

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE
UNA PLANTA PRODUCTORA DE BIOCEMENTO A PARTIR
DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

JUAN CARLOS CABRERA ARENAS

Chiclayo 28 de octubre de 2015

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE
UNA PLANTA PRODUCTORA DE BIOCEMENTO A PARTIR DE
CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ”**

POR:

JUAN CARLOS CABRERA ARENAS

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR

**Dr. Maximiliano Rodolfo Arroyo Ulloa
PRESIDENTE**

**Mgtr. Sonia Mirtha Salazar Zegarra
SECRETARIO**

**Mgtr. Oscar Kelly Vasquez Gervasi
ASESOR**

DEDICATORIA

En primer lugar agradecer a Dios por dotarme de fortaleza y protección día

a día. A mis abuelos, que me han dado su amor, paciencia, motivación,

enseñanzas y en muchos casos su comprensión y apoyo incondicional.

A mi madre que me dio su apoyo para terminar la carrera y seguir

adelante, enseñándome mis errores y a aprender a levantar de ellos.

A mi familia que siempre estuvo para apoyarme en las buenas y en las

malas, siempre en todo momento.

A mis maestros y amigos que siempre estuvieron cuando más apoyo

necesitaba, tanto en conocimientos

como en ánimos.

PRESENTACIÓN

El presente proyecto tiene por finalidad dar a conocer la rentabilidad y viabilidad de proyectos que reduzcan emisiones contaminantes; por lo cual se analizó y determinó la demanda del mercado existente para el producto Biocemento, del cual se tuvo que la cantidad máxima de la demanda insatisfecha a abastecer era de 4,5%, debido a las limitaciones de la cascarilla de arroz de los Departamentos de Lambayeque, Piura, Cajamarca y La Libertad. (En dichos departamentos se ubica la mayor cantidad de piladoras de del Perú).

En lo que respecta a la participación del mercado del norte Pacasmayo S.A. y Selva S.A. tienen una participación del 21% aproximadamente, de los cuales el 35% pertenece a Cemento Portland Tipo I. El producto del presente proyecto presenta oportunidad en el mercado por sus propiedades organolépticas superiores con respecto a los productos derivados; y tiene como amenaza o competencia el cemento portland tipo I que es su producto similar de menos calidad el cual tiene un mercado definido (nicho) el cual le pertenece y se le quitará.

Cabe resaltar que el Departamento de Cajamarca tiene una alta disponibilidad de Caliza (materia prima principal) con un alto contenido de CaCO_3 (97%) y por la cercanía al resto de las materias primas, para satisfacer las necesidades de la planta a bajo costo y tener la accesibilidad de las vías.

RESUMEN

La industria cementera es el punto de partida de esta investigación, la cual tiene una gran cantidad de demanda en el mundo, incluyendo Perú. Esta Industria tiene como residuo principal la cascarilla de arroz, la cual se utiliza como material combustible en múltiples Industrias, ya que permite disminuir la emisión de CO₂ proveniente de la quema de combustibles fósiles. La Ceniza de la Cascarilla de Arroz (CCA) es el residuo sólido de cualquier transformación termoquímica (en nuestro caso combustión) y su uso como materia prima o insumo es el objeto de estudio de esta investigación. Como objetivo se tiene realizar: un estudio oferta y demanda del Bio – cemento para lograr confirmar que el proyecto tiene un nicho en el mercado, un estudio oferta y demanda de la cascarilla de arroz y demás insumos para confirmar que existe disponibilidad de los mismos (caliza, arcilla, yeso y cascarilla de arroz), establecer indicadores de sostenibilidad ambiental del proyecto con la finalidad de prevenir la posible contaminación del medio ambiente, realizar Diseño de Planta para la elaboración de Fabricación de Bio - cemento y realizar una Evaluación Económica Financiera del Proyecto para la viabilidad del proyecto, la cual es aceptable.

El proyecto de prefactibilidad para instalación de una planta productora de Bio - cemento a partir de ceniza de cascarilla de arroz para la Región Lambayeque colaborará con el desarrollo, disminuirá la contaminación al ambiente y sus habitantes; además con la presente investigación se le busca utilidad a los residuos Agroindustriales de las arroceras (entre otras) que con el tiempo siguen creciendo.

Palabras Claves: Ceniza de Cascarilla de Arroz, Sílice Orgánica, Combustión, Cemento Portland, Biocemento.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The cement industry is the starting point of this research, which has a lot demand in the world, including Peru. This industry's main rice husk residue wh is used as fuel material in multiple industries, as it reduces CO₂ emissions from the burning of fossil fuels. The ash rice husks CCA) is the solid residue from any thermochemical conversion (combustion in our case) and its use as raw material or input is the object of study of this research. Aim must perform: A supply and demand study Bio - cement, a study supply and demand of rice husk and other inputs, establish indicators of environmental sustainability of the project, making plant design for the production of Bio Manufacturing - cement and make an economic assessment of the Project Finance.

The draft feasibility for installation of a plant to produce Bio - cement from rice husk ash for Lambayeque Region collaborate with development, reduce pollution to the environment and its inhabitants; in addition to this investigation will be looking to use the rice agroindustrial waste (among others) that continue to grow over time.

Keywords: rice husk ash, silica Organic, Combustion, Cement Portlan, biocement.

ÍNDICE

CARÁTULA	
CARÁTULA CON JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
PRESENTACIÓN	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
I. INTRODUCCIÓN	14
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA	18
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	18
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	19
III. RESULTADOS	23
3.1. ESTUDIO DE MERCADO	23
3.1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	23
3.1.2. EL PRODUCTO EN EL MERCADO	23
3.1.2.1. Producto principal y subproductos	23
3.1.2.2. Características, composición, propiedades, calidad	23
3.1.2.3. Usos	26
3.1.2.4. Productos sustitutos y/o similares	26
3.1.2.5. Estrategia del lanzamiento al mercado	27
3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	28
3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado	28
3.1.3.2. Área de mercado seleccionada	28
3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización	28
3.1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	29

3.1.4.1. Características de los consumidores	29
3.1.4.2. Situación actual de la demanda.	30
3.1.4.3. Demanda Histórica	30
3.1.4.4. Situación futura	31
3.1.4.5. Método de proyección de la demanda	31
3.1.4.6. Proyección de la demanda	31
3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA	33
3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta	33
3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento	35
3.1.5.3. Sistema de comercialización empleado	35
3.1.5.4. Políticas de desarrollo	36
3.1.5.5. Condiciones de la oferta futura	36
3.1.5.6. Método de proyección de la oferta	37
3.1.5.7. Proyección de la oferta	38
3.1.6. DEMANDA DEL PROYECTO	39
3.1.7. PRECIOS	39
3.1.7.1. Precio del producto en el mercado	39
3.1.7.2. Precio de productos sustitutos y/o similares	40
3.1.7.3. Evolución histórica	40
3.1.7.4. Método de proyección de precio	40
3.1.7.5. Proyección del precio	41
3.1.7.6. Política de precios	42
3.1.8. PLAN DE VENTAS	42
3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO	43
3.1.9.1. Fama de sus productos	43
3.1.9.2. Régimen del mercado	43
3.1.9.3. Factores que limitan la comercialización	44
3.1.9.4. Estrategias de comercialización y distribución	45
3.1.11. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO	47
3.2. MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS	47
3.2.1. REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS	47
3.2.1.1. Plan de producción y requerimientos de materiales	47
3.2.1.2. Disponibilidad de materias primas anual	49

3.2.1.3. Proyección de la disponibilidad.	49
3.2.1.4. Suministro de la fábrica.	50
3.2.1.5. Disponibilidad de insumos críticos y las posibles estrategias	50
3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO	50
3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN	50
3.3.1.1. Aspectos Geográficos	52
3.3.1.2. Aspectos Socioeconómico y culturales	57
3.3.1.3. Infraestructura	65
3.3.1.4. Aspectos Institucionales	69
3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN	70
3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN	73
3.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	75
3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	75
3.4.1. PROCESO PRODUCTIVO	75
3.4.2. TECNOLOGÍA	81
3.4.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS	85
3.4.4. CONTROL DE CALIDAD	94
3.4.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	95
3.5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN	96
3.5.1. RECURSOS HUMANOS	96
3.5.2. ADMINISTRACIÓN GENERAL	112
3.6. INVERSIONES	113
3.6.1. INVERSIÓN FIJA	113
3.6.2. INVERSIÓN FIJA DIFERIDA	115
3.6.3. CAPITAL DE TRABAJO	118
3.6.4. CRONOGRAMA DE INVERSIONES	121
3.6.5. FINANCIAMIENTO	122
3.7. INVERSIONES	123
3.7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS	123
3.7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS	123
3.7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO	126
3.7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS	126

3.7.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	128
3.7.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	129
3.8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	130
IV. CONCLUSIONES	144
V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
VI. ANEXOS	147
Anexo 1. Ficha técnica SHACMAN	148
Anexo 2. Ficha técnica Cargadores Frontales	148
Anexo 3. Evaluación Impacto Ambiental	149
Anexo 4. Diseño de planta	150

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de Cascarilla de Arroz	14
Tabla 2. Demanda del Cemento en Toneladas en Perú	16
Tabla 3. Análisis Próximo de Composición de la Cascarilla de Arroz	22
Tabla 4. Componentes del Cemento	24
Tabla 5. Requisitos Físicos para el Cemento Portland Tipo I	25
Tabla 6. Requisitos Físicos – Resistencia a la compresión los Cementos	26
Tabla 7. Semejanzas entre el Cemento Portland Tipo I y el Biocemento	27
Tabla 8. Demanda del Cemento Portland Tipo I	30
Tabla 9. Demanda del Cemento Portland y Biocemento	32
Tabla 10. Proyección de la Demanda 2015 – 2019 del Biocemento	33
Tabla 11. Oferta del Cemento Portland Tipo I	35
Tabla 12. Importaciones de Cemento en General	36
Tabla 13. Proyección de la Oferta de Biocemento	38
Tabla 14. Demanda Proyecto del Biocemento	39
Tabla 15. Precios Promedios Cemento	40
Tabla 16. Proyección del precio del Biocemento al año 2019	41
Tabla 17. Ingreso por Plan de Ventas del Biocemento	42
Tabla 18. Plan de Ventas del Biocemento	43
Tabla 19. Plan de Producción Biocemento	47
Tabla 20. Cantidad de Materiales por Bolsa de Biocemento	48
Tabla 21. Requerimientos Directos e Indirectos de Materiales Totales	48
Tabla 22. Disponibilidad de Materias Primas	49
Tabla 23. Suministros eléctricos y de agua requeridos por la empresa	50
Tabla 24. Estrategias frente a Materia Prima Crítica	50
Tabla 25. Localización de la Planta	51
Tabla 26. Valorización de Factores de Localización de la Planta	51
Tabla 27. Superficie y población 2011	57
Tabla 28. PEA de Cajamarca según edades 2013	58
Tabla 29. Valor Agregado Bruto por Actividad en Cajamarca	59

Tabla 30. Evolución de Salarios en el tiempo	64
Tabla 31. Transporte de MP para la producción de Biocemento	71
Tabla 32. Material parental en los suelos de la cuenca de Cajamarca	72
Tabla 33. Suelos de la Cuenca de Cajamarca	72
Tabla 34. Microlocalización de la Planta	72
Tabla 35. Valorización de Factores de Microlocalización	74
Tabla 36. Plan de Producción de Biocemento	79
Tabla 37. Datos para el balance de energía	81
Tabla 38. Ficha técnica Trituradora de quijada serie PEW – 250 X 1000	81
Tabla 39. Ficha técnica Horno Rotativo	81
Tabla 40. Ficha Técnica Prensa de rodillo	82
Tabla 41. Ficha Técnica Máquina de llenado de bolsas	82
Tabla 42. Equipos de producción a adquirir	82
Tabla 43. Costo de Maquinaria a adquirir	83
Tabla 44. Transporte de Maquinaria para la Planta de Biocemento	83
Tabla 45. Requerimientos de Energía	84
Tabla 46. Mano de obra Directa	84
Tabla 47. Mano de Obra Indirecta	85
Tabla 48. Costos de construcción de Planta	86
Tabla 49. Costos de Materiales de Edificación Planta	86
Tabla 50. Costos de Materiales de Edificación Industrial	86
Tabla 51. Gastos Pre - Operativos	87
Tabla 52. Importancia de relación	93
Tabla 53. Razón en Código	93
Tabla 54. Tabla de Relación de Áreas	94
Tabla 55. Cronograma de Ejecución de la Planta de Biocemento	95
Tabla 56. Costos de Maquinaria	113
Tabla 57. Costos de Equipo de Oficina	114
Tabla 58. Costos de Transportes	114
Tabla 59. Gastos de Comercialización	117
Tabla 60. Capital de trabajo	119
Tabla 61. Costo Variable Unitario Marginal	119
Tabla 62. Costo de consumo eléctrico	120

Tabla 63. Gastos Administrativos	120
Tabla 64. Tabla de Inversiones	121
Tabla 65. Programa de pago de intereses y amortizaciones	122
Tabla 66. Proyección de Ingresos por Ventas	123
Tabla 67. Costos de producción	124
Tabla 68. Resumen totales de costos	124
Tabla 69. Estado de Ganancias y Pérdidas	126
Tabla 70. Flujo de caja (presupuesto efectivo en Soles)	127
Tabla 71. Tasa Aceptada de Rendimiento	128
Tabla 72. Evaluación de Aspectos Ambientales	130
Tabla 73. Identificación de aspectos y evaluación de impactos	138
Tabla 74. Recopilación de información de riesgos ambientales	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción Anual de arroz (t)	17
Figura 2. Distribución Regional de la Producción de Arroz Cáscara	21
Figura 3. Demanda del cemento Portland Tipo I (t)	31
Figura 4. Demanda Biocemento 4,5%	32
Figura 5. Mapa de Influencia de las Cementeras	35
Figura 6. Oferta cemento portland tipo 1 (t)	38
Figura 7. Oferta Biocemento 4,5%	38
Figura 8. Precio del Biocemento Nuevos Soles	42
Figura 9. Mapa de Mercados - regiones Ind. Cementera en Perú	44
Figura 10. Canales de Distribución por zonas de influencia	46
Figura 11. Límites de la Cajamarca	52
Figura 12. Ríos de Cajamarca	55
Figura 13. Diagrama de Flujo del Proceso de Biocemento	77
Figura 14. DAP de Biocemento	78
Figura 15. Balance de Materia	80
Figura 16. Balance de Energía	80
Figura 17. Organigrama Empresa Biocemento	96
Figura 18. Análisis de sensibilidad de materia prima	129

I. INTRODUCCIÓN

La Agroindustria es una rama de la industria que transforma materiales productos agrícolas en productos elaborados; pero para esta obtención se pasa por múltiples operaciones que paso a paso transforman de manera rentable los productos. Pero como toda industria, esta durante el proceso de obtención de producto elaborado deja residuos, los cuales con la debida investigación pueden reutilizarse como materia prima para otro producto, con la finalidad de reducir el Impacto en el Medio Ambiente (Agua, Suelo, Aire, Personas).

Los datos más recientes (2013) siguen apuntando a un incremento significativo del 7,2 % en 2013 de la **producción de cereales** en el mundo, que alcanzaría los 2 479 millones de toneladas y marcaría un nuevo récord.

Según el MINAG (2012-2013): “El consumo per-cápita de arroz en el Perú es de 60 kilos, lo que nos da aproximadamente 1 830 000 (t) de consumo de este producto”. Según la información obtenida y con una creciente población que consume arroz para años futuros, es conveniente utilizar los residuos para disminuir el impacto de estos; ya que el 20% de las toneladas totales de arroz procesado es cascara de arroz o pajilla. Cabe resaltar que de la cantidad disponible total de cascarilla de arroz mensualmente se usará un 5% en el proyecto en mención.

Tabla 1. Producción de Cascarilla de Arroz

AÑO	Producción de Arroz entre Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y Piura (t)	70% del arroz es procesado para pilado (t)	20% del arroz es Cascarilla (t)	Cascarilla de arroz disponible por mes (t)
2002	1 175 928	823 149,6	164 629,9	13 719
2003	1 233 147	863 202,9	172 640,6	14 387
2004	751 578	526 104,6	105 220,9	8 768
2005	1 200 881	840 616,7	168 123,3	14 010
2006	1 121 111	784 777,7	156 955,5	13 080
2007	1 266 702	886 691,4	177 338,3	14 778
2008	1 435 613	1 004 929,1	200 985,8	16 749
2009	1 551 315	1 085 920,5	217 184,1	18 099
2010	1 429 559	1 000 691,3	200 138,3	16 678
2011	1 204 484	843 138,8	168 627,8	14 052
2012	1 579 213	1 105 449,1	221 089,8	18 424
2013	1 557 291	1 090 103,7	218 020,7	18 168
2014	1 557 292	1 090 104,4	218 020,9	18 168

Fuente: INEI – Ministerio de Agricultura

Al encontrarle a la Pajilla, uso como Biocombustible en reemplazo a los

combustibles fósiles, se creó un nuevo problema, las cenizas y su propagación. *Martínez J et al. 2010 dicen: "Los principales componentes de la Cascarilla de Arroz (CA) son la celulosa y la hemicelosa (50%) además de lignina (26%) y componentes orgánicos como aceites y proteínas (4%). Aproximadamente, el 20% restante incluye diferentes sustancias de carácter inorgánico como SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5 . La ceniza de cascarilla de arroz (CCA) es el residuo sólido de cualquier transformación termoquímica (pirolisis, gasificación o combustión) desarrollada a partir de la CA. Sus características físico-químicas dependen principalmente de las condiciones implementadas en el proceso particular. La CCA corresponde a 14-25% de la CA dependiendo de la variedad de arroz, clima y suelo de la región".*

Una solución planteada por países como Canadá, España, entre otros, fue la de usar estas cenizas como aditivo al cemento para reducir su esparcimiento, y a su vez mejorar dicho cemento a partir de las propiedades puzolánicas de este material (debido a la gran cantidad de silicio obtenida a partir de la ceniza). El aditivo de las cenizas ricas en Sílice permite al cemento obtener una mejor resistencia y mayor durabilidad, propiedades que son las más importantes. En Perú desarrollaron ideas para la mejor obtención de Sílice a partir de cenizas, que fue presentado al MINAM el 07 de Febrero del 2012 con el nombre de: "Elaboración del Diagnóstico del Potencial y Propuestas de Aprovechamiento de los biocombustibles de 2^{da} y 3^{ra} generación en el Perú". Sosa M., and Idalberto Aguila 2000 dice: "En el estado fresco provocan un cambio positivo en las propiedades reológicas del concreto, tendiendo a mejorar la consistencia y la cohesión de la mezcla y a disminuir el fenómeno de la segregación. En el estado endurecido mejoran la resistencia mecánica, el módulo de elasticidad, la estabilidad química, la impermeabilidad y la durabilidad. ...".

La cascarilla de arroz es un residuo agrícola que se producen en grandes cantidades, aproximadamente de cada 100 kg de arroz se obtienen 20 kg de cascarilla. Los mayores productores mundiales son la India, China, Tailandia y Bangladesh. En Europa, España junto con Italia son los mayores productores, generándose en España unas 100 000 (t) de cascarilla de arroz. La incineración, es una de las formas de gestión más habitual de la cascarilla de arroz que permite la eliminación de la materia orgánica contenida en la misma (la quinta parte de la cascarilla de arroz se transforma en ceniza después de la combustión). La ceniza obtenida en condiciones específicas de combustión, presentan propiedades puzolánicas, lo que permite su utilización en la preparación de morteros, como sustitución parcial del cemento portland. La proporción de Cenizas de cascarilla de Arroz/Cemento puede variar desde 0/100 hasta el 30/100 del peso total del cemento.

¹ MINAM: MinisteriodeAmbiente

En el Perú, San Martín, Piura y Lambayeque son los departamentos con más

producción de Arroz, por ende también es una de las zonas con mayor producción de Cenizas de Cascarilla de Arroz; ya que en la misma zona se descascara Arroz y su Cascarilla se usa como combustible para varias industrias. Las industrias que pueden aprovechar de esta Ceniza pueden ser tanto las productoras de Cementos para mejorarlos en resistencia y durabilidad, ya que muchos de los departamentos del Norte presentan gran humedad en sus edificaciones; por haber sido terrenos en gran parte agrícolas.

En la región Norte del País, la producción de cascarilla de arroz que puede ser utilizado como un insumo mejorador de propiedades del cemento ha ido aumentando en función del tiempo y la demanda.

En lo que respecta al consumo interno de cemento en los departamentos de Lambayeque, La Libertad, Cajamarca y Piura podemos observar en el siguiente análisis hecho por el ASOCEM que el consumo interno del cemento ha ido aumentando considerablemente dentro del Perú. (Véase Tabla 2 y en la Figura 1).

