25,556.11</b>		
Caja	1.82%	9,583.54	100.00%	9,583.54		
Capital de Trabajo	3.04%	15,972.57	100.00%	15,972.57		
<u>Activos Fijos</u>	<b><u>93.68%</u></b>	<b>492,857.50</b>	<b><u>28.92%</u></b>	<b>152,161.52</b>	<b><u>64.75%</u></b>	<b>340,695.99</b>
Terreno	14.80%	77,868.00	10.00%	7,786.80	90.00%	70,081.20
Adecuaciones	58.32%	306,844.80	30.00%	92,053.44	70.00%	214,791.36
Máquinas y Equipos	15.16%	79,747.75	30.00%	23,924.33	70.00%	55,823.43
Muebles y Enseres	0.62%	3,263.00	100.00%	3,263.00		
Equipo de Oficina	0.47%	2,477.47	100.00%	2,477.47		
Equipo de Cómputo	1.46%	7,656.48	100.00%	7,656.48		
Vehículo	2.85%	15,000.00	100.00%	15,000.00		
<u>Activos Diferidos</u>	<b><u>1.47%</u></b>	<b>7,719.19</b>	<b><u>1.47%</u></b>	<b>7,719.19</b>		
Intangibles	0.06%	290.00	100.00%	290.00		
Diferidos	1.41%	7,429.19	100.00%	7,429.19		
<b>Inversión Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>526,132.80</b>	<b>35.25%</b>	<b>185,436.81</b>	<b>64.75%</b>	<b>340,695.99</b>

**Tabla 39- EF- Distribución de origen de recursos de inversión**

El valor de diferidos compuesto por el estudio de factibilidad y de constitución de la compañía se considera un costo hundido, ya sea el éxito o fracaso de la compañía el costo ya ha sido hecho, pero es necesario incluirlo como parte de las necesidades de pre-inversión.

### **3.3 PROGRAMAS PROYECTADOS**

#### **3.3.1 PROYECCIÓN DE INGRESOS, PRODUCCIÓN Y EGRESOS**

Para construir los programas de ingresos se ha considerado una base de producción diaria de 4,000 bloques, así como estimar los días laborales por mes, y un incremento de un porcentaje sobre el costo del bloque para el precio, tanto mensual como anual se arranca con un estimado en ventas de 1'144,000 bloques por año con un incremento anual de 2% cada 4 años para las ventas.

Para la producción se ha estimado igual incremento anual de 2% cada 4 años, se fabrican 3 líneas de productos que son: ladrillos, bloques y pisos ecológicos, manteniendo un inventario final de 35% cada mes, así de esta manera la producción requerida de un mes deberá ser suficiente para cubrir las unidades que se venderán en ese mes más las que deberán estar en el inventario al inicio del siguiente mes.

Para los egresos ocurre de igual manera, solo que aquí se integran los costos de fabricación y otros gastos para tener los egresos totales proyectados en el tiempo con su debida variación.

## Programa de Proyección de Ingresos y Producción Mensual

Variables conocidas

Incremento anual Costos (dir./indir.)	5%											
Cantidad de bloques por día	4,000.00											
Días laborales por mes	26	24	26	26	27	25	27	26	26	27	25	27

Primer año

Proyección de Ingresos Mensual	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Precio ladrillo - 95% sobre CU	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
Precio bloque - 80% sobre CU	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Precio piso - 125% sobre CU	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Cantidad Ventas	0.00	96,000.00	104,000.00	104,000.00	108,000.00	100,000.00	108,000.00	104,000.00	104,000.00	108,000.00	100,000.00	108,000.00
Total Ventas	\$ 0.00	\$ 28,752.45	\$ 31,148.49	\$ 31,148.49	\$ 32,346.50	\$ 29,950.47	\$ 32,346.50	\$ 31,148.49	\$ 31,148.49	\$ 32,346.50	\$ 29,950.47	\$ 32,346.50

Primer año

Programa de Producción Mensual	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Cantidad Ventas	0.00	96,000.00	104,000.00	104,000.00	108,000.00	100,000.00	108,000.00	104,000.00	104,000.00	108,000.00	100,000.00	108,000.00
Inventario final - 35%	0.00	33,600.00	36,400.00	37,800.00	35,000.00	37,800.00	36,400.00	36,400.00	37,800.00	35,000.00	37,800.00	0.00
Inventario Inicial	0.00	33,600.00	36,400.00	36,400.00	37,800.00	35,000.00	37,800.00	36,400.00	36,400.00	37,800.00	35,000.00	37,800.00
Programa de producción	33,600.00	98,800.00	104,000.00	105,400.00	105,200.00	102,800.00	106,600.00	104,000.00	105,400.00	105,200.00	102,800.00	70,200.00

## Programa de Proyección de Ingresos y Producción Anual

Programa de Ingresos Anual	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año	
Incremento en ventas	0%	3%	3%	3%	3%	5%	5%	5%	5%	7%	I
Precio ladrillo	0.27	0.29	0.29	0.29	0.31	0.31	0.31	0.33	0.33	0.33	PL
Precio bloque	0.31	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	0.35	0.37	0.37	0.37	PB
Precio piso	0.30	0.32	0.32	0.32	0.34	0.34	0.34	0.36	0.36	0.36	PP
Cantidad Ventas	1,144,000.00	1,178,320.00	1,213,669.60	1,250,079.69	1,287,582.08	1,351,961.18	1,419,559.24	1,490,537.20	1,565,064.06	1,674,618.55	Q
Total Ventas	\$ 342,633.35	\$ 376,478.75	\$ 387,773.11	\$ 399,406.30	\$ 437,140.13	\$ 458,997.14	\$ 481,947.00	\$ 535,855.09	\$ 562,647.85	\$ 602,033.20	TV

Programa de Producción Anual	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año	
Cantidad de Producción anual	1,144,000.00	1,178,320.00	1,213,669.60	1,250,079.69	1,287,582.08	1,351,961.18	1,419,559.24	1,490,537.20	1,565,064.06	1,674,618.55	PA

### Programa de Proyección de Egresos (Mensual y Anual)

Proyección de Egresos Mensuales \$	Primer año											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Materiales directos - ladrillos - 0.0641	538.08	1,582.22	1,665.49	1,687.91	1,684.71	1,646.28	1,707.13	1,665.49	1,687.91	1,684.71	1,646.28	1,124.21
Materiales directos - bloques - 0.1021	1,715.81	5,045.30	5,310.84	5,382.33	5,372.12	5,249.56	5,443.61	5,310.84	5,382.33	5,372.12	5,249.56	3,584.82
Materiales directos - pisos - 0.0626	526.02	1,546.76	1,628.17	1,650.09	1,646.96	1,609.38	1,668.87	1,628.17	1,650.09	1,646.96	1,609.38	1,099.01
Mano de obra directa	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97	2,339.97
Costos indirectos de producción	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17	6,345.17
Costo de Fabricación	\$ 11,465.05	\$ 16,859.41	\$ 17,289.64	\$ 17,405.47	\$ 17,388.92	\$ 17,190.36	\$ 17,504.75	\$ 17,289.64	\$ 17,405.47	\$ 17,388.92	\$ 17,190.36	\$ 14,493.18
Gastos de administración	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39	2,592.39
Gastos de venta fijo	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12	1,915.12
Gastos de venta variable - 0.40%	0.00	384.00	416.00	416.00	432.00	400.00	432.00	416.00	416.00	432.00	400.00	432.00
Gastos de mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Egreso mensual	\$ 15,972.57	\$ 21,750.93	\$ 22,213.15	\$ 22,328.98	\$ 22,328.43	\$ 22,097.87	\$ 22,444.26	\$ 22,213.15	\$ 22,328.98	\$ 22,328.43	\$ 22,097.87	\$ 19,432.69

Proyección de Egresos Anual	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año	
Incremento en costos	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	
Materiales directos - línea ladrillos	18,320.42	18,686.83	19,060.56	19,441.77	19,830.61	20,227.22	20,631.77	21,044.40	21,465.29	21,894.59	A
Materiales directos - línea bloques	58,419.22	59,587.61	60,779.36	61,994.95	63,234.85	64,499.54	65,789.53	67,105.32	68,447.43	69,816.38	B
Materiales directos - línea pisos	17,909.87	18,268.06	18,633.42	19,006.09	19,386.21	19,773.94	20,169.42	20,572.81	20,984.26	21,403.95	C
Mano de obra directa - 0.024526	28,079.62	28,641.21	29,214.03	29,798.31	30,394.28	31,002.16	31,622.21	32,254.65	32,899.75	33,557.74	D
Costos indirectos de producción - 0.032	76,142.05	77,664.89	79,218.19	80,802.56	82,418.61	84,066.98	85,748.32	87,463.28	89,212.55	90,996.80	E
Costo de Fabricación	\$ 198,871.17	\$ 202,848.60	\$ 206,905.57	\$ 211,043.68	\$ 215,264.56	\$ 219,569.85	\$ 223,961.24	\$ 228,440.47	\$ 233,009.28	\$ 237,669.46	CF
Gastos de administración - 8.00%	31,108.74	33,597.44	36,285.23	39,188.05	42,323.09	45,708.94	49,365.66	53,314.91	57,580.10	62,186.51	GA
Gastos de venta fijo	22,981.41	23,441.03	23,909.86	24,388.05	24,875.81	25,373.33	25,880.80	26,398.41	26,926.38	27,464.91	GV
Gastos de venta variable	4,576.00	4,667.52	4,760.87	4,856.09	4,953.21	5,052.27	5,153.32	5,256.39	5,361.51	5,468.74	GR
Gastos de mantenimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	GM
Egreso anual	\$ 257,537.32	\$ 264,554.59	\$ 271,861.53	\$ 279,475.87	\$ 287,416.67	\$ 295,704.39	\$ 304,361.01	\$ 313,410.17	\$ 322,877.27	\$ 332,789.62	EA

**Tabla 40. EF- Programas de proyección de ingresos, producción y egresos (mes/año)**

El cálculo de valores anuales para ingresos

Q = Cantidad

$TV(\text{año } 1) = (Q * 25\% * PL) + (Q * 50\% * PB) + (Q * 25\% * PP)$ , recordar que en el estudio técnico se estableció que el 25% de la producción correspondía a ladrillos, el 50% a bloques y el 25% a pisos, asumiendo que en igual porcentaje sucederán las ventas. Luego el incremento anual de “Q” se da por:  $Q(\text{año } 2) = Q(\text{año } 1) * [ I(\text{año } 2) + 1 ]$  y así sucesivamente.

El cálculo de valores anuales para egresos

A = Materiales directos – ladrillos

GA = Gastos de administración

B = Materiales directos – bloques

GV = Gastos de venta fijo

C = Materiales directos – pisos

GR = Gastos de venta variable

D = Mano de obra directa

GM = Gastos de mantenimiento

E = Costos indirectos de producción

EA = Egreso anual

CF = Costos de fabricación

Para los egresos ocurre de igual manera, solo que aquí se integran los costos de fabricación y otros gastos para tener los egresos totales proyectados en el tiempo con su debida variación.

$CF(\text{año } 1) = A + B + C + D + E$ , se suman todos los costos para dar paso al total de costos de fabricación.

$EA(\text{año } 1) = CF + GA + GV + GR + GM$ , se suman los costos de fabricación más los otros gastos para dar forma al total de egresos anuales.

**3.3.2 CAPITAL DE TRABAJO**

Para el cálculo del capital de trabajo se utilizan los valores de ingresos y egresos y combinado por el método del déficit acumulado se tiene los valores para los doce meses, para este proyecto se ha considerado el mayor valor necesario para la operación sin ventas de la fábrica de bloques, esto da un total requerido del \$ 15,972.57

### Cálculo de Capital de trabajo por el método del déficit acumulado

Inversión de Capital de trabajo (método del déficit acumulado)	Primer año											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingreso mensual	\$ 0.00	\$ 28,752.45	\$ 31,148.49	\$ 31,148.49	\$ 32,346.50	\$ 29,950.47	\$ 32,346.50	\$ 31,148.49	\$ 31,148.49	\$ 32,346.50	\$ 29,950.47	\$ 32,346.50
Egreso mensual	-15,972.57	-21,750.93	-22,213.15	-22,328.98	-22,328.43	-22,097.87	-22,444.26	-22,213.15	-22,328.98	-22,328.43	-22,097.87	-19,432.69
Saldo mensual	15,972.57	7,001.52	8,935.33	8,819.50	10,018.07	7,852.60	9,902.24	8,935.33	8,819.50	10,018.07	7,852.60	12,913.82
Saldo acumulado	15,972.57	8,971.04	35.71	8,783.80	18,801.87	26,654.46	36,556.71	45,492.04	54,311.54	64,329.62	72,182.21	85,096.03

**Tabla 41. EF- Cálculo del capital de trabajo por el método del déficit acumulado**

### 3.4 ESTADOS FINANCIEROS

Según la normativa vigente los estados financieros de una empresa se deben presentar al momento de iniciar su actividad y luego al final del periodo fiscal se tendrán que actualizar a estos por otros denominados como finales. A continuación presentamos todos y cada uno de los balances que norma exige.

#### 3.4.1 BALANCE INICIAL

El Balance Inicial se realiza al momento de arrancar las actividades de una empresa, para el caso que nos ocupa y tal como se aprecia en la *Tabla 42. EF- Estado de situación inicial*. El total de los activos de la empresa se sitúa en USD 526.132,80 de donde USD 340.695,99 corresponden al préstamo que se ha realizado con la institución financiera y la diferencia, es decir los USD 185.436.81 corresponden a lo que se denomina Capital Social.

<b><u>ACTIVOS</u></b>	
<b><u>CORRIENTE</u></b>	
Caja	9,583.54
Capital de Trabajo	15,972.57
<b><u>FIJOS</u></b>	
Terrenos	77,868.00
Adecuaciones	306,844.80
Maquinarias y equipos	79,747.75
Muebles y Enseres	3,263.00
Equipo de Oficina	2,477.47
Equipo de Cómputo	7,656.48
Vehículo	15,000.00
Intangibles	290.00
Diferidos	7,429.19
<b>Total Activos</b>	<b>\$ 526,132.80</b>
<b><u>PASIVO</u></b>	
<b><u>CORRIENTE</u></b>	
<b><u>LARGO PLAZO</u></b>	
Hipoteca por pagar	340,695.99
<b><u>PATRIMONIO</u></b>	
Capital Social	185,436.81
<b>Total Patrimonio</b>	<b>\$ 185,436.81</b>

Tabla 42. EF- Estado de situación inicial

### 3.4.2 ESTADO DE RESULTADO

Al término del primer año de operaciones de la empresa y cerrada ya todas las operaciones contables, el estado de resultados de la empresa, quedaría de la siguiente forma, tal como se puede observar en la *Tabla 43. EF- Estado de resultado final (primer año)*.

<b>ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS</b>	
<b>En Dólares</b>	
Ventas	342,633.35
<b>Costo de Producción</b>	<b>-198,871.17</b>
Materiales Directos	-94,649.51
Mano de Obra Directa	-28,079.62
Costos Indirectos de Producción	-76,142.05
Utilidad Bruta	143,762.17
<b>Gastos Operacionales:</b>	<b>-124,701.25</b>
Gastos Administrativos	-31,108.74
Gastos de Ventas	-27,557.41
Gastos Financieros	-36,591.89
Gastos depreciaciones	-29,443.22
Gastos de Permisos	0.00
Utilidad antes Part. Trabajadores	19,060.92
15% Participación Trabajadores	-2,859.14
Utilidad antes de Impuesto a la Renta	16,201.78
22% Impuesto a la Renta	-3,564.39
<b>Utilidad Neta</b>	<b>12,637.39</b>

**Tabla 43. EF- Estado de resultado final (primer año)**



### **3.5 EVALUACIÓN FINANCIERA**

Cuando se tienen todos los valores necesarios y realizado la proyección de ingresos y egresos entonces es posible poner estos valores en un flujo de inversión, para el análisis económico como financiero, la diferencia entre ambos radica que en el análisis económico se evalúa que tan bueno es el proyecto desde el punto de vista de beneficios para la comunidad, y la evaluación financiera es desde el punto de vista de ganancias para el inversionista, no necesariamente ambos pueden ser buenos o malos, todo dependerá del objetivo principal del proyecto o dicho de otra manera su razón de ser.

A continuación se establecen dos flujos de inversión, el económico y el financiero para efectos de presentación de este documento, pero vamos a entrar en el análisis de ambos de manera superficial.



	Desembolso inicial en negativo	Flujo del 1º año	Flujo del 2º año	Flujo del 3º año	Flujo del 4º año	Flujo del 5º año	Flujo del 6º año	Flujo del 7º año	Flujo del 8º año	Flujo del 9º año	Flujo del 10º año
	Desembolso Inicial	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año
Otros activos	36,116.14										
Caja	9,583.54										
Capital de Trabajo (1 mes de operación) - 15% incremento anual del 2% del CT	15,972.57	319.45	367.37	422.47	485.85	558.72	642.53	738.91	849.75	977.21	
Valor de desecho del Préstamo (Construcciones 50%, Terreno 200%)											309,158.40
(+) Flujo de Caja											
(-) Operativo/Proyecto	\$ 526,132.80	\$ 67,507.42	\$ 85,246.55	\$ 87,835.11	\$ 89,576.16	\$ 109,256.06	\$ 115,671.85	\$ 125,051.88	\$ 154,682.52	\$ 166,041.97	\$ 495,718.18

**Tabla 44. EF- Flujo de caja (evaluación económica del proyecto – en dólares)**

## Flujo de Caja (Evaluación Financiera)

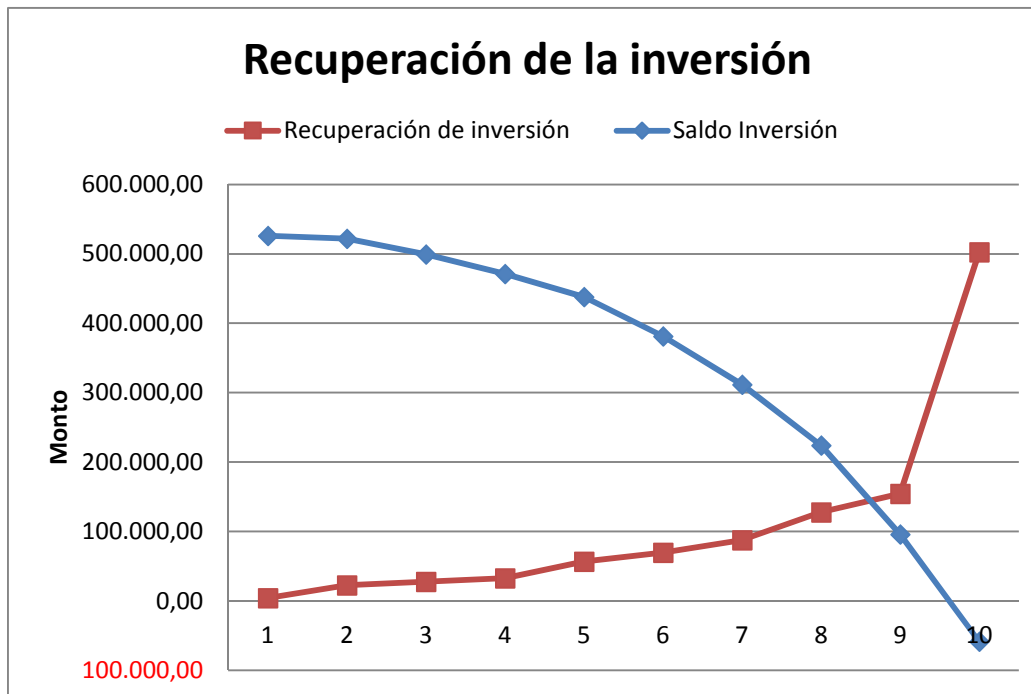
	Desembolso inicial en negativo	Flujo del 1º año	Flujo del 2º año	Flujo del 3º año	Flujo del 4º año	Flujo del 5º año	Flujo del 6º año	Flujo del 7º año	Flujo del 8º año	Flujo del 9º año	Flujo del 10º año
	Desembolso Inicial	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año
(+) Ingresos en Ventas	0	342,633.35	376,478.75	387,773.11	399,406.30	437,140.13	458,997.14	481,947.00	535,855.09	562,647.85	602,033.20
(-) Costo de Producción											
Materiales Directos		94,649.51	96,542.50	98,473.35	100,442.81	102,451.67	104,500.70	106,590.72	108,722.53	110,896.98	113,114.92
Mano de Obra Directa		28,079.62	28,641.21	29,214.03	29,798.31	30,394.28	31,002.16	31,622.21	32,254.65	32,899.75	33,557.74
Costos Indirectos de Producción		76,142.05	77,664.89	79,218.19	80,802.56	82,418.61	84,066.98	85,748.32	87,463.28	89,212.55	90,996.80
Total Costos de Producción		198,871.17	202,848.60	206,905.57	211,043.68	215,264.56	219,569.85	223,961.24	228,440.47	233,009.28	237,669.46
(-) Depreciación (gasto no desembols.)		29,443.22	29,443.22	29,443.22	26,891.06	26,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06
(=) Utilidad Bruta		114,318.95	144,186.93	151,424.32	161,471.56	194,984.52	215,536.23	234,094.69	283,523.56	305,747.51	340,472.67
(-) Gastos Operativos											
Gastos de Administración		31,108.74	33,597.44	36,285.23	39,188.05	42,323.09	45,708.94	49,365.66	53,314.91	57,580.10	62,186.51
Gastos de Ventas		27,557.41	28,108.55	28,670.73	29,244.14	29,829.02	30,425.60	31,034.12	31,654.80	32,287.89	32,933.65
Gastos Varios		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Gastos Operativos		58,666.14	61,705.99	64,955.96	68,432.19	72,152.12	76,134.54	80,399.77	84,969.71	89,868.00	95,120.16
(=) Utilidad Operacional		55,652.81	82,480.94	86,468.36	93,039.37	122,832.40	139,401.69	153,694.92	198,553.86	215,879.51	245,352.51
(-) Gastos Financieros											
Interés por crédito directo terreno		5,606.50	5,219.48	4,801.51	4,350.10	3,862.57	3,336.04	2,767.39	2,153.25	1,489.98	773.64
Interés por crédito bancario		30,985.39	29,172.18	27,151.36	24,899.15	22,389.07	19,591.58	16,473.78	12,998.99	9,126.33	4,810.26
Total Gastos Financieros		36,591.89	34,391.67	31,952.87	29,249.25	26,251.64	22,927.62	19,241.17	15,152.24	10,616.31	5,583.90
(=) Utilidad antes Part. Trabajadores		19,060.92	48,089.27	54,515.50	63,790.12	96,580.76	116,474.07	134,453.75	183,401.62	205,263.20	239,768.61
(-) 15% Participación Trabajadores		2,859.14	7,213.39	8,177.32	9,568.52	14,487.11	17,471.11	20,168.06	27,510.24	30,789.48	35,965.29
(=) Utilidad antes de Impuesto a la Renta		16,201.78	40,875.88	46,338.17	54,221.60	82,093.65	99,002.96	114,285.69	155,891.38	174,473.72	203,803.32
(-) 22% Impuesto a la Renta	22%	3,564.39	8,992.69	10,194.40	11,928.75	18,060.60	21,780.65	25,142.85	34,296.10	38,384.22	44,836.73
(=) Utilidad Neta		\$ 12,637.39	\$ 31,883.19	\$ 36,143.77	\$ 42,292.85	\$ 64,033.05	\$ 77,222.31	\$ 89,142.84	\$ 121,595.27	\$ 136,089.50	\$ 158,966.59
+ Depreciaciones		29,443.22	29,443.22	29,443.22	26,891.06	26,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06	23,891.06

	Desembolso inicial en negativo	Flujo del 1º año	Flujo del 2º año	Flujo del 3º año	Flujo del 4º año	Flujo del 5º año	Flujo del 6º año	Flujo del 7º año	Flujo del 8º año	Flujo del 9º año	Flujo del 10º año
	Desembolso Inicial	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año
+ Amortizaciones		1,485.84	1,485.84	1,485.84	1,485.84	1,485.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(-) Inversiones	\$ 526,132.80										
Terreno	\$ 77,868.00										
Construcciones (@20 años)	306,844.80										
Maquinaria(@10 años)	79,747.75										
Otros activos	36,116.14										
Caja	9,583.54										
Capital de Trabajo (1 mes de operación) - 15% incremento anual del 2% del CT	15,972.57	319.45	367.37	422.47	485.85	558.72	642.53	738.91	849.75	977.21	
Valor de desecho del Préstamo (Construcciones 50%, Terreno 200%)											309,158.40
(+) Flujo de Caja											
(-) Operativo/Proyecto	\$ 526,132.80	\$ 43,247.00	\$ 62,444.88	\$ 66,650.36	\$ 70,183.91	\$ 91,851.22	\$ 100,470.84	\$ 112,294.99	\$ 144,636.59	\$ 159,003.36	\$ 492,016.05
(+) Préstamo											
Crédito directo 90% del valor del terreno	\$ 70,081.20										
CFN 30% crédito al 12% a 10 años	\$ 270,614.79										
(-) Amortización del crédito directo terreno		4,837.67	5,224.68	5,642.66	6,094.07	6,581.60	7,108.12	7,676.77	8,290.92	8,954.19	9,670.52
(-) Amortización del préstamo (repago)		15,835.90	17,649.11	19,669.93	21,922.14	24,432.22	27,229.71	30,347.51	33,822.30	37,694.95	42,011.03
(=) Flujo de Caja no Operativo		\$ 20,673.57	\$ 22,873.79	\$ 25,312.59	\$ 28,016.21	\$ 31,013.82	\$ 34,337.83	\$ 38,024.28	\$ 42,113.22	\$ 46,649.14	\$ 51,681.55
Flujo de Caja											
(=) Neto/Inversionista	\$ 185,436.81	\$ 22,573.43	\$ 39,571.09	\$ 41,337.77	\$ 42,167.70	\$ 60,837.41	\$ 66,133.01	\$ 74,270.71	\$ 102,523.37	\$ 112,354.21	\$ 440,334.50

**Tabla 45. EF- Flujo de caja (evaluación financiera del proyecto – en dólares)**

RENTABILIDAD PROYECTO

VNA - tasa mínima de rendimiento >	12%	\$ 706,802.04
TIR	17.80%	
VAN		\$ 180,669.24



Supuestos de rentabilidad y recuperación de inversión con el método VAN.