Tabla 2. Demanda del Cemento en Toneladas en Perú

AÑOS	DEMANDA DE CEMENTO (t)
2002	3 699 179
2003	3 820 953
2004	4 031 585
2005	4 433 814
2006	5 125 394
2007	5 950 506
2008	6 936 331
2009	7 221 203
2010	8 496 852
2011	8 294 121
2012	9 847 026
2013	10 526 582
2014	10 675 434

Fuente: ASOCEM, Periódico Perú²¹

¹ MINAG:MinisteriodeAgricultura

² SUNAT:SuperintendenciaNacionaldeAdministración Tributaria

³ ASOCEM:Asociación de Productores de Cemento.

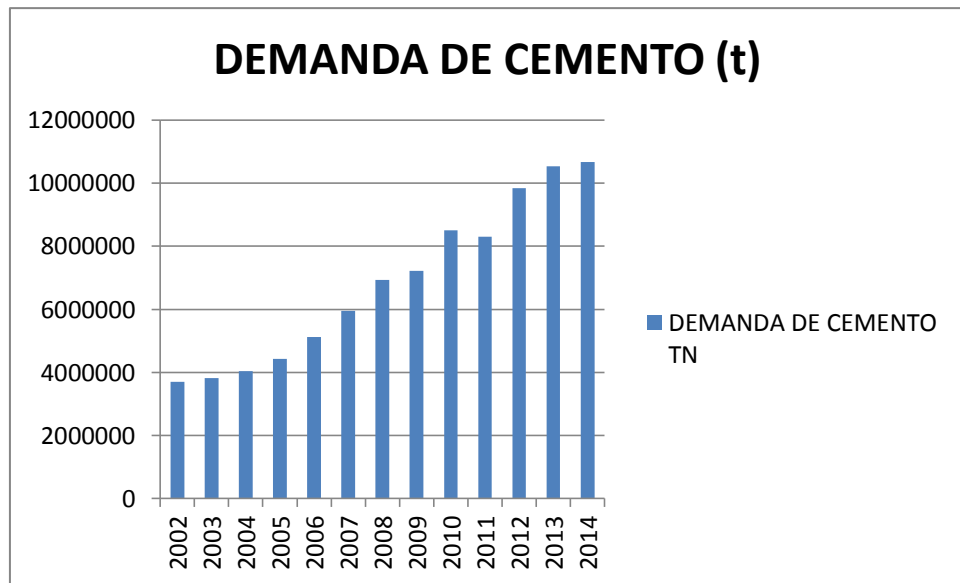


Figura 1. Producción Anual de arroz (t)

Fuente: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria 2014

El problema principal se centra en abastecer la demanda de cemento creciente en el norte del país durante los próximos años, a través de un producto similar como lo es el Bio cemento. Para lo cual se analizará el mercado y sus fluctuaciones con la finalidad de establecer un nicho de mercado.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Martínez J. et al (2009)[3] en la investigación “Experimentos de combustión con cascarilla de arroz en lecho fluidizado para la producción de ceniza rica en sílice”, se expuso la combustión de Cascarilla de Arroz (CA) en reactores de lecho fluidizado burbujeantes y atmosféricos (RLFBA) a moderadas temperaturas, la cual puede consolidarse como una alternativa atractiva para la generación de gases calientes con bajo contenido de contaminantes y ceniza rica en sílice de alta potencialidad para otros procesos industriales.

La metodología consistió en evaluar la influencia de altos excesos de aire, en la obtención de gases calientes y ceniza con altos contenidos de sílice en estado amorfo. Excesos de aire en el rango de 40% al 125%, mostraron que los valores cercanos al límite inferior establecido (40%) favorecieron temperaturas superiores a 700°C en el interior del reactor, dando origen a mayores eficiencias de conversión de la cascarilla, pero disminuyendo el potencial amorfo de la sílice contenida en la ceniza.

Rendón M. et al (2009)[6] en la investigación “Evaluación de la Sílice Obtenida de un Subproducto Industrial en Pastas y Morteros de Cemento Portland”, presenta los resultados de propiedades tales como resistencia a la compresión y fluidez en mortero. Adicionalmente, consistencia, tiempo de fraguado y viscosidad en pastas. Todas estas propiedades fueron evaluadas con la adición de una puzolana artificial como es la ceniza de cascarilla de arroz (CCA), la cual es un sub producto agroindustrial de una arrocería colombiana. La CCA se obtuvo a partir de un proceso térmico y de molienda.

Milena, Idalberto. (2008)[4] en la investigación “Evaluación Físico Química de Cenizas de Cascarilla de Arroz, Bagazo de Caña y Hoja de Maíz y su Influencia en Mezclas de Mortero como Materiales Puzolánicos”, presenta una caracterización preliminar de algunos residuos de producciones agrícolas venezolanas y se evalúan sus potencialidades para ser utilizados como posibles fuentes de materiales puzolánicos. Se incluyen para su estudio las cenizas de cascarilla de arroz, hoja de maíz y bagazo de caña, todas ellas con importantes cantidades de sílice amorfa en su composición química. Mediante ensayos de laboratorio, se realiza una primera caracterización física y química de cada uno de los materiales, con el fin de determinar si poseen la composición necesaria para ser considerados como posibles materiales puzolánicos. Esta caracterización se complementa con ensayos de resistencia a compresión y durabilidad de muestras de mortero, realizadas con diferentes combinaciones de cada material con cemento Portland. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad técnica de la utilización de cenizas de cascarilla de arroz y de hoja de maíz como materiales puzolánicos, no así del bagazo de caña que queda momentáneamente descartado de ser utilizado.

Andrea C. et al (2007)[1] en la investigación “*La cascarilla de arroz como fuente de SiO₂*”, analiza y comprueba que la cascarilla de arroz calcinada presenta un alto contenido de sílice. Este trabajo estudió la naturaleza de la fracción orgánica donde se nuclean los complejos de sílice y las condiciones óptimas para la síntesis de SiO₂. La cascarilla de arroz y la sílice se analizaron utilizando microscopía electrónica de barrido (MEB), difracción de rayos de X (DRX), infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) y análisis térmico diferencial (ATD). Como conclusión se tiene que la cascarilla de arroz calcinada es apta para la elaboración de cemento.

Sosa M., and Idalberto Aguila. (2000)[7] en la investigación “Tecnología productiva de Cemento Puzolánico a partir de la Ceniza de Cascarilla de Arroz”, tuvo por objetivo principal el desarrollo de una tecnología para producir puzolana artificial, a objeto de servir como sustituto parcial del cemento Pórtland, utilizando como materia prima la ceniza de cascarilla de arroz.

Se presenta el material de base, la cascarilla de arroz, argumentándose su calidad de desecho así como su potencial para ser empleado como materia prima para la producción de materiales de construcción. A continuación, se presenta el objeto central, es decir, la tecnología. Se analizan los resultados de una serie de ensayos de laboratorio realizados sobre la puzolana producida. Ellos permiten determinar las propiedades más importantes para evaluar su comportamiento físico-químico y así establecer su potencialidad de empleo.

En las conclusiones, se expresa que el producto obtenido cumple con los estándares de calidad planteados. Así mismo, se afirma que la tecnología desarrollada permite producir el material puzolánico bajo un proceso productivo aprehensible por un personal no calificado, bajo un costo de producción menor en un 50 % de los requeridos para producir un cemento de tipo Portland.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. El Biocemento

Se define como Biocemento al producto conocido como cemento, el cual para el mejor rendimiento de sus propiedades organolépticas tiene una adición de un 10% de adición de ceniza de cascarilla de arroz, las cuales provienen del producto orgánico conocido como cascarilla de arroz de las industrias arroceras.

2.2.2. El Cemento

Según ASOCEM (2012): El cemento es un producto artificial, que se obtiene de la transformación de una materia prima, que puede estar compuesta de una mezcla de calizas, arcillas y otros minerales, o simplemente de calizas. Esta materia prima finamente molida y homogenizada, es llevada a altas temperaturas, a través de un horno (

rotativo o vertical), de donde se obtiene un producto intermedio denominado clínker, del cual, al molerse finamente con alrededor de 5 % en peso de yeso dihidrato, se obtiene el cemento. El clínker de cemento puede definirse como el producto granulado obtenido por tratamiento térmico hasta reblandecimiento o fusión parcial y sinterización de mezclas adecuadas de calizas y arcillas y, eventualmente, de arenas y minerales de hierro. El clínker es la conversión a elevadas temperaturas de mezclas de minerales naturales en una nueva escala de minerales con propiedades hidráulicas obtenidas generalmente entre 1250 y 1450° C de temperatura.

Los elementos minerales principales que debe contener la materia prima son: El Óxido de Calcio (CaO), el Bióxido de Silicio (SiO₂), el Óxido de Aluminio (Al₂O₃), y el Óxido de Hierro (Fe₂O₃), los cuales tienen que estar relacionados entre sí en proporciones pre-establecidas, con el objeto de dar determinadas características al clínker que de ellos se obtiene.

2.2.3. El Arroz

Según MINAG (2010): El arroz es la semilla de la planta denominada científicamente como *Oryza sativa*, perteneciente a la familia de las gramíneas. Se trata de un cereal considerado como alimento básico en muchas culturas culinarias (en especial la cocina asiática), así como en algunas partes de América Latina. Su grano corresponde al segundo cereal más producido del mundo, detrás del maíz. Debido a que el maíz es producido para otros propósitos, a parte del consumo humano, se puede decir que el arroz es el cereal más importante para la alimentación humana, y que contribuye de forma muy efectiva al aporte calórico de la dieta. El arroz es responsable del aporte calórico de una quinta parte de las calorías consumidas en el mundo por los seres humanos. Desde el año 2008 se ha realizado un racionamiento en algunos países debido a la carestía de arroz. En países como Bangladesh y Camboya puede llegar a ser casi las tres cuartas partes de la alimentación de la población.

Las principales regiones productoras de arroz cáscara en el país son: San Martín, Piura, Lambayeque, La Libertad y Arequipa, principalmente. El arroz cáscara es procesado en los molinos, donde se realiza el pilado del arroz, antes que llegue a los mercados. En el 2009 en Perú se contaba con 631 molinos a nivel nacional, donde el 56% se ubica en la costa (356) y el 44% se ubica en la selva (275).

La producción de arroz cáscara genera 28 millones de jornales, tanto en el campo y en la industria molinera, aportando, en el año 2009, con el 5,6% del nuevo Valor Bruto de la Producción Agropecuaria equivalente a 2 182 millones de soles. En el Valor Bruto de la Producción del subsector agrícola, el arroz cáscara ocupa el segundo

lugar después de la papa, con una participación de 9,6% en el año 2009. La mayor producción de arroz cáscara que se tiene registrada corresponde al año 2009, año récord en el que se obtuvo 2 991 mil de toneladas, esto significa un crecimiento de 7,1% respecto del año 2008. La producción nacional de arroz cáscara ha crecido durante los años 2000 al 2009 a una tasa promedio de 5,2 % anual, debido al incremento de las áreas cultivadas en 123 824 ha en la costa norte (Piura), Selva (San Martín, Amazonas, Loreto y Ucayali) y Costa Sur (Arequipa). [4]

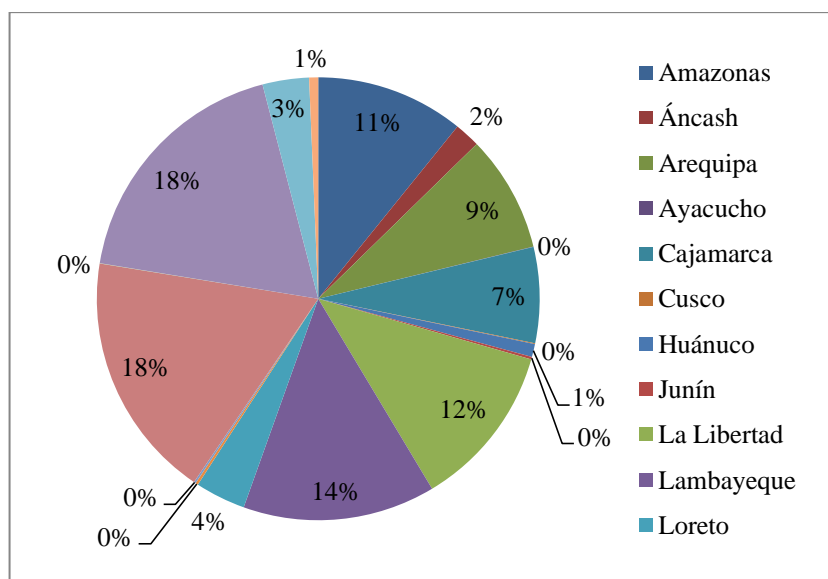


Figura 2. Distribución Regional de la Producción de Arroz Cáscara

Fuente: Direcciones Regionales Agrarias-DIAs 2014

2.2.4. La Ceniza de la Cascarilla de Arroz

Los principales componentes de la CA son la celulosa y la hemicelosa (50%) además de lignina (26%) y componentes orgánicos como aceites y proteínas (4%). Aproximadamente, el 20% restante incluye diferentes sustancias de carácter inorgánico como SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5 . La ceniza de cascarilla de arroz (CCA) es el residuo sólido de cualquier transformación termoquímica (pirolisis, gasificación o combustión) desarrollada a partir de la CA. Sus características físico-químicas dependen principalmente de las condiciones implementadas en el proceso particular. La CCA corresponde a 14-25% de la CA dependiendo de la variedad de arroz, clima y suelo de la región. El principal componente de la CCA generada a moderadas temperaturas de combustión es la sílice amorfa en composiciones comprendidas entre 80 y 97%. [2]

Lo anteriormente descrito se resume en una tabla de composición de la cascarilla de Arroz.

Tabla 3. Análisis Próximo de Composición de la Cascarilla de Arroz

Componente	Porcentaje
Celulosa y hemicelulosa	50%
Lignina	26%
Aceites y proteínas	4%
Sustancias de carácter Inorgánico (SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5)	20%

Fuente: Martínez J., et al 2009

La utilización de la ceniza de cascarilla de arroz (CCA) como adición puzolánica, ayuda a reducir el impacto ambiental causado por la producción del cemento, en la medida que permite el reemplazo parcial de este en los materiales cementicios, adicionalmente la cascarilla de arroz es un subproducto agroindustrial de difícil disposición siendo comúnmente utilizado como combustible. Todavía es muy poco el desarrollo industrial que se presenta de la cascarilla de arroz como un aditivo en el cemento Portland y de los beneficios que se pueden obtener con este tipo de materiales. [5].

⁴ CA: Cascarilla de arroz.

⁵ CCA: Ceniza de cascarilla.

⁶ SiO_2 : Óxido de Silicio.

⁷ Al_2O_3 : Óxido de aluminio.

⁸ K_2O : Óxido de potasio.

III. RESULTADOS

3.1. ESTUDIO DE MERCADO

3.1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

Objetivo General

- Determinar la demanda de mercado del proyecto de biocemento.

Objetivos Específicos:

- Analizar el mercado meta.
- Identificar las oportunidades y amenazas que representa el mercado objetivo.
- Determinar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado del biocemento.
- Detectar y evaluar las principales empresas competidoras.

3.1.2. EL PRODUCTO EN EL MERCADO

3.1.2.1. Producto principal y subproductos

Producto:

El producto principal es el Biocemento en bolsa de papel de 42,5 kg.

3.1.2.2. Características, composición, propiedades, calidad

Características y propiedades según pruebas de la Universidad de Piura, Véase **Anexo 3**:

- Sustancia en polvo.
- Resistencia mecánica a tracción, compresión y flexión (determinado por pruebas de pasta normal pura o de mortero normal, endurecimiento).
- Expansividad.
- Finura Blaine, se establece 5990 cm²/g.
- Plasticidad (pasta normal), determinada por el agua de amasado.
- El tiempo de fraguado (comienzo y fin), se establecen – inicial: 150 minutos, final: 240 min; determinada por la penetración que la pasta normal permite a lo largo del tiempo.
- La primera dureza rápida.
- Estabilidad dimensional.
- El Bio-cemento, dentro de su composición, contiene cenizas en una cantidad del 10%, dicha cantidad es tomada del total de porcentaje de mezcla.

Vida útil:

La vida útil es 6 meses a partir de su fabricación ya que este pierde su dureza.

Requerimientos de Calidad:

Según la NTP del Cemento Portland, la siguiente composición afirma la existencia de un producto en denominación cemento. Dicha composición (**Véase Tabla 4**) es cumplida por el producto a fabricar Biocemento.

Tabla 4. Componentes del Cemento

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)	ABREVIATURA
CaO	61 – 67	C
SiO ₂	20 – 27	S
Al ₂ O	4 – 7	A
Fe ₂ O ₃	0,5 – 4	F
MgO	0,1 – 5	M
SO ₃	1 – 3	S ₁
K ₂ O y NA ₂ O	0,25 – 1,5	Alcalisis

Fuente: NTP del Cemento Portland 334.009 del Año 2011

Los requerimientos de calidad son los mismos que los del cemento Portland I (**Véase Tabla 5**), pero su mejora en las propiedades organolépticas son mejoradas altamente. A continuación se muestra la tabla de Requerimientos Físicos para el Cemento Portland I, seguidamente de una tabla de resultados, en donde se compara los Requerimientos Físicos de los tipos de cemento I, II, III, IV, V y el Biocemento. (**Véase Tabla 6**).

Tabla 5. Requisitos Físicos para el Cemento Portland Tipo I

REQUISITOS	Método de ensayo NTP	I
Contenido de aire del mortero	334.048	
Volumen %:		12
Máx.		-
Mín.		
Finura, ^c Superficie Específica, (m ² /Kg) (Método alternativos):	334.072	150
Ensayo de Turbimetro		-
Máx.		
Mín.	334.002	
Ensayo de Permeabilidad al aire		260
Mín.	334.004	
Máx.		0,80
Expansión en autoclave, Máx., %	334.051	
Resistencia, no menor que los valores mostrado para las edades indicadas a continuación:		-
Resistencia a la compresión, MPa		12,0
1 día		19,0
3 días		
7 días	334.006	
Tiempo de fraguado		45
Ensayo de Vicat ^G , minutos		375
Tiempo de fraguado: no menor que:		
Tiempo de fraguado: no menor que:		

Fuente: NTP del Cemento Portland 334.009 del Año 2013.

En esta tabla se presentan los diferentes ensayos físicos que debe realizarse para comprobar que el producto es aceptable para construir; así mismo se señala la Norma Técnica Peruana en la que se basa.

Tabla 6. Requisitos Físicos – Resistencia a la compresión los Cemento.

Requisitos	Métodos de ensayo NTP	TIPOS DE CEMENTO					
		I Requisitos	II R.	III R.	IV R.	V R.	BIO Resultados
Resistencia a la compresión MPa	334.051						
1 día		-	-	12	-	-	-
3 días		12	10	24	-	8	27.17
7 días		19	17	-	7	15	35.7
28 días		-	-	-	17	21	40.8

Fuente: NTP 334.009 del año 2013

El ensayo de compresión es un ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión, este ensayo esta presentado en MPa. En la **Tabla 6** se observa que el resultado del Biocemento a elaborar es superior a los requisitos que se exigen para los tipos de cemento I, II, III, IV, V.

3.1.2.3. Usos

Este tipo de cemento es de uso general, y se emplea cuando no se requiere de propiedades y características especiales que lo protejan del ataque de factores agresivos como sulfatos y cloruros. Es ideal en presencia de factores como la humedad.

Entre los usos donde se emplea este tipo de cemento están: pisos, pavimentos, edificios, estructuras, elementos prefabricados. Los requisitos y características físicas del Biocemento se puede observas en la **tabla N° 6 y 7**.

3.1.2.4. Productos sustitutos y/o similares

Es el siguiente:

- **Portland Tipo I:** Es un cemento normal, se produce por la adición de Clinker más yeso. De uso general en todas las obras de ingeniería donde no se requiera miembros especiales. De 1 a 28

días realiza 1 al 100% de su resistencia relativa.
De acuerdo con las especificaciones, el Biocemento es comparado con el cemento Portland Tipo I. A continuación se muestran las semejanzas entre el Cemento Portland Tipo I y el Biocemento.

Tabla 7. Semejanzas entre el Cemento Portland Tipo I y el Biocemento.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	BIOCEMENTO 10% de cenizas	PORTLAND TIPO I - YURA	PORTLAND TIPO I - PACASMAYO
Finura (superficie específica - blaine), cm ²	5990	3150	3940
Expansión de autoclave, %	0,2	0,07	0,16
Tiempo de Fraguado, Ensayo vitcat, minutos			
Tiempo de fraguado inicial	150	140	149
Tiempo de fraguado Final	240	160	292
Contenido de aire de mortero, %	6,1	5,55	7
Resistencia a la compresión, kgf/cm ²			
03 días	27,17	23,54	27
07 días	35,70	32,36	32,80
28 días	40,80	42,17	39,1

Fuente: Cementera Pacasmayo, Cementera Yura.

De acuerdo con la Tabla N°5, el Biocemento es comparado con el Cemento Portland Tipo I, de acuerdo a las clases de cemento, y en función de las diferentes empresas proveedores del mercado. La adición del mismo consta de 10% de ceniza de cascarilla de arroz.

Como podemos observar el Biocemento se aproxima en algunas características físicas al cemento portland tipo I (cemento común) del competidor Pacasmayo S.A.A, que se encuentra en la zona norte del País, mercado en el cual se pretende incursionar.

3.1.2.5. Estrategia del lanzamiento al mercado

En el caso de la presentación del Biocementose da en el empaque estándar de 42,5 Kg., y presenta su respectiva etiqueta, la cual contiene los componentes de su fabricación, como su fecha de vencimiento y elaboración y sin dejar de lado el nombre de este

producto el cual es “Biocemento”.

Dentro de las estrategias de lanzamiento están:

- Se resalta la gran resistencia a la compresión generada por el Bio Cemento a elaborar, el cual es superior y cumple con requisitos exigidos a sus productos similares y que están posicionados en el mercado.

3.1.3. ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado

En base al análisis de la creciente demanda de cemento y crecimiento del sector construcción en la zona norte del país explicado posteriormente, se tomarán los siguientes factores para determinar el área de mercado.

- El índice de crecimiento de construcción en la zona norte del Perú.
- Es un producto que es mejor que sus similares por presentar mayor resistencia a la humedad.
- El alto número potencial de clientes que se encuentran ubicadas en la zona norte del Perú.

3.1.3.2. Área de mercado seleccionada

Nuestra área seleccionada del mercado para la comercialización de cemento fue la zona Norte del Perú en su mayoría conformada por departamentos: Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca (parte costa).

3.1.3.3. Factores que limitan la comercialización

- Otros productos de la línea similar de producción (otros tipos de cemento) que están posicionados en el mercado.
- Otras marcas de cemento que estén posicionadas en el mercado de la zona norte del Perú.
- El mal estado de las vías de comunicación entre las regiones de la zona norte del Perú.
- El alto costo que significa transportar nuestro producto a otros destinos del Perú.

3.1.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

En el presente análisis se expondrá la demanda del producto existente llamado Cemento Portland Tipo I del cual se tomará un 4,5% de su demanda para tomarla como demanda del Biocemento; el motivo de las limitaciones es la Cascarilla de arroz que solo se podrá utilizar el 20% del total de la suma de los departamentos de Cajamarca, Piura, Lambayeque y La libertad. **(Véase tabla 1).**

En la participación del mercado del norte Pacasmayo S.A. y Selva S.A. tienen una participación del 21%, de los cuales el 35% pertenece a Cemento Portland Tipo I. **(Véase Tabla 8).**

3.1.4.1. Características de los consumidores

En general, hay tres grupos de compradores de cemento: el gobierno (por adquisición proyectos), la gran construcción (empresas privadas que ejecuten proyectos grandes) y la autoconstrucción (principalmente los hogares). Los dos primeros explicarían alrededor del 40% de la demanda, mientras que el 60% restante son de autoconstrucción.

Algunas características de los consumidores son:

- El nivel de ingresos debe ser promedio, así como de ahorro empresarial y familiar. Dado que la edificación de inmuebles constituye una inversión de capital, para empresas y familias, a mayores ingresos de estos agentes económicos, mayor será la demanda por materiales de construcción, entre ellos el cemento.
- Los consumidores deben tener acceso al financiamiento, como crédito hipotecario.
- Los consumidores se sienten atraídos por oportunidades de negocio. Es decir, en tanto la actividad constructora y el mercado inmobiliario presenten atractivos retornos a la inversión, se incentivará el ingreso de inversionistas y empresas constructoras (por ejemplo, proyectos Mivivienda).
- Generalmente los consumidores, son influenciados por gustos y preferencias de empresas y familias. Es decir, el cemento aún predomina en la mayoría de proyectos de infraestructura, por sobre otros materiales principales de infraestructura como (quincha, adobe, etc.)
- Es muy importante para el consumidor la estabilidad de precios debido a que ayuda a incentivar una mayor demanda y preferencia por el producto.

3.1.4.2. Situación actual de la demanda

El cemento portland Tipo I es un producto que durante el año 2014 ha tenido una demanda de 784 644 (t) en las cementeras de Selva y Pacasmayo las cuales son las que dominan el norte del Perú.

3.1.4.3. Demanda Histórica

La demanda Histórica del cemento Portland Tipo I (producto similar) en la que se basará para hacer una proyección del Biocemento es la siguiente durante los años 2002 – 2014.

Tabla 8. Demanda del Cemento Portland Tipo I

AÑOS	DEMANDA DE CEMENTO (t)	21% del mercado le pertenece al competidor (t)	35% Pertenece a Portland Tipo 1 (t)
2002	3 699 179	776 828	271 890
2003	3 820 953	802 400	280 840
2004	4 031 585	846 633	296 321
2005	4 433 814	931 101	325 885
2006	5 125 394	1 076 333	376 716
2007	5 950 506	1 249 606	437 362
2008	6 936 331	1 456 630	509 820
2009	7 221 203	1 516 453	530 758
2010	8 496 852	1 784 339	624 519
2011	8 294 121	1 741 765	609 618
2012	9 847 026	2 067 875	723 756
2013	10 526 582	2 210 582	773 704
2014	10 675 434	2 241 841	784 644

Fuente: ASOCEM, Periódico Perú21

En conclusión la demanda del Cemento Portland Tipo I conforme pasan los años va a aumentando desde las 271 890 (t) en 2002, hasta 784 644 (t) en 2014.

Se obvió la demanda del 2011 ya que la demanda durante este tiempo estuvo sujeta a temas políticos.

3.1.4.4. Situación futura

Se espera una demanda creciente para los años siguientes por lo que se tomó una demanda proyectada para los próximos 5 años. Basándose en la noticia 16 de Abril 2015 de Capeco: “Nosotros creemos que (el sector) va a crecer más que el año pasado que ha sido muy bajito pero tampoco pensamos que vamos a volver a los dos dígitos de hace dos años”, comentó Guido Valdivia, presidente del Comité Técnico del Informe Económico de la Construcción (IEC) de Capeco.

3.1.4.5. Método de proyección de la demanda

En una gráfica se detalla la demanda, en la cual se observa que lleva una curva ascendente en el consumo de cemento.

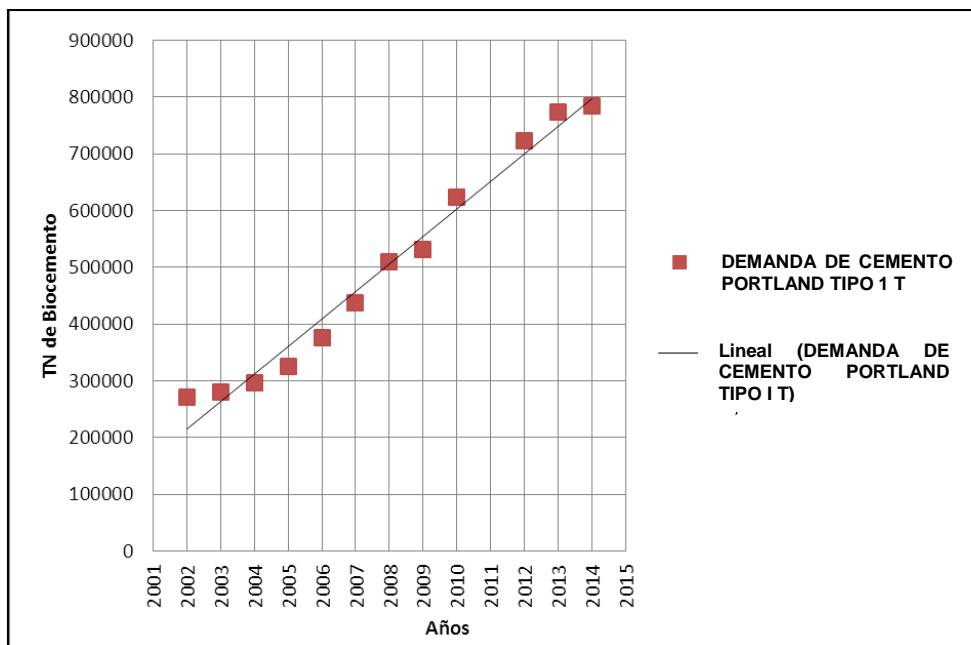


Figura 3. Demanda del cemento Portland Tipo I (t)

Fuente: ASOCEM, Periódico Perú21

Según la gráfica se puede ver que la proyección de la demanda puede realizarse mediante una regresión lineal ya que la demanda conforme pasan los años es creciente, cabe resaltar que la demanda del 2011 se obvió, ya que es una excepción en la disminución, el cual se debió a temas políticos.

Al tener una demanda de un producto sustituto y/o similar se considera tomar un 4.5% como inicio de la demanda del nuevo producto (Por límites de materia prima), para poder pronosticar la demanda futura del nuevo producto.

Dicha demanda se muestra en la siguiente tabla y figura:

Tabla 9. Demanda del Cemento Portland y Biocemento

AÑOS	DEMANDA DE CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (t)	DEMANDA DE BIOCEMENTO 4,5% (t)
2002	271 890	12 235
2003	280 840	12 638
2004	296 321	13 334
2005	325 885	14 665
2006	376 716	16 952
2007	437 362	19 681
2008	509 820	22 942
2009	530 758	23 884
2010	624 519	28 103
2012	723 756	32 569
2013	773 704	34 817
2014	784 644	35 309

Fuente: INEI – Diario Gestión – Perú 21

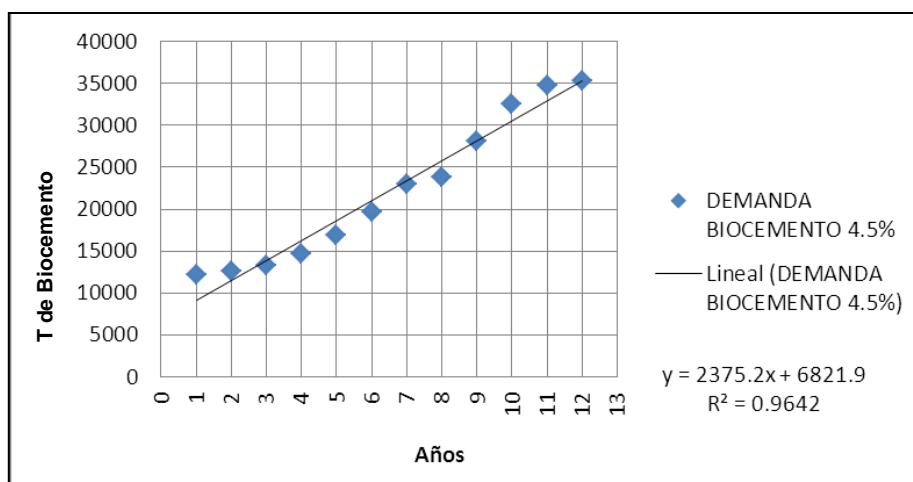


Figura 4. Demanda Biocemento 4,5%

Fuente: INEI – Diario Gestión – Perú 21

3.1.4.6. Proyección de la demanda

Tomándose la data del año 2002 al 2014, se obtuvieron los siguientes resultados mediante regresión lineal; excluyendo el 2011.

Tabla 10. Proyección de la Demanda 2015 – 2019 del Biocemento

AÑOS	DEMANDA DE CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (t)	DEMANDA DE BIOCEMENTO 4,5% (t)
2002	271 890	12 235
2003	280 840	12 638
2004	296 321	13 334
2005	325 885	14 665
2006	376 716	16 952
2007	437 362	19 681
2008	509 820	22 942
2009	530 758	23 884
2010	624 519	28 103
2012	723 756	32 569
2013	773 704	34 817
2014	784 644	35 309
2015	784 990	37 700
2016	837 773	40 075
2017	890 555	42 450
2018	943 338	44 825
2019	996 121	47 201

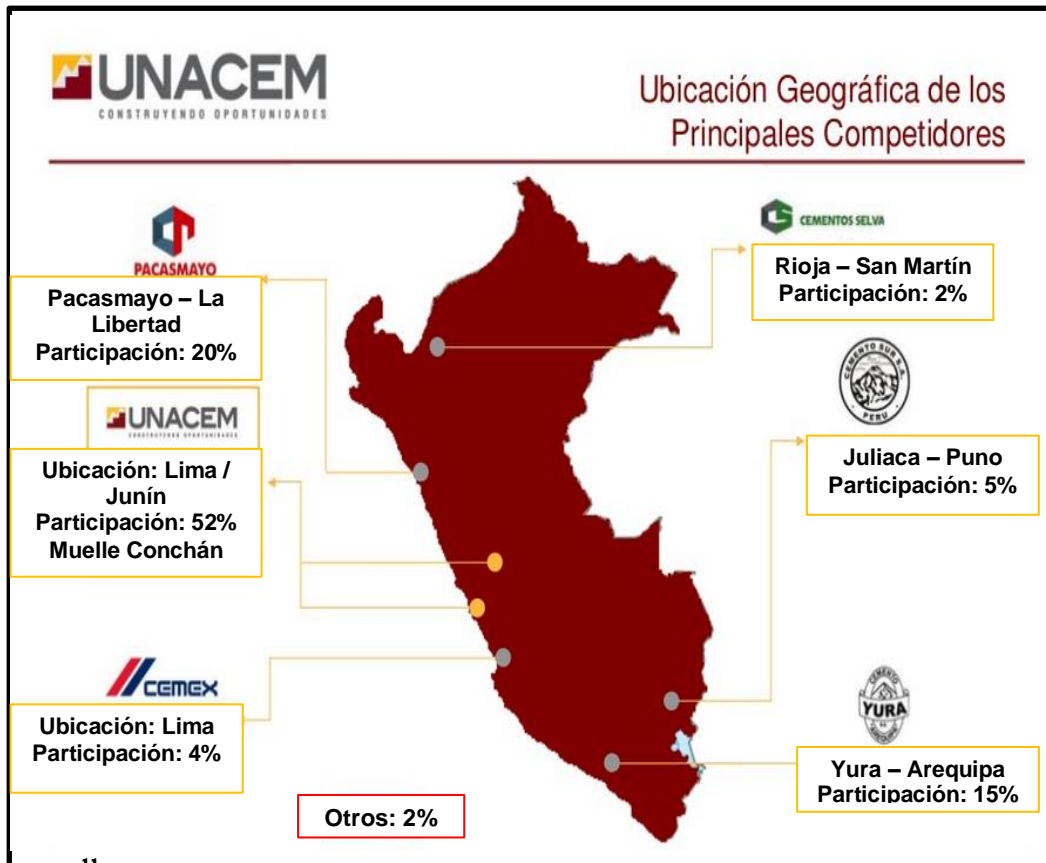
Fuente: INEI – Diario Gestión – Perú 21

La proyección para la demanda del Biocemento para los años 2015 al 2019 aumenta desde 37 700 (t) hasta 47 201 (t) respectivamente.

3.1.5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta

Al no existir oferta del producto, se tomará las empresas que producen el producto sustituto similar, con la finalidad de obtener un nicho mercado en el cual incursionar.



encia de las Cementeras

Fuente: Unión Andina de cemento S.A.A.

Actualmente el mercado se encuentra dividido por zonas de influencia. En zona Norte del país se encuentra la Cementera Pacasmayo, liderando el mercado. Cuyas principales características son: calidad de producto entre sus clientes, poderosa marca institucional reconocida y buen posicionamiento en cuanto a producto se refiere.

3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento.

La Oferta Histórica del cemento Portland Tipo I es la siguiente durante los años 2002 – 2014.

Tabla 11. Oferta del Cemento Portland Tipo I

AÑOS	OFERTA NACIONAL	EXP.	OFERTA NAC. – EXP.	21% del mercado le pertenece al competidor	35% Pertenece a Portland Tipo 1	4,5% Bio Cemento
2002	4 005 159	339 643	3 665 516	769 758	269 415	12 124
2003	4 123 350	343 798	3 779 552	793 706	277 797	12 501
2004	4 566 204	570 828	3 995 376	839 029	293 660	13 215
2005	5 068 188	674 325	4 393 863	922 711	322 949	14 533
2006	5 714 349	633 288	5 081 061	1 067 023	373 458	16 806
2007	6 183 229	333 014	5 850 215	1 228 545	429 991	19 350
2008	6 777 088	62 316	6 714 772	1 410 102	493 536	22 209
2009	7 084 998	1 851	7 083 147	1 487 461	520 611	23 428
2010	8 212 231	17 394	8 194 837	1 720 916	602 321	27 104
2012	9 921 353	200 989	9 720 364	2 041 276	714 447	32 150
2013	10 479 334	222 975	10 256 359	2 153 835	753 842	33 923
2014	10 648 267	306 277	10 341 990	2 171 818	760 136	34 206

Fuente: UNACEM, MINISTERIO DE VIVIENDA

La oferta del cemento Portland tipo I conforme pasan los años va aumentando desde las 269 415 (t) en 2002, hasta 760 136 (t) en 2014. El 4,5% de esa oferta representará la oferta del Biocemento para pronosticar el consumo que tendrá.

3.1.5.3. Sistema de comercialización empleado

El sistema de comercialización utilizado es dar a vender el producto de Biocemento a través de distribuidores con la finalidad de expandir el mercado y hacer más conocido dicho producto. Esto con el fin de abastecer a clientes, compradores y usuarios.

3.1.5.4. Políticas de desarrollo

Las políticas de desarrollo dadas hasta el momento, han servido

para que el mercado exterior ingrese a Perú con la finalidad de abastecer un mercado desabastecido.

La principal política fue dada en el 2011 en la que se eliminó el arancel a productos importados.

En el siguiente observaremos el crecimiento en la importación de cemento, las cuales se dieron para que las empresas cementeras abastecieran el mercado peruano.

Tabla 12. Importaciones de Cemento en General

Años	IMPORTACIONES DE CEMENTO EN GENERAL
2002	33 663
2003	41 401
2004	36 209
2005	39 951
2006	44 333
2007	100 291
2008	221 599
2009	173 610
2010	325 883
2012	475 591
2013	493 198

Fuente: INEI, UNACEM

En el 2007 se reduce el arancel de 12% al 0%.

En el 2010 se restituye el arancel a 12%.

En el 2011 se reduce el arancel a 0%.

3.1.5.5. Condiciones de la oferta futura

El sector Construcción en el país registrará un crecimiento de más de 15% este año, impulsado por el desarrollo de proyectos inmobiliarios y obras de infraestructura en el ámbito de transportes, así lo afirma la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco).

Algunas condiciones de oferta futura se presentan:

- Creciente boom inmobiliario, así como obras de mejoramiento de ciudades, las cuales son permanentes.

3.1.5.6. Método de proyección de la oferta

En la siguiente gráfica se detalla la oferta del Cemento Portland Tipo I., en la cual se observa que lleva una curva ascendente en

el consumo.

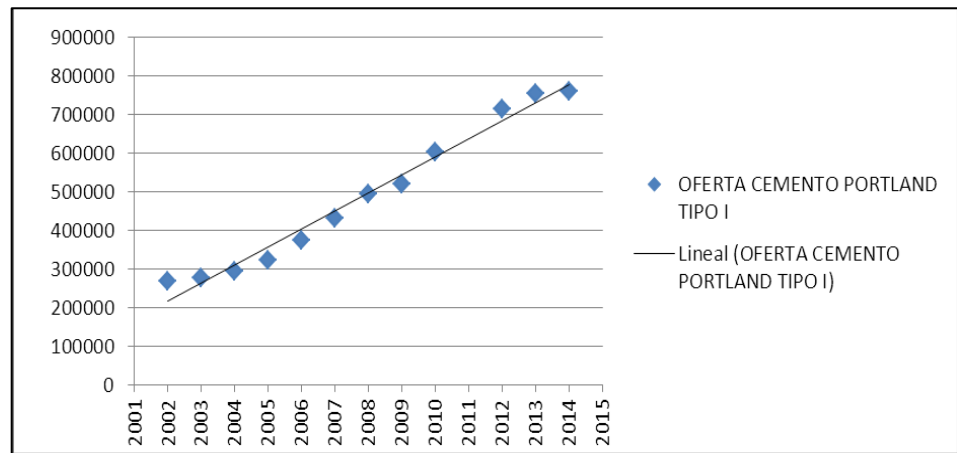


Figura 6. Oferta cemento Portland tipo 1 (t)

Fuente: INEI, UNACEM

Según la gráfica se puede ver que la proyección de la oferta puede realizarse mediante una regresión lineal ya que la oferta conforme pasan los años es creciente, cabe resaltar que la oferta del 2011 se obvio (al igual que la demanda).

Al tener la oferta de un producto sustituto y/o similar se tomó un 4,5% en base a la disponibilidad de la cascarilla de arroz (parte de la Materia Prima), como inicio de la oferta del nuevo producto para poder pronosticar a partir del mismo la demanda del nuevo producto.