RENTABILIDAD PROYECTO

	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año	Total
Saldo Inversión	\$ 526,132.80	\$ 521,761.32	\$ 499,126.12	\$ 471,186.15	\$ 438,152.33	\$ 381,474.55	\$ 311,579.64	\$ 223,917.31	\$ 96,104.87	\$ 58,404.52	
Flujo anual	67,507.42	85,246.55	87,835.11	89,576.16	109,256.06	115,671.85	125,051.88	154,682.52	166,041.97	495,718.18	
Rentabilidad exigida 12%	63,135.94	62,611.36	59,895.13	56,542.34	52,578.28	45,776.95	37,389.56	26,870.08	11,532.58	7,008.54	
Recuperación de inversión	4,371.48	22,635.19	27,939.97	33,033.82	56,677.78	69,894.91	87,662.33	127,812.44	154,509.39	502,726.72	\$ 1,087,264.04
Inversión inicial											\$ 526,132.80
Saldo después de recuperar inversión											\$ 561,131.24
VAN (cálculo manual)											\$ 180,669.24

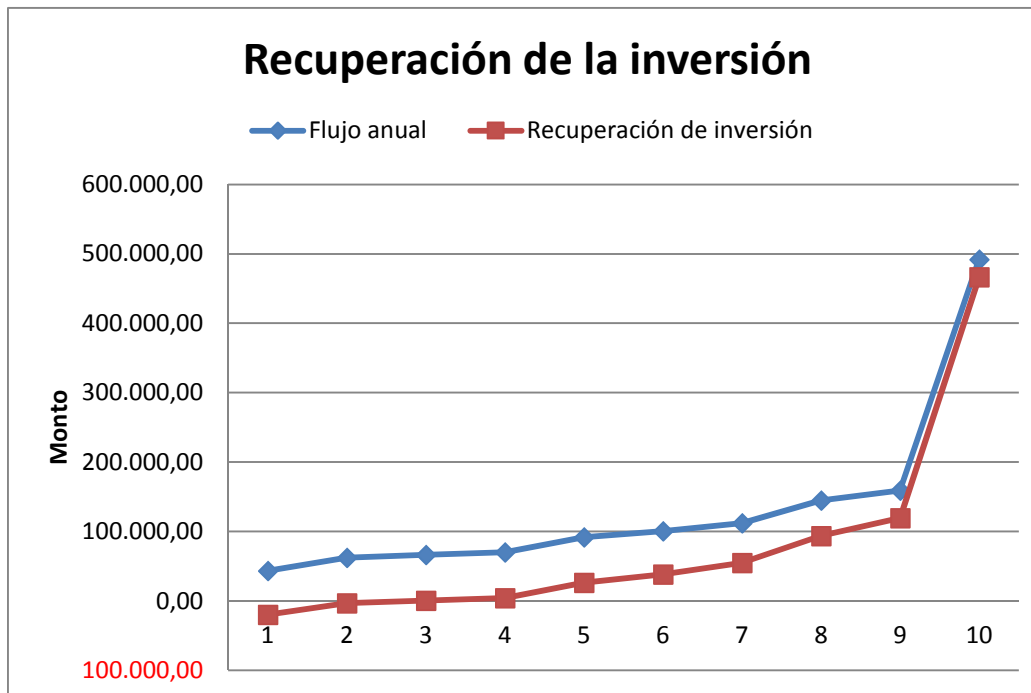
Tabla 46. EF- Análisis de rentabilidad del proyecto (van, tir, periodo de repago)

### RENTABILIDAD PROYECTO

VNA - tasa mínima de rendimiento >	12%	\$ 608,425.16
TIR	14.58%	
VAN		\$ 82,292.36

### RENTABILIDAD INVERSIONISTA

VNA - tasa mínima de rendimiento >	20%	\$ 274,608.67
TIR	28.17%	
VAN		\$ 89,171.86



Supuestos de rentabilidad y recuperación de inversión con el método VAN.

### RENTABILIDAD PROYECTO

	Primer año	Segundo Año	Tercer año	Cuarto Año	Quinto año	Sexto Año	Séptimo Año	Octavo Año	Noveno Año	Décimo Año	Total
Saldo Inversión	\$ 526,132.80	\$ 546,021.74	\$ 549,099.47	\$ 548,341.05	\$ 543,958.07	\$ 517,381.81	\$ 478,996.79	\$ 424,181.42	\$ 330,446.60	\$ 211,096.84	
Flujo anual	43,247.00	62,444.88	66,650.36	70,183.91	91,851.22	100,470.84	112,294.99	144,636.59	159,003.36	492,016.05	
Rentabilidad exigida 12%	63,135.94	65,522.61	65,891.94	65,800.93	65,274.97	62,085.82	57,479.61	50,901.77	39,653.59	25,331.62	
Recuperación de inversión	19,888.94	3,077.73	758.42	4,382.98	26,576.26	38,385.02	54,815.37	93,734.82	119,349.76	466,684.43	\$ 781,720.39
Inversión inicial											\$ 526,132.80
Saldo después de recuperar inversión											\$ 255,587.59
VAN (cálculo manual)											\$ 82,292.36

Tabla 47. EF- Análisis de rentabilidad del inversionista (van, tir, periodo de repago)

Obtenidos los flujos entonces podemos analizar algunos indicadores financieros que nos permitirán concluir desde la óptica financiera que tan bueno es el proyecto, podemos observar en el cuadro anterior que el VAN del proyecto o VAN<sub>p</sub> es mayor que cero, pero no es el único criterio, vemos también que la TIR<sub>p</sub> es 17.80% un poco mayor que la mínima exigida por el proyecto, lo cual indica que el proyecto es bueno para su ejecución. Hay que señalar que la tasa de riesgo calculada por el costo del capital es del 11.97% que se muestra similar a la tasa de riesgo promedio del mercado, puede ser que un proyecto de bajo riesgo que requiera una tasa de un 6%, como puede ser un proyecto de muy alto riesgo que requiera una tasa de al menos un 30%.

Desde la óptica del inversionista podemos observar que VAN<sub>i</sub> también es mayor que cero, y de igual manera la TIR<sub>p</sub> con un 28.17% le da la seguridad al inversionista que va a ganar respecto a la tasa de riesgo requerida por el inversionista del 20%, es decir el inversionista será \$ 89,171.86 más rico. También podemos revisar en la tabla anterior que el periodo en que ha recuperado más del 50% de la inversión es en el año 10, pero debido a que se ha involucrado la venta de la fábrica como parte de recuperación de la inversión esta se recupera en totalidad al término del año 10 para fines de este estudio.

A continuación se construyen dos tablas de amortización para proyectar el pago de capital e interés de los créditos concedidos, uno por la Corporación Financiera Nacional y otro como parte de un crédito directo hipotecario por la adquisición de alrededor 4,326 m<sup>2</sup> de terreno para emplazamiento de la fábrica de bloques.



<b>Importe Deuda</b>		<b>270,614.79</b>	<b>Entrada</b>	<b>0.00</b>
<b>Saldo</b>		<b>270,614.79</b>		
Tasa nom. Int		11.45%	Conv. Mensual	1
Tasa efect. Int.		0.1145		
Tiempo		10	Años	
# Pagos		10		
<b>Renta</b>		<b>46,821.29</b>	<b>Dif. Renta extra</b>	<b>0.00</b>
# Cuota	Valor de Pago	Interés	Capital	Saldo
0	0	0	0	<b>270,614.79</b>
1	46,821.29	30,985.39	15,835.90	254,778.89
2	46,821.29	29,172.18	17,649.11	237,129.78
3	46,821.29	27,151.36	19,669.93	217,459.86
4	46,821.29	24,899.15	21,922.14	195,537.72
5	46,821.29	22,389.07	24,432.22	171,105.50
6	46,821.29	19,591.58	27,229.71	143,875.79
7	46,821.29	16,473.78	30,347.51	113,528.28
8	46,821.29	12,998.99	33,822.30	79,705.98
9	46,821.29	9,126.33	37,694.95	42,011.03
10	46,821.29	4,810.26	42,011.03	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>10</b>	<b>\$ 468,212.89</b>	<b>\$ 197,598.10</b>	<b>\$ 270,614.79</b>	
<b>Años</b>				

Tabla 48. EF- Tabla de amortización del crédito bancario (CFN)

<b>Importe Deuda</b>		<b>70,081.20</b>	<b>Entrada</b>	<b>0.00</b>
<b>Saldo</b>		<b>70,081.20</b>		
Tasa nom. Int		8.00%	Conv. Mensual	1
Tasa efect. Int.		0.08		
Tiempo		10	Años	
# Pagos		10		
<b>Renta</b>		<b>10,444.17</b>	<b>Dif. Renta extra</b>	<b>0.00</b>
# Cuota	Valor de Pago	Interés	Capital	Saldo
0	0	0	0	<b>70,081.20</b>
1	10,444.17	5,606.50	4,837.67	65,243.53
2	10,444.17	5,219.48	5,224.68	60,018.85
3	10,444.17	4,801.51	5,642.66	54,376.19
4	10,444.17	4,350.10	6,094.07	48,282.12
5	10,444.17	3,862.57	6,581.60	41,700.52
6	10,444.17	3,336.04	7,108.12	34,592.40
7	10,444.17	2,767.39	7,676.77	26,915.63
8	10,444.17	2,153.25	8,290.92	18,624.71
9	10,444.17	1,489.98	8,954.19	9,670.52
10	10,444.17	773.64	9,670.52	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>10</b>	<b>\$ 104,441.65</b>	<b>\$ 34,360.45</b>	<b>\$ 70,081.20</b>	
<b>Años</b>				

Tabla 49. EF- Tabla de amortización de crédito hipotecario (Terreno)

### **3.6 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD**

#### **3.6.1 VALOR NETO ACTUAL**

Una vez actualizados los costos del proyecto a precios actuales a una tasa de descuento de 12,00 %, se obtiene un valor presente neto de USD 608.425,16 y un VAN de 82.292,36 y al ser el VAN positivo se puede concluir que el proyecto es viable financieramente, por lo que se recomienda su operación.

#### **3.6.2 TASA INTERNA DE RETORNO**

La tasa interna de retorno a devengado el rendimiento de la inversión a una tasa de 12.00% de 14.58% y al ser esta tasa mayor a la tasa de coste de oportunidad (12,00%) el proyecto garantiza no solo que se cubrirán los costos, sino que el proyecto es sustentable financieramente hablando dado que genera riqueza para el inversionista y los beneficiados directos del proyecto. En cuanto al cálculo de la TIR financiera esta se calcula en 28.17% mucho mayor a la TIR económica del proyecto recientemente calculada (17.80%)

#### **3.6.3 COSTO/BENEFICIO**

Se define al indicador costo/beneficio lo que se recibe por cada dólar invertido, para el presente proyecto este se calcula en USD 1.030966 centavos. Esto se traduce que por cada 1 dólar invertido se obtiene USD 0.03966 centavos adicionales en ingresos

#### **3.6.4 BENEFICIO/COSTO**

Se define a este indicador como la relación entre el beneficio vs costo u valor de la inversión del proyecto.

Una vez realizados los cálculos del caso y traídos a valor presente los flujos de caja de los próximos 10 años se tiene que este indicador nos arroja un resultado de USD 0.969964 y se podría explicar cómo el grado de bienestar que genera para los beneficiarios del proyecto por cada dólar invertido.

### 3.6.5 PUNTO DE EQUILIBRIO

Este indicador es muy conocido por ser una excelente señal del nivel en el cual la empresa ni gana ni pierde, por esta razón a este indicador también se lo conoce como al umbral de pérdida. Su cálculo nos permite inferir que para el presente proyecto en términos monetarios este se calcula en USD 271.604,51 y en términos de producción de unidades este se ubica en 79.27%. En otras palabras toda producción que no se venda por debajo de estos dos indicadores no nos permitirá cubrir nuestros costos y estaríamos ante la presencia de una crisis que podría llevar a la quiebra de la empresa.

RUBROS	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	COSTOS TOTALES
Materiales directos		94,649.51	94,649.51
Mano de obra directa	28,079.62		28,079.62
Costos indirectos de producción	62,135.53	14,006.52	76,142.05
Gastos de Administración	31,108.74		31,108.74
Gastos de Ventas	27,557.41		27,557.41
Gastos de Intereses	36,591.89		36,591.89
<b>TOTAL</b>	<b>185,473.18</b>	<b>108,656.03</b>	<b>294,129.21</b>
<b>VENTAS</b>	<b>342,633.35</b>	<b>Y</b>	
<b>COSTOS FIJOS</b>	<b>185,473.18</b>	<b>CF</b>	
<b>COSTOS VARIABLES</b>	<b>108,656.03</b>	<b>CV</b>	

$$PE (Y) = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{Y}}$$

$$PE (Y) = 271,605$$

$$PE (X) = \frac{PE(Y)}{Y}$$

$$PE (X) = 79.27\%$$

Tabla 50. EF- Cálculos del punto de equilibrio

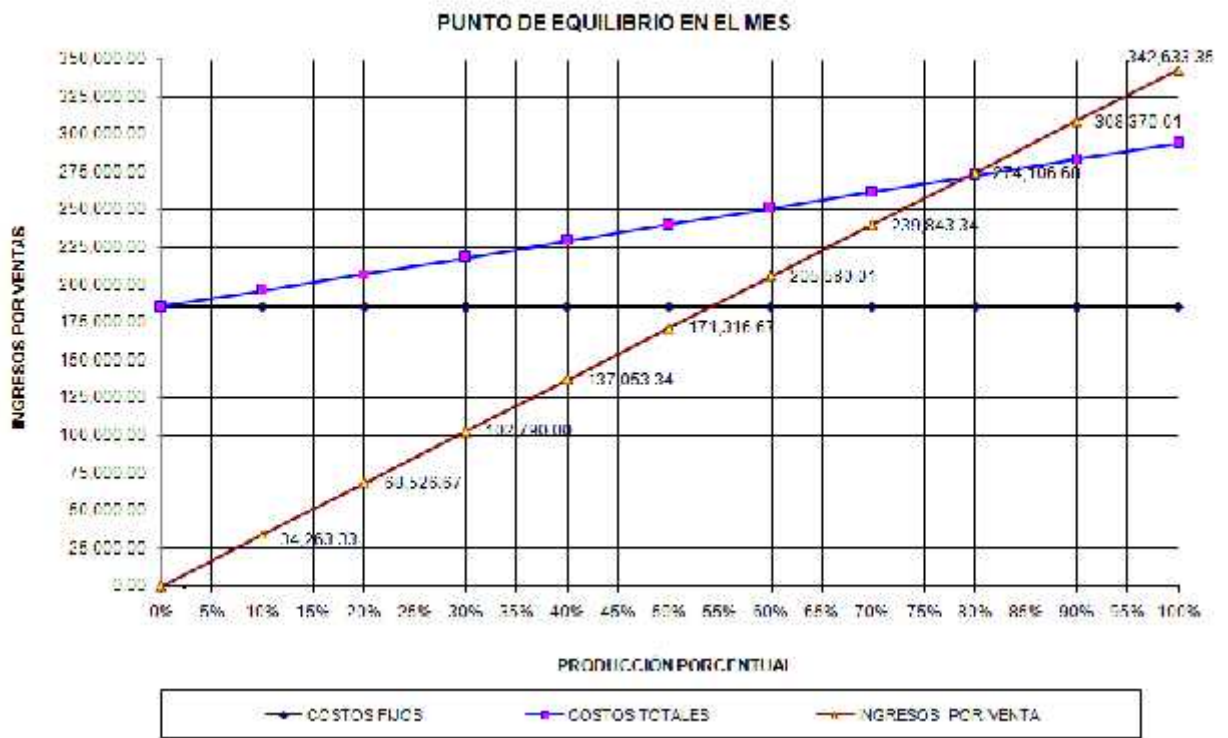


Figura 9. EF- Representación gráfica del punto de equilibrio

### 3.6.6 RELACIÓN VAN/TIR

La Lógica que sigue el gráfico es que a medida a que la tasa de descuento sube el valor actual neto disminuye, si el criterio del VAN se realiza cuando este es cero o positivo y además la TIR es mayor a la tasa descuento (12%), se podría concluir que ambos indicadores nos permiten concluir que el proyecto es financieramente viable.

Periodo	VPN
0	-526,132.80
1	43,247.00
2	62,444.88
3	66,650.36
4	70,183.91
5	91,851.22
6	100,470.84
7	112,294.99
8	144,636.59
9	159,003.36
10	492,016.05

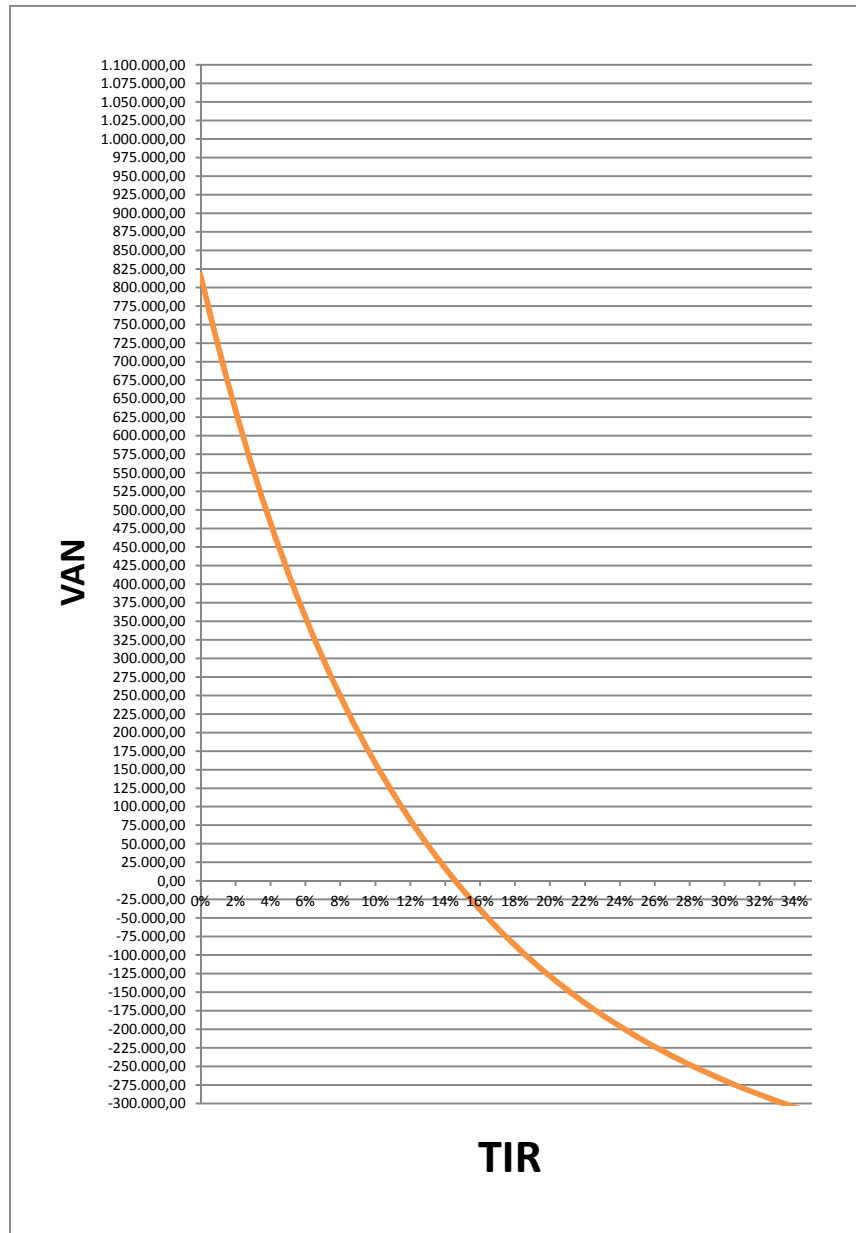


Figura 10. EF- Relación gráfica VAN-TIR

### 3.6.7 COSTO DE CAPITAL

El costo de capital representa la tasa de retorno exigida a la inversión realizada en un proyecto, para compensar el costo de oportunidad<sup>7</sup> de los recursos destinados a él y el riesgo que deberá asumir.

WACC		Rolling	Fuente	
<b>Estructura de Capital Contable</b>				
Deuda		340,695.98	<i>Función</i>	Fuente y usos de fondos
Patrimonio		185,436.81	<i>Función</i>	Estado de Situación Inicial
% Deuda		64.75%	<i>Cálculo</i>	<i>Cálculo</i>
% Patrimonio		35.25%	<i>Cálculo</i>	<i>Cálculo</i>
Deuda Financiera		340,696.00	<i>Función</i>	
D/P		1.84	<i>Cálculo</i>	<i>Cálculo</i>
Tasa Impositiva		35.60%	<i>Input</i>	SRI 25% y Código de Trabajo 15%
Deuda con Escudo Fiscal		100.00%		
<b>Beta</b>				
Beta Desapalancado		0.49	<i>Input</i>	<a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/</a>
<b>Beta Apalancado</b>		<b>1.07</b>	<i>Función</i>	<a href="http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/">http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/</a>
<b>COK</b>				
Bono del Tesoro USA (30 años)		3.68%	<i>Input</i>	<a href="https://www.portfoliopersonal.com/Tasa_Interes/hTB_TIR.asp">https://www.portfoliopersonal.com/Tasa_Interes/hTB_TIR.asp</a>
Riesgo País (Promedio 5 años)		7.75%	<i>Input</i>	<a href="https://www.google.com.ec/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=1&amp;ved=0CC0QFjAA&amp;url=http%3A%2F%2Fwww.bcrp.gob.pe%2Fdocs%2Festadisticas%2FCuadros-Estadisticos%2FNC_037.xls&amp;ei=wx9IUzbZPlay9gSb74D4CQ&amp;usq=AFQjCNG8tCou2_iemltNHbMGDXdL5iw6rA&amp;sig2=D3i8xTv6i9qkdn_AN3MViA">https://www.google.com.ec/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=1&amp;ved=0CC0QFjAA&amp;url=http%3A%2F%2Fwww.bcrp.gob.pe%2Fdocs%2Festadisticas%2FCuadros-Estadisticos%2FNC_037.xls&amp;ei=wx9IUzbZPlay9gSb74D4CQ&amp;usq=AFQjCNG8tCou2_iemltNHbMGDXdL5iw6rA&amp;sig2=D3i8xTv6i9qkdn_AN3MViA</a>
Premio de Riesgo de Mercado ECUADOR		2.11%	<i>Input</i>	<a href="http://www.eleconomista.es/indice/S-P-500">http://www.eleconomista.es/indice/S-P-500</a>
<b>COK</b>		<b>14.23%</b>	<i>Función</i>	
Activos Financiados con Deuda		340,695.98		Fuente y usos de fondos
Intereses de Deuda		36,591.89	<i>Input</i>	Tablas de amortización
Tasa de Interés Implícita		10.74%	<i>Cálculo</i>	<i>Cálculo</i>
<b>WACC</b>		<b>11.97%</b>	<i>Función</i>	

Tabla 51. Cálculo del costo de capital (WACC<sup>8</sup>)

Industry Name	Number of Firms	Average Beta	Market D/E Ratio	Tax Rate	Unlevered Beta	Cash/Firm Value	Unlevered Beta corrected for cash
Environmental(Medio ambiente)	84	0.66	43.07%	7.60%	0.48	2.45%	0.49

Tabla 52. Comparación con otras industrias

<sup>7</sup> La rentabilidad que obtendría el inversionista en otras inversiones posibles que dejaría de hacer para destinarlas al proyecto.