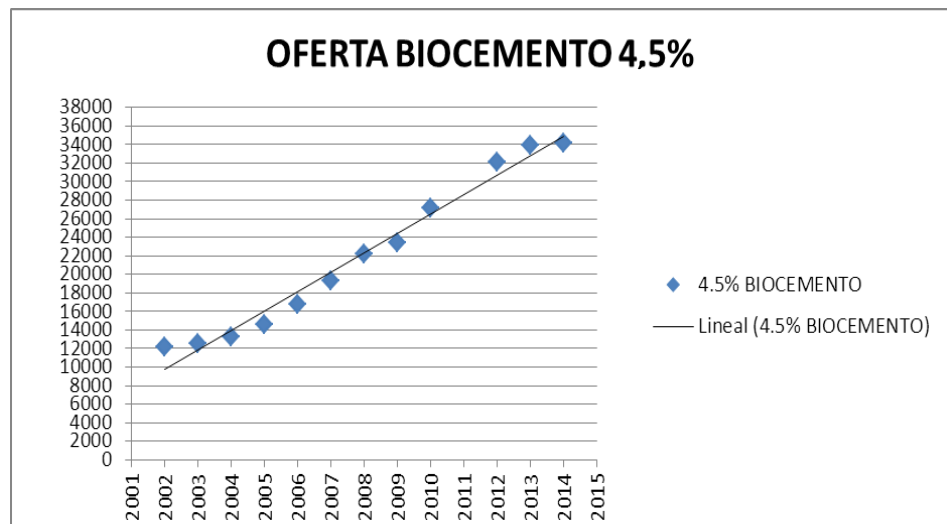


Figura 7. Oferta Biocemento 4,5%

Elaboración: Propia

3.1.5.9. Proyección de la oferta

Tomándose la data del año 2002 al 2015 de un producto similar existente como es el Cemento Portland Tipo I, se obtuvieron los siguientes resultados mediante regresión lineal para la oferta del Bio Cemento.

Tabla 13. Proyección de la Oferta de Biocemento.

AÑOS	OFERTA CEMENTO PORTLAND TIPO I	4,5% BIOCEMENTO
2002	269 415	12 124
2003	277 797	12 501
2004	293 660	13 215
2005	322 949	14 533
2006	373 458	16 806
2007	429 991	19 350
2008	493 536	22 209
2009	520 611	23 428
2010	602 321	27 104
2012	714 447	32 150
2013	753 842	33 923
2014	760 136	34 206
2015	918 318	36 733
2016	975 694	39 028
2017	1 033 070	41 323
2018	1 090 447	43 618
2019	1 147 823	45 913

Fuente: INEI, UNACEM
Elaboración: propia

La oferta del Biocemento tomando el 4,5% de oferta del Cemento Portland Tipo I es 36 733 (t) en el 2015 hasta 45 913 (t) en el 2019.

3.1.6. DEMANDA DEL PROYECTO

Tomándose la data del año 2002 al 2014 de la producción de cemento Portland Tipo I y tomando el 4,5% de su demanda, se obtuvieron los siguientes resultados mediante regresión lineal.

Tabla 14. Demanda Proyecto del Biocemento

AÑOS	DEMANDA DE CEMENTO PORTLAND TIPO 1 (t)	DEMANDA DE BIOCEMENTO 4,5% (t)	DEMANDA DE BIOCEMENTO 4,5% KG
2002	271 890	12 235	12 235 035
2003	280 840	12 638	12 637 802
2004	296 321	13 334	13 334 467
2005	325 885	14 665	14 664 840
2006	376 716	16 952	16 952 241
2007	437 362	19 681	19 681 299
2008	509 820	22 942	22 941 915
2009	530 758	23 884	23 884 129
2010	624 519	28 103	28 103 338
2012	723 756	32 569	32 569 038
2013	773 704	34 817	34 816 670
2014	784 644	35 309	35 308 998
2015	784 990	37 700	37 699 773
2016	837 773	40 075	40 074 997
2017	890 555	42 450	42 450 222
2018	943 338	44 825	44 825 446
2019	996 121	47 201	47 200 670

Elaboración: Propia

La proyección para la demanda del Biocemento para los años 2015 al 2019 aumenta desde 37 700 (t) hasta 47 201 (t) respectivamente.

3.1.7. PRECIOS

3.1.7.1. Precio del producto en el mercado

El Bio Cemento no tiene un precio actual al no existir en el mercado, por lo cual por conveniencia se toma el precio de un producto similar el cual es el Cemento Portland Tipo I.

3.1.7.2. Precio de productos sustitutos y/o similares

Se eligió el precio del producto similar que es el cemento Portland Tipo I y tal como lo detalla en la evolución histórica, el cemento aparte de ser un producto con demanda creciente también su precio aumenta, desde S/.16,98 en el año 2002 hasta S/.18,56 en el 2014. Al existir gran cantidad de productos cemento se optó por usar el promedio de los precios.

3.1.7.3. Evolución Histórica

La demanda Histórica del precio del cemento Portland Tipo I es la siguiente durante los años 2002 – 2014, la cual servirá para pronosticar el precio del Biocemento.

Tabla 15. Precios Promedios Cemento

AÑOS	PRECIO DEL CEMENTO (S/.)
2002	16,98
2003	17,11
2004	17,28
2005	17,39
2006	17,28
2007	17,21
2008	17,26
2009	17,65
2010	17,83
2012	18,01
2013	18,22
2014	18,56

Fuente: INEI

De acuerdo a la Tabla, el precio del Cemento, incursionó el mercado con un precio igual a S/. 16,98 en 2002, aumentando en el tiempo hasta S/.18,56 Nuevos soles en 2014.

3.1.7.4. Método de Proyección de Precio

Según la gráfica se puede ver que la proyección del precio puede realizarse mediante una regresión lineal ya que el precio tiende a la alza.

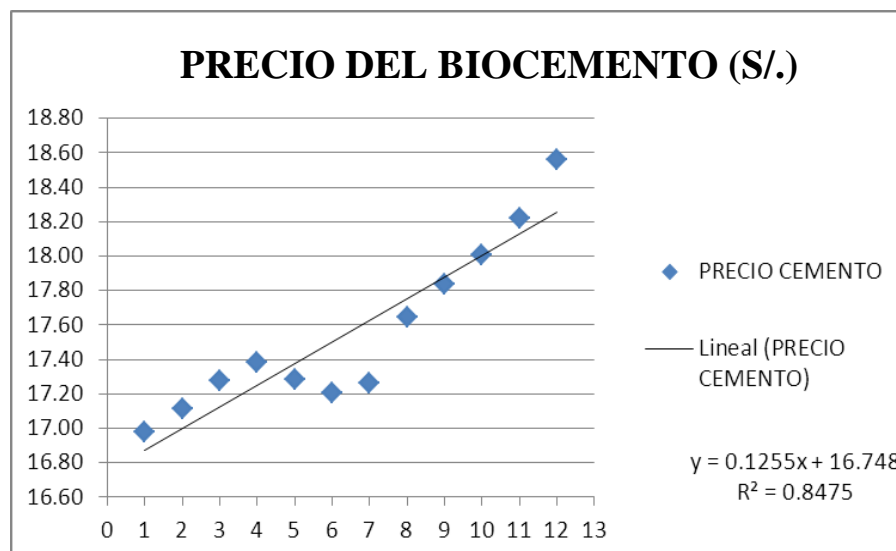


Figura 8. Precio del BioCemento Nuevos Soles.

Elaboración: Propia

3.1.7.5. Proyección del Precio

Tomándose la data del año 2002 al 2014, se obtuvieron los siguientes resultados mediante regresión lineal.

Tabla 16. Proyección del precio del Biocemento al año 2019

AÑOS	PRECIO DEL BIOCEMENTO (S/.)
2002	16,98
2003	17,11
2004	17,28
2005	17,39
2006	17,28
2007	17,21
2008	17,26
2009	17,65
2010	17,83
2012	18,01
2013	18,22
2014	18,56
2015	18,38
2016	18,50
2017	18,63
2018	18,76
2019	18,88

Elaboración: Propia

Para el año 2019 el Biocemento tendrá un precio de 18,88 céntimos en el mercado, sujeto a cambios del mercado o consumidor.

3.1.7.6. Política de precios

El precio del Biocemento ha de contribuir con los objetivos de la empresa: mantenerse en el mercado y dar imagen de calidad, contribuyendo con el medio ambiente. El precio actual se justifica de acuerdo a los precios del competidor y a la psicología del consumidor (si el precio es muy bajo, es de mala calidad). La variabilidad del precio fluctuará dependiendo de la demanda del mercado y el precio del competidor, teniendo en cuenta el precio máximo admitido, el cual se rige en el mercado.

3.1.8. PLAN DE VENTAS

El plan de ventas para el Biocemento se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 17. Ingreso por Plan de Ventas del Biocemento

Periodo	Venta Bolsa 42.5 Kg	Precio (\$)	Ingresos (\$)
2015	887 053,48	5,95	5 276 233,44
2016	942 941,11	5,99	5 646 954,25
2017	998 828,75	6,03	6 022 214,95
2018	1 054 716,38	6,07	6 402 015,54
2019	1 110 604,01	6,11	6 786 356,01

Elaboración: Propia

La producción se dará de manera trimestral, ya que al observar las ventas en años posteriores las variaciones en el consumo se dan de manera trimestral y semestral:

Tabla 18. Plan de Ventas del Biocemento

Plan de ventas año 2015		
Periodo Trimestral	Bolsa (42.5Kg)	Importe (\$.)
Enero	0	0
Febrero	0	0
Marzo	88705	527623.3443
Total primer trimestre	88705	527623.3443
2 trimestre	266116	1582870.033
3 trimestre	266116	1582870.033
4 trimestre	266116	1582870.033
Año 2014	887053	5276233.443
Año 2015	942941	5646954.254
Año 2016	998829	6022214.953
Año 2017	1054716	6402015.539
Año 2018	1110604	6786356.012

Elaboración Propia.

3.1.9. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

3.1.9.1. Fama de sus productos

Al no existir fama del producto Biocemento, se tiene la fama del producto similar que es el Cemento Portland Tipo 1 (**Véase tabla 7**) en cual tiene la mismo tipo de uso. El cemento Portland tipo 1 es aquel cemento de uso general, del cual no se requiere de propiedades y características especiales. Por lo tanto su uso y aplicación los hace fáciles de utilizar en cualquier proyecto de construcción. Su principal propiedad de aglutinar lo hace efectivo frente a cualquier uso sin condiciones especiales, mereciendo la calidad de ser aceptable.

3.1.9.2. Régimen del mercado

La industria cementera está conformada por seis empresas que se distribuyen el mercado por regiones. Así, Cementos Pacasmayo atiende el mercado de la costa y sierra del norte del país, mientras que su subsidiaria Cementos Selva abastece la selva norte. Mientras que la parte central es atendida por Cementos Lima y Cemento Andino, y la región Sur por Cementos Yura y Cementos Sur. La ubicación de las empresas determina que el mercado del cemento se encuentre repartido por regiones, en las cuales cada empresa ejerce una posición dominante, enfrentando escasa competencia. La principal razón para esta división obedece a los relativamente elevados costos de transporte, que encarecen el traslado del producto final; pues resulta poco rentable para las

empresas incursionar fuera de su zona de influencia.

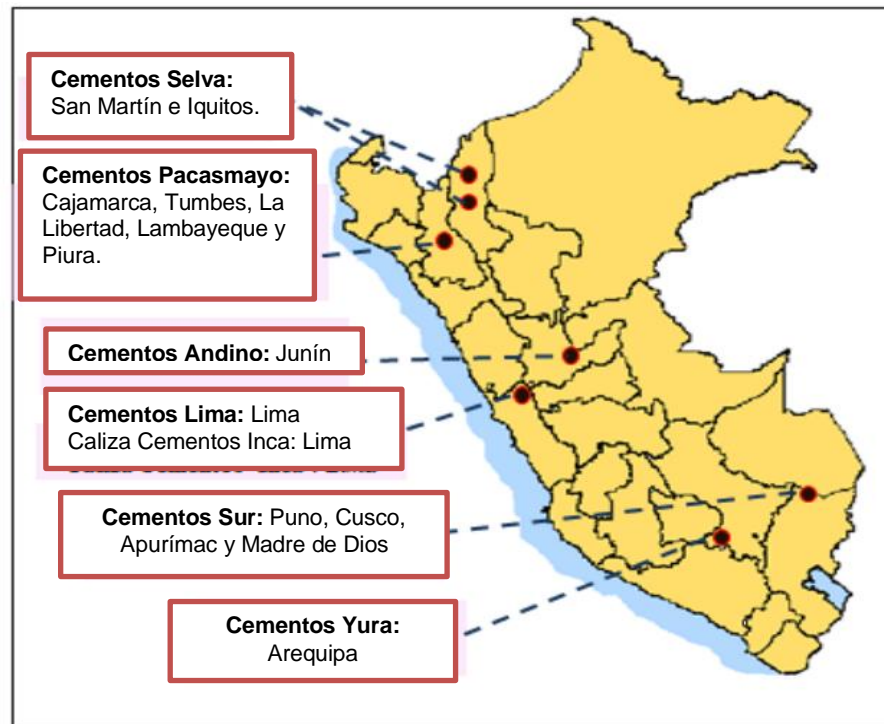


Figura 9. Mapa de Mercados - regiones Ind. Cementera en Perú

Fuente: Reporte Financiero CENTRUM – PUCP.

Cementos Pacasmayo cubre la demanda de las regiones del norte del País, para lo cual cuenta con su planta de producción en la provincia de Pacasmayo (La Libertad), teniendo significativa presencia en los mercados de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Ancash. Asimismo, mediante su b-subsidiaria Cementos selva cubre los requerimientos en la zona Nor- Oriental del país. Por lo tanto, el mercado al cual se enfrenta en Bio – Cemento, es un monopolio, cuya empresa que lo conforma es Pacasmayo.

3.1.9.3. Factores que limitan la comercialización

- Elevados costos de transporte de la materia prima, que dificultan el traslado y resulta poco rentable poner la fábrica en otras zonas.
- El sistema de distribución del producto, debido a que para cada zona de influencia se tiene que desarrollar una red para llegar al cliente final.
- La fuerte presencia de la Competencia Pacasmayo, en el producto Cemento Portland Tipo I. Debido a que el cemento portland Tipo I y el biocemento poseen un margen de diferenciación limitado, hace que el precio sea la variable

predominante para la demanda, aquella que puede estar determinada principalmente por el principal competidor.

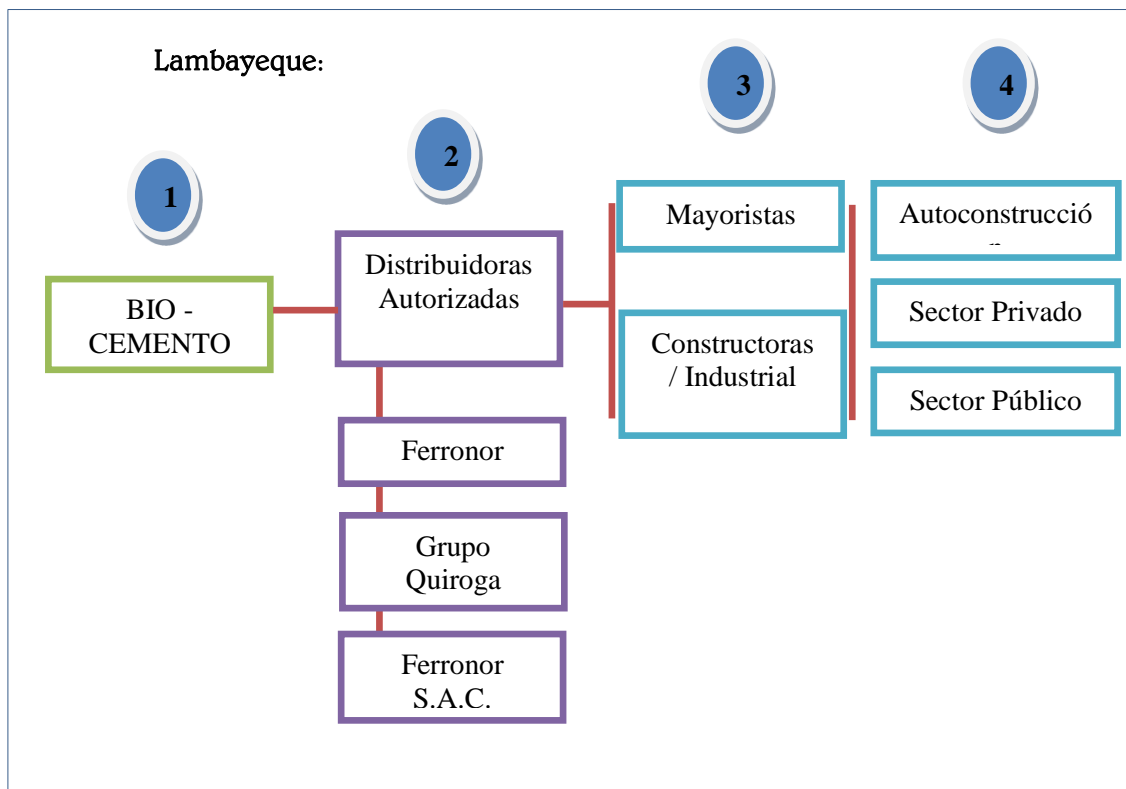
3.1.9.4. Estrategias de comercialización y distribución

Estrategias de comercialización

FERIAEXCON se ha convertido en la mejor plataforma para generar negocios y contactos relacionados con la construcción en general. Este gran punto de encuentro entre la oferta y la demanda es organizado por CAPECO y cuenta con la dirección general de Ferias Multisectoriales S.A.C. y el apoyo institucional de PromPerú, de la Asociación de Ferias del Perú (AFEP), del Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú y del Consejo Nacional del Colegio de Arquitectos del Perú, lo cual ha convertido a esta feria en uno de los principales escenarios en Latinoamérica para la proyección y crecimiento del sector constructor en nuestro país.

Canales de Distribución

La distribución del Biocemento tanto para la comercialización de productos de consumo particular como industrial se realizará de acuerdo a las zonas de influencia de la siguiente forma, mediante los siguientes canales:



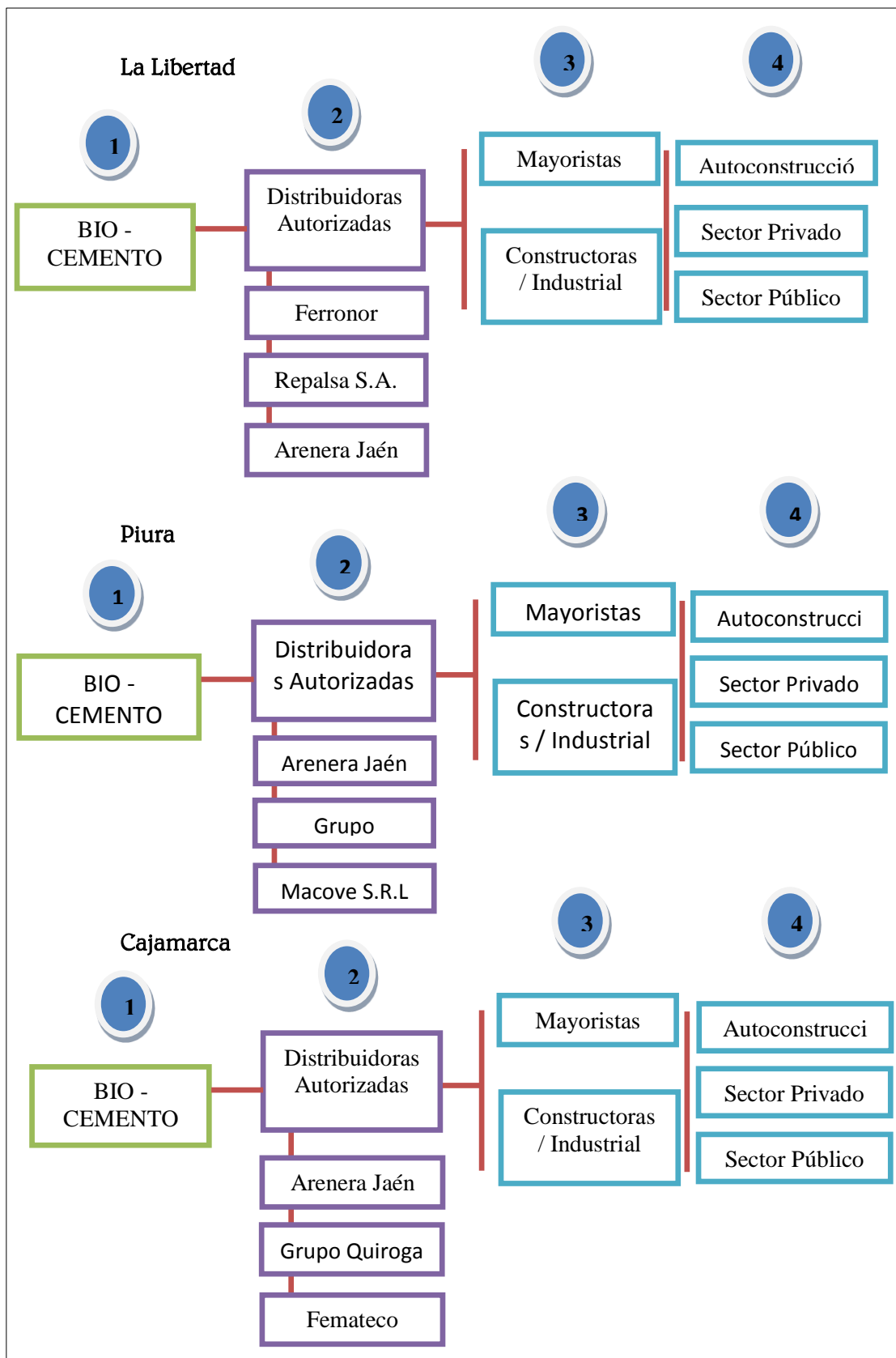


Figura 10. Canales de Distribución por zonas de influencia
Elaboración Propia

De acuerdo con las diferentes zonas de influencia, se trabajará con diferentes distribuidoras autorizadas, con el fin de un obtener un mayor control en los canales de distribución.

3.1.10. RESULTADOS, RESUMEN O SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE MERCADO

Con el estudio de mercado se analizó el mercado y se llegó a la conclusión que existe un nicho para el producto conocido como Biocemento, el cual será producido en un 4,5% con respecto de la demanda del cemento Portland tipo I. Cabe resaltar que las empresas competidoras conocidas como Pacasmayo y Cemento Selva serán sus principales competidores (21% de participación en el mercado) con un producto de menor calidad conocido como cemento Portland Tipo I (35% de participación). Con la finalidad de abastecer el mercado local con un producto de calidad superior. Se producirá de para los años 2015 al 2019 una cantidad de 37 700 a 47 201 (t) respectivamente.

3.2. MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS

3.2.1. REQUERIMIENTO DE MATERIALES E INSUMOS

3.2.1.1. Plan de producción y requerimientos de materiales

El plan de producción del Biocemento se tomará desde el año 2015 hasta el 2019, siendo el siguiente:

Tabla 19. Plan de Producción Biocemento

PLAN DE PRODUCCIÓN					
Periodo	Inv. inicial	Producción kg	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Enero	0	147 842	147 842	0	147 842
Febrero	147 842	73 921	221 763	0	221 763
Marzo	221 763	88 705	310 469	88 705	221 763
Total primer trimestre	0	310 469	310 469	88 705	221 763
2 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
3 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
4 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
1 año	0	1 108 817	1 108 817	887 053	221 763
2 año	221 763	942 941	1 164 705	942 941	221 763
3 año	221 763	998 829	1 220 592	998 829	221 763
4 año	221 763	1 054 716	1 276 480	1 054 716	221 763
5 año	221 763	1 110 604	1 332 367	1 110 604	221 763
Inv. 2 meses	147 842				

Elaboración: Propia

De acuerdo al plan de producción del Biocemento se necesitarán los siguientes materiales.

Tabla 20. Cantidad de Materiales por Bolsa de Biocemento

INSUMO	UNIDAD	INDICE DE CONSUMO
DIRECTO		
Caliza	Kg	45,83
Arcilla	Kg	15,28
Cascarilla de Arroz	kg	18,94
Yeso	kg	0,83
INDIRECTO		
Bolsa	UNIDAD	1
Total	Producto	42,5

Elaboración: Propia

Tabla 21. Requerimientos Directos e Indirectos de Materiales Totales

REQUERIMIENTO DE MATERIALES (Kg)												
DIRECTO	1 MES	2 MES	3 MES	1 TRIM	2 TRIM	3 TRIM	4 TRIM	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Caliza	3,838,839	1,919,420	2,303,304	8,061,563	6,909,911	6,909,911	6,909,911	28,791,296	24,484,203	25,935,369	27,386,535	28,837,701
Arcilla	426,538	213,269	255,923	895,729	767,768	767,768	767,768	3,199,033	2,720,467	2,881,708	3,042,948	3,204,189
Cascarilla de Arroz	655,775	327,888	393,465	1,377,128	1,180,395	1,180,395	1,180,395	4,918,314	4,182,548	4,430,446	4,678,343	4,926,241
Yeso	1,268	634	761	2,664	2,283	2,283	2,283	9,514	8,090	8,570	9,049	9,529
INDIRECTO												
Bolsa	147,842	73,921	88,705	310,469	266,116	266,116	266,116	1,108,817	942,941	998,829	1,054,716	1,110,604

Elaboración: Propia

3.2.1.2. Disponibilidad de materias primas anual.

De acuerdo a las materias primas necesarias, se define las siguientes disponibilidades en el mercado de compra de materia prima.

Tabla 22.- Disponibilidad de Materias Primas

Materia Prima	Ubicación	Cantidad Total (t) Existente Actual	Total Requerido (t) 5 en años	Disponibilidad al Futuro. (máx. aprox.)
Caliza	Cajamarca (Comunidad Campesina Michiquillay)	4,283,000	239,019	15 - 17 años
Arcilla	Cajamarca	186,381	79,673	5 años
Cascarilla de Arroz	Lambayeque, La libertad, Cajamarca y Piura	1,962,189 (5 años)	98,789	Producción Permanente
Yeso	Mórrope	690,000,000	4,345	15 – 17 años

Elaboración: Planes de desarrollo de Cajamarca y Lambayeque, Canal Pro Inversión del Estado Peruano.

Según la Tabla 22, el requerimiento de Materia Prima durante los 5 años de producción de Biocemento, es cubierto por la cantidad Total existente en el mercado de Materias Primas.

Existen algunos factores, que omiten la cantidad de disponibilidad de extracción por año, debido a que el Estado Peruano no ha designado una cantidad máxima permisible de extracción anual, en el caso de caliza y de las otras materias primas.

La extracción se da mediante licitaciones hechas por el estado siguiendo las leyes de extracción de minerales no metálicos.

Proyección de la disponibilidad.

De acuerdo al mercado de materias primas, en la Tabla 22. La cantidad total existente en la actualidad suple la cantidad de Materia Prima para la fabricación de Biocemento durante los próximos 15-17 años. Por lo tanto, el tiempo proyectado de la disponibilidad de Materia Prima, está sujeto a cambios principalmente políticos y manufactureros.

En el caso de la arcilla su disponibilidad de 5 años no afecta la producción por el motivo que existen más reservas en los departamentos colindantes.

3.2.1.4. Suministro de la fábrica

Los suministros de la fábrica se presentan en la siguiente Tabla y han sido tomados de acuerdo a la producción del último año de producción:

Tabla 23. Suministros eléctricos y de agua requeridos por la empresa

Consumo de Energía Eléctrica			
Maquinaria	Consumo mensual	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Trituradora	135 824,00	23 198,74	278 384,88
Prensa de rodillo			
Horno rotativo			
Máquina de llenado de bolsas			
Computadoras, artefactos	295	50,51	606,22
Total de consumo Eléctrico Anual			278 991,1
Total de consumo de Agua Anual			1200
Total de Suministros (s/.)			280 191,1

Elaboración: Propia

3.2.1.5. Disponibilidad de insumos críticos y las posibles estrategias.

Los insumos críticos en la fabricación de Biocemento son:

Tabla 24.- Estrategias frente a Materia Prima Crítica.

Materia Prima	Estrategia
Caliza	Cajamarca (Comunidad Campesina Michiquillay)
Cascarilla de Arroz	Producción de Arroz entre Lambayeque, La libertad, Cajamarca y Piura.

Elaboración: Propia

3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN

Para seleccionar la localización la planta se hizo un análisis sobre los departamentos de Cajamarca y Lambayeque en los cuales se dispone de los factores como: materia prima, servicios médicos, mano de obra disponible, entre otros.

Tabla 25. Localización de la Planta

FACT.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Puntaje	%
A	X	1	0	0	0	1	1	1	1	5	11,63%
B	0	X	1	1	0	0	1	0	1	4	9,30%
C	0	1	X	1	1	0	1	0	1	5	11,63%
D	0	0	1	X	0	0	1	1	1	4	9,30%
E	0	0	1	1	X	1	0	1	1	5	11,63%
F	1	1	1	0	0	X	0	1	0	4	9,30%
G	1	1	0	1	0	0	X	0	1	4	9,30%
H	1	1	0	1	1	1	0	X	1	6	13,95%
I	1	1	0	1	1	0	1	1	X	6	13,95%
										43	

FACTORES A MEDIR

Disponibilidad y Costo de Materia Prima	A
Disponibilidad de Mano de Obra Disponible	B
Atención Médica	C
Abastecimiento de Agua	D
Abastecimiento de Luz eléctrica	E
Cercanía al Mercado	F
Facilidad de Transporte y Vías de acceso	G
Disponibilidad y costo de terreno	H
Condiciones Climáticas	I

Elaboración: Propia

Tabla 26. Valorización de Factores de Localización de la Planta

FACT.	VALOR	LAMBAYEQUE		CAJAMARCA	
		CALIFICACIÓN	PUNTOS	CALIFICACIÓN	PUNTOS
A	11,63%	2	23,255814	3	34,8837209
B	9,30%	3	27,9069767	2	18,6046512
C	11,63%	2	23,255814	3	34,8837209
D	9,30%	2	18,6046512	2	18,6046512
E	11,63%	3	34,8837209	2	23,255814
F	9,30%	2	18,6046512	3	27,9069767
G	9,30%	2	18,6046512	3	27,9069767
H	13,95%	2	27,9069767	2	27,9069767
I	13,95%	2	27,9069767	2	27,9069767
			220,930233		241,860465

0	MALO
1	REGULAR
2	BUENO
3	MUY BUENO
4	EXCELENTE

Elaboración: Propia

3.3.1.1. Aspectos Geográficos

A) Límites políticos

El departamento de Cajamarca está situado en la zona norandina, presenta zonas de sierra y selva. Limita por el norte con Ecuador; por el sur con La Libertad; por el oeste con Piura, Lambayeque y La Libertad y por el este con Amazonas.



Figura 11. Límites de la Cajamarca.

Fuente. Google Maps.

B) Coordenadas y altitud sobre el nivel del mar

Coordenada Latitud sur:	Entre paralelos 4°33'7" y 8°2'12"
Coordenada Longitud oeste:	Entre meridianos 78°42'27" y 77°44'20"
Altura sobre el nivel del mar:	2 720 msnm

C) Extensión superficial

Cajamarca es un departamento del Perú situado en la parte norte del país con una superficie de 33 317,54 km². Limita al oeste con los departamentos de Piura y Lambayeque, al sur con La Libertad, al este con Amazonas y al norte con territorio ecuatoriano. Está conformado por territorios de sierra y de selva de diversas cuencas afluentes del río Marañón y las partes altas de algunas de la vertiente del Pacífico, además de diminutas porciones de territorio costero.

El Departamento se compone de trece provincias:

- **San Ignacio**; Capital: San Ignacio de la Frontera
- **Jaén**; Capital: Jaén de Bracamoros
- **Cutervo**; Capital: Cutervo
- **Chota**; Capital: Chota
- **Santa Cruz**; Capital: Santa Cruz de Succhabamba
- **Hualgayoc**; Capital: Bambamarca
- **Celendín**; Capital: Celendín
- **San Miguel**; Capital: San Miguel de Pallaques
- **San Pablo**; Capital: San Pablo
- **Cajamarca**; Capital: San Antonio de Cajamarca
- **Contumazá**; Capital: Contumazá
- **Cajabamba**; Capital: Cajabamba
- **San Marcos**; Capital: San Marcos

D) Orografía

Cajamarca es el departamento de la sierra peruana más plano y de menor altitud de la cordillera de los Andes a su paso por el país, aunque en los valles yungas tanto costeros como fluviales presentan abismos de hasta 600 metros de profundidad, tiene 17 valles extensos y amplios, además sólo escasos cerros que llegan a 4 000 msnm o algo más, entre ellos el cerro RumiRumi (4 496 msnm) en la provincia de Cajabamba, que rara vez se encuentra cubierto sino de escarcha o de granizo, mas no de nieve.

Altura mínima pueblos de Nanchoc y La Florida 420 y 455 msnm respectivamente (ambos en la provincia de San Miguel de Pallaques) la ciudad de Cajamarca y su área de expansión urbana, se ubica sobre una topografía ondulada, configurada por zonas de laderas fuerte y suave pendiente. El entorno circundante al área urbana por el lado oeste está conformado por estribaciones de la cordillera occidental que a la vez limitan la cuenca del río Cajamarca, cuyas altitudes van desde los 2 800 hasta los 3 400m.s.n.m.

La ciudad está enmarcada por la zona baja del valle. Al interior del núcleo urbano la elevación más importante es el Cerro Santa Apolonia con una altitud de 2 840 m.s.n.m. por otro lado, limitan los extremos norte y sur de la ciudad los cerros Cajamarcorco y Carambayo, respectivamente.

E) Hidrografía

El sistema hidrográfico departamental lo conforman ríos de régimen de escurrimiento muy irregular y de carácter torrencioso, sus nacientes están en los andes y su desembocadura en el Océano Pacífico y/o en el Océano Atlántico.

Los ríos de la Vertiente del Pacífico, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas, concentrándose en los meses de diciembre a marzo, se estima que en ese período discurre entre el 60% y 70% de la descarga total anual de estos en años donde se presenta el fenómeno El Niño el comportamiento hídrico de los ríos se ve incrementado sustancialmente.

Los principales componentes del sistema hidrográfico de la vertiente del atlántico son:

- **Río Crisnejas:** se forma por la confluencia de los ríos Condebamba y Cajamarca. En su recorrido atraviesa las provincias de Cajabamba, Cajamarca y San Marcos. Presenta una cuenca aproximada de 4 928 km² de extensión y un caudal promedio de 46 m³/s. Las sub cuencas de los ríos Cajamarca y Condebamba presentan un área aproximada de 1 690 km² de las cuales solamente el 6,24% (105,6 km².) son áreas bajo riego. El volumen hídrico anual de estas sub cuencas es de 46 847,989 m³.
- **Río Chinchipe:** se desarrolla al norte del departamento, atravesando las provincias de Jaén y San Ignacio. Sus principales tributarios son los ríos Chirinos y Tabaconas. Presenta un área aproximada de 78 084,58 has. De extensión, de las cuales el 22,7% (17 761 hectáreas.), son áreas de riego. El volumen hídrico anual es de 249 779,67 m³ y 204 m³/s.
- **Río Huancabamba:** sus principales afluentes son los ríos Chamaya, Callayuc, Guayllabamba y Chunchuca, en su recorrido atraviesa las provincias de Cutervo, Jaén y Chota. Presenta una superficie aproximada de 8 184 km² y un caudal promedio de 69,6 m³/s.
- **Río Ilaucano - Silaco:** el Río Ilaucano nace en las lagunas Munyu y Picotacon. En su recorrido adopta sucesivamente los nombres de Pachachaca y El Tambillo, conociéndosele como Ilaucano a partir de su confluencia con el Río Chonta, hasta su desembocadura en el Río Marañón. Sus principales afluentes por la margen derecha son los ríos Pomagón y Chontas y por la margen izquierda son los ríos Hualgayoc, Maygasbamba y Cutervo. Presenta una superficie aproximada de 2 407 km², un volumen hídrico de 7 128 000, un caudal promedio de 29 m³/s. y la longitud de su cauce principal es de 90 km. atraviesa las provincias de Hualgayoc, Chota y Cutervo. Geográficamente, sus puntos extremos están ubicados aproximadamente entre las coordenadas 78°18' y 78°52' de longitud oeste y 6°04' y 6°59' de latitud sur. Los principales centros poblados ubicados dentro de su cuenca son Hualgayoc, Bambamarca, Cutervo, Socota,

Conchán y Tacabamba.

- **Río Marañón:** el Río Marañón nace en Cerro de Pasco en el Nevado de Yarupa, a una altitud de 5 800 m.s.n.m. en sus nacientes recibe las aguas de las lagunas Niñococha, Santa Ana, Lauricocha y del Nevado Matador. Sus aguas discurren entre la cadena central y occidental de los Andes, con dirección sureste a noreste, desde su nacimiento hasta el pongo de retama, al cruzar este pongo su curso discurre entre las cadenas central y oriental de los andes con dirección noreste hasta el Pongo de Manseriche, para luego dirigir sus aguas al Río Ucayali.

Los principales componentes del sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico son:

- **Río Jequetepeque:** sus principales afluentes son los ríos San Miguel, Pallac, Magdalena y Chetillano. Presenta una superficie de cuenca aproximada de 6 840 km² y un caudal promedio de 33,5 m³/s. en su recorrido atraviesa las provincias de San Miguel y Cajamarca.

- **Río Chicama:** sus principales afluentes son los Ríos Chuquillanqui, Cascas, Santaneco y San Benito, en su recorrido atraviesa las provincias de Cajabamba y Contumaza, su caudal promedio es de 28,3 m³/s.

- **Río Chancay:** presenta una superficie de cuenca aproximada de 2 345 km² y un caudal promedio de 23,6 m³/s. sus principales afluentes son los ríos Maichil, Cañal y San Lorenzo. Sus aguas discurren por las provincias de Chota y Santa Cruz.

- **Río Zaña:** su principal afluente es el Río Udimá, en su recorrido atraviesa las provincias de San Miguel y Santa Cruz, presenta una superficie de cuenca aproximada de 713 km².



Figura 12. Ríos de Cajamarca

Fuente. Google.

F) Clima

Cajamarca por su altitud se encuentra en la región Quechua (entre 2 300-3 500 msnm) lo que determina que su clima sea templado, seco; soleado durante el día, pero frío durante la noche. Su temperatura media anual es de 15,6 °C, siendo época de lluvias de diciembre a marzo, que coinciden con el cíclico fenómeno de El Niño, típico del norte tropical peruano. Sin embargo, en sus diferentes regiones, algunas ciudades tienen clima tropical. Además la proximidad tanto hacia la costa como hacia la selva, sin mencionar su cercanía a la Línea Ecuatorial, la hacen tener el mejor clima de los departamentos de la Sierra Peruana. No tiene picos nevados, pero cuenta con bosques subtropicales húmedos hacia la Vertiente Oriental, Subtropical y Tropical secos hacia la vertiente Occidental, siendo el departamento de la Sierra con mayor índice de forestación.

G) Suelos

Los suelos de Cajamarca son descritos a nivel semi-detallado por Landa et al. (1978), quienes hicieron un estudio de la mayor parte de la cuenca de Cajamarca, con excepción de las partes altas. Estudios posteriores de la Universidad Nacional de Cajamarca, han llenado parte de este vacío. Este capítulo resume datos obtenidos de los mapas de Landa et al. (1978), incluyendo datos de un mapa de suelos de La Encañada, hecho por M. Jimenez y W. Poma.

H) Recursos naturales

Los ecosistemas de Cajamarca albergan numerosas especies endémicas (únicas en el mundo):

Aves: 19 especies endémicas como los quindes (picaflores), de las 115 especies endémicas registradas para el Perú.

Árboles: Como el romerillo, saucecillo, aliso, taya, capulí, cedro de altura, molle, huarango y el árbol de la quina o cascarilla (símbolo en el Escudo Nacional)

Anfibios y Reptiles:

Lagartijas y anfibios endémicos como el *Pristimantissimonsii* y la rana marsupial.

Mamíferos: 9 especies endémicas como el tapir de altura, ratón de jalca, musaraña marsupial y otras 77 especies como el venado colorado y la vizcacha

Flora: 948 especies endémicas, de las cuales 56 se encuentran amenazadas.

Frutales

Poro, Berenjena o Tomate de árbol, Aguaymanto, Papaya silvestre, Lanche, Chirimoya

Granos

Ñuña, Quinoa, Frejoles, Kiwicha, Maíz

Tubérculos

280 tipos de papas nativas (19 parientes silvestres)

25 cultivares de oca

16 cultivares de olluco

4 variedades de arracacha

3.3.1.2. Aspectos socioeconómicos y culturales

A) Población

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Cajamarca cuenta con una población de 1 507 486 habitantes (5,1 por ciento del total nacional), siendo el cuarto departamento más poblado del país, después de Lima (34,3 %), Piura (6 %) y La Libertad (5,9 %). La población se ubica principalmente en las 2 provincias de Cajamarca (zona sur), Jaén (zona norte) y Chota (zona centro), que concentran el 48,3 % de la población regional.

En los últimos cinco años la población creció a un ritmo anual de 0,34 por ciento. Según sexo, la distribución se muestra equilibrada, al representar la población masculina y femenina el 50,3 y 49,7 por ciento, respectivamente, de la población total.