<sup>8</sup> Weighted Average Cost of Capital

### 3.6.8 RESUMEN DE INDICADORES

Tal como se puede observar a través de todos los indicadores presentados tales como el VAN que es positivo y la TIR que es mayor a la tasa de descuento, se puede concluir que el proyecto es perfectamente viables ya que flujo de fondos está garantizando los fondos suficientes y necesarios para realizar el desembolso de los costos en los que se incurren en el proyecto.

Además, la relación Costo / beneficio nos arroja un saldo positivo por cada dólar que se invierte y el periodo de recuperación tanto para el inversionista como los sponsor del proyecto se presentan en plazos razonables.

Dadas así las cosas y con la experiencia de proyectos similares se aconseja en invertir en el presente proyecto.

A continuación se presentan de forma resumida todos los indicadores presentados anteriormente.

<b>Indicador</b>	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
TIO	12%	20%
VPN	706,802.04	274,608.67
VAN	180,669.24	89,171.86
TIR	17.80%	28.17%
Periodo de recuperación inversión	7 años	10 años
Relación Costo/Beneficio	1.030966	1.030966
Relación Beneficio/Costo	0.969964	0.969964
Punto de equilibrio (\$)	271,604.51	271,604.51
Punto de equilibrio (%)	79.27%	79.27%

**Tabla 53. EF- Resumen de indicadores de rendimiento financiero**



### **3.7 ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Por la envergadura del proyecto la única institución que estaría en capacidad de proporcionar los fondos en una propuesta con las características como la presentada es la CFN. En donde no solo que existen los recursos sino que ya hay una línea de crédito para mejorar el medio ambiente sobre todo en propuestas que sean responsables con la naturaleza. Además la CFN nos podría dar opciones preferentes de pago, tales como no pagar el capital los dos primeros años y solo cancelar los intereses y de esta forma operar sin la preocupación producida por la falta de dinero.

Tanto el pago de los intereses a una tasa de interés pactada previamente, así como el desembolso ocasionado por la amortización del préstamo han sido incluidos en los Flujo de caja tanto financiero como económico.

### 3.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se presentan escenarios en donde se evalúa la sensibilidad del proyecto ante el cambio del ingreso e inversión en el proyecto. Para el efecto hemos construido un modelo probabilístico en donde se ha identificado las variables que tienen más peso en el flujo de caja y se utiliza el @risk para realizar las interacciones. Con el @RISK incorporado en el modelo, será posible simular miles de escenarios posibles al considerar todos los valores probabilísticos generados durante la simulación Monte Carlo.

Una vez generada la simulación, es posible obtener la dispersión probable de los resultados sobre las variables de salida (TIR, VAN, flujos periódicos, etc.), el impacto relativo que tienen las distintas variables de entrada sobre el modelo (capacidad instalada, costos de inversión, gastos operativos, etc.)

A continuación se presenta el histograma en donde se demuestra el resultado luego de 10.000 iteraciones con la sensibilización de la tasa de descuento e inversión, ambos en tres escenarios, el mínimo, el más probable y el máximo.

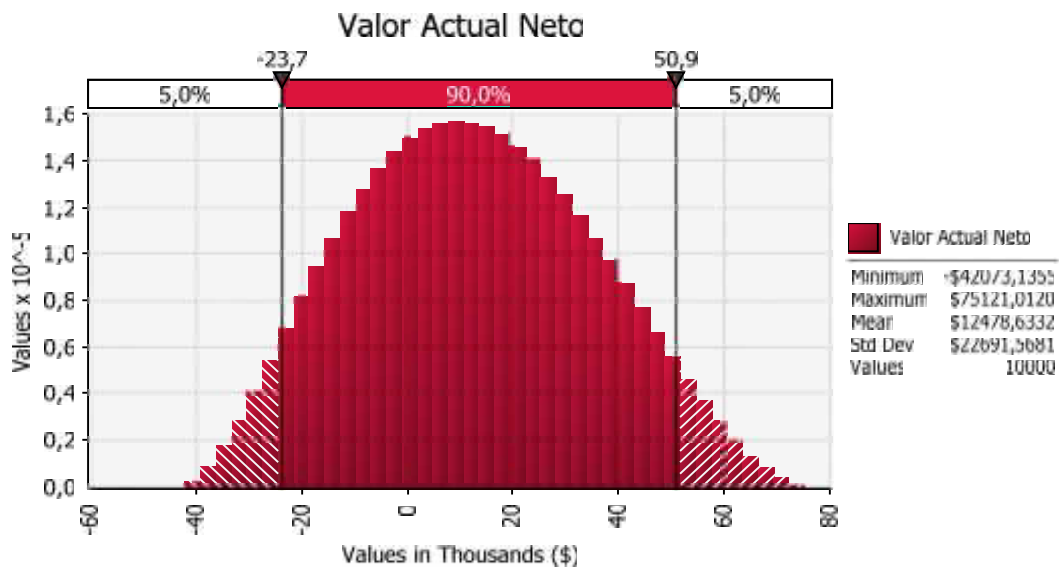


Figura 11. EF- Flujo de caja descontado

El resultado de la iteración nos permite calcular luego de 10.000 interacciones la probabilidad de que el VAN sea mayor a 0 en el 63.3% y la probabilidad de que este produzca pérdidas al ser menor a 0 en un 36.70 % de probabilidad. En otras palabras el proyecto tiene altas probabilidades que el proyecto permita recuperar la inversión y obtener una riqueza adicional.

El grafico a continuación nos permite ver los valores (cientos de USD) en el eje de las X y la distribución de la probabilidad en el eje de las Y.

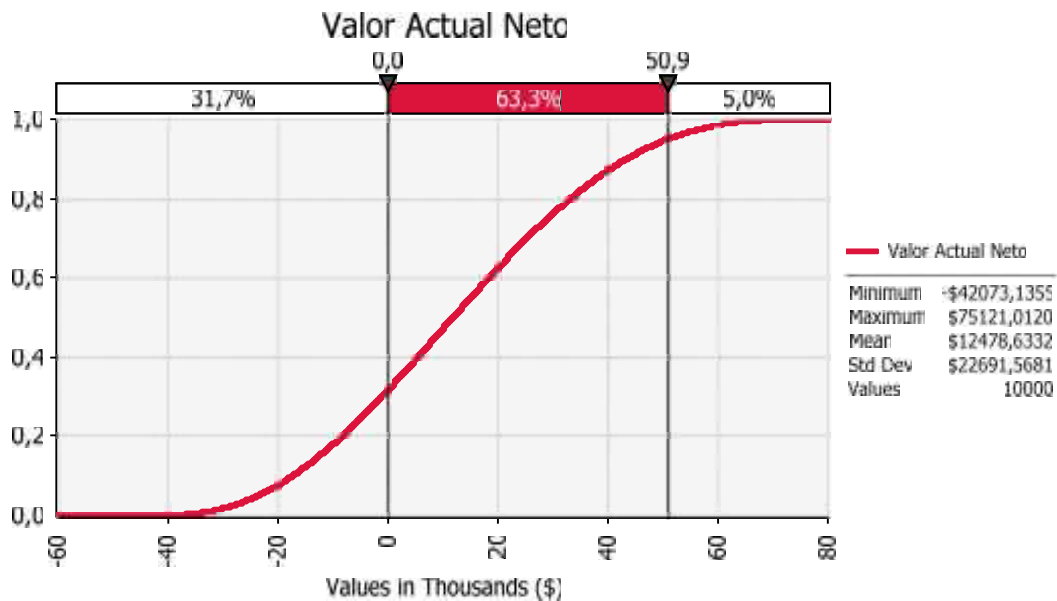
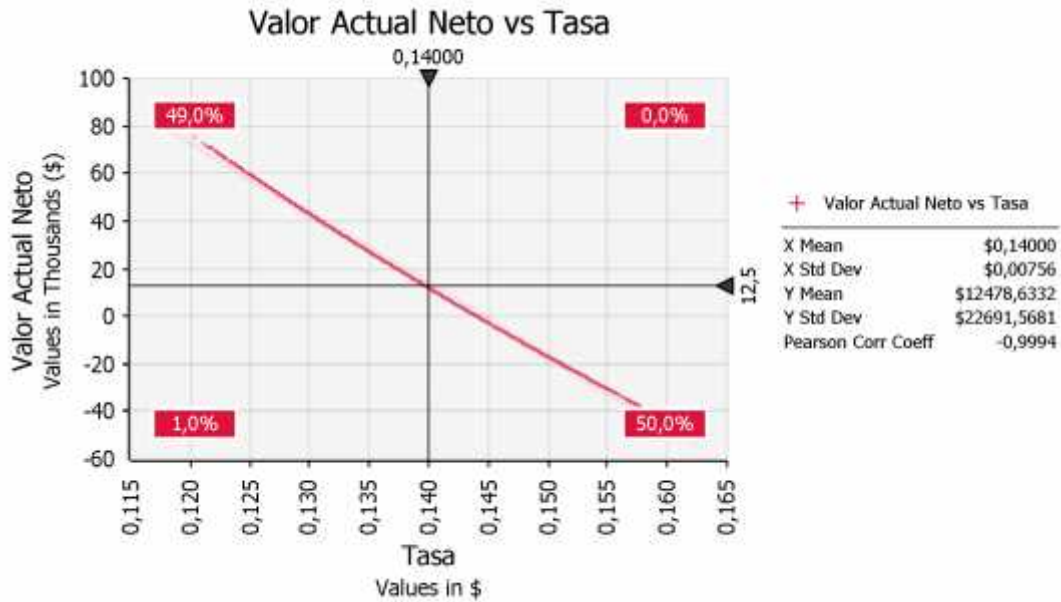


Figura 12. EF- Flujo de caja descontado

Al buscar la relación entre el TIR y el VAN luego de 10.000 interacciones se tiene que existe una probabilidad del 50.00% que ubique en el rango entre el 14.00% y 16.50% y 49% de probabilidad de entre 12%.00 y 14.00% y tan solo el 1.00% de probabilidad de tener una tasa menor a la descuento al ubicarse en el rango de 11.50% a 12.00%.

De tal forma que se concluye que la tasa de descuento tiene una extraordinaria probabilidad de ser mayor a la tasa de descuento con estos flujos de caja y tres escenarios en las tasas de descuento e inversión al mismo tiempo en un 99.00 % de las veces.



**Figura 13. EF- Valor actual neto vs tasa**

En la misma línea y siguiendo en el análisis se tiene que el VAN promedio se sitúa en USD 57.304,00, la desviación estándar se sitúa en USD 121.676,00, a continuación se presenta la distribución de las probabilidades aplicadas en las interacciones. *Ver Figura 14. EF- Escenarios de probabilidad*

ESCENARIO	Inversion Inicial	Probabilidad	Probabilidad Acumulada	Equiprobable	Capacidad Planta
IDEAL	-\$ 526.132,80	0,15	0,15	0,00 - 0,15	100%
OPTIMO	-\$ 420.906,24	0,20	0,35	0,16 - 0,35	80%
MEDIO	-\$ 368.292,96	0,30	0,65	0,36 - 0,65	70%
PESIMISTA	-\$ 578.746,08	0,20	0,85	0,66 - 0,85	110%
MALO	-\$ 657.666,00	0,15	1,00	0,86 - 1,00	125%

**Figura 14. EF- Escenarios de probabilidad**



# 4

 PARTE 4

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---

Un estudio de impacto ambiental es realizado con el objetivo de describir cualquier acción un cambio o alteración en el medio ambiente, el mismo que puede ser positivo o negativo.

En esta parte se va a definir los antecedentes para este estudio, así como llegar a describir la clasificación del impacto, si es directo o indirecto, accidental o predecible, entre otros.

Los puntos a cubrir en esta parte son:

- 4.1 Introducción
- 4.2 Objetivos y alcance del estudio
- 4.3 Caracterización del entorno
- 4.4 Identificación de los componentes ambientales
- 4.5 Identificación de acciones
- 4.6 Construcción de la matriz de Leopold
- 4.7 Plan de manejo ambiental

## **4.1 INTRODUCCIÓN**

### **4.1.1 DEFINICIÓN DEL ESTUDIO**

Como parte del proyecto, la Evaluación de Impacto Ambiental pretende determinar la importancia de los recursos ambientales afectados en este sector referentes al medio físico, biótico y humano socioeconómico, definir las acciones que pueden producir impactos en el medio ambiente durante las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento de la fábrica de bloques y finalmente proponer medidas correctoras con el objetivo de minimizar las acciones negativas y optimizar las positivas.

## **4.2 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO**

### **4.2.1 OBJETIVOS**

- ✓ Definir la línea base del área de estudio, es decir caracterizar el escenario actual de los recursos físico, biótico, socioeconómico y cultural en el área de influencia directa de la fábrica de bloques.
- ✓ Identificar los componentes, recursos y efectos que son impactados y aquellas acciones que las producen en las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento de la fábrica de bloques ecológicos.
- ✓ Determinar la cuantificación de la importancia y magnitud de las acciones que impactan en los componentes ambientales, las mismas que pueden ser positivas o negativas.
- ✓ Elaborar la matriz de Leopold (Causa y Efecto) determinando el cálculo del impacto y las acciones que requieren medidas correctoras en las escalas de prioridad baja, media y alta.
- ✓ Definir un Plan de Manejo Ambiental, que refleje las acciones necesarias para prevenir, controlar, mitigar o rehabilitar los impactos identificados; cuya instrumentación permita mantener el equilibrio ambiental, dentro del marco y regulación de normas ambientales del Ecuador.

#### 4.2.2 ALCANCE DEL ESTUDIO

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) busca integrar la concepción técnica del proyecto con el ambiente y desarrollo urbano y viceversa, a través del establecimiento de parámetros que permitan el análisis y evaluación del impacto ambiental, así como la definición de planes y acciones preventivas o mitigantes para aminorar los efectos adversos y reforzar los efectos beneficiosos sobre el ambiente, la comunidad y el proyecto.

El alcance de los estudios de impacto ambiental se enmarca dentro del análisis de la repercusión biofísica y socioeconómica - cultural, que causará la planificación, construcción, operación y mantenimiento de la fábrica de bloques a la altura del km 2 en la carretera que va de Arenillas a Machala, dentro de sus áreas de influencia y las recomendaciones para la prevención y mitigación de los efectos negativos.

El EIA del proyecto describe todos los componentes ambientales: físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales involucrados como consecuencia de las actividades que desarrollará el proyecto durante sus fases de planificación, construcción, operación y mantenimiento.

El estudio comprende tres fases: una primera de Diagnóstico Ambiental e Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales; una segunda de Identificación, Calificación y Evaluación de los Impactos Ambientales; y, una tercera que se concentra en la propuesta de un Plan de Manejo y Medidas de Mitigación.

#### 4.2.3 METODOLOGÍA

##### a. Estudio de Impacto Ambiental

El desarrollo de los contenidos del estudio ambiental será coherente con los estándares nacionales manejados por el Ministerio del Ambiente y del CEMA del Municipio de Machala. La evaluación de las repercusiones ambientales identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los del proyecto sobre los siguientes factores:

- El hombre, la fauna y la flora
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje
- La interacción entre los factores mencionados en los puntos anteriores
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural

El objetivo del estudio es evaluar la naturaleza y magnitud de los impactos originados sobre el

medio físico, el medio biológico y el medio humano afectados tanto por la obra de construcción como por operación de la fábrica de bloques proponiendo medidas correctoras técnica y económicamente viables para modificar los negativos hasta niveles aceptables.

b. Matriz de Leopold

1. Se identificará los componentes afectados por el desarrollo del proyecto, los mismos que son físico, biótico y humano socioeconómico.
2. Dentro de los componentes se detallará los recursos y efectos que son impactados.
3. Se elaborará el listado de acciones que generarán impactos en los componentes durante las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento de la Fábrica de Bloques Ecológicos. Se seleccionarán las acciones que cumplan con los requisitos de ser significativas, independientes y cuantificables.
4. Para la valoración cualitativa de la importancia de los impactos se tomará en cuenta las siguientes tablas:

EXTENSION DEL AREA DE INFLUENCIA (E)	
PUNTUAL	1
LOCAL	2
REGIONAL	4
GLOBAL	6

MOMENTO(MO): PLAZO DE LA MANIFESTACION DEL IMPACTO	
LARGO PLAZO(>10 ANIOS)	1
MEDIANO LAZO(1 A 10 ANIOS)	2
CORTO PLAZO(<1 ANIO)	3
INMEDIATO	4

INTENSIDAD(IN): GRADO DE DESTRUCCION DEL IMPACTO	
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3
TOTAL	4

REVERSIBILIDADPOR MEDIO NATURALES(RV)	
CORTO PLAZO(<1 ANIO)	1
MEDIANO LAZO(1 A 5 ANIOS)	2
LARGO PLAZO(>5 ANIO)	3
IRREVERSIBLE	4



PERSISTENCIA DEL IMPACTO(P)	
FUGAZ	1
TEMPORAL	2
PERMANENTE	4

RECUPERABILIDAD POR MEDIOS HUMANOS(RC)	
RECUPERACION INMEDIATA	1
A MEDIANO LAZO(1 A 5 ANIOS)	2
MITIGABLE	4
A LARGO PLAZO(>5 ANIO)	6
IRRECUPERABLE	8

ACUMULACION DEL IMPACTO(A)	
SIN ACUMULACION	1
ACUMULATIVO	3
SINERGICO	6

EFECTO DEL IMPACTO(EF)	
INDIRECTO	1
DIRECTO	3

**Tabla 54. Valoración cualitativa de la importancia del impacto**

5. La importancia del Impacto(IM) se calculará sumando todos los valores de acuerdo a las tablas del punto anterior, obteniendo la siguiente fórmula:

$$I = \pm(A + E + I + P + R + R + P + M + E)$$

6. La importancia del Impacto(IM) se debe normalizar entre 0 y 10, obteniendo la siguiente fórmula:

$$I(n) = \pm \frac{[I(m) - I(\text{min})]}{[I(m) - I(\text{min})]} \times 10$$

Donde  $I(\text{min}) = 9$  y  $I(m) = 49$

7. La magnitud del impacto resulta del cambio en el componente ambiental entre la situación sin proyecto y con proyecto.
8. Se procede a calcular el impacto (VIA) que las acciones del proyecto producen y el impacto que afecta a los componentes ambientales, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$V = I(n) \times M$$

9. De acuerdo al impacto se determina la prioridad de las medidas correctoras de acuerdo a la siguiente tabla:

VIA	DESCRIPCION DEL IMPACTO	PLAN
> -10	Compatible con el proyecto	No se necesitan medidas correctoras
-10 A -40	Impacto Moderado	Medidas correctoras de baja prioridad
-40 A -70	Impacto Severo	Medidas correctoras de prioridad media
< -70	Impacto Crítico	Medidas correctoras de alta prioridad

Tabla 55. Rangos de severidad del impacto (VIA)

c. Plan de manejo ambiental

Se elaborarán medidas de mitigación de prioridad baja, media y alta por acciones y por componentes.

#### 4.3 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

La ciudad de Machala, capital de la provincia de El Oro, tiene una ubicación geográfica de  $3^{\circ}16'0''$  en su extremo septentrional y  $79^{\circ}58'0''$  en su extremo meridional, posee una superficie de  $35 \text{ Km}^2$  y una población de 245.972 habitantes.



Fuente: <http://aromamach.wordpress.com/locales/machala/>

**Figura 15. Ubicación de la Ciudad de Machala**

El clima de acuerdo a la altitud geográfica es tropical, según datos de las estaciones meteorológicas de la Universidad Técnica de Machala, Aeropuerto de Machala y Autoridad Portuaria de Puerto Bolívar. Por las coordenadas geográficas en donde se encuentra la ciudad de Machala y cercanía a estuarios y conjunto de islas, el clima varía mes a mes en temas de precipitaciones, temperatura y humedad.

Los factores meteorológicos más importantes son: sistema de corrientes marinas Humboldt - Niño, de efectos contrapuestos en la temperatura y humedad contrapuestas y la variación de la zona de convergencia intertropical (ITCZ). Se destaca la geomorfología de la planicie y el área de influencia mayor de la corriente fría de Humboldt que trae mayor riqueza a la zona. Es un punto de encuentro de corrientes marinas contrapuestas y de corrientes aéreas contrapuestas. Estos factores hacen que el clima sea único y por lo mismo muy favorable para el desarrollo agro productivo.

Las precipitaciones en la ciudad de Machala varía desde 2400 mm, ocurrido durante el Fenómeno de El Niño, hasta 150 mm, en el año más seco, siendo el valor promedio de 650 mm/año. Las precipitaciones en un mes puede variar desde 700 mm hasta 00 mm pasando por el valor promedio de 80 mm. Las precipitaciones máximas registradas en 24 horas arrojan valores de 160 mm y el valor promedio es de 60 mm/año. (Estudio de Factibilidad, Proyecto Múltiple Jubones, INERHI, 1985).

El año hidrológico va desde diciembre hasta noviembre, de manera que la temporada lluviosa se extiende desde diciembre hasta mayo, precipitándose más del 80% del total anual. En los meses secos – lluviosos, en promedio 53 mm / mes. En el año medio, la distribución es típica de costa, cuyo pico es de 233 mm en el mes de febrero; marzo y abril, también son meses de mucha precipitación con 175.8 y 142.1 mm, respectivamente. Los meses de julio a diciembre son los más secos, cuyos valores están comprendidos entre 34 y 81 mm.

La temperatura media interanual es prácticamente constante, los meses más calurosos van desde enero hasta mayo con un promedio de 25.7 °C, los meses más fríos van de junio a octubre con un valor promedio de 22.6 °C; siendo la temperatura máxima absoluta registrada de 34.8°C y la temperatura mínima absoluta de 11.4°C. La temperatura de un día para el otro puede variar notoriamente y durante el día, esta variación puede ser muy fuerte. (Estudio de Factibilidad del Proyecto Múltiple Jubones, INERHI, 1985).

El promedio anual de la humedad relativa del aire es 85 %, siendo el rango de variación 81% para el mes seco; y, 88% para el mes más húmedo en abril. La variación horaria de la humedad relativa es 94 % a las 7 horas, 68 % a las 13 horas; y, 83 % a las 19 horas.

#### 4.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES

Se procedió a identificar los componentes ambientales que son impactados en todas las etapas del proyecto. Dentro de los componentes ambientales existen subcategorías denominadas recursos y a su vez efectos, que son escogidos de acuerdo al listado de componentes ambientales afectados por un proyecto de minería en Estados Unidos en 1971.

De acuerdo al proyecto que es la planificación, construcción, operación y mantenimiento de una fábrica de bloques ecológicos, los componentes ambientales junto a sus recursos y efectos que se impactan se los aprecia en la siguiente tabla:

COMPONENTES	RECURSOS	EFECTOS
FISICO	AGUA	IMPACTOS HIDRICOS
	SUELO	EROSION
	AIRE	IMPACTO POR RUIDO
BIOTICO	FLORA	VEGETACION
HUMANO SOCIOECONOMICO	EMPLEO Y CRECIMIENTO ECONOMICO	IMPULSO A LAS ACTIVIDADES COMERCIALES
		GENERACION DE EMPLEO
		EXPECTATIVAS EN LA COMUNIDAD
	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	RIESGOS A TRABAJADORES
	SERVICIOS PUBLICOS	CALIDAD EN SERVICIOS PUBLICOS

Tabla 56. Componentes y recursos ambientales, Efectos

#### 4.5 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES

Las acciones son las actividades que producen impactos en los componentes ambientales, las mismas que se desarrollarán a lo largo de las etapas del proyecto. Las etapas identificadas son planificación, construcción, operación y mantenimiento.