B) Centros de población más importantes

Tabla 27. Superficie y población 2011

Provincia	Superficie (Km ²)	Población 1/
Cajamarca	2 980	361 991
Cajabamba	1 808	79 957
Celedín	2 642	95 275
Chota	3 795	168 513
Contumazá	2 070	32 806
Cutervo	3 028	144 560
Hualgayoc	777	99 159
Jaén	5 233	197 962
San Ignacio	4 990	144 398
San Marcos	1 362	54 609
San Miguel	2 542	58 033
San Pablo	672	24 062
Santa Cruz	1 418	46 161
Total	33 317	1 507 486

Fuente: INEI

C) Población Económica Activa

La tabla muestra la PEA en el departamento de Cajamarca y de las comunidades nativas amazónicas en el mismo, por grupo de edad.

Puede apreciarse que la PEA a nivel del departamento de Cajamarca, alcanza sus valores más altos entre las edades de 25 a menos de 59 años. Puede apreciarse inclusive que la población arriba de los 65 años, también tiene un aporte en la PEA.

Tabla 28. PEA de Cajamarca según edades 2013

Cajamarca	Población Económicamente Activa de 14 a 24 años de edad	Porcentaje	23,2
Cajamarca	Porcentaje de la población Económicamente Activa de 25 a 59 años	Porcentaje	66,8
Cajamarca	Porcentaje de la población Económicamente Activa de 60 a 64 años	Porcentaje	3,8
Cajamarca	Porcentaje de la población Económicamente Activa de 65 y más años	Porcentaje	6,1

Fuente: INEI

D) Ramas de actividad

El departamento de Cajamarca, según información del diario Gestión (2014) aporta con 15,7% de Valor Agregado Bruto (VAB); sin embargo, la importancia relativa del departamento en el país es mayor en el caso de algunos sectores como minería; agropecuario, y servicios gubernamentales.

Tabla 29. Valor Agregado Bruto por Actividad en Cajamarca

Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	Miles nuevos soles	1 823 531
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Pesca y Acuicultura	Miles de nuevos soles	999
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Extracción de Petróleo, Gas, Minerales y servicios conexos	Miles de nuevos soles	5 489 471
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Manufactura	Miles nuevos soles	820 203
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Electricidad, Gas y Agua	Miles de nuevos soles	178 994
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Construcción	Miles de nuevos soles	1 298 381
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	Miles de nuevos soles	1 140 628
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Transporte, Almacenamiento, Correo y Mensajería	Miles de nuevos soles	462 867
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Alojamiento y Restaurantes	Miles de nuevos soles	309 152
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Telecomunicaciones y Otros Servicios de Información	Miles de nuevos soles	186 646
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Administración Pública y Defensa	Miles de nuevos soles	896 603
Cajamarca	Valor Agregado Bruto de Otros Servicios	Miles de nuevos soles	23 68 368

Fuente: INEI

En la región existen tres espacios económicos diferenciados: el norte es especializado en la actividad agrícola con cultivos como el café, arroz y cacao; en el centro se desarrolla también la actividad agrícola y adicionalmente la actividad pecuaria; por el contrario, el sur es básicamente una zona ganadera y minera, con un mayor desarrollo del sector servicios y

comercio, producto de encadenamientos con la actividad minera.

Cabe destacar que el sector minero empezó a dinamizarse desde la entrada en operación de la empresa aurífera Yanacocha (1994).

Agropecuario

Los principales cultivos que sustentan el sector agrícola son: café, papa, arroz, yuca, alfalfa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo y frijol grano seco, entre otros. Según la Oficina de Información Agraria de Cajamarca, la vocación productiva agrícola de la zona norte es para el café, arroz, yuca y cacao; en las zonas centro y sur cultiva papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, frijol grano seco y trigo. Otros cultivos con potencial exportador, como el mango, palto y chirimoya, se están desarrollando en la zona sur del departamento, en la zona alta del valle de Jequetepeque.

De otro lado, en ganadería, la región destaca por ser la tercera cuenca lechera del país y se sustenta, principalmente, en la producción de carne de vacuno y leche fresca.

Café

Se cultiva casi en su totalidad en las provincias de Jaén y San Ignacio, con destino principalmente al mercado externo. La producción en el 2011 ascendió a 60,5 mil toneladas, en una superficie de 62,3 mil hectáreas, posicionando al departamento como el segundo mayor productor nacional (20,1 %), luego de Junín (28,4 %).

Con relación a la gestión empresarial alrededor de este cultivo, existen algunos casos de asociatividad de relativo éxito en la zona norte de la región, en la producción de café orgánico que abastecen a los principales exportadores del país (Perales Huancaruna,

Romero Trading, etc.), la Cooperativa de Productores Ecológicos, PERUNOR.

Cooperativa Cafetalera La Casil, entre otras. Cabe señalar que el café es el primer producto en importancia al contribuir con el 22,5 % al VBP agrícola y segundo, en cuanto a participación, en el VBP agropecuario (14,5 %).

Papa

Cajamarca es el sexto productor de papa en el país, con una participación de 7,3 por ciento de la producción nacional. En el año 2011 se cosecharon 299,2 mil toneladas en una superficie de 27 mil hectáreas; sin embargo, aún se caracteriza por tener menores rendimientos (11,1 (t)/Ha.) con relación al promedio nacional (13,7 (t)/Ha.).

El desarrollo productivo de este cultivo ocurre en la zona centro (64,6 %) y sur (35,2 %) del departamento. En 2011, la papa fue el segundo cultivo más importante en cuanto a su contribución al VBP agrícola (13,6 %).

Arroz

Es el tercer cultivo en extensión después del maíz amiláceo (38,1 mil Has.) y trigo (30 mil Has.). Su desarrollo se localiza principalmente en la zona norte del departamento, principalmente en la provincia de Jaén, caracterizada por contar con un clima adecuado para este cultivo.

En el 2011, en una superficie de 28 mil hectáreas, se produjeron 214,4 mil toneladas de arroz (8,2 % del total nacional) situando al departamento como el séptimo mayor proveedor del país, después de San Martín (19,9 %), Piura (14,6 %), La Libertad (12,3 %), Lambayeque (10,8 %), Amazonas (10,8 %) y Arequipa (9,8 %).

Carne de vacuno

Cajamarca es el departamento más importante del país en cuanto a producción de carne de vacuno, al producir 29,6 mil toneladas durante 2011, lo que representa 16,6 % del total nacional. La producción de carne de vacuno contribuye, en el departamento, con el 52,4 del VBP pecuario, posicionándose como el principal producto del sector.

Leche

El departamento destaca por ser la tercera cuenca lechera más importante del país y la primera en tener la mayor población de vacas en ordeño (133,5 mil unidades); la segunda, con relación a población de ganado vacuno (661,4 mil unidades), después de Puno (669,2 mil unidades). No obstante de contar con la mayor población de vacas en ordeño a nivel nacional, Cajamarca es la tercera productora de leche fresca del país, con 311,6 mil toneladas, que representa el 18,1 por ciento del total nacional, después de Arequipa (21,1 %) y Lima (18,4 %).

La actividad lechera se ha dinamizado debido a la presencia de importantes empresas acopiadoras como Nestlé y Gloria, que han instalado plantas concentradoras de leche, así como una línea de producción de derivados lácteos (Grupo Gloria). Sin embargo, cabe señalar la alta presencia de ganado criollo, cuyos rendimientos bordean entre 5 y 6 litros por día, quedando un margen por desarrollar que exige la introducción de sistemas intensivos de producción.

La zona sur del departamento concentra el 66,7 % de la producción de leche fresca de vaca, seguido de la zona centro (31,4 %) y zona norte (1,9 %).

Minería

En Cajamarca se desarrolla de manera importante la minería metálica (oro, plata y cobre principalmente) y en menor medida la minería no metálica (caolín, marmolina, entre otras). Para el primer caso, destaca la explotación de oro y plata a cargo de Minera Yanacocha, y oro y cobre por parte de la empresa Gold Fields y La Cima; ambas han permitido posicionar al departamento como el primer productor de oro del país (31,1 por ciento del total nacional) y al Perú como el primer productor de oro de Latinoamérica y sexto en el mundo.

En el año 2011, la producción departamental de oro ascendió a 1 641 miles de onzas troy, contribuyendo con el 87,8 % del VBP del sector, seguido por el cobre (10,6 %) y plata (1,58 %).

Manufactura

La actividad manufacturera está predominantemente vinculada a la producción de leche, principal insumo para la elaboración de quesos, manjar blanco, yogurt, así como concentración de leche.

La actividad se caracteriza por estar constituida por pequeñas empresas atomizadas e informales; sin embargo, se destaca la presencia de empresas con producción a mayor escala, como Nestlé y Gloria, cuyas plantas de acopio y concentración de leche tienen una capacidad instalada para 500 mil y 200 mil litros diarios, respectivamente. Por su parte, Gloria tiene adicionalmente la producción de quesos y manjar blanco, cuya capacidad diaria de planta para la elaboración de dichos productos es de 170 (t) y 120 (t), respectivamente.

En los últimos años, para atender la demanda de servicios del sector minero, se ha desarrollado de manera importante la industria metal mecánica de pequeña escala, en la fabricación de piezas y partes de maquinarias, montajes electromecánicos, y empresas de fabricación de piezas, partes y accesorios de equipo pesado.

Otras ramas emergentes de producción son la elaboración de agua de mesa y química básica (oxígeno).

Construcción

La construcción privada en edificaciones, centros comerciales (C.C. El Quinde) e infraestructura minera (Yanacocha, Gold Fields La Cima, La Zanja) coadyuvó al crecimiento del sector.

La construcción de viviendas dinamizó el mercado de crédito hipotecario, cuya expansión en el 2011 fue de 27,6 % y representa el 9,9 % del crédito del sistema financiero local y el

1,3 % del VAB departamental. Cabe destacar el impulso inicial que dio el sector público a la construcción de viviendas mediante el crédito Mivivienda y otros programas promocionales (Techo Propio y Mi Techo); desde sus inicios hasta marzo 2012, estos programas han desembolsado un total de S/. 20,2 millones.

Turismo

Cajamarca posee diversos recursos naturales y arqueológicos que sustentan el desarrollo turístico, entre ellos: complejos arqueológicos (Layzón y Ventanillas de Otuzco), vestigios pre inca (necrópolis Cumbemayo), Inca (Cuarto del Rescate y Baños del Inca), colonial (iglesias, conjunto monumental Belén), flora y fauna, que se puede apreciar en sus parques y santuarios nacionales (Cutervo, Tabaconas–Namballe), la existencia de culturas vivas y riqueza gastronómica.

Según cifras del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en el año 2011 arribaron 674,6 mil visitantes, de los cuales, el 2,5 por ciento fueron extranjeros. Asimismo, en el 2011, según información del Ministerio de Cultura, los visitantes a monumentos arqueológicos, museo de sitio y museos ascendieron a 144,7 mil personas (135,8 mil nacionales y 8,9 mil extranjeros).

Respecto a la infraestructura hotelera, según cifras del MINCETUR, el departamento registró al año 2011 un total de 497 establecimientos de hospedaje, con un total de 11,4 mil camas disponibles.

E) Sueldos y salarios

En Perú el salario mínimo se denomina «remuneración mínima» (en la Constitución de 1993 se eliminó la expresión «vital») que actualmente equivale a S/. 750 nuevos soles mensuales para el sector privado (aproximadamente 289, al tipo de cambio 2.59-marzo 29 del 2013 dólares estadounidenses).

Dicha remuneración es fijada por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el cual regula su variación en función a diferentes variables económicas (como la inflación subyacente proyectada y la variación de la productividad multifactorial) y es aprobada mediante decreto supremo del Ejecutivo, con la participación de los principales gremios empresariales y centrales sindicales que integran el Consejo Nacional de Trabajo y Promoción del Empleo.

El presidente peruano Ollanta Humala anunció el 28 de julio del 2011, el incremento de la remuneración mínima vital en 25% a

750 soles (291 dólares), lo cual se hizo efectivo a partir del 1 de junio del 2012. A marzo de 2014 equivale a \$ 267,66, es uno de los más bajos de Latinoamérica.

Tabla 30. Evolución de Salarios en el tiempo

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
S/. 500 (\$179)	S/. 550 (\$197)	S/. 550 (\$197)	S/. 580 (\$207)	S/. 675 (\$240)	S/. 750 (\$268)	S/. 750 (\$268)	S/. 750 (\$268)

Fuente. INEI

F) Educación

Asistencia escolar de la población de 6 a 17 años de edad

Según Censo 2007, la población de comunidades nativas amazónicas de 6 a 17 años de edad, del departamento de Cajamarca, posee un porcentaje de asistencia escolar del 77,5%, mientras que a nivel departamental corresponde un 83,9% de asistencia escolar. Sin embargo, podemos apreciar que para la población de nativos amazónicos, la asistencia escolar no es sostenida según la edad, pues, si bien en un inicio la asistencia es del 73,3 (a los 6 años), para las edades entre 7 a 10 años tiene un aumento para luego caer conforme aumenta la edad.

Nivel educativo de la población

El Cuadro se muestra la distribución de la población de 15 y más años de edad de las comunidades nativas amazónicas, según nivel educativo alcanzado. Se presenta también la información correspondiente a sus referentes, departamento de Cajamarca y todas las comunidades nativas amazónicas del departamento.

De esto, se puede apreciar que para el total de población nativa amazónica del departamento de Cajamarca y en cada etnia, el nivel alcanzado más frecuente es primaria, en el cual se ubican 231 de los 486 habitantes de 15 y más años de edad de las comunidades nativas amazónicas, seguidos de quienes se ubican en secundaria con 128 y luego por 101 habitantes que no alcanzaron ningún nivel educativo.

Analfabetismo

El analfabetismo es uno de los indicadores negativos que más influyen en dificultar el desarrollo social, pues el capital humano no es aprovechado en su mayor potencial.

El Cuadro muestra la distribución de la población de 15 y más años de edad según condición de analfabetismo, tanto para las

comunidades nativas amazónicas que residen en el departamento de Cajamarca, como para cada etnia dentro del mismo.

Según Censo 2007, la proporción de analfabetos para la población nativa amazónica con residencia en el departamento de Cajamarca corresponde a 26,3%, observándose que la proporción aumenta conforme aumenta la edad, siendo la población de 55 y más años de edad la más afectada.

G) Salud pública

Por ser la capital administrativa y económica de la Región Cajamarca, la ciudad cuenta con gran cantidad de centros de salud tanto públicos y privados.

Las instituciones de salud públicas que están presentes en la ciudad son:

- Ministerio de Salud
- Hospital Regional de Cajamarca
- EsSalud
- Hospital Nivel II Mario Urteaga
- Hospital Nivel II Hoyos Rubio
- Policlínico Metropolitano

3.3.1.3. Infraestructura

A) Vías de comunicación

Vía aérea

La principal puerta de entrada hacia la región y a la ciudad de Cajamarca es el aeropuerto Armando Revoredo Iglesias, el cual se encuentra a 3 kilómetros del centro histórico, sus pistas están totalmente pavimentadas. Cuenta con servicio diario de vuelos regulares.

Aerolíneas y destinos

■ ■ LAN Perú operado por Airbus A319

Lima (Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)

■ ■ LC Perú operado por Dash8-Q202

Lima (Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)

Vías terrestres

Cajamarca se encuentra a 872 km al norte de Lima a través de vía completamente asfaltada (Rutas PE-1N y PE-8). Las

principales vías de conexión terrestre son:

La vía a Chilite - Tembladera - Intercambio vial Ciudad de Dios (Panamericana Norte), al oeste (PE - 8)

La vía a Hualgayoc - Bambamarca - Chota, al norte (PE - 3N).

La vía a Encañada - Celendín - Chachapoyas, al este (PE - 8B)

La vía a San Marcos - Cajabamba - Huamachuco, al sur (PE - 3N).

B) Electrificación

ENSA es una empresa peruana que realiza actividades propias del servicio público de electricidad, distribuyen y comercializan energía eléctrica, en un área geográfica de concesión que abarca 139.63 km², en las regiones de Lambayeque, Cajamarca

El suministro de energía eléctrica a los centros poblados será mediante la implementación de líneas y redes eléctricas alimentadas desde las instalaciones existentes de la empresa concesionaria Electronorte en el departamento de Cajamarca, a través de las líneas primarias existentes en 10kV , 13,2 kV o 22,9 kV según como corresponda.

Hidrandina es una empresa peruana que realiza actividades propias del servicio público de electricidad, distribuimos y comercializamos energía eléctrica en un área de concesión de 7, 916 km², cubriendo las regiones de Ancash, La Libertad y parte de Cajamarca; atendiendo más de 400 mil clientes y por ello ha dividido geográficamente el área en 5 Unidades de Negocios: Trujillo, La Libertad Norte, Chimbote, Huaraz y Cajamarca.

C) Obras de irrigación

Dentro del marco de la política de mejoramiento de la competitividad productiva y mejorar la calidad de vida de los agricultores y ganaderos de la región Cajamarca, un promedio de 46 Proyectos destinados a mejorar el sistema de riego y riegos tecnificados, de los cuales 33 se encuentran en formulación de perfil técnico y 13 ya se encuentra en situación viable, vienen siendo trabajados por el equipo de profesionales de la Unidad Formuladora de la Gerencia Regional de Desarrollo Económico.

Este paquete de proyectos PIP para la instalación y mejoramiento del Sistema de Riego se ejecutarán en algunos casos con el cofinanciamiento de las municipalidades Distritales y ALAC.

Los proyectos han sido focalizados en los Distritos más urgentes

de atender: San Juan- Cajamarca, Yonán- Contumaza; Paccha, Chadín, provincia de Chota; Niepos, - San Miguel; José Sabogal - San Marcos y Cachachi - Cajabamba.

Igualmente se consideraron los distritos de Chugur - Hualgayoc; Catache - Santa Cruz; San Pablo, Bambamarca - Hualgayoc, distrito de Chota, Pedro Gálvez - San Marcos, distrito la Encañada, San Benito - Contumazá; distrito de Sallique - Provincia de Jaén.

El mejoramiento canal Miracosta- Chota, entre otros distritos.

El agua es el recurso hídrico significativo para el pueblo cajamarquino, por ello la defensa del agua que emprendió el pueblo con el respaldo del presidente, Gregorio Santos Guerrero, tiene por objetivo garantizar la provisión de este recurso para consumo humano y riego en tierras que son improductivas en temporada de sequía por falta de agua.

Cabe destacar que el Programa Regional de Riego 2013, promovido por el presidente Gregorio Santos, se viene consolidando con mayor fuerza, a pesar de que la gestión anterior no dejó un solo proyecto de esta naturaleza.

D) Telecomunicaciones y correos

Según el MTC, los servicios de telecomunicaciones en el departamento de Cajamarca han mantenido una tendencia creciente en los últimos años.

El número de líneas en servicio de telefonía fija en el departamento de Cajamarca ha crecido de 46 127 líneas en el año 2000 a 80 190 líneas al mes de marzo de 2007, es decir un incremento de 73.8%. A marzo de 2007 alcanza una densidad de 7.1 líneas por cada 100 habitantes, que es inferior al promedio nacional que es de 8,8 líneas por cada 100 habitantes.

En cuanto a telefonía móvil, el número de líneas en servicio ha crecido de 38 508 líneas en el año 2001 a 356 989 líneas al mes de marzo de 2007, una cifra nueve veces mayor. A marzo de 2007 alcanzó una densidad de 31.4 líneas por cada 100 habitantes, cifra que es inferior al promedio nacional que es de 35.7 líneas por cada 100 habitantes.

En el año 2000, en el departamento de Cajamarca se tenía instalado un total de 3 357 líneas de telefonía pública. Esta cifra se incrementó a 4 738 líneas en servicio al mes de marzo de 2007, alcanzando una densidad de 4.2 líneas por cada 100 habitantes, que está por debajo del promedio nacional que es de 5.8 líneas por cada 100 habitantes.

E) Educación y recreación

En la Región Cajamarca al igual que en el resto del país, el sistema educativo está dividido en tres niveles: la educación inicial, la educación primaria y la educación secundaria. Después viene la educación superior que puede ser universitaria, técnico productiva o tecnológica. La tasa de alfabetización es del 92.6%, la de escolaridad es de 85% y el logro educativo es de 90.1%.

Educación básica:

Para impartir la educación básica la región cuenta con 1 561 centros educativos (públicos y privados). De ellos 426 son de educación inicial, 852 de educación primaria y 283 de educación secundaria.

Educación superior:

La ciudad de Cajamarca cuenta con unas de las instituciones educativas más antiguas del norte del país como es el Colegio San Ramón, fundado como Colegio Mayor de Artes y Ciencias de Cajamarca el 8 de setiembre de 1831.

Actualmente la ciudad cuenta con varias instituciones educativas que cubren los niveles primarios y secundarios, destacando los colegios religiosos Cristo Rey (Congregación de los Hermanos Maristas), Santa Teresita, Juan XXIII y San Marcelino Champagnat.

➤ **Universidades**

Universidad Nacional de Cajamarca.

Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.

Universidad Privada del Norte.

Universidad San Pedro.

Universidad Alas Peruanas.

Universidad César Vallejo.