De acuerdo al proyecto las acciones identificadas son las siguientes:

<b>PROYECTO FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS</b>	
<b>ETAPAS</b>	<b>ACCIONES</b>
<b>PLANIFICACION</b>	ELABORACION DE PLANOS, MANUALES Y ESTUDIOS VARIOS
	CONTRATACION DE CONTRATISTAS Y GUARDIANIA
<b>CONSTRUCCION</b>	EXCAVACIONES
	INSTALACION DE BASES ESTRUCTURALES
	INSTALACION DE TUBERIAS SANITARIAS
	COMPACTACION
	REPLANTILLO DE HORMIGON
	INSTALACION DE GALPONES
	CONSTRUCCION DE OFICINAS, BANOS, GARITA Y COMEDOR
	PINTADO DE EXTERIOR E INTERIOR
	INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIONES
	INSTALACION DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	CONSTRUCCION DE MURO PERIMETRAL
	INSTALACION DE JARDINERIA

<b>PROYECTO FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS</b>	
<b>ETAPAS</b>	<b>ACCIONES</b>
	ADQUISICION E INSTALACION DE EQUIPOS DE PRODUCCION, OFICINA Y MOVILIARIOS
<b>OPERACIÓN</b>	CONTRATACION DE PERSONAL DE FABRICA
	RECEPCION DEL MATERIAL Y ALMACENAJE
	TRASLADO DE MATERIAL AL AREA DE PRODUCCION
	PRODUCCION DE BLOQUES ECOLOGICOS
	TRASLADO DE BLOQUES HACIA EL GALPON DE ALMACENAMIENTO
	PROCESO DE CURADO
	DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO
	USO DE BANOS
	REGADIO DE JARDINERIA
	FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS
	AGUAS SERVIDAS
	ENERGIA ELECTRICA
	AGUA POTABLE
	<b>MANTENIMIENTO</b>
MANTENIMIENTO DE CARRO EMPRESARIAL	
MANTENIMIENTO DE BANOS	

PROYECTO FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS	
ETAPAS	ACCIONES
	MANTENIMIENTO DE GALPONES
	MANTENIMIENTO DE JARDINERIA
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE OFICINA
	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS

Tabla 57. Acciones de impacto ambiental

#### 4.6 CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Dentro de la matriz Causa-Efecto de Leopold se describe los Componentes y Acciones identificados que afectan en el proyecto, la cuantificación de su importancia, magnitud y el cálculo del Impacto (VIA) y la cantidad de impactos positivos y negativos por acciones y componentes.

A continuación se muestra la matriz de Leopold.



COMPONENTES	RECURSOS	EFECTOS	FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS													
			PLANIFICACION	CONSTRUCCION												
			ELABORACION DE PLANOS, MANUALES Y ESTUDIOS VARIOS	CONTRATACION DE CONTRATISTAS Y GUARDIANA	EXCAVACIONES	INSTALACION DE BASES ESTRUCTURALES	INSTALACION DE TUBERIAS SANITARIAS	COMPACTACION	REPLANTILLO DE HORMIGON	INSTALACION DE GALPONES	CONSTRUCCION DE OFICINAS, BANOS, GARITA Y COMEDOR	PINTADO DE EXTERIOR E INTERIOR	INSTALACIONES ELECTRICAS Y COMUNICACIONES	INSTALACION DE SISTEMA CONTRA INCENDIOS	CONSTRUCCION DE MURO PERIMETRAL	
FISICO	AGUA	IMPACTOS HIDRICOS														
	SUELO	EROSION			-4											
	AIRE	IMPACTO POR RUIDO			-5	-3	-3	-3	-3	-3	-3			-3	-3	
BIOTICO	FLORA	VEGETACION			-5	-5	-5	-5	-5	-5						
					10	5	5	5	10	5						
HUMANO SOCIOECONOMICO	EMPLEO Y CRECIMIENTO ECONOMICO	IMPULSO A LAS ACTIVIDADES COMERCIALES	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		GENERACION DE EMPLEO	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	7	7	10
	EXPECTATIVAS EN LA COMUNIDAD		2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			8	10	10	5	5	10	10	10	10	10	5	7	7	7
	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	RIESGOS A TRABAJADORES			-6	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
					10	10	10	10	10	10	10	10	5	7	10	10
	SERVICIOS PUBLICOS	CALIDAD EN SERVICIOS PUBLICOS														
AFECTACIONES POSITIVAS			3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	
AFECTACIONES NEGATIVAS			0	0	4	2	3	3	3	1	1	1	1	2	2	
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			54	106	-100	-17	-11	-38	-11	11	11	29	31	7	10	

		OPERACIÓN														MANTENIMIENTO								
INSTALACION DE JARDINERIA	ADQUISICION E INSTALACIONE DE EQUIPOS DE PRODUCCION, OFICINA Y MOVILIARIOS	CONTRATACION DE PERSONAL DE FABRICA	RECEPCION DEL MATERIAL Y ALMACENAJE	TRASLADO DE MATERIAL AL AREA DE PRODUCCION	PRODUCCION DE BLOQUES ECOLOGICOS	TRASLADO DE BLOQUES HACIA EL GALPON DE ALMACENAMIENTO	PROCESO DE CURADO	DESPECHO DE PRODUCTO TERMINADO	USO DE BANOS	REGADIO DE JARDINERIA	FUNCIONAMIENTO DE SISTEMA CONTRAINCENDIOS	AGUAS SERVIDAS	ENERGIA ELECTRICA	AGUA POTABLE	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE PRODUCCION	MANTENIMIENTO DE CARRO EMPRESARIAL	MANTENIMIENTO DE BANOS	MANTENIMIENTO DE GALPONES	MANTENIMIENTO DE JARDINERIA	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE OFICINA	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
					-3		-3		-4	-4	-4	-4		-4		-4	-4		-4			0	10	-246
					3		3		5	8	3	10		10		4	7		7			0	1	-40
			-4																			0	10	-252
			5																			0	10	-252
4										4												2	5	-105
7										7														
3	3	6																				16	0	250,3
5	3	7																						
3	3	6	3																			17	0	492
10	10	10	10																					
2	2	6																				16	0	353
4	10	10																						
-3	-3		-4	-4	-4	-4	-4	-4						-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	0	26	-608
5	7		10	10	7	7	5	7						5	3	3	5	3	3	7				
									-4	-4	-4	-4	-4									0	6	-204
									10	5	3	10	10	10										
4	3	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1	1	0	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1			
64	41	162	-25	-40	-37	-28	-29	-28	63	-27	-25	83	-43	83	-20	-28	-40	-20	-40	-12	-28			
																						PRUEBA DE COMPROBACIÓN		
																								-359
																								-359

Tabla 58. Construcción de la matriz de Leopold

## **4.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **4.7.1 INTRODUCCIÓN**

Después de elaborar la matriz de Leopold, se procede a realizar el Plan de Manejo Ambiental que es el planteamiento de medidas de mitigación de los impactos generados por las acciones en las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento de la Fábrica de Bloques Ecológicos. Este Plan es una herramienta útil de gestión ambiental ya que en ella se define actividades que se deben realizar en las diferentes etapas para evitar, reducir y mitigar los impactos negativos producidos.

### **4.7.2 OBJETIVOS**

- a. Plantear medidas específicas, de acuerdo a las prioridades identificadas, por cada acción y efecto que genera un impacto negativo en cada etapa del proyecto, con el objetivo de evitar y/o mitigar los efectos, conservando los recursos medioambientales.
- b. Elaborar medidas por cada acción y efecto que genere impactos positivos, con el objetivo de maximizar su efecto en el medio ambiente.

### **4.7.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN**

Las medidas de prevención y mitigación se las realizará en un formato de cuadro donde se especificará el impacto, la prioridad y las medidas de prevención y mitigación. En el caso de los componentes afectados, se especificará el recurso correspondiente y el efecto; para el caso de las acciones, solo se analizará las que causan impactos negativos, especificando la etapa y las actividades correspondientes.

d. Componente físico

<b>RECURSO</b>	Agua
<b>EFEECTO</b>	Impacto Hídrico
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se prohíbe botar escombros y basura en quebradas o ríos cercanos.</li> <li>-Proteger vegetación cercana a ríos y lagos.</li> <li>-Se utilizará baterías sanitarias para necesidades biológicas de personal antes de la construcción de baños.</li> <li>- Asegurarse que la construcción de alcantarillados se conecte con la tubería de dicho fin.</li> </ul>

<b>RECURSO</b>	Suelo
<b>EFEECTO</b>	Erosión
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limitar áreas a ser desbrozadas a lo estrictamente necesario de acuerdo a los límites de la planta.</li> <li>- Revegetación de áreas utilizadas como campamentos de contratistas.</li> <li>- En caso de derrame de combustible o material contaminante se realizará limpieza inmediata del suelo.</li> </ul>

<b>RECURSO</b>	Aire
<b>EFEECTO</b>	Ruido
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los trabajadores estarán obligados a utilizar protectores auditivos durante la construcción y operación de la planta al trabajar cerca de motores.</li> <li>- Los equipos y maquinarias deben estar sujetos a revisiones y mantenimientos periódicos para una óptima operación y así disminuir los niveles de ruido.</li> </ul>

e. Componente biótico

<b>RECURSO</b>	Flora
<b>EFEECTO</b>	Vegetación
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limitar áreas a ser desbrozadas a lo estrictamente necesario de acuerdo a los límites de la planta.</li> <li>- Revegetación de áreas utilizadas como campamentos de contratistas.</li> <li>- Realizar un programa de rescate de flora, que sea de utilidad en la región.</li> </ul>

f. Componente humano socioeconómico

<b>RECURSO</b>	Empleo y Crecimiento Económico
<b>EFEECTO</b>	Impulso a las actividades comerciales
<b>IMPACTO</b>	Positivo
<b>PRIORIDAD</b>	Compatible con el proyecto
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	-Se permitirá y controlará las actividades de vendedores informales que quieran comercializar sus productos a trabajadores del proyecto.

<b>RECURSO</b>	Empleo y Crecimiento Económico
<b>EFEECTO</b>	Generación de empleo
<b>IMPACTO</b>	Positivo
<b>PRIORIDAD</b>	Compatible con el proyecto
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contratará empresas y personal locales para los diferentes trabajos a realizar.</li> <li>- Se contratará personal local para que laboren en la Fábrica de Bloques Ecológicos.</li> <li>- Se incentivará la comunicación con el gobierno local y la comunidad para crear relaciones positivas.</li> </ul>

<b>RECURSO</b>	Empleo y Crecimiento Económico
<b>EFEECTO</b>	Expectativas en la comunidad
<b>IMPACTO</b>	Positivo
<b>PRIORIDAD</b>	Compatible con el proyecto
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se incentivará la comunicación con el gobierno local y la comunidad para crear relaciones positivas.</li> <li>- La fábrica como política aplicará su responsabilidad social con la comunidad.</li> <li>- Se contratará a personal y empresas locales para trabajos temporales y permanentes.</li> </ul>

<b>RECURSO</b>	Seguridad y Salud Ocupacional
<b>EFEECTO</b>	Riesgo a los trabajadores
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alto
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo personal que trabaje en las diferentes etapas del proyecto estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>- Se capacitará constantemente sobre seguridad industrial al personal en las diferentes etapas del proyecto.</li> <li>-Se señalará todas las zonas dentro de los límites geográficos del proyecto garantizando la seguridad en el perímetro.</li> <li>-Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios.</li> <li>-Los vehículos no deberán exceder el límite de velocidad impuesto en cada área señalizada.</li> </ul>

<b>RECURSO</b>	Servicios Públicos
<b>EFEECTO</b>	Calidad en los servicios público
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alto
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se utilizará baterías sanitarias para necesidades biológicas de personal antes de la construcción de baños.</li> <li>-Se conversará con el gobierno local para que amplíen sus operaciones en cuestión de energía eléctrica, red de aguas servidas, red de aguas lluvias, servicio de agua potable, servicio de recolección de basura.</li> </ul>

g. Acciones

<b>ETAPA</b>	Construcción
<b>ACCION</b>	Instalación de Bases estructurales, Instalación de tuberías Sanitarias, compactación y replantillo de hormigón
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contratará a personal y empresas locales para trabajos temporales y permanentes.</li> <li>-Se utilizará baterías sanitarias para necesidades biológicas de personal antes de la construcción de baños.</li> <li>- El contratista dispondrá de personal de seguridad industrial que capacitará constantemente a los trabajadores.</li> <li>- Todo personal estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>- Se cercará con cinta de seguridad el área de trabajo.</li> <li>-Se prohíbe botar escombros, basura y restos de hormigón en quebradas o ríos cercanos.</li> <li>- Revegetación de áreas utilizadas como campamentos de contratistas.</li> <li>-Los equipos utilizados deberán estar sometidos a mantenimientos periódicos para disminuir los niveles de ruido.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Construcción
<b>ACCION</b>	Excavaciones
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contratará a personal y empresas locales para trabajos temporales y permanentes.</li> <li>-Se utilizará baterías sanitarias para necesidades biológicas de personal antes de la construcción de baños.</li> <li>- El contratista dispondrá de personal de seguridad industrial que capacitará constantemente a los trabajadores.</li> <li>- Todo personal que trabaje en excavaciones estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>-Los vehículos no deberán exceder el límite de velocidad impuesto en cada área señalizada.</li> </ul>

<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los equipos y maquinarias que se utilicen para excavaciones, deben estar sujetos a revisiones y mantenimientos periódicos para una óptima operación y así disminuir los niveles de ruido.</li> <li>-Se prohíbe botar escombros y basura en quebradas o ríos cercanos.</li> <li>- Revegetación de áreas utilizadas como campamentos de contratistas.</li> <li>- En caso de derrame de combustible se realizará limpieza inmediata del suelo.</li> </ul>
--	---

<b>ETAPA</b>	Operación
<b>ACCIÓN</b>	Recepción del material y almacenaje, Traslado del material al área de producción, Producción de bloques ecológicos, Traslado de bloques hacia el galpón de mantenimiento, Proceso de curado, Despacho de producto terminado
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se contratará a personal y empresas locales para trabajos temporales y permanentes.</li> <li>- Se contratará personal local para que laboren en la Fábrica de Bloques Ecológicos.</li> <li>- La Fábrica de bloques dispondrá de personal de seguridad industrial que capacitará constantemente a los trabajadores de cada área.</li> <li>- Todo el personal estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>- Se cercará con cinta de seguridad el área de trabajo.</li> <li>- Los equipos, motores y maquinarias deben estar sujetos a revisiones y mantenimientos periódicos para una óptima operación y así disminuir los niveles de ruido.</li> <li>- En caso de derrame de combustible se realizará limpieza inmediata del suelo.</li> <li>-Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios en la Fábrica de bloques ecológicos.</li> <li>-Los vehículos no deberán exceder el límite de velocidad impuesto en cada área señalizada.</li> <li>- Se controlará el consumo de agua potable.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de agua potable para tener un servicio continuo y no comprometer los procesos de mezclado, elaboración de bloques y curado.</li> </ul>



<b>ETAPA</b>	Operación
<b>ACCION</b>	Uso de baños, Energía Eléctrica
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Media
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se controlará el consumo de agua potable en el uso de los baños.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de agua potable para tener un servicio continuo.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de energía eléctrica.</li> <li>- Se instalará compensadores de factor de potencia para evitar penalizaciones de la Empresa Eléctrica.</li> <li>- Se dispondrá de extintores en la planta para estar preparados ante un conato de incendio por cortocircuito.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Operación
<b>ACCION</b>	Regadío de jardinería, Funcionamiento de sistema contraincendios
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se controlará el consumo de agua potable en el uso del jardín.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de agua potable para tener un servicio continuo.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Operación
<b>ACCION</b>	Aguas servidas, Agua potable
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Alta
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se controlará el consumo de agua potable en los diferentes usos.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de agua potable para tener un servicio continuo.</li> <li>- Se conversará con el gobierno para ampliación de operación en servicios de red de aguas potables y servidas.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Mantenimiento
<b>ACCION</b>	Mantenimiento de Equipos de Producción, Mantenimiento de equipos eléctricos, Mantenimiento de equipos de oficina, Mantenimiento del carro empresarial.
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Fábrica de bloques dispondrá de personal de seguridad industrial que capacitará constantemente a los trabajadores de cada área.</li> <li>- Todo el personal estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>- Se cercará con cinta de seguridad el área de trabajo.</li> <li>- En caso de derrame de combustible y aceite se realizará limpieza inmediata del suelo.</li> <li>-Se dispondrá de botiquines de primeros auxilios en la Fábrica de bloques ecológicos.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Mantenimiento
<b>ACCION</b>	Mantenimiento de baños, Mantenimiento de Jardinería
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de agua potable controlado en diferentes usos.</li> <li>- Se pagará a tiempo las planillas de agua potable para tener un servicio continuo.</li> <li>- Se conversará con el gobierno para ampliación de operación en servicios de red de agua, potable y servidas.</li> <li>- Se ejecutará un programa de rescate de flora, que sea de utilidad en la región.</li> </ul>

<b>ETAPA</b>	Mantenimiento
<b>ACCION</b>	Mantenimiento de Galpones
<b>IMPACTO</b>	Negativo
<b>PRIORIDAD</b>	Baja
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La Fábrica de bloques dispondrá de personal de seguridad industrial que capacitará constantemente a los trabajadores de cada área.</li> <li>- Todo el personal que realice mantenimiento estará obligado a utilizar su equipo de protección personal.</li> <li>- Se cercará con cinta de seguridad el área de trabajo.</li> <li>- En caso de derrame de pintura se realizará limpieza inmediata del suelo.</li> </ul>



# 5

 PARTE 5

## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

El propósito es de la evaluación socioeconómica del proyecto es el de conocer “la probabilidad de que un proyecto propuesto contribuya en grado significativo al desarrollo de la economía en su conjunto y de que su contribución sea lo bastante grande como para justificar su utilización de los escasos recursos que se necesiten. El punto de vista que se adopta en el análisis económico es el de la sociedad como un todo”.<sup>9</sup>

En esta parte se va a levantar una línea base, así como llegar a describir estadísticamente las características de la población, entre otros.

Los puntos a cubrir en esta parte son:

5.1 Línea base del proyecto

5.2 Análisis de Distorsiones

---

<sup>9</sup>Price Gittinger., Análisis Económico de Proyectos Agrícolas

## 5.1 LINEA BASE DEL PROYECTO

Los indicadores de población, educación, escolaridad, salud, y pobreza del Cantón Machala permiten inferir la realidad socio-económica de sus habitantes para entender sus necesidades y requerimientos en el marco de la justa aspiración de los pueblos por un mejoramiento de su calidad de vida.

La fuente de toda la información estadística que se analiza a continuación proviene del INEC y SIISE (Sistema Integrado de Indicadores Socioeconómicos del Ecuador).

### 5.1.1 SERVICIOS

#### a. Agua

El 82,10 % de la población se abastece del líquido vital mediante el servicio de agua potable, 0,42% lo hace mediante vertientes o ríos, el 9,29% de pozo, el 6,98% de carro repartidor, el restante 1,21% se abastece mediante otros medios (agua lluvia/albarrada).

#### Infraestructura de eliminación de aguas servidas

Red a red pública de alcantarillado	75,36%
Pozo ciego	3,15%
Pozo Séptico	13%
Descarga directa, al mar, al río, Al lago o quebrada	4,79%
Letrina	0,57%
Otros	3,13%

#### Desechos Sólidos

La recogen los recolectores	92.24%
La arrojan en terreno baldío	1,19%
La queman	4,56%
La entierran	0,19%
La arrojan al río	1,29%
De otra forma	0,53%

#### b. Teléfonos

Un 29,18% tiene la cobertura del servicio de telecomunicaciones de telefonía fija, de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones - CNT S.A, mientras que el 70,82% carece de este.

Se dispone también de la cobertura de Servicios de telecomunicaciones de telefonía móvil, de las empresas ALEGRO, CLARO y MOVISTAR en un 97%.

c. Servicio Eléctrico

Red empresa eléctrica	
De servicio público	97,76%
Panel Solar	0,04%
Generador de Luz	
Planta eléctrica	0,07%
Otro	0,45%
No tiene	1,68%

d. Internet

El cantón posee cobertura de la red de Internet, a través de los proveedores: Accesram, Machala Net, SATNET, y recientemente ha ingresado la Corporación Nacional de Telecomunicaciones y las operadoras Claro y Movistar, todas ellas con la tecnología 3 GSM.

e. Computadora

El 29,44% de la población posee un computador en casa mientras que el restante 70,46% carece de esta. (Lopez, [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec))

### 5.1.2 POBLACIÓN

En cuanto a los indicadores demográficos se tiene que la población del cantón (245.972 habitantes) corresponde al 40.95% (245.972 /600.659) del total provincial siendo el segmento de 25 a 49 años el de mayor número al igual que a nivel provincial, que además es el sector de mayor poder adquisitivo.

Grupos de edad	Sexo		Total	%
	Hombre	Mujer		
Menor de 1 año	2.002	1.841	3.843	1,56%
De 1 a 4 años	9.333	9.163	18.496	7,52%
De 5 a 9 años	12.485	12.272	24.757	10,06%
De 10 a 14 años	12.820	12.303	25.123	10,21%
De 15 a 19 años	12.116	11.910	24.026	9,77%
De 20 a 24 años	10.975	11.239	22.214	9,03%
De 25 a 29 años	10.838	10.848	21.686	8,82%
De 30 a 34 años	9.559	9.752	19.311	7,85%
De 35 a 39 años	8.493	8.641	17.134	6,97%
De 40 a 44 años	7.242	7.610	14.852	6,04%
De 45 a 49 años	6.903	7.066	13.969	5,68%
De 50 a 54 años	5.594	5.501	11.095	4,51%
De 55 a 59 años	4.633	4.643	9.276	3,77%
De 60 a 64 años	3.531	3.227	6.758	2,75%
De 65 a 69 años	2.411	2.481	4.892	1,99%
De 70 a 74 años	1.777	1.717	3.494	1,42%
De 75 a 79 años	1.044	1.202	2.246	0,91%
De 80 a 84 años	736	787	1.523	0,62%
De 85 a 89 años	337	442	779	0,32%
De 90 a 94 años	143	223	366	0,15%
De 95 a 99 años	45	55	100	0,04%
De 100 años y más	7	25	32	0,01%
<b>Total</b>	<b>123.024</b>	<b>122.948</b>	<b>245.972</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 59. Población del Cantón Machala por grupos edad**

La composición poblacional a nivel urbano, está estructurada por una buena cantidad de habitantes de otros lugares que han llegado al Cantón para aportar su fuerza de trabajo, que se han adaptado a las condiciones de vida de este cantón. Una gran mayoría de población proviene de los diferentes sectores del país.

EL RETIRO	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUAT ORIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	RURAL	10	232	103	3.783	220	18	4.366
	<b>Total</b>	10	232	103	3.783	220	18	4.366
MACHALA	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUATO RIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	URBANO	2.575	22.007	3.114	180.724	21.965	875	231.260
	RURAL	33	643	384	8.707	562	17	10.346
	<b>Total</b>	2.608	22.650	3.498	189.431	22.527	892	241.606
Total	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUATO RIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	URBANO	2.575	22.007	3.114	180.724	21.965	875	231.260
	RURAL	43	875	487	12.490	782	35	14.712
	<b>Total</b>	2.618	22.882	3.601	193.214	22.747	910	245.972

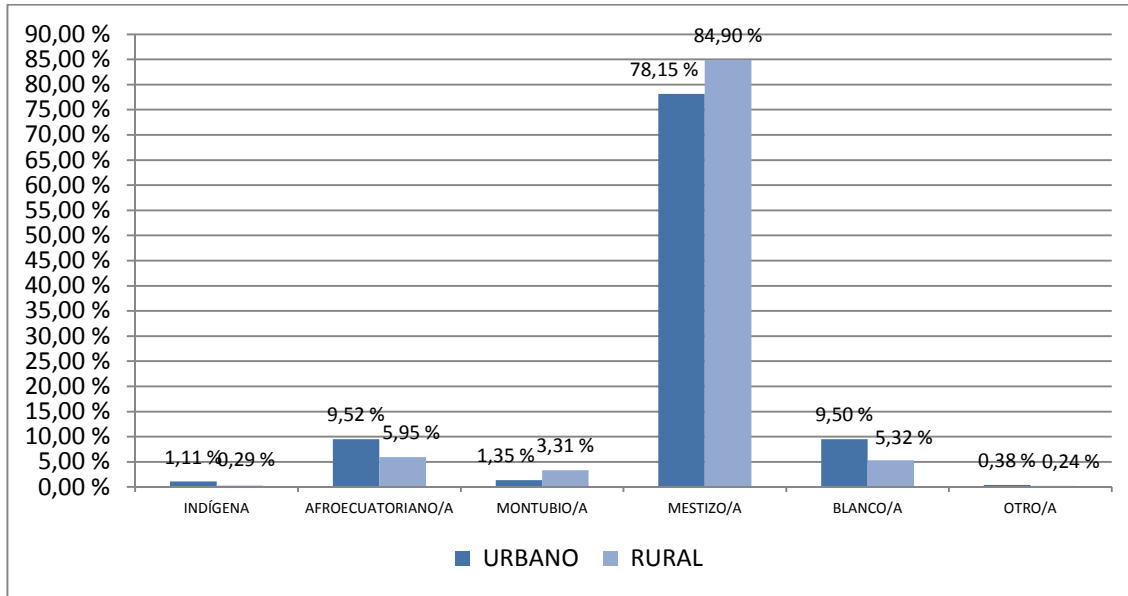
Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 60. Población del Cantón Machala por grupo étnico**

EL RETIRO	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUATO RIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	RURAL	0,23 %	5,31 %	2,36 %	86,65 %	5,04 %	0,41 %	100,00 %
	<b>Total</b>	0,23 %	5,31 %	2,36 %	86,65 %	5,04 %	0,41 %	100,00 %
MACHALA	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUAT ORIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	URBANO	1,11 %	9,52 %	1,35 %	78,15 %	9,50 %	0,38 %	100,00 %
	RURAL	0,32 %	6,21 %	3,71 %	84,16 %	5,43 %	0,16 %	100,00 %
	<b>Total</b>	1,08 %	9,37 %	1,45 %	78,40 %	9,32 %	0,37 %	100,00 %
Total	SECTOR	INDÍGENA	AFROECUA TO RIANO/A	MONTUBIO/A	MESTIZO/A	BLANCO/A	OTRO/A	Total
	URBANO	1,11 %	9,52 %	1,35 %	78,15 %	9,50 %	0,38 %	100,00 %
	RURAL	0,29 %	5,95 %	3,31 %	84,90 %	5,32 %	0,24 %	100,00 %
	<b>Total</b>	1,06 %	9,30 %	1,46 %	78,55 %	9,25 %	0,37 %	100,00 %

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 61. Población del Cantón Machala por grupo étnico (en porcentajes)**



Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Figura 16. Gráfico de barras de la población del Cantón Machala por grupo étnico**

Tal como se puede apreciar en los Cuadro N<sup>o</sup> 3 el 78,55% se define como mestizo, 9,30% afro ecuatoriano, 9,25% blanco, 1,46% montubio, 1,06% indígena y 0,37% otro.