➤ **Instituciones de idiomas**

ICPNA Cajamarca.

Academia de la Lengua Quechua.

Centro de Idiomas de la UNC.

Centro de Idiomas de la UPAGU.

3.3.1.4. Aspectos Institucionales

A) Institucionales Crediticias

El Perú cuenta con un sólido sistema Bancario y Financiero integrado tanto por Bancos Peruanos como Bancos Extranjeros, ambos regulados y supervisados por la Superintendencia de

Banca y Seguros. La Banca peruana ofrece múltiples y eficientes herramientas para personas naturales y jurídicas, y la mayoría de sus servicios pueden ser gestionados vía web desde su banca por internet, banca online o banca móvil, agentes y cajeros automáticos para realizar múltiples operaciones y transacciones bancarias y comerciales, para compras y servicios personales del hogar, tecnológicos, recreativos entre otros. Desde 1967 los bancos están agrupados en la Asociación de Bancos del Perú, para promover el fortalecimiento del sistema financiero privado, otorgando a sus afiliados servicios de información, asesoría y consulta en asuntos de interés general.

Directorio de Bancos y Agencias

Los bancos cuentan con una gran red de agencias bancarias, agentes afiliados y cajeros automáticos en todo el Perú, y desde la banca por internet puede hacer compras online y pagos de servicios comerciales y bancarios desde la seguridad de su casa utilizando su computadora o un equipo móvil con conexión a internet.

- Banco Central de Reserva - BCR
- Banco Continental - BBVA
- Banco de Comercio
- Banco de Crédito del Perú - BCP
- Banco de la Nación
- Banco del Trabajo
- Banco Ripley
- Citibank
- HSBC
- Interbank
- MiBanco
- Scotiabank
- Banco Falabella Perú
- Banco Financiero del Perú
- Banco Interamericano de Finanzas

El sector financiero departamental ha registrado un importante dinamismo en los últimos años, en línea con la mayor actividad económica. Así, el grado de profundización financiera del crédito, medido por el ratio colocaciones/PBI, se incrementó de 4,9 por ciento en el año 2005 a 12,1 por ciento en el 2011, aunado al creciente dinamismo de la instalación de oficinas, que pasó de 21 a 82 oficinas en el mismo período de referencia.

3.3.2. FACTORES BÁSICOS QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN

Estudio de disponibilidad de materias primas

A) Calidad y Características de las materias primas

PIEDRA CALIZA

Este material es una roca sedimentaria compuesta principalmente por carbonato de calcio, también conocido como calcita. La dolomita, un carbonato doble que contiene calcio y magnesio, también puede estar presente junto con un poco de arcilla, limo y roca de pedernal.

Color

La piedra caliza es toda blanca o grisácea en color, pero puede variar de gris a marrón y también amarillo. Las rayas grises y negras que se encuentran en el material son manchas causadas por la materia orgánica. Los amarillos y marrones son en su mayoría causados por las impurezas de óxido de hierro presentes en la roca.

Textura

La piedra caliza varía de un material grueso a partículas muy finas. Fragmentos fósiles, fragmentos de conchas viejas y otros materiales fosilizados forman una gran parte de su composición. A veces, estos fragmentos fosilizados se pueden ver fácilmente a simple vista. Otras veces, el material es tan fino y cristalizado que los restos fósiles no pueden ser identificados.

Blandura

La piedra caliza es blanda y se raya con facilidad. En el exterior, el viento, la lluvia y los contaminantes atmosféricos se combinan para desgastar esta piedra, provocando su disolución durante largos períodos de tiempo. La roca reacciona fácilmente con los ácidos más comunes, tales como el vinagre o ácido clorhídrico. Cuando se aplica ácido la piedra caliza presenta una intensa efervescencia. Los ácidos que se producen naturalmente en el ambiente atraviesan la piedra caliza a medida que el agua subterránea se abre camino a través de la roca. Este proceso resulta en la formación de cuevas y cenotes de un paisaje de Karst.

Porosidad

La piedra caliza es un material poroso que se tiñe fácilmente por varias sustancias. El aceite y la grasa penetran profundamente en el material, mientras que las tinturas y tintas tienden a permanecer más cerca del punto en el que se introducen. Los materiales orgánicos, como hojas o excrementos de pájaros, estropean la superficie con irregularidades de color marrón rojizo. Algunos metales, como el

hierro y el cobre, dejan superficies manchadas con cierta penetración en la roca.

Usos

A pesar de su suavidad y la erosión a lo largo del tiempo, la piedra caliza se usa como un componente estructural de base y se utiliza también para producir trabajo ornamental. Sus usos principales son en la construcción de carreteras como componente del concreto y como material triturado se utiliza en cal agrícola.

Políticas económicas que afectan

En algunos lugares del Perú existen bastantes yacimientos de minerales metálicos y no metálicos, pero no pueden ser explotados mientras no existe una resolución entregada por el gobierno autorizando o subastando las parcelas para su explotación debida, el problema que se resolvió y por eso fue escogido Cajamarca fue que ya pusieron en subasta o en venta las parcelas que tenían en ellas el minera que necesitamos que es la caliza. Hay otros lugares más cercanos entre los materiales, para que la producción sea en menor costo, pero aun no poseen una resolución y no pueden ser explotadas.

Series históricas de producción y proyección de la disponibilidad total.

No se ha encontrado una tabla muy concisa de los años de disponibilidad pero en el 2014 algunas fuentes de comunicación o avisos en el ministerio de energía o minas han puesto las existentes en toda su disponibilidad posible, estas disponibilidad no tiene cantidad por año posible a extraer, pero si se podría contar con un vasto yacimiento para más de 5 años. **(Véase tabla 22).**

B) Costo de Transporte de materia prima e insumos auxiliares.

Costo de Transporte de Materia Prima

Tabla 31. Transporte de MP para la producción de Biocemento

Transporte de carga en la carretera peruana		0,045	\$/t-Km	\$
Morrope	Cajamarca	270,8	km	
Chiclayo	Cajamarca	237,4	km	
Insumos				
	Arcilla	57	(t)	607
	Cascarilla de arroz	70	(t)	753
	Yeso	3	(t)	38

Elaboración: Propia

El costo de transporte fue obtenido del ministerio de transporte y comunicaciones, la ceniza y la arcilla se obtienen del propio Cajamarca donde se han obviado el transporte por carretera. Los más implicados sería el yeso y la cascarilla de arroz que por ahora se observa que se puede traer de Chiclayo y el yeso de Morrope.

C) Factores Geográficos.

Condiciones Topográficas

La topografía es muy variable a causa de la diversidad de estructuras geológicas en la que se sustenta; así, En el mapa se presenta la distribución del material parental en la zona. Predominan los depósitos fluvio glaciares y aluviocoluviales. Las rocas son mayormente sedimentarias de origen marino, calizas, lutitas y areniscas. También hay rocas de origen volcánico (tufos). Las rocas son muy plegadas y falladas.

Tabla 32. Material parental en los suelos de la cuenca de Cajamarca

	Hectáreas	%
Aluvial	1 844	1,5
Areniscas y/o cuarcitas	13 425	10,6
Calizas en general	26 618	21,0
Fluvio glaciar, aluviocoluvial	42 531	33,5
Lutitas, pizarral y/o limolitas	4 264	3,4
Materiales volcánicos	5 714	4,5
Materiales complejos	25 590	20,2
Total	119 986	100,0

Fuente: INEI

Gran parte de los suelos (38 %) tienen un pH alcalino (sobre 7.4), los que resultan de materiales parentales con calcio en su composición, siguiéndoles los suelos ligeramente ácidos, que provienen

principalmente de las areniscas y en tercer lugar el rango entre ligeramente ácidos y ligeramente alcalinos

Tabla 33. Suelos de la Cuenca de Cajamarca

	Hectáreas	%
< 5,4	4 291	3,6
< 6,4	3 958	3,3
5,5 - 6,4	23 847	19,9
5,5 - 7,4	18 265	15,2
6,5 - 7,4	7 804	6,5
> 6,5	16 269	13,6
>7,4	45 552	38,0
Total	119 986	100,0

Fuente: INEI

Un 55% de los suelos son superficiales (<60 cm). Estos están ubicados, generalmente, en las zonas de pendiente empinada. Los suelos más profundos se hallan en zonas con poca pendiente. La erosión de los suelos no parece estar muy relacionada con el material parental, pero su esto fuertemente relacionada con la pendiente. Solo el 18 % de las tierras tiene niveles leves a ninguno-moderado de erosión y el 82 % de moderada a severa. No está claro si las clases de erosión están referidas a aspectos antropofágicos o a la erosión natural. Excepto para las zonas planas, cada unidad de suelos esta al menos moderadamente erosionada.

3.3.3. MICROLOCALIZACIÓN

Para seleccionar la localización la planta se hizo un análisis sobre el departamento de Cajamarca en sus tres ciudades más importantes en los cuales se dispone de los factores como: materia prima, servicios médicos, mano de obra disponible, entre otros.

Tabla 34. Microlocalización de la Planta

FACT.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Puntaje	%
A	X	1	0	0	0	1	1	1	1	5	11,63%
B	0	X	1	1	0	0	1	0	1	4	9,30%
C	0	1	X	1	1	0	1	0	1	5	11,63%
D	0	0	1	X	0	0	1	1	1	4	9,30%
E	0	0	1	1	X	1	0	1	1	5	11,63%
F	1	1	1	0	0	X	0	1	0	4	9,30%
G	1	1	0	1	0	0	X	0	1	4	9,30%
H	1	1	0	1	1	1	0	X	1	6	13,95%
I	1	1	0	1	1	0	1	1	X	6	13,95%
										43	

FACTORES A MEDIR

Disponibilidad y Costo de Materia Prima	A
Disponibilidad de Mano de Obra Disponible	B
Atención Médica	C
Abastecimiento de Agua	D
Abastecimiento de Luz eléctrica	E
Cercanía al Mercado	F
Facilidad de Transporte y Vías de acceso	G
Disponibilidad y costo de terreno	H
Condiciones Climáticas	I

Elaboración: Propia

Tabla 35. Valorización de Factores de Microlocalización

FACTORES	VALOR	CUTERVO		CAJAMARCA		CELENDIN	
		CALIF.	PUNTOS	CALIF.	PUNTOS	CALIF.	PUNTOS
A	11,63%	3	34,89%	3	34,89%	2	23,26%
B	9,30%	2	18,60%	3	27,90%	2	18,60%
C	11,63%	3	34,89%	4	46,52%	2	23,26%
D	9,30%	2	18,60%	2	18,60%	2	18,60%
E	11,63%	2	23,26%	3	34,89%	2	23,26%
F	9,30%	3	27,90%	4	37,20%	2	18,60%
G	9,30%	3	27,90%	4	37,20%	3	27,90%
H	13,95%	2	27,90%	3	41,85%	2	27,90%
I	13,95%	2	27,90%	2	27,90%	2	27,90%
			241,84		306,95		209,28

0	MALO
1	REGULAR
2	BUENO
3	MUY BUENO
4	EXCELENTE

Elaboración: Propia

Según el análisis de microlocalización, la planta se localizará en el departamento de Cajamarca, Provincia de Cajamarca, Distrito de La Encañada; en donde la misma se encuentra en una ubicación estratégica con respecto a la materia prima principal que es la caliza, la cual está dentro del "Prospecto Minero Michiquillay" elaborada por el estado. Cabe resaltar que el estado ha puesto en venta dichas concesiones a través de la empresa Activos Mineros S.A.C.

3.3.4. JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La decisión final basada en el análisis por factores que se ven reflejados como la disponibilidad de materia prima para satisfacer las necesidades de la planta y la accesibilidad de las vías de acceso; por ello se ubicará la planta en el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, distrito de la Encañada en donde se encuentra la mayor disponibilidad de donde se extraerá la materia prima (Caliza).

3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

3.4.1. PROCESO PRODUCTIVO

Descripción del Proceso de Producción de Biocemento

- **Extracción de la Caliza en la Cantera**

Perforación, voladura y carguío

La extracción de la caliza se realiza en las canteras de la Provincia de Cajamarca, distrito de la Encañada. Como primera operación se efectúa la perforación de los taladros en los bancos de trabajo de hasta 15.5 metros de profundidad, aquellos agujeros son cargados con explosivos, y procedemos a la voladura secuencial para lograr una mayor eficacia. Después de realizada la voladura, proseguimos con las operaciones de carguío utilizando cargadores frontales de 10 metros cúbicos, y camiones de 50 toneladas para la caliza y pala hidráulica.

- **Reducción del Tamaño de la Caliza y su Homogenización**

Para obtener el clínker, material intermedio entre la caliza y el cemento, es preciso reducir el tamaño de la caliza extraída de la cantera a un polvo fino denominado crudo, uniformizar su calidad y pasarlo a través del horno. Para lograr esto, la caliza pasa sucesivamente por una trituradora.

Esta máquina tritura por presión, reduciendo su tamaño desde un máximo de 1.50 metros, hasta un mínimo de 25 centímetros, depositándola en una Cancha de Almacenamiento. Su capacidad de producción es de 15 toneladas por hora. Debido a que aún la caliza posee dimensiones grandes antes de ser homogeneizada, está es triturada por segunda vez, en donde se reduce a un tamaño de 25 milímetros.

- **Molienda y homogeneización**

Al reducirse al mínimo tamaño la caliza, se obtiene un producto llamado "crudo" el cual es conducido por medio de fajas transportadoras a los Silos de Homogeneización, donde se mezcla la caliza con el objeto de obtener un crudo lo más uniforme posible.

Obtención del Clínker

El clinker se obtiene haciendo pasar el crudo por cualquiera de la línea de calcinación, las cual cuenta un Horno y un Enfriador; equipos por donde pasará el crudo, para transformarse finalmente en clinker.

- **Clinkerización**

El crudo ingresa a los hornos y por efecto del calor generado por la combustión del carbón o petróleo residual en un quemador situado en el extremo de salida, sufre transformaciones físicas y químicas, llegando a obtenerse el producto llamado clinker a temperaturas del orden de los 1400 a 1450° C. El hornogira a una velocidad de hasta 1.44 rpm. y tienen una capacidad de 3.5 toneladas hora de clinker respectivamente.

- **Enfriamiento**

El clinker descargado por el horno pasa a los enfriadores. Este constan de una superficie con unos pequeños orificios por donde pasa el aire, con el objeto de enfriar el clinker de aproximadamente 1,200°C hasta alrededor de la 20°C. En la parte final de estas unidades se encuentra una prensa de rodillo.

Obtención del Cemento

- **Molienda**

El clinker que sale de los enfriadores es transportado a las Prensas de Rodillos de Cemento. La molienda conjunta del clinker con yeso y la cascarilla de arroz constituye el BioCemento.

Prensa de rodillos

Las prensas de rodillos están constituidas por dos cilindros macizos que giran en sentido contrario y que comprimen el clinker, el yeso y las cascarillas de arroz haciéndoles pasar necesariamente por el espacio regulable entre ellos. Las prensas de rodillos son equipos altamente eficientes que pueden trabajar en forma independiente, produciendo 1.3 toneladas de cemento. Finalmente el cemento es trasladado a los silos de envase por medio de las fajas transportadoras.

- **Envase y Despacho del Cemento**

El cemento extraído de los silos es despachado en bolsas de papel. Para el despacho en bolsas utilizamos máquinas de llenado automáticas que tienen una capacidad de envasado de 15 toneladas por hora. El operador sólo se limita a colocar un paquete de bolsas en el magazin de la máquina y luego este magazin, se encarga de alimentar automáticamente, las llena con el peso de 42.5 kilogramos descargándolas sobre una faja transportadora. Las bolsas son transportadas a las plataformas de los camiones por un sistema de fajas, mientras que los cargadores se limitan a cogerlas y acomodarlas.

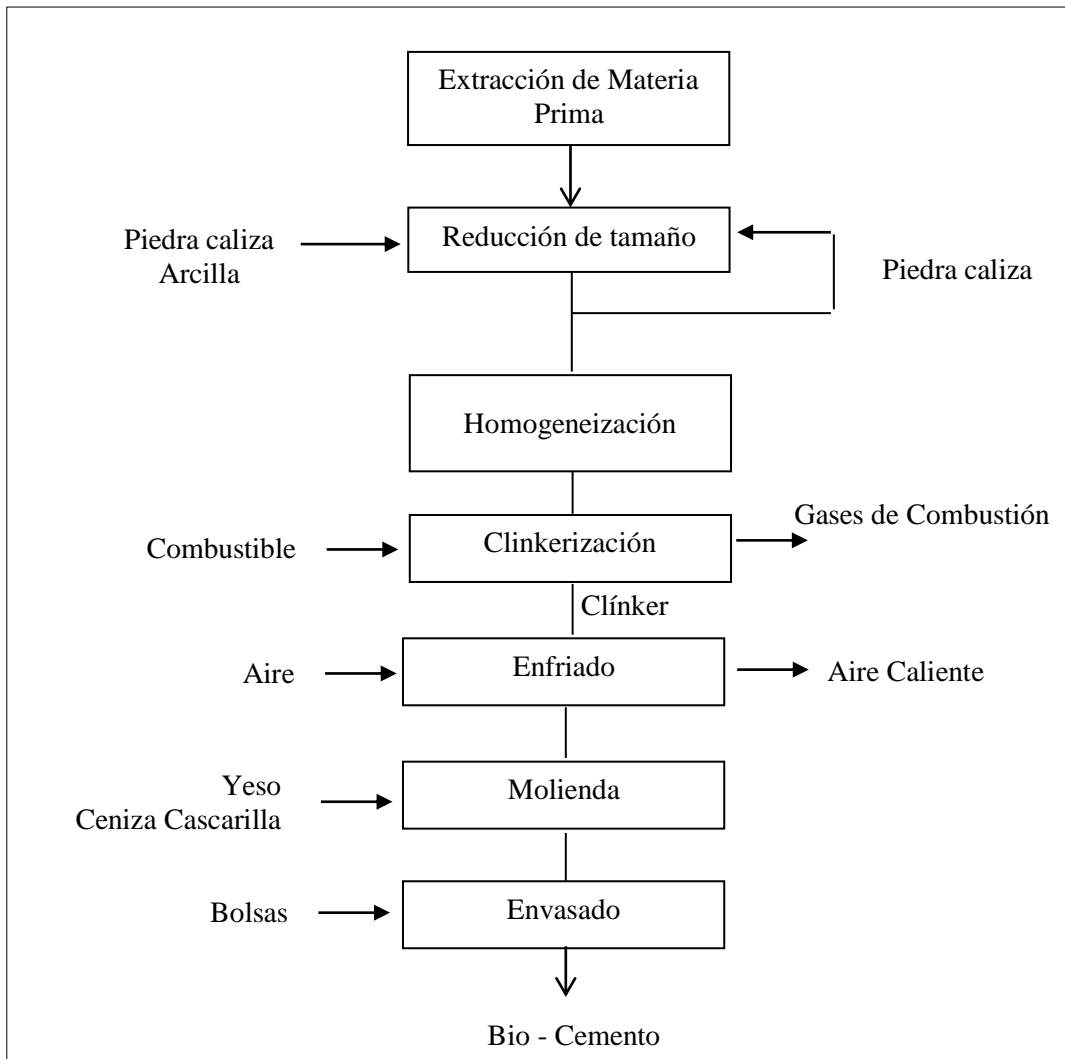


Figura 13. Diagrama de Flujo del Proceso de Biocemento

Elaboración: Propia

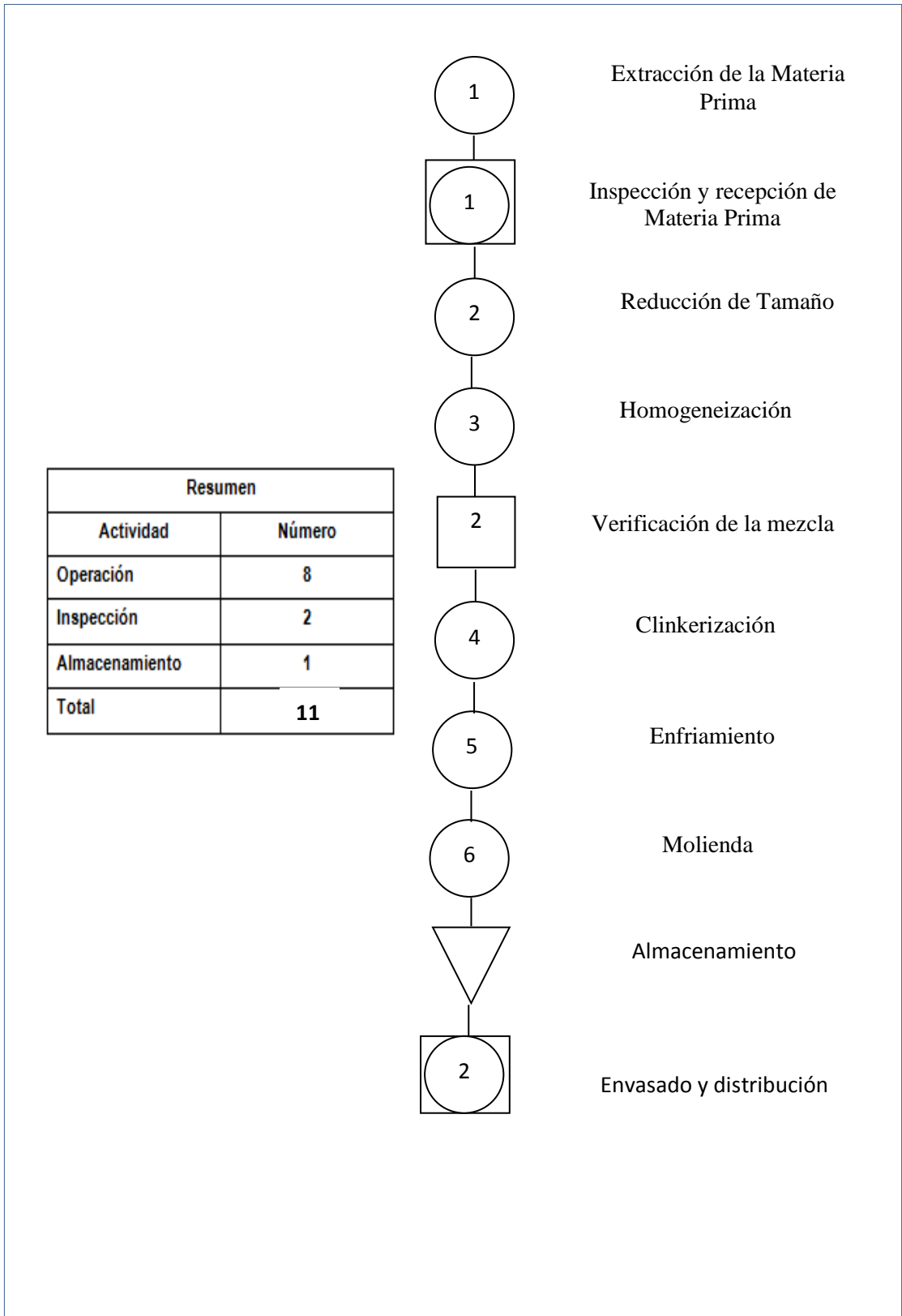


Figura 14. DAP de Biocemento

Elaboración: Propia

Plan de Producción y capacidad de la planta

El Plan de Producción de Biocemento se muestra a continuación, de acuerdo a ello se propone una capacidad de planta de 1 110 604 Bolsas de Biocemento, concernientes al último año de producción.