La edad promedio de la población es 28,6 años.

Todos estos datos fueron proporcionados por el INEC.

### 5.1.3 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MACHALA

Según el Censo de población realizado el año 2010 empadronó 245.972 habitantes en el cantón Machala, la tasa de crecimiento demográfica fue del 1,30%, la población en el área urbana fue de 89.829 (63,48%) habitantes y 156.143(36,52%) habitantes en el área rural.

Con estos antecedentes se presenta la proyección de la población hasta el año 2038: Para el cálculo de la demanda proyectada de la población que demandarán los servicios en el período 2011 – 2038. Se ha utilizado la tasa de crecimiento geométrico de la población total.

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

Donde

$P_n$  = Población en año “n” (proyectada)

$P_o$  = Población inicial

$r$  = Tasa de crecimiento



$n$  = Número de años para la proyección

Con base en la serie histórica de la población de Machala, se estima su población futura. En el cuadro No 1 se presenta la población futura esperada para el periodo 2011 -2038.

La población inicial es de 245.972 habitantes

**La fórmula utilizada se expresa a continuación:**

**Población en el año 2011 = 245,972 (1+0.013)<sup>1</sup> = 249,170 habitantes**

**Población en el año 2003 = 249,170 (1+0.0013)<sup>1</sup> = 252,409 habitantes**

Año	Total	TAC(1.30%)
Base	245.972	1,30%
2011	249.170	1,30%
2012	252.409	1,30%
2013	255.690	1,30%
2014	259.014	1,30%
2015	262.381	1,30%
2016	265.792	1,30%
2017	269.248	1,30%
2018	272.748	1,30%
2019	276.294	1,30%
2020	279.885	1,30%
2021	283.524	1,30%
2022	287.210	1,30%
2023	290.943	1,30%
2024	294.726	1,30%
2025	298.557	1,30%
2026	302.438	1,30%
2027	306.370	1,30%
2028	310.353	1,30%
2029	314.387	1,30%
2030	318.474	1,30%
2031	322.615	1,30%
2032	326.809	1,30%
2033	331.057	1,30%
2034	335.361	1,30%
2035	339.721	1,30%
2036	344.137	1,30%
2037	348.611	1,30%
2038	353.143	1,30%

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 62. Proyección anual de la población del Cantón Machala**

<b>Año</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>%</b>	<b>50,01%</b>	<b>49,99%</b>	<b>100,00%</b>
2011	124.610	124.560	249.170
2012	126.230	126.179	252.409
2013	127.871	127.820	255.690
2014	129.533	129.481	259.014
2015	131.217	131.164	262.381
2016	132.923	132.870	265.792
2017	134.651	134.597	269.248
2018	136.401	136.347	272.748
2019	138.174	138.119	276.294
2020	139.971	139.915	279.885
2021	141.790	141.734	283.524
2022	143.634	143.576	287.210
2023	145.501	145.443	290.943
2024	147.392	147.333	294.726
2025	149.308	149.249	298.557
2026	151.249	151.189	302.438
2027	153.216	153.154	306.370
2028	155.207	155.145	310.353
2029	157.225	157.162	314.387
2030	159.269	159.205	318.474
2031	161.340	161.275	322.615
2032	163.437	163.372	326.809
2033	165.562	165.495	331.057
2034	167.714	167.647	335.361
2035	169.894	169.826	339.721
2036	172.103	172.034	344.137
2037	174.340	174.270	348.611
2038	176.607	176.536	353.143

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 63. Proyección anual de la población del Cantón Machala – según sexo**

<b>Año</b>	<b>Rural</b>	<b>Urbana</b>	<b>Total</b>
<b>%</b>	<b>63,48%</b>	<b>36,52%</b>	<b>100,00%</b>
2011	158.173	90.997	249.170
2012	160.229	92.180	252.409
2013	162.312	93.378	255.690
2014	164.422	94.592	259.014

2015	166.560	95.822	262.381
2016	168.725	97.067	265.792
2017	170.918	98.329	269.248
2018	173.140	99.607	272.748
2019	175.391	100.902	276.294
2020	177.671	102.214	279.885
2021	179.981	103.543	283.524
2022	182.321	104.889	287.210
2023	184.691	106.253	290.943
2024	187.092	107.634	294.726
2025	189.524	109.033	298.557
2026	191.988	110.450	302.438
2027	194.484	111.886	306.370
2028	197.012	113.341	310.353
2029	199.573	114.814	314.387
2030	202.168	116.307	318.474
2031	204.796	117.819	322.615
2032	207.458	119.350	326.809
2033	210.155	120.902	331.057
2034	212.887	122.474	335.361
2035	215.655	124.066	339.721
2036	218.458	125.679	344.137
2037	221.298	127.313	348.611
2038	224.175	128.968	353.143

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 64. Proyección anual de población Cantón Machala – por sector**

La población que será beneficiada con el proyecto se estima inicialmente en 245,972 habitantes en el año 2011(año en que se realizó en VII Censo de Población y vivienda), hasta llegar a 353,143 en el año 2038, tomando en cuenta la población urbana y rural del Cantón Machala.

La población del Cantón Machala es beneficiaria directa del proyecto, por lo que su información actualizada, permite cuantificar con mayor exactitud su costo beneficio y facilitar la toma de decisiones. Del mismo modo tal como se puede apreciar en el Grafico # 2 la tasa de crecimiento de la población ha ido en descenso hasta el último censo, tal como se puede apreciar en la figura.

Código	Nombre de parroquia	2010			2001			1990		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
	Nacional	7.177.583	7.305.816	14.483.499	6.018.353	6.138.255	12.156.608	4.796.417	4.851.777	9.648.194
70150	MACHALA	120.643	120.963	241.606	106.855	106.995	213.850	73.117	72.854	145.971
70151	EL CAMBIO							1.613	3.769	8.582
70152	EL RETIRO	2.381	1.985	4.366	2.156	1.850	3.946	1.718	1.336	3.054
TOTALES		123.024	122.948	245.972	109.011	108.885	217.696	79.648	77.959	157.607

Código	Nombre de parroquia	Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010			Tasa de Crecimiento Anual 1990-2001		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
	Nacional	1,96%	1,93%	1,95%	2,06%	2,14%	2,10%
70150	MACHALA	1,35%	1,33%	1,36%	3,45%	3,49%	3,47%
70151	EL CAMBIO						
70152	EL RETIRO	1,10%	1,79%	1,41%	2,06%	2,14%	2,10%
TOTALES		2,45%	3,15%	2,76%	5,51%	5,63%	5,57%

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Tabla 65. Población y tasas de crecimiento intercensal de 2010-2001-1990 – por sexo según parroquias



Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Figura 17. Población total y tasa de crecimiento

#### **5.1.4 TRANSPORTE**

El sitio donde se pretende implementar la fábrica de bloques es un sitio altamente transitado, por el sitio pasan líneas de transporte 5,11,18,2,3 hasta las once de la noche de lunes a domingo.

Con la construcción del nuevo terminal se pretende se pretende que por esta vía se constituya una vía con seis carriles como salida al descongestionamiento que se producirá con la construcción del Terminal Terrestre.

Según el Ing. Rodrigo Carvallo en su informe final de la Demanda actual y proyecta de vehículos para el Terminal Terrestre, la frecuencia de mini terminales es de 2.948, el 35% de las cooperativas realizan servicio cantonal y 65% provincial, el promedio de pasajeros que salen por bus es de 18 y un total de 26.532 pasajeros se movilizan diariamente.

En definitiva el lugar donde se pretende implementar el proyecto es la mejor alternativa, puesto que con la construcción del nuevo terminal la vía se ampliara a 6 carriles lo cual permitirá el paso de transporte de carga, a diferencia de otros sitios donde según la normativa es prohibido. Además, el transporte por el lugar de implementación del proyecto es entrada y salida de Machala, lo cual lo constituye en una de sus fortalezas

#### **5.1.5 TIPO DE PRODUCCIÓN**

Según datos del INEC en el Cantón Machala se distinguen las actividades relacionadas a: comercio, construcción, enseñanza y otras

#### **5.1.6 POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA**

La población económicamente Activa (PEA) en el cantón Machala es decir aquella población dedicada a la producción de bienes y servicios se ubicó en 108.577 habitantes, es decir el 44.14% (108.577/245972) de la población objetivo del presente proyecto.

#### **5.1.7 TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO DEL TEA**

A pesar de que el cantón Machala se constituye en una zona de comercio por excelencia y de que ésta a actividad es la de mayor contribución a la conformación del producto bruto Orense, los censos de población de 1982, 1990, 2001, 2010 demuestran que es el sector terciario de la economía el que mayor participación poblacional tiene en la conformación de la PEA.

El sexo masculino es el que mayor tiene en PEA con un 63.60%, contra un 36.40% del sexo

femenino, tal como se puede apreciar en los siguientes cuadros y gráfico.

Nombre de la Parroquia	Condición de Actividad (10 y más años)			
	Sexo	PEA	PEI	Total
EL RETIRO	Hombre	1.473	410	1.883
	Mujer	424	1.105	1.529
	<b>Total</b>	<b>1.897</b>	<b>1.515</b>	<b>3.412</b>
MACHALA	Hombre	67.580	29.741	97.321
	Mujer	39.100	59.043	98.143
	<b>Total</b>	<b>106.680</b>	<b>88.784</b>	<b>195.464</b>
<b>Total</b>	Hombre	69.053	30.151	99.204
	Mujer	39.524	60.148	99.672
	<b>Total</b>	<b>108.577</b>	<b>90.299</b>	<b>198.876</b>

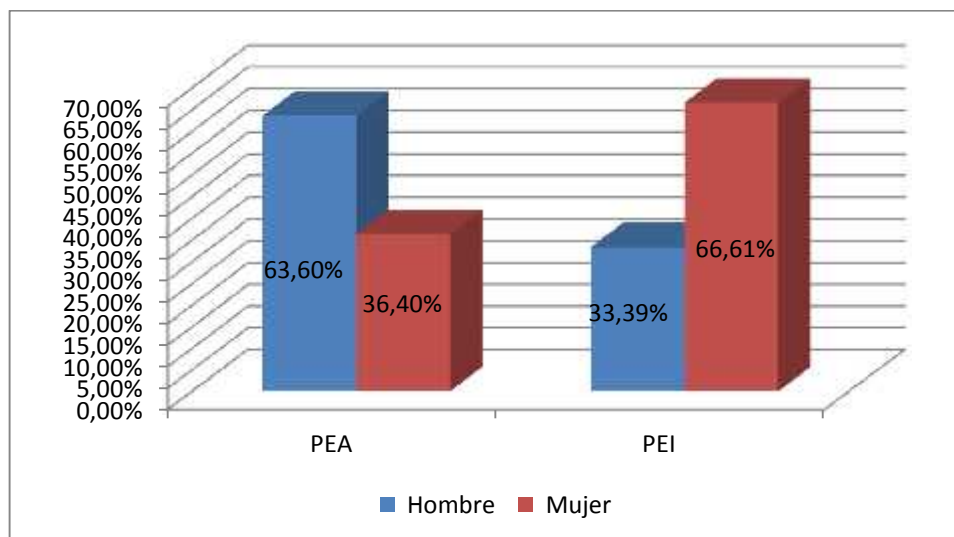
Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 66. Población de 10 y más años por condición de actividad según parroquia y sexo**

Sexo	PEA	PEI
Hombre	63,60%	33,39%
Mujer	36,40%	66,61%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 67. Población de 10 y más años, resumen por condición de actividad según parroquia y sexo**



Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Figura 18. Resumen por condición de actividad según parroquia y sexo**

### 5.1.8 EDUCACIÓN

Según los datos comparados el porcentaje de analfabetismo en Machala se ubica en 2,42% mucho menor que el de la provincia, el 25,97% completa la secundaria, 16,45% tiene instrucción superior y tan solo un 0,99% tiene un cuarto nivel.

Área	URBANO	RURAL	Total
Ninguno	4.825	585	5.410
Centro de Alfabetización/(EBA)	515	56	571
Preescolar	2.426	204	2.630
Primario	62.911	5.770	68.681
Secundario	55.059	3.020	58.079
Educación Básica	16.363	1.595	17.958
Bachillerato - Educación Media	21.019	719	21.738
Ciclo Pos bachillerato	3.052	73	3.125
Superior	35.929	861	36.790
Postgrado	2.202	16	2.218
Se ignora	6.246	187	6.433
<b>Total</b>	<b>210.547</b>	<b>13.086</b>	<b>223.633</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 68. Nivel de instrucción Cantón Machala**

Área	Total
Ninguno	2,42%
Centro de Alfabetización/(EBA)	0,26%
Preescolar	1,18%
Primario	30,71%
Secundario	25,97%
Educación Básica	8,03%
Bachillerato - Educación Media	9,72%
Ciclo Pos bachillerato	1,40%
Superior	16,45%
Postgrado	0,99%
Se ignora	2,88%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Tabla 69. Indicadores educativos Cantón Machala (en porcentajes por área)

Área	ALFABETO	ANALFABETO	Total
URBANO	97,08 %	2,92 %	100,00 %
RURAL	93,57 %	6,43 %	100,00 %
<b>Total</b>	<b>96,88 %</b>	<b>3,12 %</b>	<b>100,00 %</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Tabla 70. Población de 15 y más años por condición de alfabetismo

En cuanto a la población la mayoría de niños y niñas va a la escuela así como los adolescentes al Colegio. Tan solo a nivel universitario el porcentaje es menor.



### 5.1.9 NATALIDAD

El índice de natalidad es de 78.03%. La razón de niños < 5 años / Mujeres en edad fértil es del 0.33 el más bajo de la provincia y el promedio de hijos e hijas nacidos vivos es del 1.69

Grupos de edad	Área Urbana o Rural		
	Área Urbana	Área Rural	Total
De 15 a 19 años	0,20	0,35	0,21
De 20 a 24 años	0,84	1,16	0,86
De 25 a 29 años	1,48	1,83	1,50
De 30 a 34 años	2,05	2,43	2,08
De 35 a 39 años	2,48	2,80	2,50
De 40 a 44 años	2,73	3,28	2,76
De 45 a 49 años	3,00	3,54	3,02
<b>Total</b>	<b>1,67</b>	<b>1,93</b>	<b>1,69</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Tabla 71. Promedio de total de hijos e hijas nacidos vivos por grupo de edad

### 5.1.10 DENSIDAD POBLACIONAL

En cuanto a la densidad poblacional la provincia de El oro presenta una de las altas ubicándose solo después de otras 5 provincias: Pichincha, Guayas, Tungurahua, Los Ríos y Santo Domingo.

La totalidad de población se encuentra distribuida en los 330.18 Km<sup>2</sup> de superficie tiene una densidad poblacional de 744.96 Hbts. /km<sup>2</sup>; es decir, 744.96 habitantes para cada hectárea de terreno.

La población se organiza en espacios nucleados que corresponden a centros poblados concentrados, dejando grandes espacios para el uso de actividades eminentemente agropecuarias, tales como: banano, camarón, cacao y café

Descripción	ÁREA KM <sup>2</sup>	POBLACIÓN	DENSIDAD POBLACIONAL
El Oro	5.766,68	600.659	104
Machala	207,09	241.606	1.166,67
El retiro	123,09	4.366,00	35,47

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

Tabla 72. Densidad Poblacional

### 5.1.11 VIVIENDAS

Los indicadores socio económicos de la vivienda en el cantón Machala nos permiten inferir una demanda creciente de material para la construcción de sus viviendas. Esta demanda también se encuentra insatisfecha puesto a los altos costos que constituyen todos los materiales. Los materiales que se utilizan en las viviendas del cantón Machala son compatibles en porcentajes superiores al 97%, es decir que se combinan perfectamente con los bloques que se piensa producir con el presente proyecto. A continuación, se presentan algunos indicadores del sector de vivienda y base fundamental para la construcción de la propuesta.

Descripción	#	%
Hormigón (Losa, cemento)	16.517	25.74%
Asbesto (Eternit, eurolit)	12.216	19.04%
Zinc	34.512	53.79%
Teja	739	1.15%
Palma, paja u hoja	48	0.07%
Otros	128	0.20%
<b>Total</b>	<b>64.160</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 73. Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material de techo o cubierta**

El zinc es el material más utilizado como material de techo o cubierta (53.79%) lo cual combina excelentemente con bloque. Tan solo un porcentaje menor al 2% es incompatible con el bloque.

Descripción	#	%
Hormigón	12.009	18.82%
Ladrillo o bloque	44.398	69.20%
Adobe o tapia	113	0.18%
Madera	1.560	2.43%
Caña revestida	2.860	4.46%
Caña no revestida	3.000	4.68%
Otros materiales	152	0.23%
<b>Total</b>	<b>64.160</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 74. Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material de paredes exteriores**

El material preferente de las personas al momento de construir mayoritariamente es el bloque o ladrillo ubicándose en un 69.20%, mientras tanto que las viviendas que tienen presente material para sus pares de hormigón es del 18.82%, si sumamos estos dos tipos de materiales presentes en la fachada externa la sumatoria nos como resultado que un 88.02% (69.20%+18.82) de personas prefieren el material propuesto del presente proyecto que son los bloques ecológicos.

Descripción	#	%
Duela,, parquet, tablón o piso flotante	692	1.08%
Tabla sin tratar	7.062	11.01%
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	24.256	37.81%
Ladrillo o cemento	29.625	46.17%
Caña	169	0.26%
Tierra	1.986	3.10%
Otros Materiales	370	0.57%
<b>Total</b>	<b>64.160</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 75. Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de material de piso**

Los bloques son compatibles con un 91.95% del material que las personas utilizan en el piso de sus viviendas lo cual se constituye en una fortaleza para el producto propuesto.

Descripción	Numero	%	% Acumulado
Casa/Villa	54.867	72,69%	72,69%
Departamento en casa o edificio	7.541	9,99%	82,68%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	5.975	7,92%	90,60%
Mediagua	2.530	3,35%	93,95%
Rancho	3.096	4,10%	98,05%
Covacha	824	1,09%	99,14%
Choza	108	0,14%	99,29%
Otra vivienda particular	460	0,61%	99,90%
Hotel, pensión, residencial u hostel	20	0,03%	99,92%
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	4	0,01%	99,93%
Centro de rehabilitación social/Cárcel	3	0,00%	99,93%
Centro de acogida y protección para niños y niñas, mujeres e indigentes	2	0,00%	99,94%
Hospital, clínica, etc.	11	0,01%	99,95%
Convento o institución religiosa	7	0,01%	99,96%

Descripción	Numero	%	% Acumulado
Asilo de ancianos u orfanato	1	0,00%	99,96%
Otra vivienda colectiva	24	0,03%	99,99%
Sin Vivienda	6	0,01%	100,00%
<b>Total</b>	<b>75.479</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 76. Tipo de vivienda**

Tal como se puede apreciar existen en el cantón Machala 54.867 casas o villas construidas que constituye el 72.69% del tipo de vivienda según el VII Censo de Población y vivienda llevado a cabo en el año 2010. Se puede concluir que en el cantón Machala el 92.03% de las casas o villas son compatibles con los bloques y tan solo un 7.93% no lo es, lo constituye una oportunidad de negocios muy importante.

Descripción	Casos	%	% Acumulado
Propia y totalmente pagada	27.144	41,16%	41,16%
Propia y la está pagando	5.550	8,42%	49,58%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	5.935	9,00%	58,58%
Prestada o cedida (no pagada)	9.557	14,49%	73,07%
Por servicios	910	1,38%	74,45%
Arrendada	16.657	25,26%	99,71%
Anticresis	190	0,29%	100,00%
<b>Total</b>	<b>65.943</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 77. Tenencia o propiedad de la vivienda por hogar**

Los propietarios de viviendas en el cantón Machala que pueden emprender en mejorar en sus hogares por derecho propio constituye un 58.58% según datos proporcionados por el INEC. . El número de hogares que no poseen una casa, villa o departamento en el cantón Machala es del 41.42%.

Este dato es de vital importancia puesto que se constituyen en clientes potenciales que podrían consumir en algún momento el bloque propuesto en el proyecto planteado, tomando en consideración la tenencia de la propiedad o vivienda.

Número de cuartos	Casos	%	% Acumulado
1	11.764	18,335%	18,335%
2	14.449	22,520%	40,856%
3	16.074	25,053%	65,909%
4	12.723	19,830%	85,739%
5	6.085	9,484%	95,223%
6	1.939	3,022%	98,245%
7	609	0,949%	99,194%
8	285	0,444%	99,638%
9	122	0,190%	99,829%
10	63	0,098%	99,927%
11	17	0,026%	99,953%
12	10	0,016%	99,969%
13	6	0,009%	99,978%
14	5	0,008%	99,986%
15	2	0,003%	99,989%
16	3	0,005%	99,994%

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 78. Numero de cuartos por vivienda**

Según datos proporcionados por el VII Censo llevado a cabo en el año 2010 podemos afirmar que el número de viviendas con un promedio de 1 a 5 cuartos constituyen el 95.24% del total de las construcciones. Esto quiere decir que mayoritariamente los Machaleños construyen sus casas con un modelo estándar es decir una sola planta con divisiones donde viven con sus hijos.

Descripción	Casos	%	% Acumulado
Ocupada con personas presentes	64.160	85,09%	85,09%
Ocupada con personas ausentes	3.317	4,40%	89,49%
Desocupada	5.765	7,65%	97,14%
En construcción	2.159	2,86%	100,00%
<b>Total</b>	<b>75.401</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 79. Condición de ocupación de la vivienda**

El porcentaje de casas que no podrían utilizar el producto en mención lo constituyen el 4.91%, mientras que los clientes potenciales constituyen el 85.09%, nivel considerado alto en relación al nivel provincial y nacional.

Descripción	Casos	%	% Acumulado
Calle o carretera adoquinada, pavimentada o de concreto	40.566	53,80%	53,80%
Calle o carretera empedrada	15.328	20,33%	74,13%
Calle o carretera lastrada o de tierra	17.661	23,42%	97,55%
Camino, sendero, chaquiñán	1.639	2,17%	99,73%
Río /mar / lago	36	0,05%	99,77%
Otro	171	0,23%	100,00%
<b>Total</b>	<b>75.401</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: INEC, VII CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2010

**Tabla 80. Vías de acceso principal a la vivienda**

Las vías de acceso a las viviendas en el Cantón Machala donde se puede llegar en un carro o camión sin ningún problema se ubica en un 97.55% lo cual se constituye en uno de los porcentajes más altos de nuestro país y es un aliciente para realizar una inversión en la preparación de bloques.

Descripción	Dato
Hogares que no disponen de dormitorios exclusivos	8.3%
Viviendas con material en mal estado	3.3%
Promedio de Personas por Hogar	3.69

FUENTE: INEC, VI CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2001

**Tabla 81. Situaciones y condiciones de vivienda**

El problema de la vivienda en Machala, en cuanto al tipo de casa y número de ellas es muy grave. El promedio de personas por hogar a nivel nacional se ubica en un 3.78, en la provincia en un 3.65 y en el cantón Machala en un 3.69 es decir muy cerca del promedio nacional.

En términos generales, los indicadores de vivienda y confort en el Cantón Machala son un poco mejores que a nivel provincial, no son manejables y representan dificultades casi imposibles de superar en el corto plazo

<b>Pobreza</b>	<b>Índice</b>
Población no pobres	43.06
Población pobres	56.94
Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas	63.3
Extrema pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas	26.9
Personas que viven en hogares hacinados	33.2

FUENTE: INEC, VI CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA, AÑO 2001

**Tabla 82. Índices de pobreza en el Cantón Machala**

Como se podrá apreciar, los índices de pobreza en el cantón Machala son considerablemente altos y similares al resto de la Provincia y país, aunque en algunos parámetros son menores que los promedios, más de la mitad de la población es decir el 56.94% son pobres frente a un 43.06% que si lo es. Lo mismo sucede con el índice de personas en hogares con hacinamiento crítico que se ubica en un 33.2%.

## 5.2 ANÁLISIS DE DISTORSIONES

Un análisis de las distorsiones son llevadas a cabo para conocer el impacto positivo o negativo que tienen dichos valores en el flujo de caja, pueden ser subsidios para ciertos productos.

### 5.2.1 VALORES ESTIMADOS DE COSTOS

Para conocer el impacto que tienen el valor de los subsidios en el proyecto se debe estimar el costo mensual de aquellos que son necesarios para la operación de la fábrica, a continuación se detallan estos costos.

OFICINAS		
Día	Horas	Mes
24	8	192

MES CALENDARIO		
Día	Horas	Mes
30	24	720

ILUMINACION EXTERIOR						
Cantidad	Potencia (W)	Total	Horas x día	Horas x mes	W-H	KW-H
13	400	5200	12	360	1872000	1872

ILUMINACION INTERIOR METAL HALIDE						
Cantidad	Potencia (W)	Total	Horas x día	Horas x mes	W-H	KW-H
40	250	10000	8	192	1920000	1920

ILUMINACION INTERIOR FLUORESCENTES						
Cantidad	Potencia (W)	Total	Horas x día	Horas x mes	W-H	KW-H
61	72	4392	8	192	843264	843.264

EQUIPOS DE OFICINA(PC)						
Cantidad	Potencia (W)	Total	Horas x día	Horas x mes	W-H	KW-H
10	240	2400	8	192	460800	460.8

EQUIPOS INDUSTRIALES						
Cantidad	Potencia (W)	Total	Horas x día	Horas x mes	W-H	KW-H
1	11936	11936	8	192	2291712	2291.712



VALOR CON SUBSIDIO		
KW-H Total	Precio KW H	Total
7387.776	\$ 0.0897	\$ 662.68

VALOR SIN SUBSIDIO		
KW-H Total	Precio KWH	Total
7387.776	\$0.1500	\$1,108.17

**Tabla 83. Valores estimados de consumo de electricidad**

VEHICULOS	CAPACIDAD(GI)	KILOMETRAJE DE CONSUMO(KM)	DIAS LABORABLES
1	20	100	24

TOTAL DE CAPACIDAD MENSUAL(GI)	PRECIO CON SUBSIDIO	PRECIO SIN SUBSIDIO	TOTAL CON SUBSIDIO	TOTAL SIN SUBSIDIO
480	\$1.40	\$3.20	\$672.00	\$1,536.00

**Tabla 84. Valores estimados de consumo de gasolina**

CONSUMO DIARIO(TANQUES)	CONSUMO MENSUAL (TANQUES)	PRECIO CON SUBSIDIO	PRECIO SIN SUBSIDIO	TOTAL CON SUBSIDIO	TOTAL SIN SUBSIDIO
1	24	\$2.00	\$19.68	\$48.00	\$472.32

**Tabla 85. Valores estimados de consumo de gas**

A continuación se elabora un flujo incremental considerando únicamente los valores de consumo de productos afectados por el subsidio y como este afectaría al flujo del proyecto.

	CON DISTORSIONES		SIN DISTORSIONES		INCREMENTAL	
	Flujo del 1º año	Flujo del 2º año	Flujo del 1º año	Flujo del 2º año	año 1º	año 2º
(-) Otros Gastos Operativos						
Gasolina	-576.00	-576.00	-5,667.84	-5,667.84	-5,091.84	-5,091.84
Gas	-8,064.00	-8,064.00	-18,432.00	-18,432.00	-10,368.00	-10,368.00
Electricidad	-7,946.16	-7,946.16	-13,298.04	-13,298.04	-5,351.88	-5,351.88
Otros Gastos Operativos	-16,586.16	-16,586.16	-37,397.88	-37,397.88	-20,811.72	-20,811.72
(=) Utilidad Operacional	-16,586.16	-16,586.16	-37,397.88	-37,397.88	-20,811.72	-20,811.72
(-) 15% Participación Trabajadores	2,487.92	2,487.92	5,609.68	5,609.68	3,121.76	3,121.76
(=) Utilidad antes de Impuesto a la Renta	-14,098.24	-14,098.24	-31,788.20	-31,788.20	-17,689.96	-17,689.96
(-) 22% Impuesto a la Renta	3,101.61	3,101.61	6,993.40	6,993.40	3,891.79	3,891.79
(=) Utilidad Neta	-10,996.62	-10,996.62	-24,794.79	-24,794.79	-13,798.17	-13,798.17
(=) Flujo Neto	-10,996.62	-10,996.62	-24,794.79	-24,794.79	-13,798.17	-13,798.17

**Tabla 86. Flujo incremental para reflejar distorsiones de subsidio (muestra de dos años en dólares)**

Como se observa en la columna de incremental se tiene un valor de \$ -13,267.47 que corresponde a la diferencia de operar la fábrica en una situación donde productos son subsidiados por el Estado, de tal manera si tomamos \$ 23,841.15 / 960,000 bloques al año = 0,02 c/dólar frente a los \$ 10,573.68 / 960,000 bloques al año = 0,01 c/dólar que sería la diferencia de 0,01 c/dólar en el costo del bloque ecológico. Es así que el beneficio social de adquirir un bloque es mayor que el costo de producirlo y la fábrica podría soportar la eliminación del subsidio de estos productos para que el Estado lo pueda destinar a otros productos, lamentablemente estos productos utilizados para este ejemplo son de consumo masivo y útiles para la economía del País, aunque dado este análisis si en un futuro se decidiera eliminar el subsidio a la gasolina y el gas y con la entrada en funcionamiento de las hidroeléctricas quizás el precio del kw/h disminuya y compense los gastos operativos.

## CONCLUSIONES

- ✓ Es viable la elaboración de un bloque ecológico de igual o mejor calidad del bloque que se encuentra en el mercado.
- ✓ Es necesaria de una infraestructura civil, eléctrica, industrial, procesos, tecnológica y personal capacitado para poner en marcha una fábrica de bloques ecológicos para la construcción.
- ✓ Es necesaria la adquisición de un conjunto de máquinas industriales que permitan alcanzar una producción diaria de 4.000 bloques.
- ✓ La demanda de materiales para la elaboración de bloques ecológicos se encuentra garantizada.
- ✓ No existe una relación en la elección entre las aplicaciones de muros simples o divisorios y muros estructurales.
- ✓ No existe una relación entre el conocimiento de bloques ecológicos con la aplicación de muros estructurales.
- ✓ Los factores determinantes a la hora de decidir con qué tipo de materiales se va a construir son: Calidad, precio y seguridad (interpretado como normas INEN).
- ✓ Se determinó que la disponibilidad a pagar por los bloques ecológicos es de : 71.2%
- ✓ El 60% de los encuestados compraría un bloque ecológico
- ✓ Se determinó que la afectación que se produciría tanto durante la construcción, operación y mantenimiento rutinario de la fábrica no ocasiona una afección al medio ambiente.
- ✓ Se infiere una demanda creciente de material para la construcción de viviendas en el Cantón Machala.
- ✓ Existe una demanda que se encuentra insatisfecha en el sector de vivienda del Cantón Machala debido a los altos costos que constituyen todos los materiales de construcción.
- ✓ Los materiales que se utilizan en las viviendas del cantón Machala son compatibles en porcentajes superiores al 97%, es decir que se combinan perfectamente con los bloques ecológicos que se piensa producir con el presente proyecto.

- ✓ El número de viviendas con un promedio de 1 a 5 cuartos constituyen el 95.24% del total de las construcciones, esto quiere decir que mayoritariamente los Machaleños construyen sus casas con un modelo estándar de una sola planta.
- ✓ El problema del déficit de vivienda en Machala se ubica en un 41.42%
- ✓ El índice de personas en hogares con hacinamiento crítico por la falta de vivienda en el Cantón Machala se ubica en un 33.2%.
- ✓ Según la matriz de Boston Consulting Group (BCG), se ha ubicado a los bloques ecológicos en el cuadrante de interrogación, debido a que es un nuevo producto y se encuentra en un mercado en constante crecimiento como es el de la construcción.
- ✓ Los bloques ecológicos al ingresar al mercado poseerán un gran dominio en el mercado de la construcción ya que será el líder del sector, debido principalmente por su propuesta ambiental y su bajo precio.
- ✓ El monto de la inversión a precios de mercado es de USD 526.132,80
- ✓ El proyecto se financiara en un 35.25% con fondos propios y 64.75% con fondos de terceros
- ✓ El costo operación anual de la fábrica de bloques se calcula en USD 198.871,17
- ✓ Los costos fijo se calculan en USD 185.473,18 y los variables en USD 108.656,03
- ✓ El Valor Presente neto a una tasa mínima de rendimiento del 12% es de USD 608.425,16
- ✓ El VAN del proyecto se calcula en USD 82.292,36
- ✓ La TIR se sitúa en un 14.58%
- ✓ El periodo de recuperación de la inversión es sobre los 9 años.

# ❖❖❖ Anexos

## DOCUMENTOS ANEXOS

---

**ANEXO 1: ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN #1**

Fecha de publicación: 11/10/2011

120.000 Dolares 2000 m<sup>2</sup> (60 Dólares/m<sup>2</sup>) Machala, Provincia de El Oro

HERMOSO TERRENO ESQUINERO DE 2000 MTS CUADRADOS CON SERRAMIENTO Y CASA DE GUARDIANA, ARBOLES FRUTALES, A 700 MTS DEL CENTRO COMERCIAL SHOPPING. PRECIO 120.000 DOLARES AMERICANOS, PRECIO A TRATAR

[http://www.doomos.com.ec/de/4826\\_venta-de-terreno-esquinero-en-machala.html](http://www.doomos.com.ec/de/4826_venta-de-terreno-esquinero-en-machala.html)

## ANEXO 2: ALTERNATIVA DE LOCALIZACIÓN #2



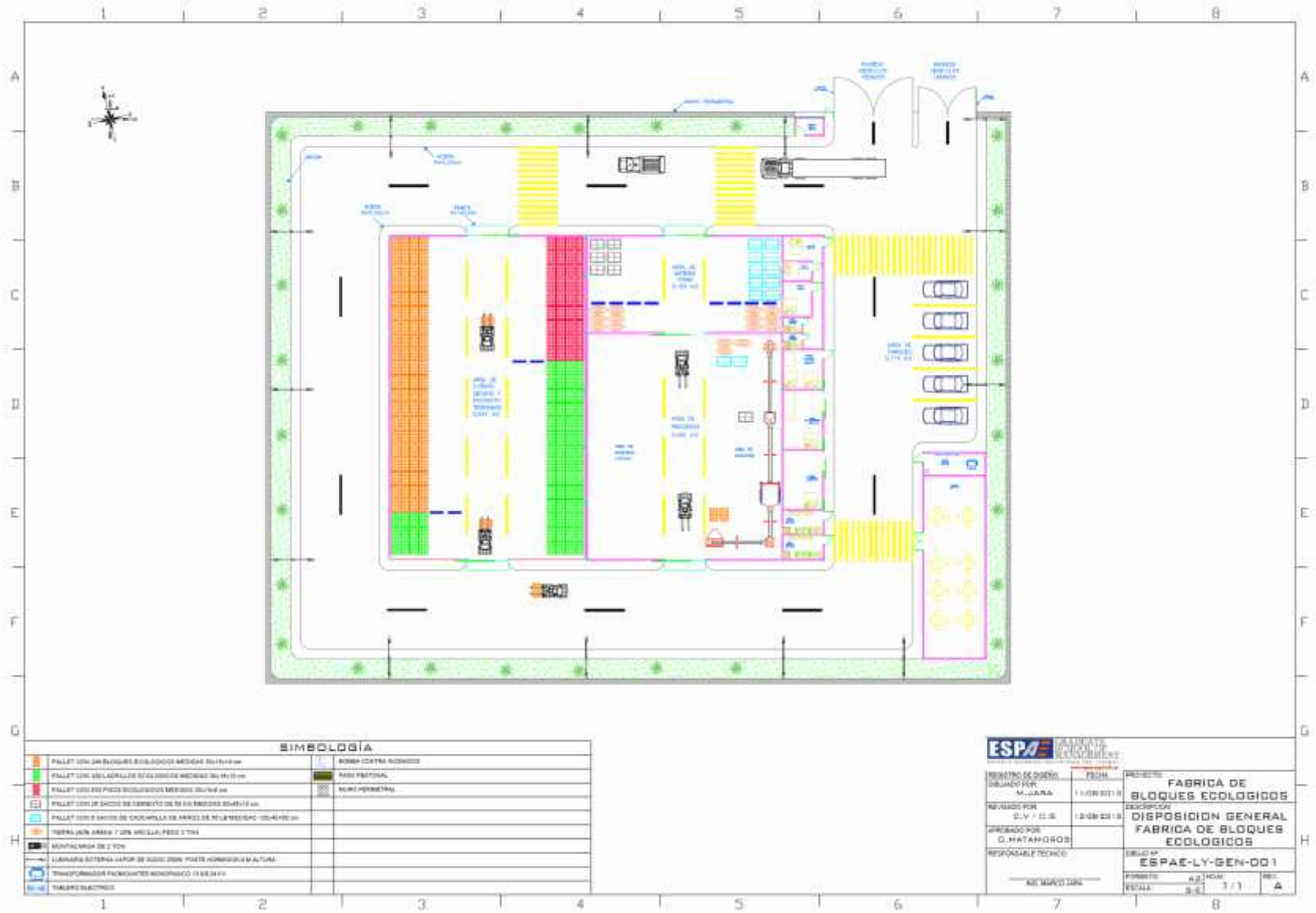
VENDO MACROLOTES DE 2000 M2 O MAS EN VIA A CUENCA, A 3 KMS. DE PASAJE, A 20 MINUTOS DE MACHALA, SOBRE LA VIA PERIMETRAL SUR. LUGAR DE GRAN PROYECCION. \$18 C/M2. SIN AFECTACION MUNICIPAL INCLUYEN CALLES INTERNAS. ABUNDANTE VEGETACION NATURAL EN LOS ALREDEDORES. CERCA DE LOS MEJORES BALNEARIOS DE LA PROVINCIA.

EFFECTIVO/FINANCIAMIENTO/CANJE CON MAQUINARIAS EXCAVADORA O SIMILARES. ABUNDANTE AGUA POTABLE Y ENERGIA ELECTRICA (POSTES E ILUMINACION) LUZ. ZONA ALTA, RELLENADA IDEAL PARA QUINTAS VACACIONALES. NEGOCIOS DE COMIDAS TIPICAS (RESTAURANTES) FERRETERIAS, ABASTECIMIENTO A PROYECTO HIDROELECTRICO, SECTOR MINERO Y DEMAS. ACTUALMENTE SE GESTIONA LA CONSTRUCCION DE UN UPC PARA LA ZONA Y HEMOS DADO CABIDA A LA CTE PARA INSTALAR SU CAPAMENTO LO QUE DA MAYOR SEGURIDAD. INF. 0994369759/2984412

ACTUALIZACION 23/02/2013

<http://pasaje.olx.com.ec/vendo-macrolotes-pasaje-via-a-cuenca-el-oro-ecuador-a-20-minutos-de-machala-iid-125941239>

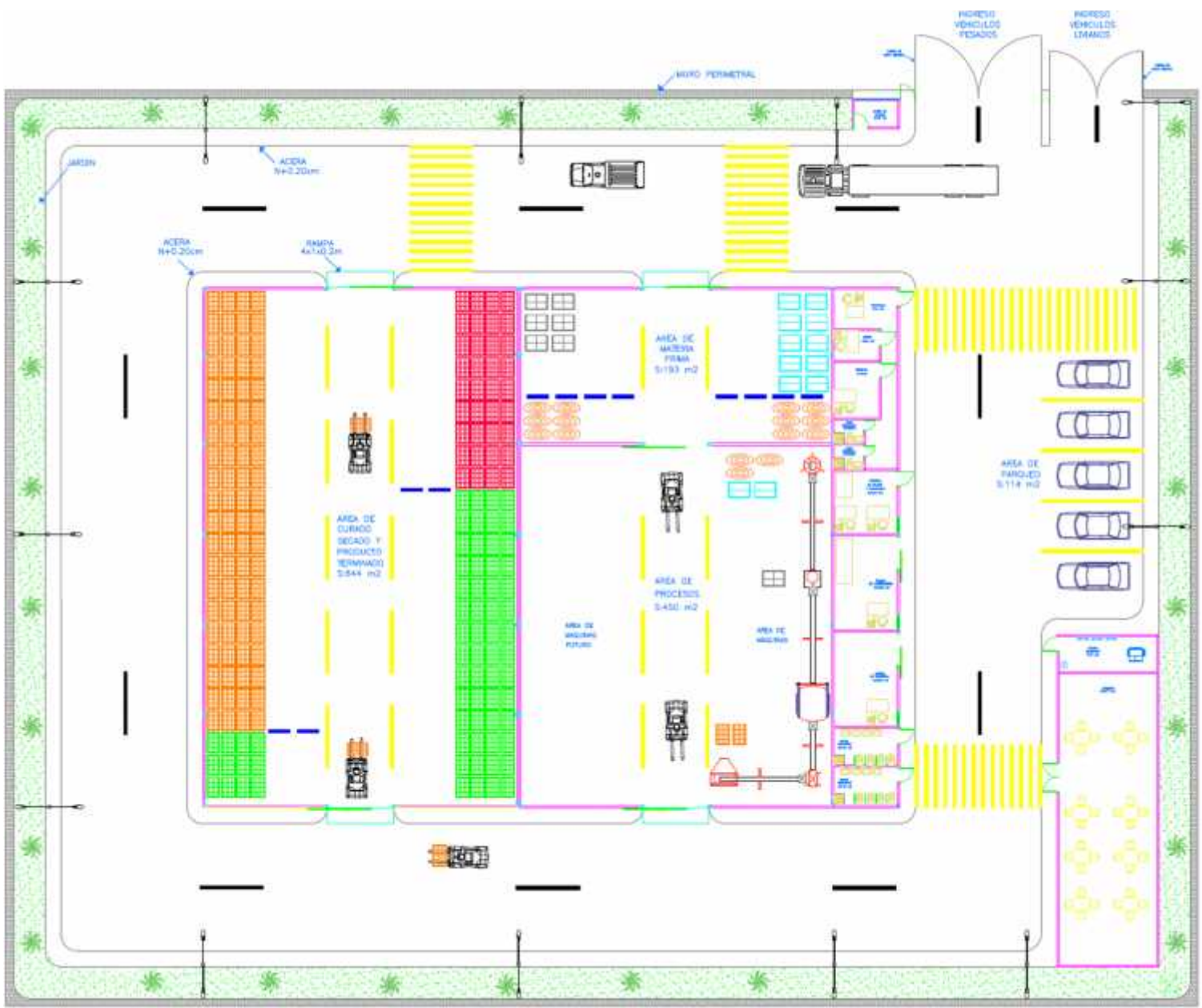
**ANEXO 3: PLANO GENERAL DE LA FÁBRICA DE BLOQUES**



SIMBOLOGÍA	
	PALLET CON 24 BLOQUES ECOLOGICOS MEDIDA 30x40x40 cm
	PALLET CON 24 BLOQUES ECOLOGICOS MEDIDA 30x40x40 cm
	PALLET CON 24 BLOQUES ECOLOGICOS MEDIDA 30x40x40 cm
	PALLET CON 24 BLOQUES ECOLOGICOS MEDIDA 30x40x40 cm
	PALLET CON 24 BLOQUES ECOLOGICOS MEDIDA 30x40x40 cm
	TERRA JUN AMARILLO CON ARELLA PEGUETA
	SEÑALIZACION DE 2 TON
	LUMINARIA EXTERNA (LAMP DE 2000) CON PASTA HOMOGENA M ALTA
	TRANSFORMADOR ELECTRICOS AUTOMATICO (1000VA 220V)
	TUBOS ELECTRICOS
	BORNA CONTRA RUIDOS
	RED PERIFERICA
	MURI PERIFERICO

<b>ESPAE</b> <small>ESPAÑOL DE PLANTAS DE ARQUITECTURA</small>		<b>PROYECTO</b>	
REVISOR DE OBRA	FECHA	FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS	
ELABORADO POR	14/08/2018	DESCRIPCION	
M. JARA		DISPOSICION GENERAL	
REVISADO POR	14/08/2018	FABRICA DE BLOQUES ECOLOGICOS	
D.V. / D.B.		DISEÑO DE	
PROYECTO POR		ESPAE-LY-GEN-001	
G. NATANOROS		FOLIOS	
REVISABLE TECNICO		A2 / HDM	
		ESCALA	
		3:50	
		1 / 1	
		REC	
		A	





## ANEXO 4: COTIZACIÓN DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Re: FW: ECO MAQUINAS

To see messages related to this one, [group messages by conversation](#).  
vendas10 ecomaquinas (vendas10@ecomaquinas.com.br)

[Addtocontacts](#)

7/30/13

To: Carlos Vera L.

Cc: carlosarmientos@hotmail.com, marcoantonio.jararivas@gmail.com

- A - ECO TRS 70 - TRITURADOR **\$2.590,00**
- B – STOCK DE TIERRA TRITURADA
- C - ECO PE 14 - TAMIZ ELÉCTRICO **\$3.700,00**
- D - ECO TES/C - CINAT TRANSPORTADORA (6 METROS) **\$3.500,00**
- E - ECO CD 260 - CAJA DOSIFICADORA
- F - ECO MIX 250 - MEZCLADOR HOMOGENEIZADOR **\$7.400,00**
- G - ECO LHS 10 - LICUADOR **\$2.500,00**
- H - ECO MASTER 7000 TURBO **\$40.000,00**

**You buying the machine and the equipments I give you the caixadosificadora. These prices are special prices of 10 years eco Maquinas, I don't guarantee that until September will continue, let's see if you do business for August now?? Please send me for where you want to send the machines so I can quote the freight.**

**Best Regards!**

**Milena Spada**

2013/7/29 Carlos Vera L. <[veracvl@hotmail.com](mailto:veracvl@hotmail.com)>

Thank you very much for the information Ms. Milena, I was reviewing the 4000 factory daily blocks and I need the prices of the items from "A" to "G", as I hope to acquire all the components to install the Factory in the month of September this year, I would appreciate me know the cost of these components as soon as possible to make a decision.

- A - ECO TRS 70 - TRITURADOR
- B – STOCK DE TIERRA TRITURADA
- C - ECO PE 14 - TAMIZ ELÉCTRICO
- D - ECO TES/C - CINAT TRANSPORTADORA (6 METROS)
- E - ECO CD 260 - CAJA DOSIFICADORA
- F - ECO MIX 250 - MEZCLADOR HOMOGENEIZADOR
- G - ECO LHS 10 - LICUADOR
- H - ECO MASTER 7000 TURBO

Hereby I am grateful.

Carlos Vera León

Ecuador / Phone 593-986549771

---

Date: Tue, 23 Jul 2013 16:23:01 -0400  
Subject: ECO MAQUINAS  
From: [vendas10@ecomaquinas.com.br](mailto:vendas10@ecomaquinas.com.br)  
To: [veracvl@hotmail.com](mailto:veracvl@hotmail.com)

Dear Mr. Carlos Veva

My name is Milena Spada, I work at the international commercial department of Eco Maquinas. Eco Maquinas as developed the best machines for the production of bricks, blocks and ecological floor.

We are doing anniversary, it's 10 years of Eco Maquinas and we are with special prices!

I'm going to send you on annex a catalog price with all the machines and equipment's.

For any other doubts please contact me. I work with an agent that does all the quotations for the freight for us can be FOB or CIF.

Just send me which machines you choose and send to which place/

BestRegards!



**ANEXO 6: LISTA DE BARRIOS DE LA CIUDAD DE MACHALA**

1	ADAVID	36	DAVID RODAS	71	LAGO DE CAPEIRA
2	ISIDRO AYORA	37	DAQULEMA	72	MACHALA OCCIDENTAL
3	ASOCIAC.EMPL.H.T.D	38	ESPIRITU SANTO	73	MACHALILLA
4	AMAZONAS I	39	EL OBRERO	74	MARTHA BUCARAM
5	AMAZONAS 11	40	EL CISNE	75	MACHALA LIBRE
6	ATAHUALPA	41	EL CONDOR	76	MIRAFLORES
7	EL ASERRIO	42	EL ORO	77	MANUEL ENCALADA
8	ASOCIAC.EMPLEADOS PORTUARIOS	43	EL PRADO	78	NUEVA ROSITA
9	ASOCIAC.EMPL.BANCO .DEL FOMENTO	44	GONZALEZ RUBIO	79	OLMEDO
10	ASOCIAC.EMPL.MUNIC IPALES	45	LOS GIRASOLES	80	OLIVA FADUL DE ALVAREZ
11	AGUA POTABLE	46	HARRY ALVAREZ DE GARCIA	81	EL PACIFICO
12	ALCIDES PESANTEZ	47	HEROES DE JAMBELI	82	PUERTO NUEVO
13	AEROPUERTO	48	LE.S.S.	83	EL PERIODISTA
14	ABDON CALDERON	49	JARDIN COMEDOR	84	PRESIDENTE ROLDOS
15	AMERICA	50	JUSTICIA POPULAR	85	PRIMERO DE ENRO
16	AYACUCHO	51	LA PROVIDENCIA	86	PATRIA NUEVA
17	ALBORADA I	52	LA LUCHA	87	RAFAEL MORAN VALVERDE
18	ALBORADA II	53	LILIAM MARIA	88	RUMINAHUI
19	BOLIVAR	54	LAS BRISAS	89	RAYITO DE LUZ
20	EL BOSQUE	55	LUIS FELIPE SANCHEZ	90	SANTA ELENA
21	BRISAS DEL MAR	56	LOS CEIBOS	91	SALINAS
22	BLANCA GARCIA DE ALVAREZ	57	LA PAZ	92	SIMON BOLIVAR
23	CASCO URBANO DE PTO.BOLIVAR	58	LAS MERCEDES	93	SAN ANTONIO DE MACHALA
24	LA CUATRO MIL	59	LAS CARRETAS	94	SAN JACINTO
25	CIRO CERATTO ZERNA	60	LA FLORIDA	95	SAN FRANCISCO
26	CENTRO COMERCIAL UNIORO	61	LUZ DE AMERICA	96	SAN MARTIN DE PORRAS
27	CASCO URBANO DE MACHALA	62	LAS TINAS	97	URDESA ESTE
28	COOP. 27 DE FEBRERO	63	LOS PINOS	98	UNION
29	CRUZ CHERO	64	LA LAGARTERA	99	UNIORO
30	CORINA PARRALES	65	LA ENVIDIA	100	VELASCO IBARRA
31	CRISTO DEL CONSUELO	66	LOS ESTEROS	101	VENCEDOR
32	CUBA LIBRE	67	LA UNION	102	VENECIA DEL MAR
33	CHILLA	68	LOS VERGELES	104	VENEZUELA
34	CHACRA MONTE	69	LA LUCHA DE LOS POBRES	105	VOLUNTAD DE DIOS
35	EL CHOFER	70	LOS SAUCES	106	VENCEREMOS

107	VIVIENDAS POPULARES	148	ASOC.PROFESORES	192	ELOY ALFARO
108	VENECIA	149	ROSA NELLY DE MINUCHE	193	LOS ANGELES
109	WILSON FRANCO	150	SAN GREGORIO	194	EL CARMEN
110	1 DE ABRIL	151	16 DE MARZO	195	JESUS DEL GRAN PODER
111	4 DE ABRIL	152	MIGUEL RUIZ	196	HIPOLITO ALVAREZ
112	9 DE MAYO	153	24 DE SEPTIEMBRE	197	17 DE AGOSTO
113	22 DE MAYO	154	SARITA	198	MARIO MINUCHE
114	24 DE MAYO	155	VIA PASAJE	200	MURILLO
115	24 DE JULIO	156	VIA PASAJE	200	LA PRADERA
116	3 DE NOVIEMBRE	157	SANTA FE	203	GUAYAS
117	8 DE NOVIEMBRE	158	2 MARIAS	204	REINA DEL CISNE
118	12 DE NOVIEMBRE	158	URSEZA 2	205	BELLO HORIZONTE 11
119	25 DE DICIEMBRE	160	ISRAEL	206	URBANIZACION EL SOL
120	NUEVO PILO	161	HUGO ORTIZ	207	PROVIVIENDA
121	EL QUIR	162	LOS MANGOS	208	CARMEN BAUTISTA
122	SANTA CECILIA	163	BUENOS AIRES	209	KATIA
123	LOS ROSALES	164	URSEZA 1	210	COSTA AZUL
124	EL TRIUNFO	165	SAN ESTUARDO	211	EL ROSARIO
125	EL CONDADO	166	INDEPENDIENTE	213	GENESIS
126	SAN PATRICIO	167	18 DE OCTUBRE	214	BRIGADA 27-A
127	BELLAVISTA	168	19 DE NOVIEMBRE	216	LAS RIVERAS
128	LAS ACACIAS	169	7 DE JULIO	217	SAN RAMON
129	ASOC.EMPLEADOS	171	URSEZA 3	218	ALVARO ANDRES
130	BUENA FE	172	LOS ALGARROBOS	219	LOTIZ. ALFREDO DAVID
		173	2 BOCAS	220	LOTIZACION MIAMI
131	BELLO HORIZONTE	174	EL PORVENIR	221	ASOC.EMPLEADOS
				221	BENEM. CUERPO BOMBEROS
132	VIRGEN DEL CISNE	175	EL AGUADOR	222	RIVERAS DEL MACHO
133	VILLA FLORA	176	FEDERICO PAEZ	223	URBANIZACION CRUZ MARIA
				223	MARIA
134	LOS CORALES	177	10 DE SEPTIEMBRE	224	LOTIZACION MARIA ISABEL
135	LOS JARDINES	178	ESTEROS	225	ADOLFO BUCARAN
136	LA FERROVIARIA	179	LOS SAUCES 2	226	6 DE DICIEMBRE
137	SANTA INES	180	PAMPAS DE PILO	227	URBAN.LA CAROLINA
138	13 DE ABRIL	181	LAS GAVIOTAS	228	LA GARZOTA
139	EL TROPESON	182	LA IBERIA	229	ALBALUZ
140	COLEGIO ING.CIVILES	184	LA Y DE CORRALITOS	230	EL ROBLE
141	LAS CRUCITAS	185	PUBENZA 11	231	JAIME ARAUJO
142	EMELORO-MONTAL	186	OTTO ALVAREZ	232	JULIO NARVAEZ
143	EL CAMBIO	187	MACHALILLA II	233	PRIMAVERA 3
144	ASOC.EMPLEADOS CONSJ.PROVINCIAL	188	LOS LAURELES	234	PRIMAVERA 2
145	LOS ANDES	189	7 DE MARZO	235	PRIMAVERA 1
146	PRIMAVERA	190	EL PORTON	236	ADAVID
147	URBANOR	191	ORO VERDE		



**ANEXO 7: CONSTRUCTORAS EN LA CIUDAD DE MACHALA**

**REPORTE DE EMISION**

MUNICIPIO DE MACHALA  
TITULOS VERIFICADOS  
RESPONSABLE ADMIN

Página : 1  
Fecha : 2013.05.26  
Reporte : reportemv.fmk

PERIODO : Desde : 2011.01.01 Hasta : 2011.12.31

Nro. Emisión	Nombre	Período	#.Emil	Observaciones	Valor	F. Pago	Fecha
<b>346 Urbanizaciones</b>							
1	20118179257	TEIDCOMISO MERCANTIL LA HAZZA MACHALA	DMORA	2011.01.06	2011.01.06		16,500.44
2	20118197064	ECHETERIA BELAYO V/ ANIBEL HONORATO	EEC	2011.04.05	2011.04.05		3,512.93
3	20118229742	ZAPATA CORBOS JONNY CUILLEMO Y TOMAY	BMORA	2011.09.23	2011.09.22		3,216.36
4	20118239801	COMERCIO SA COMERCIALIZADORA	ADMIN	2011.11.14	2011.11.14	URBANIZACION PUERTO VERDELLA	23,317.02
5	20118239800	COMERCIO SA COMERCIALIZADORA	ADMIN	2011.11.14	2011.11.14	URBANIZACION PORTAL DEL RIO	36,976.43
6	20118240923	CONSTRUCCIONES COFFEBA S.A.	SJF	2011.11.18	2011.11.18		19,548.03
7	20118244789	MDG CONSTRUCTORA DEL ECUADOR CIA. LTDA	BMORA	2011.12.08	2011.12.08		4,180.20
<b>Subtotal por: Urbanizaciones</b>					<b>97,211.53</b>	<b>97,211.53</b>	

**TOTAL:**

**97,211.53**



RESPONSABLE

AUSENTE

**REPORTE DE EMISION**

MUNICIPIO DE MACHALA  
TITULOS VERIFICADOS  
RESPONSABLE ADMIN

Página : 1  
Fecha : 2012.10.20  
Reporte: ReporteEmi.FRM

PERIODO : Desde :2012.01.01 Hasta :2012.12.31

No. Emisión	Nombre	Mes.	Periodo	F.Emi	Descripciones	Valor	F.Pago	Salda
-------------	--------	------	---------	-------	---------------	-------	--------	-------

**346 Urbanizaciones**

I 20128415721 CONSTRUCTORA ENERBILIANJA BLACIEZA S.A. EMENDOZA 2012.10.17 - 2012.10.17

749.98

SubTotal por: **Urbanizaciones**

749.98

**TOTAL: 749.98**



RESPONSABLE

APROBADO



**REPORTE DE EMISION**

MUNICIPIO DE MACHALA  
TITULOS VERIFICADOS  
RESPONSABLE ADMIN

Página : 1  
Fecha : 2013.06.26  
Reporte: rpt0300001.fpr

PERIODO : Desde :2010.01.01 Hasta :2010.12.31

Nro. Emisión	Nombre	Resp.	Periodo	F.Emi	Observaciones	Valor	F. Pago	Baja
<b>346 Urbanizaciones</b>								
1	3010802161 CASAPROYECTOS S.A.	EBC	2010.04.15	2010.04.16		6,642,360	2010.08.03	
2	30108174259 INMOBIL JARIA SOLIJAR S.A	RMDRA	2010.04.22	2010.04.22	CITA VIA CUARUMAL	7,714,433	2010.04.22	
3	30108050452 PRIDIAL E INVERSIONISTA LIPIDAVA S.A.	EBC	2010.08.09	2010.08.09		8,712,149	2010.08.09	
4	30108054838 PDC CONSTRUCTORA DEL ECUADOR CIA. LTDA	EBC	2010.08.31	2010.08.31		22,808,402	2010.08.31	
5	30108071168 FIECOMISG ADMINISTRACION MACHALA	RMDRA	2010.11.25	2010.11.26		27,864,581	2010.11.26	

Subtotal por: Urbanizaciones

18,762,08 68,762,08

TOTAL:

68,762,08

68,762,08



RESPONSABLE

APROBADO



## ANEXO 9: SOLICITUD DE INFORMACIÓN AL SRI

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS	
DIRECCIÓN REGIONAL DE EL ORO	
Oficio N° :	107012013OPLN002953
Trámite N° :	107012013014474
Asunto:	ATENCIÓN SOLICITUD

Machala, 08 de Julio de 2013

Ing. Com. Carlos Sarmiento Chugcho

Ciudad.-

De mi consideración,

En atención a su Oficio S/N presentado en nuestra Secretaría Regional el 27 de junio del 2013 con número de trámite 107012013014474, en el cual nos solicita información para respaldar el estudio de mercado de la Tesis de Maestría titulada "Fábrica de Bloques Ecológicos para la Construcción en la ciudad de Machala", adjunto a la presente sirvase encontrar la información requerida según el detalle que expone en su petición.

Respecto a la información solicitada:

- Listado de RUC's y RISE que tienen como actividad la Ferretería o Venta de materiales de la construcción.
- Listado de RUC's y RISE que tienen como actividad o como subactividad la venta de bloques para la construcción.


En nuestra página web [www.sri.gob.ec](http://www.sri.gob.ec) / RUC podrá encontrar la información relativa a las personas naturales y empresas que ejercen la actividad Ferretería o Venta de materiales de la construcción, adjunto el URL <http://www.sri.gob.ec/web/10138/92>

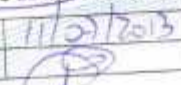
Respecto a la información solicitada:

- Comportamiento en los últimos años: 2010, 2011, 2012, 2013.
- Cuánto han pagado en impuestos estos contribuyentes: 2010, 2011, 2012, 2013.

Se adjuntan cuadros con la información requerida.

Atentamente,

  
Eco. Antonio Ayllón Sanmarín  
DIRECTOR REGIONAL EL ORO  
Servicio de Rentas Internas

FECHA DE NOTIFICACIÓN:	11/07/2013
FIRMA DE NOTIFICADOR:	

**SRI.gob.ec**

<b>SERVICIO DE RENTAS INTERNAS</b>	
<b>DIRECCIÓN REGIONAL DE EL ORO</b>	
Oficio N° :	107012013OPLN002953
Trámite N° :	107012013014474
Asunto:	<b>ATENCIÓN SOLICITUD</b>

**ACTIVIDAD CODIGO CIU NIVEL 6:**  
**VENTA AL POR MAYOR DE MATERIALES, PIEZAS Y ACCESORIOS DE CONSTRUCCION.**

**NUMERO DE CONTRIBUYENTES POR CLASE Y ESTADO, ACUMULADO AL 2009**

	ACTIVOS			SUSPENSION DEFINITIVA			PASIVO		
	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE
Al 2009	8	70	5	-	43	37	-	14	-

**NUMERO DE CONTRIBUYENTES POR CLASE Y ESTADO, 2010 - 2013**

	ACTIVOS			SUSPENSION DEFINITIVA			PASIVO		
	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE
2010	-	11	2	-	3	2	-	-	-
2011	-	5	2	-	1	-	-	-	-
2012	-	9	3	-	1	-	-	-	-
2013	-	7	3	-	-	-	-	-	-

**ACTIVIDAD CODIGO CIU NIVEL 6:**  
**FABRICACION DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEM**

**NUMERO DE CONTRIBUYENTES POR CLASE Y ESTADO, ACUMULADO AL 2009**

	ACTIVOS			SUSPENSION DEFINITIVA			PASIVO		
	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE
Al 2009	-	30	8	-	24	-	-	4	-

**NUMERO DE CONTRIBUYENTES POR CLASE Y ESTADO, 2010 - 2013**

	ACTIVOS			SUSPENSION DEFINITIVA			PASIVO		
	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE	ESPECIAL	OTROS	RISE
2010	-	2	3	-	1	-	-	-	-
2011	-	2	2	-	-	1	-	-	-
2012	-	2	1	-	-	-	-	-	-
2013	-	1	-	-	-	-	-	-	-

\* Clase: Especial, Otros, Rise

\* Estado: Activos, Suspensión Definitiva, Pasivo

**VALOR RECAUDADO PERIODO 2010-2013, TODOS LOS IMPUESTOS**

ACTIVIDAD ECONOMICA, CIU NIVEL 6	CLASE DE CONTRIBUYENTE	2010	2011	2012	2013
FABRICACION DE ARTICULOS DE HORMIGON, CEMENTO O YESO PARA SU USO EN LA CONSTRUCCION COMO: LOSETAS, BALDOSAS, LADRILLOS, BLOQUES, PLANCHAS, LAMINAS, TABLEROS, TUBOS, POSTES, ETC.	OTROS	63.724,02	54.894,18	107.375,97	43.671,96
	RISE	455,16	1.191,42	1.239,67	793,62
VENTA AL POR MAYOR DE MATERIALES, PIEZAS Y ACCESORIOS DE CONSTRUCCION.	ESPECIAL	712.883,99	775.807,64	913.253,73	282.635,01
	OTROS	242.564,37	311.819,92	357.666,00	129.757,20
	RISE	4.248,20	2.346,80	369,80	200,78

## ANEXO 10: ENCUESTA PILOTO DE MERCADO

Investigación de Mercados de Bloques Ecológicos para la Construcción



Señor(a) encuestado(a), somos un grupo de estudiantes que cursa la Maestría en Gestión de Proyectos 6ta Promoción - ESPAE

Objetivo: Nuestro estudio pretende obtener información acerca de los bloques de construcción, la misma que será valiosa y de vital importancia para cumplir los objetivos en la elaboración de una investigación de mercados.

Esta información será confidencial y exclusivamente para fines académicos.

Instrucciones:

- Esta encuesta está conformada por 3 páginas.
- Llenar cada pregunta en el orden que se presenta por la numeración a la izquierda de cada enunciado.
- En lo posible no deje ninguna pregunta sin responder.
- Presionar el botón de < CONTINUAR > para avanzar a la siguiente página.

Esta encuesta tomará aproximadamente cinco minutos.

Agradecemos su tiempo por la lectura y por responder las preguntas de manera objetiva y real.

### Personal

\* 1. Su profesión es:

- Ingeniero civil
  Arquitecto
  Otro (Especificar):

### [Limpiar](#)

\* 2. Su edad es:

- 20 a 25 años
  26 a 30 años
  31 a 35 años
  41 a 50 años  
 36 a 40 años
  51 a 60 años
  más de 60 años

### [Limpiar](#)

### Atributos de Bloques

\* 3. La presentación del bloque se refiere a la forma física, la misma que puede diferir con el bloque de cemento que actualmente se comercializa en el mercado ecuatoriano. Dado esto:  
¿La presentación del bloque afecta la intención de compra?

Si  No

[Limpiar](#)

\* 4. ¿Usted conoce información acerca de los bloques ecológicos para la construcción?

Si  No

[Limpiar](#)

\* 5. ¿Qué tipo de aplicaciones cree Usted que se le pueda dar uso a los bloques ecológicos?

**Nota: Seleccione tantas como crea importante.**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Muros simples o divisorios | <input type="checkbox"/> Muros estructurales |
| <input type="checkbox"/> Decoración de interiores   | <input type="checkbox"/> Losas               |
| <input type="checkbox"/> Bardas perimetrales        | <input type="checkbox"/> Muros de retención  |
| <input type="checkbox"/> Parques                    | <input type="checkbox"/> Club Social         |

[Limpiar](#)

Otro (Especificar):

6. ¿Qué factores cree Usted que son determinantes a la hora de adquirir bloques con los cuales se va a construir?

<p><b>Nota: Seleccione no más de 3 alternativas de acuerdo a su importancia.</b>            1 estrella = importante            2 estrellas = medianamente importante            3 estrellas = muy importante</p>	Importante	Medianamente Importante	Muy Importante
Precio del bloque			
Presupuesto del proyecto			
Seguridad			
Calidad			
Estándar			
Disponibilidad			
La marca del producto			
Tiempos de entrega			
El cliente lo determina			
No hay muchas opciones en el mercado			

\* 7. ¿Considera un atributo importante la presentación del bloque ecológico, que podría diferir en dimensiones, colores, forma y peso a la del bloque de cemento que comúnmente se usa en la costa ecuatoriana?



Si  No

### [Limpiar](#)

8. ¿Qué considera que debería mantenerse en el caso que si importe las dimensiones del bloque ecológico?

- 20 cm de altura y 40 cm de largo       10 cm de ancho
- 15 cm de ancho       12 cm de ancho
- 20 cm de ancho

### [Limpiar](#)

#### Características de Compra

\* 9. Por definición un bloque ecológico es un elemento de construcción de bajo impacto ambiental, cuya composición se basa en materiales reciclados o que han sido desechados por un proceso de producción. Dado esto:

¿Consideraría adquirir bloques ecológicos de construcción?

Si  No

### [Limpiar](#)

\* 10. Si tuviera la oportunidad de construir una vivienda de interés propio con bloques ecológicos, ¿lo haría?

Si  No

### [Limpiar](#)

\* 11. Si fuera el caso de que el precio del bloque ecológico fuera moderadamente más elevado que el promedio en el mercado, ¿Pagaría su precio?

Si  No

[Limpiar](#)



\* 12. Si Usted está de acuerdo con alguno de los 3 enunciados anteriores, Entonces:  
¿Considera que debería haber otros productos ecológicos para la construcción en el mercado ecuatoriano?

Si  No

[Limpiar](#)

\* 13. ¿Qué lo motivaría a recomendar a sus clientes los bloques ecológicos?

- Un precio económico  Porque es amigable con el medio ambiente
- Porque es Innovador  Contribuye a reducir el uso de recursos naturales
- Promueve la construcción de un EcoHogar  No lo recomendaría

[Limpiar](#)

\* 14. En sus proyectos de construcción, normalmente adquiere un promedio de bloques:

- 1 a 500  501 a 1000  1001 a 1500
- 1501 a 2000  2001 a 2500  más de 2500

[Limpiar](#)


\* 15. Cuando se tiene un proyecto que involucra la adquisición de bloques, Usted:

- Recomienda los bloques de cemento porque son mejores
- Recomienda los bloques de cemento porque es un estándar
- Recomienda los bloques ecológicos si lo hubiere en el mercado
- El cliente le dice con qué bloques trabajar
- El cliente pregunta que opciones hay en el mercado

[Limpiar](#)

\* 16. ¿Considera que su cliente puede verse afectado negativamente al conocer que la composición de los bloques está dada por residuos basados en la industrialización del papel?

- Muy preocupado  Preocupado  Neutral  Poco preocupado

 Para nada preocupado  
[Limpiar](#)

**ANEXO 11: ENCUESTA FINAL DE MERCADO**

**FABRICA DE BLOQUES ECOLÓGICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE MACHALA, PROVINCIA DE EL ORO**

**Objetivo:** Determinar el nivel de aceptación y el perfil del mercado acerca de la introducción del bloque ecológico encaminada a la instalación de una fábrica de bloques ecológicos en la ciudad de Machala.

**Instrucciones:** Las instrucciones se dan en cada punto y están marcadas entre paréntesis, en lo posible no deje ninguna pregunta sin responder.

**Entrega:** Existen dos alternativas para entregar este documento:

- Completada la información que se solicita en el formulario de Microsoft Word puede enviar correo electrónico adjuntando el documento a la siguiente dirección de correo electrónico: Carlos Vera León [cjvera@espol.edu.ec](mailto:cjvera@espol.edu.ec)
- Imprimiendo este formulario y entregando personalmente a una de las siguientes personas: Carlos Sarmientos, Carlos Vera León, Marco Jara Rivas
- De existir cualquier duda/inconveniente puede comunicarse con Carlos Sarmientos 0992165280, Marco Jara 0984708448 o Carlos Vera 0986549771 [cjvera@espol.edu.ec](mailto:cjvera@espol.edu.ec)
- La fecha máxima para enviar el formulario es hasta el 16 de Agosto de 2013.



**1. DATOS GENERALES**

(Usted solo podrá seleccionar una alternativa posible)

1.1 Sexo	<input type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer	1.2 Edad	<input type="radio"/> 20 a 25 años <input type="radio"/> 26 a 30 años <input type="radio"/> 31 a 35 años	<input type="radio"/> 36 a 40 años <input type="radio"/> 41 a 50 años <input type="radio"/> 51 a 60 años <input type="radio"/> más de 60
1.3 Profesión	<input type="radio"/> Arquitecto <input type="radio"/> Ingeniero civil <input type="radio"/> Otro (especificar)	1.4 Actividad laboral	<input type="radio"/> Constructor independiente <input type="radio"/> Relación de dependencia	
Escriba aquí.				
1.5 Años de experiencia	<input type="radio"/> 1 a 5 <input type="radio"/> 21 a 25	<input type="radio"/> 6 a 10 <input type="radio"/> 26 a 30	<input type="radio"/> 11 a 15 <input type="radio"/> 31 a 40	<input type="radio"/> 16 a 20 <input type="radio"/> más de 40 (tiempo en años)

**2. ACERCA DEL BLOQUE ECOLÓGICO**

2.1 ¿La presentación física del bloque afecta la intención de compra? (se refiere a la forma física, la misma que puede diferir del convencional de cemento)

SI  NO



<p>2.2 ¿Qué atributos de los bloques ecológicos considera son importantes para usted?</p>	<p>(Seleccione una o más opciones en la izquierda y luego indique el número de prioridad a la derecha según la importancia para Usted)</p>				
<p><input type="checkbox"/> Peso  <input type="checkbox"/> Dimensión  <input type="checkbox"/> Diseño  <input type="checkbox"/> Color  <input type="checkbox"/> Forma</p>	<p>Escala de 1-nada importante a 5-muy importante  <u>Número</u>          _____          _____          _____          _____          _____</p>				
<p>2.3 ¿Qué factores cree Usted que son determinantes al momento de adquirir bloques con los cuales construir?           (Seleccione una sola alternativa por cada ítem propuesto)</p>	<p>Nada importante</p>	<p>Poco importante</p>	<p>Medianamente importante</p>	<p>Importante</p>	<p>Muy importante</p>
<p>a. Precio del bloque</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>b. Presupuesto del proyecto</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>c. Seguridad</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>d. Calidad normas INEN</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>e. Estándar</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>f. Disponibilidad</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>g. La marca del producto</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>h. Tiempos de entrega</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>i. El cliente lo determina</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>j. No hay muchas opciones en mercado</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>2.4 ¿Qué lo motivaría a recomendar a sus clientes el uso de bloques ecológicos?</p>	<p>(Seleccione un máximo de tres alternativas en la izquierda)</p>				
<p><input type="checkbox"/> Un precio económico  <input type="checkbox"/> Amigable con el medio ambiente  <input type="checkbox"/> Ahorro de costos de construcción  <input type="checkbox"/> Margen de utilidad más alto para usted  <input type="checkbox"/> Mejorar tiempos en la construcción  <input type="checkbox"/> Disponibilidad de modelos de ladrillos, bloques y pisos  <input type="checkbox"/> Mi trabajo se ve mejor ante la sociedad  <input type="checkbox"/> Otras razones</p>					
<p>2.5 El tono del color del bloque que se va a fabricar tiene un color rojizo y claro, ¿Qué tan importante sería para Usted que exista disponibilidad de colores variados como azul, lila o verde? (Seleccione una alternativa)</p> <p><input type="checkbox"/> Nada importante  <input type="checkbox"/> Poco importante  <input type="checkbox"/> Medianamente importante  <input type="checkbox"/> Importante  <input type="checkbox"/> Muy Importante</p>					

### 3. INTENCIÓN DE COMPRA

<p>3.1 ¿Compraría bloques ecológicos? (Si su respuesta es "No", salte al punto 3.3)</p> <p><input type="checkbox"/> SI    <input type="checkbox"/> NO</p>						
<p>3.2 ¿Cuál es su interés en adquirir los bloques ecológicos?</p>		<p>(Seleccione una o más opciones en la izquierda)</p> <p><input type="checkbox"/> Innovación</p> <p><input type="checkbox"/> Construcción sostenible</p> <p><input type="checkbox"/> Reducir el impacto al medio ambiente</p> <p><input type="checkbox"/> Reducir costos de construcción</p> <p><input type="checkbox"/> Reducir el tiempo de construcción</p> <p><input type="checkbox"/> Facilitar adecuación de tuberías</p> <p><input type="checkbox"/> Decoración</p> <p><input type="checkbox"/> Mejorar la estética de la construcción</p> <p><input type="checkbox"/> Como producto sustituto</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p>				
<p>3.3 ¿Suponiendo un ahorro en los costos de construcción utilizando los bloques ecológicos, pagaría un poco más en el precio que los bloques convencionales de cemento?</p> <p>(Si su respuesta es "No", salte al punto 3.5)</p> <p><input type="checkbox"/> SI    <input type="checkbox"/> NO</p>						
<p>3.4 ¿Cuánto más pagaría por cada unidad de bloque ecológico respecto al precio promedio?</p>		<p>(Seleccione una o más opciones en la izquierda)</p> <p><input type="checkbox"/> Pagaría lo mismo que cuestan los otros bloques</p> <p><input type="checkbox"/> 5% más</p> <p><input type="checkbox"/> 10% más</p> <p><input type="checkbox"/> 20% más</p> <p><input type="checkbox"/> 30% más</p> <p><input type="checkbox"/> 40% más</p> <p><input type="checkbox"/> 50% más</p>				
<p>3.5 ¿Qué facilidades en la construcción lograría que usted se convenza de pagar un precio más alto que los bloques convencionales?</p> <p>(Seleccione una sola alternativa por cada ítem propuesto)</p>		<p>Nada convencido</p>	<p>Poco convencido</p>	<p>Medianamente convencido</p>	<p>Convencido</p>	<p>Muy convencido</p>
<p>a. Se puede colocar el bloque como un juego de lego</p>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>b. Tiene orificios verticales que facilitan la instalación de tuberías y cableado</p>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>c. Disponibilidad de bloques medios para completar cuando se termina la pared</p>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>d. Reducción del uso del cemento al colocar morteros</p>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



e. Facilidad de adaptación de otras alternativas de pegamento que actúan como morteros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f. Superficie del bloque no es rústica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g. Disponibilidad de bloques con espacios horizontales para la instalación de canaletas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h. Acoplamiento superior e inferior del bloque que facilitan colocarlos rápidamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
i. Diversidad de diseños en ladrillos, bloques y pisos ecológicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Facilidad en la construcción de paredes no rectas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.6 ¿Cuál es la cantidad promedio de bloques que adquiere en el año? \_\_\_\_\_  
(Ingrese un valor, 40000)

3.7 ¿Cuál es el precio que en promedio Usted paga por un bloque de cemento? \_\_\_\_\_  
(Ingrese un valor, Ejemplo 0.70)

3.8 ¿Estaría de acuerdo en realizar compra directa a la fábrica de bloques conociendo qué al hacerlo supondría un ahorro de costos que comprarlo mediante una distribuidora de materiales de construcción?  
 SI  NO

3.9 De elaborarse una norma INEN para el bloque ecológico en Ecuador, en que escala se ubicaría su intención de compra. (Seleccionesolouna alternativa)  
 Muy baja  Baja  Mediana  Alta  Muy Alta

#### 4. MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y CANALES DE DISTRIBUCIÓN UTILIZADOS

4.1 ¿Qué medios de comunicación utiliza para adquirir bloques para la construcción?	(Seleccione una o más opciones en la izquierda) <input type="checkbox"/> Correo electrónico <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Llamada telefónica convencional <input type="checkbox"/> Llamada telefónica celular <input type="checkbox"/> Tienda virtual de pedidos en internet <input type="checkbox"/> Orden de impresión firmada <input type="checkbox"/> Presencial/Verbal
4.2 ¿Le gustaría que lo mantuviéramos informado(a) acerca de noticias de la parte comercial de la fábrica?	(Seleccione una o más opciones en la izquierda) <input type="checkbox"/> Promociones de la línea de productos <input type="checkbox"/> Descuentos por programas de compra <input type="checkbox"/> Descuentos por compra anticipada <input type="checkbox"/> Facilidades de crédito por volumen <input type="checkbox"/> Videos de construcción ecológica



4.3 ¿Tiene su organización algún sistema de concurso para ofertar materiales de construcción cuando se trata de grandes cantidades?

SI  NO

4.4 ¿Aparte de las paredes y muros estructurales, tiene conocimiento de todo lo que se puede hacer con ladrillos, bloques y pisos ecológicos?


SI  NO

4.5 ¿Para adquirir ladrillos/bloques/pisos preferiría tratar directamente con la fábrica de bloques antes que con las distribuidoras de materiales de construcción?

SI  NO

## 5. PERFIL DEL MERCADO

5.1 Qué porcentaje de las compras destina a estos productos	(Ingrese un valor entre 0% y 100%) Un ___ % a bloques de cemento Un ___ % a bloques de arcilla Un ___ % a ladrillos de arcilla 100 % total
5.2 ¿Ha adquirido bloques de cemento a los productores artesanales?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
(Si su respuesta anterior fue "SI", no conteste esta pregunta) 5.3 ¿Por qué razones no ha adquirido bloques de cemento a los productores artesanales?	(Seleccione una o más opciones en la izquierda) <input type="checkbox"/> Baja calidad <input type="checkbox"/> Precios altos <input type="checkbox"/> Baja oferta de bloques <input type="checkbox"/> Incertidumbre por la resistencia del bloque <input type="checkbox"/> Carencia de servicios de transporte
5.4 Cuando necesita bloques de cemento Usted:	(Seleccione una o más opciones en la izquierda) <input type="checkbox"/> Siempre los compra por separado <input type="checkbox"/> Los compra junto con otros materiales de construcción <input type="checkbox"/> Siempre los compra a un solo proveedor <input type="checkbox"/> Los compra al mismo proveedor <input type="checkbox"/> Por lo general rota de proveedor
5.5 ¿Está de acuerdo en que hayan industrias dedicadas a la fabricación de otros productos ecológicos para el sector de la construcción?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

<p>5.6 Generalmente su forma de pago cuando adquiere bloques es:</p>	<p>(Seleccionesolouna opción en la izquierda)</p>	
<p>5.7 En una obra de construcción que Usted dirige normalmente :</p>	<p>(Seleccionesolouna opción en la izquierda)</p>	
<p>5.8 El bloque ecológico contiene hasta un 40% de cascarilla de arroz procesada, basado en esto y cumpliendo todas las normas de calidad, ¿Creé que el consumidor final muestre resistencia a compra de estos bloques?  <input type="checkbox"/> SI    <input type="checkbox"/> NO</p>		
<p>5.9 La forma física del bloque tiene una presentación estética y más aun cuando forma una estructura en una obra civil, basado en esto: ¿Si se tratara de viviendas residenciales, recomendaría el enlucido exterior de la obra?</p>	<p><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p>	

**Nota:** Al terminar de llenar este formulario, deberá guardarlo como un archivo nuevo y adjuntarlo en un nuevo correo que será enviado a la siguiente dirección de correo electrónico: [cjvera@espol.edu.ec](mailto:cjvera@espol.edu.ec)

Muchas gracias por su tiempo y colaboración



## ANEXO 12: ANÁLISIS DEL MARCO LEGAL

### LEYES EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y MEDIO AMBIENTE

#### a) Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República fue publicada en el Registro Oficial del 20 de Octubre de 2008.

#### Título III: DE LOS DERECHOS, GARANTÍAS Y DEBERES

##### Capítulo II: De los derechos civiles

Artículo 23- # 6: El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente.

Artículo 23- #20: El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental; educación, trabajo, empleo, recreación, vivienda, vestido y otros servicios sociales necesarios.

##### Capítulo IV: De los derechos económicos, sociales y culturales

Artículo 42: El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

##### Capítulo V: De los derechos colectivos

###### Sección segunda: Del medio ambiente

Artículo 86: El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.
3. El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Artículo 87: La ley tipificará las infracciones y determinará los procedimientos para establecer responsabilidades administrativas, civiles y penales que correspondan a las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, por las acciones u omisiones en contra de las normas de protección al medio ambiente.

## **b) Ley de Gestión Ambiental**

La Ley de Gestión Ambiental fue publicada en el Registro Oficial Suplemento No.418 del 10 de Septiembre de 2004.

Esta ley determina los principios y directrices de la política ambiental, estableciendo obligaciones y responsabilidades, límites permisibles, niveles de participación del sector público y privado, sanciones y controles.

Es importante señalar que desde esta ley se estableció el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, el cual constituye un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

Además establece el Régimen Institucional de Gestión, Instrumentos de Gestión Ambiental, Financiamiento, Información y Vigilancia Ambiental, y normas sobre la protección de los derechos ambientales.

### Capítulo II: De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental

Artículo 19: Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Artículo 20: Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Artículo 23: La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

### Capítulo III: De los mecanismos de participación social

Artículo 29: Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

### **c) Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**

La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental fue publicada en el Registro Oficial Suplemento No.418 del 10 de Septiembre de 2004.

Capítulo I: De la prevención y control de la contaminación en el aire

Artículo 1: Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Artículo 2: Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire:

- a) Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y,

Capítulo II: De la prevención y control de la contaminación de las aguas

Artículo 6: Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Capítulo III: De la prevención y control de la contaminación de los suelos

Artículo 10: Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Artículo 11: Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

### **d) Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria:**

La Vigencia y Aplicabilidad del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria se creó mediante Decreto 3516 y fue publicada en el Registro Oficial Edición Especial No. 2, del 31-III-2003.

El Texto Unificado de legislación Ambiental Secundaria está compuesto por 9 libros en los cuales se regulan todos los aspectos referentes al derecho ambiental.

Estos libros son: De la autoridad ambiental, De la Gestión Ambiental, Del Régimen Forestal, De la Biodiversidad, De la Gestión de los Recursos Costeros, De la Calidad Ambiental, Del Régimen Especial: Galápagos, Del Instituto para el Eco desarrollo Regional Amazónico ECORAE, Del Sistema de Derechos o Tasas por el servicio que presta el Ministerio del Ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo

y protección.

En cuanto al Libro VI De la Calidad Ambiental que es el que compete revisar, es preciso señalar que en él se establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto.

El marco institucional del Sistema Único de Manejo Ambiental se establece a través del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental (SNDGA), determinado en el artículo 5 de la Ley de Gestión Ambiental. Para los efectos de la determinación de la competencia ambiental dentro del SNDGA, se entenderá que la tienen aquellas instituciones, nacionales, sectoriales o seccionales, que, según sus correspondientes leyes y reglamentos, tienen potestad para la realización de actividades, de cualquier naturaleza relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental y uso, manejo y administración de los recursos naturales renovables y no renovables; y en general con el desarrollo sustentable.

El objetivo general de la evaluación de impactos ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

Para tal efecto, en el proceso de evaluación de impactos ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios:

- Físico (agua, aire, suelo y clima);
- Biótico (flora, fauna y sus hábitats);
- Socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y,
- Salud pública.

La institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental en su calidad de autoridad ambiental de aplicación debe disponer de métodos y procedimientos adecuados para determinar la necesidad (o no) de un proceso de evaluación de impactos ambientales en función de las características de una actividad o un proyecto propuesto.

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

Las labores de monitoreo y control ambiental son obligaciones periódicas de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental que deben estar incorporadas en el correspondiente plan de gestión, municipal, provincial o sectorial para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente en el Ecuador. El monitoreo en lo referente a calidad del recurso es deber fundamental de los miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin embargo cuando lo considere necesario ejecutarán mediciones de emisiones, descargas o vertidos de los regulados.

Las entidades miembros del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental remitirán

la totalidad de la información en materia de prevención y control de la contaminación a la Autoridad Ambiental Nacional al menos una vez por año en un plazo no mayor a 60 días posteriores a la finalización del año calendario para su incorporación en el registro correspondiente del Sistema de Información Ambiental Nacional, acorde con los lineamientos que para el efecto establecerá la Autoridad Ambiental Nacional. Esta información será de carácter público y formará parte de la Red Nacional de Información Ambiental, la que tiene por objeto registrar, analizar, calificar, sintetizar y difundir la información ambiental nacional. Esta información estará disponible en el portal de Internet de la Autoridad Ambiental Nacional y será actualizada al menos de manera anual en el primer trimestre de cada año.

#### **e) Ley que Protege la Biodiversidad**

La Ley que Protege la Biodiversidad fue publicada en el Registro Oficial Suplemento No.418 del 10 de Septiembre de 2004.

Artículo 1: Se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte.

#### **f) Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre:**

La Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre se creó mediante Ley 74 y se publicó en el Registro Oficial No. 64, del 24-VIII-81.

En el artículo 1 se determina que constituyen patrimonio forestal del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existan en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; así como las tierras forestales y los bosques que en el futuro ingresen a su dominio, a cualquier título, incluyendo aquellas que legalmente reviertan al Estado.

Los manglares, aun aquellos existentes en propiedades particulares, se consideran bienes del Estado y están fuera del comercio, no son susceptibles de posesión o cualquier otro medio de apropiación y solamente podrán ser explotados mediante concesión otorgada, de conformidad con esta Ley y su Reglamento.

A partir del artículo 69 se regulan las áreas naturales, determinando que el patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente.

Además señala que le corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta Ley.

**g) Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental:**

El Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental se encuentra dentro de la Vigencia y Aplicabilidad del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria que se creó mediante Decreto 3516 y fue publicada en el Registro Oficial Edición Especial No. 2, del 31-III-2003

En el artículo 42 se establecen los Objetivos Específicos, los cuales son:

a) Determinar, a nivel nacional, los límites permisibles para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; emisiones al aire incluyendo ruido, vibraciones y otras formas de energía; vertidos, aplicación o disposición de líquidos, sólidos o combinación, en el suelo.

b) Establecer los criterios de calidad de un recurso y criterios u objetivos de remediación para un recurso afectado.

El artículo 58 establece el Estudio de Impacto Ambiental, el cual es toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

El artículo 59 señala el plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

## ANEXO 13: RESULTADOS APLICACIÓN FUERZAS DE PORTER

### Escala de estimación

opción "a" = 1                      opción "d" = 4    opción "e" = 5

opción "b" = 2                      opción "c" = 3

donde el valor "1" corresponde a la posición más desfavorable

mientras que el valor "5" corresponde a la posición más favorable

### I) RIVALIDAD ENTRE LOS COMPETIDORES EXISTENTE DE LA EMPRESA

	Valoración						MODA
	Bloque la Roca	Ferroblok	La Casa del Bloque	La Bloquera	Materiales de construcción OCHOA	Bloques Santa Rosa	
Número de competidores bajo	4	3	2	3	2	3	3
El mercado está en crecimiento	4	4	5	5	2	4	4
Crecimiento de la empresa	5	5	5	5	5	4	5
Guerras de precios	2	2	2	2	2	4	2
Los costos de cambio son altos	3	2	2	2	2	4	2
Costos de salida	4	2	1	1	1	4	1
Márgenes de la empresa	3	3	4	4	4	5	4
<b>Posición de la empresa</b>							<b>4</b>

### II) AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES

	Valoración						MODA
	Bloque la Roca	Ferroblok	La Casa del Bloque	La Bloquera	Materiales de construcción OCHOA	Bloques Santa Rosa	
Economías de escala	5	5	5	5	5	5	5
Lealtad del cliente (o "de marca")	5	4	4	5	5	3	5
Costo de cambio	1	1	1	1	1	3	1
Requerimientos de capital	3	3	3	3	3	4	3
Acceso a canales de distribución	5	4	4	5	5	4	5
Experiencia y efectos de aprendizaje	5	4	5	5	5	4	5
Diferenciación de producto	5	5	5	5	5	4	5
Acceso a la tecnología	5	5	5	5	5	4	5
Ventaja en costes sin tener en cuenta la escala	2	2	2	2	1	5	2
Presencia de empresas con prestigio	1	1	1	1	1	2	1
<b>Posición de la empresa</b>							<b>5</b>

**III) DESARROLLO POTENCIAL  
DE PRODUCTOS  
SUSTITUTIVOS**

	Valoración						MODA
	Bloque la Roca	Ferroblok	La Casa del Bloque	La Bloquera	Materiales de construcción OCHOA	Bloques Santa Rosa	
Disponibilidad de productos sustitutivos cercanos	1	2	1	1	1	2	1
Costo de cambio para el cliente	3	4	5	4	3	2	3
Agresividad	5	4	5	4	5	3	5
Contraste relación valor-precio	5	5	5	5	5	4	5
<b>Posición de la empresa</b>							<b>5</b>

**IV) PODER DE NEGOCIACION  
DE LOS PROVEEDORES**

	Valoración						MODA
	Bloque la Roca	Ferroblok	La Casa del Bloque	La Bloquera	Materiales de construcción OCHOA	Bloques Santa Rosa	
Poder de negociación	5	5	5	5	5	5	5
Precio	5	5	5	5	5	4	5
Dependencia	5	5	5	5	5	4	5
Localización	5	5	5	5	5	5	5
Grado de confianza	5	5	5	5	5	4	5
Relación	5	5	5	5	5	3	5
Peligro de integración hacia delante	1	1	1	1	1	4	1
Presencia de productos sustitutivos	5	5	5	5	5	4	5
Costo de cambio de proveedor	1	1	1	1	1	2	1
Calidad del producto	5	5	5	5	5	4	5
<b>Posición de la empresa</b>							<b>5</b>



**V) PODER NEGOCIADOR DE  
LOS CLIENTES**

	Valoración						MODA
	Bloque la Roca	Ferroblok	La Casa del Bloque	La Bloquera	Materiales de construcción OCHOA	Bloques Santa Rosa	
Coste de cambio del cliente	1	2	1	1	1	2	1
Número de clientes importantes sobre el total	5	5	4	5	5	3	5
Amenaza de integración hacia atrás	2	3	3	3	3	4	3
Facilidad para encontrar productos sustitutos	5	5	5	5	5	5	5
Implicación con el producto	5	5	5	5	5	5	5
Poder de negociación	5	5	5	5	5	5	5
<b>Posición de la empresa</b>							<b>5</b>

**Resumen de los Resultados**

Fuerzas de Porter	Posición de la empresa
I) Rivalidad entre competidores	4
II) Amenaza de entrada de nuevos competidores	5
III) Desarrollo potencial de productos sustitutos	5
IV) Proveedores	5
V) Clientes	5
<b>Posición Resumen de la empresa</b>	<b>5</b>

## **ANEXO 14: EFECTOS ECONÓMICOS DEL ESTUDIO LEGAL**

### **Constitución**

Art 285.- La política fiscal tendrá como objetivos específicos: 3.- La generación de incentivos para la inversión en los diferentes sectores de la economía y para la producción de bienes y servicios, socialmente deseables y ambientalmente aceptables.

Art 339.- El Estado promoverá las inversiones nacionales y extranjeras, y establecerá regulaciones específicas de acuerdo a sus tipos, otorgando prioridad a la inversión nacional. Las inversiones se orientarán con criterios de diversificación productiva, innovación tecnológica, y generación de equilibrios regionales y sectoriales. La inversión extranjera directa será complementaria a la nacional, estará sujeta a un estricto respeto del marco jurídico y de las regulaciones nacionales, a la aplicación de los derechos y se orientará según las necesidades y prioridades definidas en el Plan Nacional de Desarrollo, así como en los diversos planes de desarrollo de los gobiernos autónomos descentralizados. La inversión pública se dirigirá a cumplir los objetivos del régimen de desarrollo que la Constitución consagra, y se enmarcará en los planes de desarrollo nacional y locales, y en los correspondientes planes de inversión.

### **Compañías**

Artículo 143.- La compañía anónima es una sociedad cuyo capital, dividido es acciones negociables, está formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente por el monto de sus acciones. Las sociedades o compañías civiles a anónimas están sujetas a todas las reglas de las sociedades o compañías mercantiles anónima y en el Artículo 144.- Se administra por mandatarios amovibles, socios o no. La denominación de esta compañía deberá contener la indicación de “compañía anónima” o “sociedad anónima”, o las correspondientes siglas. No podrá adoptarse una denominación que puede confundirse con la compañía preexistente. Los términos comunes y aquellos con los cuales se determina la clase de empresa, como “comercial”, “industrial”, “agrícola”, “constructora”, etc., no serán de uso exclusivo e irán acompañadas de una expresión peculiar.

### **Salud y seguridad industrial**

Constitución de la República. Art. 326, numeral 5 establece “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

La ley de seguridad social 2001-55 (Art. 155)

Lineamientos de política.- El seguro general de riesgos del trabajo protege al afiliado y al empleador, mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Código de trabajo Art. 38, establece “Los riesgos provenientes del trabajo son del cargo del empleador y cuando la consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, están en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS.

Art. 432 dispone que “En las empresas sujetas al régimen de seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención establecidas en este capítulo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el IESS.

Reglamento orgánico funcional del IESS (Resolución C.D 21) Art. 42 numeral 15 establece como responsable de la DSGRT “La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las de De conformidad con el artículo 441 del Código de Trabajo, en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años.

Acuerdo Ministerial 213 publicado en el registro oficial N<sup>a</sup> 695 de 31 de Octubre de 2002 donde el Ecuador ha ratificado los convenios Núm. 110 parte XII sobre plantaciones, Núm. 118 sobre protección contra radiaciones, Núm. 136 sobre el benceno, Núm. 139 sobre el cáncer profesional, Núm. 119 sobre protección de la maquinaria, Núm. 127 sobre peso máximo, Núm. 148 sobre medio ambiente de trabajo, Núm. 120 sobre higiene (comercio y oficinas), Núm.

152 sobre seguridad e higienes y Núm. 121 sobre prestaciones en caso de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

Decisión 547 del parlamento andino decide adoptar el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo que establece según su art 2.- Las normas previstas en el presente Instrumento tienen por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Para tal fin, los Países Miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores.

Acuerdo Ministerial 220 de Agosto de 2005 Legislación vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Ambiente, M. d. (s.f.). *www.ambiente.gob.ec/*.

Chain, N. S. (2011). *Proyectos de inversión, formulación y evaluación*. Macul: Pearson Educación de Chile s.a.

*http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Economia/01/3.html*. (s.f.).

Lopez, U. d.-D.-G. (15 de 12 de *www.inec.gob.ec*). *www.inec.gob.ec*. Recuperado el 15 de 01 de 2013, de *www.inec.gob.ec*:

*http://inec.gob.ec/cpv/index.php?option=com\_content&view=article&id=232&Itemid=128&language=es*

SIISE. (s.f.). *www.siise.gob.ec*.

*www.eloficial.com.ec*. (s.f.). Obtenido de *http://www.eloficial.com.ec/crece-la-produccion-ecuatoriana-de-materiales-para-la-construccion/#.Unlu3HA3uSo*.