Tabla 36. Plan de Producción de Biocemento

PLAN DE PRODUCCIÓN					
Periodo	Inv. inicial	Producción Bolsas	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Enero	0	147 842	147 842	0	147 842
Febrero	147 842	73 921	221 763	0	221 763
Marzo	221 763	88 705	310 469	88 705	221 763
Total primer trimestre	0	310 469	310 469	88 705	221 763
2 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
3 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
4 trimestre	221 763	266 116	487 879	266 116	221 763
1 año	0	1 108 817	1 108 817	887 053	221 763
2 año	221 763	942 941	1 164 704	942 941	221 763
3 año	221 763	998 829	1 220 592	998 829	221 763
4 año	221 763	1 054 716	1 276 480	1 054 716	221 763
5 año	221 763	1 110 604	1 332 367	1 110 604	221 763

Inv. 2 meses	147 842
---------------------	---------

Elaboración: Propia

Indicadores de producción.

Para producir lo que se requiere se necesita de 10 horas y para lo máximo que se puede producir en fábrica se tomaron las 16 horas de un día.

Para hallar la utilización dividimos lo que se puede producir actualmente entre lo que se puede producir en 16 horas; y para hallar la eficiencia dividimos la materia prima entrante entre la saliente.

Utilización	0,81	81	$\frac{158,39 \text{ (t)}}{195 \text{ (t)}}$
Eficiencia Física	0,53	53	$\frac{47\ 200\ 670 \text{ Kg}}{89\ 817\ 878 \text{ Kg}}$

Tenemos una utilización de 81% y una eficiencia física de 53%.

Balance de materiales y energía

A continuación se presenta el Balance de Materia y Energía para la obtención de 1 (t)

de Cemento. Las cantidades para fabricar 1 (t) de cemento se calcularon en base a un balance inverso, teniendo el rendimiento de cada maquinaria, consumo eléctrico y una formulación con resultados aceptables de Biocemento. La adición de la ceniza de cascarilla de arroz se hizo en base a la formulación de una prueba ya realizada, la cual tuvo como resultado la **tabla 7**.

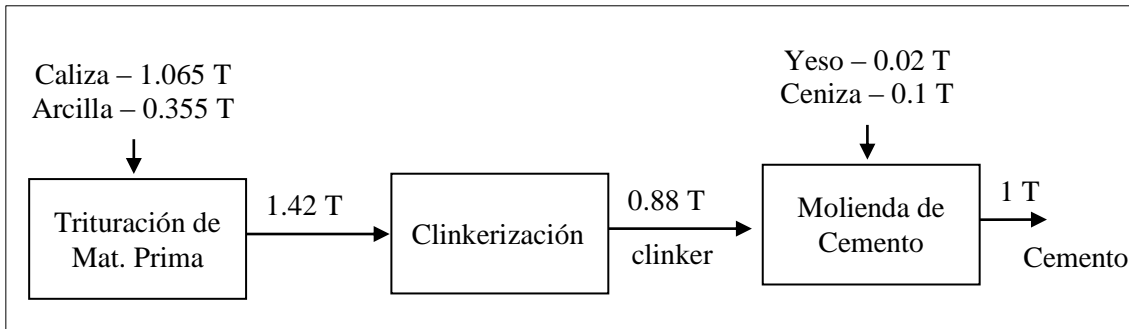


Figura 15.- Balance de Materia

Elaboración: Propia

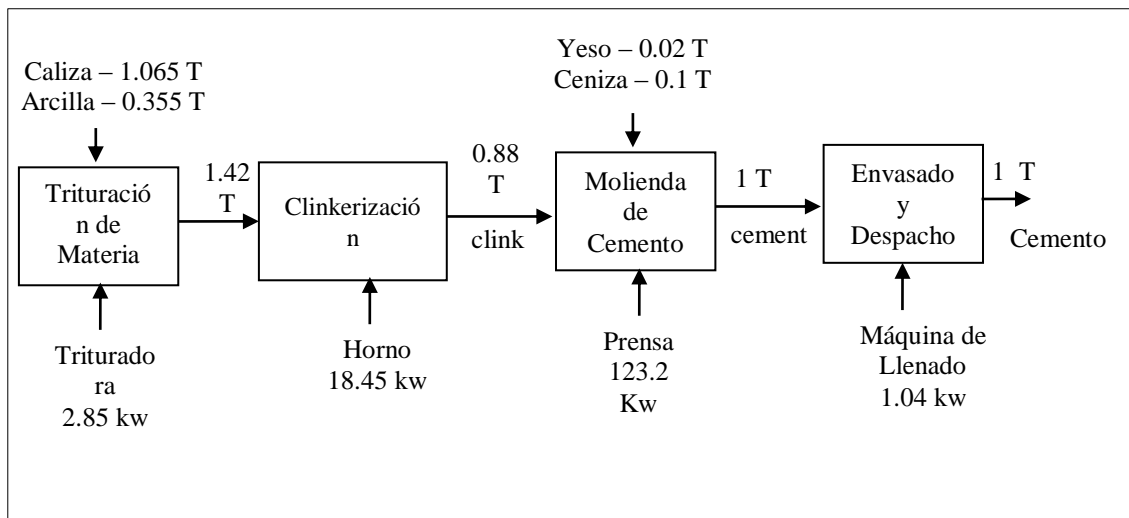


Figura 16. Balance de Energía

Elaboración: Propia

Tabla 37. Datos para el balance de energía

Maquinaria	Potencia KW	Capacidad (t)/h	Horas utilizadas
Trituradora	30	15	0.095
Horno Rotativo	160	4*3 = 12	0.41
Prensa de Rodillo	135	15	0.77
Máq. De Llenado	1.5	15.3 – 6 paq x min	0.065

Elaboración: Propia

3.4.2. TECNOLOGÍA

Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad y costos.

Según el Plan de Producción del último año se requiere maquinarias con la capacidad necesitada para dicho fin. Sin embargo, actualmente no existe ese panorama ideal, debido a que en el mercado las capacidades mínimas de cada maquinaria sobre pasan las ideales necesitadas en el proceso. Cabe resaltar que los equipos-maquinarias se eligieron en base a los criterios de producción se presentan a continuación:

Tabla 38. Ficha técnica Trituradora de quijada serie PEW – 250 X 1000

Modelo		PEW 250x1000
Tamaño de la apertura de alimentación(mm)		250x1000
Capacidad Máxima de alimentación(mm)		220
Apertura de descarga de rango ajustable		20-40
Velocidad del eje excéntrico de rotación (rpm)		330
Capacidad de producción teórica ((t)/h)		15
Motor Eléctrico	Modelo	Y22M-6
	Poder (KW)	30
	Velocidad de rotación(rpm)	980
Dimensiones generales	Largo mm	1400
	Ancho mm	1850
	Altura mm	1310
Peso (kg)		5600
Voltaje (v)		380
Frecuencia (Hz)		50

Fuente: Empresa China Henan Hongji Maquinarias de Minería. Co. Ltd.

Tabla 39. Ficha técnica Horno Rotativo

Modelo		Φ 2.2*45mm
Dimensión del horno	Diámetro / Longitud / Oblicuidad	2.2 / 45 / 3.5
Producción((t)/h)		3.5
Velocidad de rotación (r/min)		1.44
Potencia de motor (kw)		45
Peso((t)		128.3

Fuente: Empresa China Henan Hongji Maquinarias de Minería. Co. Ltd.

Tabla 40. Ficha Técnica Prensa de rodillo

Modelo		DSRP1003
Dimensión del horno	Longitud	3835
	Anchura	4510
	Altura	1885
Diámetro de Rodillo (Mm)		1000
Anchura de Rodillo (Mm)		300
Potencia (Kw)		160*2
Tamaño de alimentación (Mm)		25
Granulación de Descarga (Mm)		50
Capacidad de producción teórica ((t)/h)		15
Peso ((t))		33

Fuente: Empresa China Henan Hongji Maquinarias de Minería. Co. Ltd.

Tabla 41. Ficha Técnica Máquina de llenado de bolsas

Modelo	DSRP1003
Condición	Nuevo
Lugar de Origen	China continental
Marca	Huaxin
Certificación	ISO 9001 :2008
Tipo de Máquina	Máquina de Embalaje
Cantidad de caño	Uno del surtidor
Grado automatico	Automático
Número de modelo	Lb -1
Capacidad	15 (t)/h
Tasa de peso de la bolsa	>98%
Peso por bolsa	10 – 50 kg por bolsa.

Fuente: Empresa China Huaxin.

Tabla 42. Equipos de producción a adquirir

EQUIPOS DE PROD.	CANT.	\$. C/unid.	\$. TOTAL
Trituradora	1	133 958	133 958
Prensa de rodillo	1	20 949	20 949
Horno rotativo	3	225 061	675 184
Silos de almacenamiento	2	22 344	44 688
Máquina de llenado de bolsas	1	62 500	62 500
TOTAL			\$937 278

Container	\$ C/UNID
20HQ	2500
40HQ	4500

Elaboración: Propia

Tabla 43. Costo de Maquinaria a adquirir

Código de Arancel	Maquinaria	Precio unitario + costo de envío	Ad/Valorem	Impuesto General a las Ventas	Impuesto de Promoción Municipal	Seguro	Total
8479.82.00.00	Trituradora	21 314	0%	16%	2%	1%	25 363,66
8474.20.90.00	Prensa de rodillo	16 600	0%	16%	2%	1%	19 754,00
8417.80.90.00	Horno rotativo	177 419	0%	16%	2%	1%	211 128,61
7325.99.00.00	Silos de almacenamiento	17 500	6%	16%	2%	3%	22 181,25
8422.30.10.00	Máquina de llenado de bolsas	52 500	0%	16%	2%	1%	62 475,00
3904.10.00.00	Cinta de transporte	2 600	0%	16%	2%	1.25%	3 100,50

Fuente: SUNAT

Tabla 44. Transporte de Maquinaria para la Planta de Biocemento

Transporte de carga en la carretera peruana		0,045	\$/t)-Km	\$
Callao-Lima	Cajamarca	804,4	km	
Maquinaria	Trituradora	3000	(t)	108 594
	Prensa de Rodillo	33	(t)	1 194,53
	Horno rotativo	384,9	(t)	13 932,61
	Silos de almacenamiento	4,5	(t)	162,90
	Máquina de llenado de bolsas	0,7	(t)	25,34
Otros	Cinta transportadora	2,25	(t)	81,45

Fuente: Elaboración Propia

Requerimientos de energía

Tabla 45. Requerimientos de Energía

Consumo de energía de maquinarias			Total	Costo de consumo de energía por KW-h	\$
Maquinaria	Potencia (KW-h)	Horas de trabajo (h)	KW-h		
Trituradora	30	16	480		
Prensa de rodillo	160	16	2560		
Horno rotativo	135	16	2160		
Máquina de llenado de bolsas	1.5	16	24		
Total de consumo diario KW-h			5224		
Total de consumo Mensual KW-h			135824	0.1708	23,198.74

Fuente: Elaboración Propia

Requerimiento de mano de obra

Tabla 46. Mano de obra Directa

SALARIOS DÓLARES AMERICANOS					
	CANTIDAD	SUELDO	BENEFICIOS 51%	SUB TOTAL mensual/op.	TOTAL ANUAL
Operarios (SÓLO OBREROS)	30	243	124	367	131 942
TOTAL					131 942

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47. Mano de Obra Indirecta

SUELDOS					
CARGO	CANTIDAD	SUELDO	BENEFICIOS 51 %	SUB TOTAL	TOTAL
Gerente General	1	1 294	660	1 955	23 456
Asistente Administrativo	1	485	248	733	8 796
Asesor Legal	1	275	140	415	4 984
Asesor Contable	1	324	165	489	5 864
Jefe de Producción	1	971	495	1 466	17 592
Asistente de Jefe de Producción	2	388	198	1 173	14 074
Jefe de Calidad	1	647	330	977	11 728
Asistente de Jefe de Calidad	2	388	198	1 173	14 074
Jefe de Almacén	1	809	413	1 222	14 660
Asistente de Jefe de Almacén	2	388	198	1 173	14 074
Jefe de mantenimiento	1	647	330	977	11 728
Asistente de Jefe de mantenimiento	2	324	165	977	11 728
Jefe de Recursos Humanos	1	485	248	733	8 796
Jefe de Seguridad Industrial	1	583	297	880	10 555
Asistente de Seguridad	2	324	165	977	11 728
Jefe de Ventas y Marketing	1	647	330	977	11 728
Choferes	4	243	124	1 466	17 592
TOTAL		9 223			\$213 159

Elaboración: Propia

Dentro de los gastos administrativos es necesario analizar el requerimiento del personal administrativo de acuerdo al organigrama propuesto por el estudio, estos también cuentan con sus derechos laborales, tal como se muestra la **Tabla 48**, de donde expresa los sueldos del personal y así de los beneficios por ley.

3.4.3. DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS

Terreno y construcciones

La planta estará ubicada en un terreno en la Encañada. A continuación los costos de terreno y los costos que incurren en la construcción del inmueble.

Con la aplicación del método de Guerchet, se determinó un área total

de 5691m², en el cual se utilizan las medidas de las maquinarias para hallar un valor aproximado del área de producción. Este método no determina las demás áreas de la organización que lo conforman.

Tabla 48. Costos de construcción de Planta

TERRENO	m2	USS/m2	USS. TOTAL
Terreno (Maquinaria)	3 108	110	341 863
Terreno (Almacén Materia Prima)	1 400	110	154 000
Terreno (Zona de Carga y descarga)	100	110	11 000
Terreno (Almacén de P. Terminado)	500	110	55 000
Terreno (Edificacion Industrial)	103	110	11 281
Terreno (SSHH Administrativo)	15	110	1 650
Terreno (SSHH Operarios)	35	110	3 850
Terreno (Vigilancia)	25	110	2 750
Terreno para deshechos (Desmonte)	350	110	38 500
Terreno (Estacionamiento)	65	110	7 150
SUB TOTAL			627 044

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 49. Costos de Materiales de Edificación Planta

CONSTRUCCIÓN	CANTIDAD	\$	\$ TOTAL
Ladrillos pandereta (millar)	181 329	144	26 111
Cemento (bolsas)	701	6	4 150
Arena (m ³)	108	15	1 595
Agua (m ³)	25 524	2	40 838
		SUB TOTAL	72 695

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 50. Costos de Materiales de Edificación Industrial

EDIFICACIÓN INDUSTRIAL	CANT.	Costo Dólares Americanos (\$)	\$ TOTAL
Ladrillos pandereta (millar)	217 343	144	31 297
Cemento (bolsas)	840	6	4 973
Arena (m ³)	129	15	1 905
Agua (m ³)	30 594	2	48 950
		SUB TOTAL	87 126

Fuente: Elaboración Propia

En las **Tablas 50 y 51** para obtener la cantidad de materiales de construcción se utilizó un programa del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Estado.

Tabla 51. Gastos Pre – Operativos

GASTOS PRE - OPERATIVOS	CANT.	\$. Costo unidad	\$. TOTAL	Vigencias
Licencia municipal de funcionamiento	1	89	89	1 Año
Licencia de Salubridad	1	364	364	1Año
Certificación defensa civil	1	385	385	2 Año
Certificado de zonificación industrial	1	70	70	
Licencia para construcción	1	419	419	
Autorización y permisos especiales	1	1 126	1 126	
Inscripción en registros públicos	1	207	207	
SUB TOTAL			2 660	

Elaboración Propia.

En los gastos Pre Operativos de la **Tabla 52** se detallan los Permisos y Licencias necesarios para que la planta pueda empezar a funcionar.

Especificar el tipo de distribución de planta.

De acuerdo a los tipos de Distribución de Planta, la distribución de la Planta de Biocemento será una distribución mediante el Método de Guerchet. Debido a que el producto es estandarizado, producido en amplios volúmenes y de forma repetitiva. En donde la correcta interrelación de los equipos cumple un proceso en línea secuencial, desde que entra la materia prima hasta el producto terminado.

Área de Producción

1)	Trituradora	Medidas (m)
	Largo	1,4
	Ancho	1,85
2)	Altura	1,31
	Prensa de rodillo	Medidas (m)
	Largo	3,854
	Ancho	4,51
	Altura	1,885

3)	Horno Rotativo N°01	Medidas (m)
	Largo	40
	Ancho	2,4
	Altura	3,5

4)	Horno rotativo N°02	Medidas (m)
	Largo	40
	Ancho	2,4
	Altura	3,5

5)	Horno rotativo N°03	Medidas (m)
	Largo	40
	Ancho	2,4
	Altura	3,5

6)	Silos N°01	Medidas (m)
	Largo	3,4
	Ancho	3,4
	Altura	15

7)	Silos N°02	Medidas (m)
	Largo	3,4
	Ancho	3,4
	Altura	15

8)	Máquina de llenado	Medidas (m)
	Largo	1,3
	Ancho	0,7
	Altura	1,8

Dónde:

N= Lados de la maquina a usar

Dónde:

K= Constante propia del proceso productivo

K= $(H/2h)$ H= Altura promedio de elementos que se desplazan

h= Altura promedio de elementos fijos

Dato= H, tomaremos en cuenta los volquetes que se desplazaran en

la empresa su altura es de 3,45m

H = 3.45

Área Estática (SS)

1)(SS)	LxA	2,59
2)(SS)	LxA	17,38154
3)(SS)	LxA	96
4)(SS)	LxA	96
5)(SS)	LxA	96
6)(SS)	LxA	11,56
7)(SS)	LxA	11,56
8)(Ss)	LxA	0,91

Área de Gravitación

1)(Sg)	(SS) x N	10,36
2)(Sg)	(SS) x N	69,52616
3)(Sg)	(SS) x N	192
4)(Sg)	(SS) x N	192
5)(Sg)	(SS) x N	192
6)(Sg)	(SS) x N	23,12
7)(Sg)	(SS) x N	23,12
8)(Sg)	(SS) x N	1,82

Área de Evolución

1) (Se)	(SS+Sg)*K	25,9
2) (Se)	(SS+Sg)*K	173,8154
3) (Se)	(SS+Sg)*K	576
4) (Se)	(SS+Sg)*K	576
5) (Se)	(SS+Sg)*K	576
6) (Se)	(SS+Sg)*K	69,36
7) (Se)	(SS+Sg)*K	69,36
8) (Se)	(SS+Sg)*K	5,46

Área Total de Producción

1) (St)	(SS+Sg+Se)	38,85
2) (St)	(SS+Sg+Se)	260,7231
3) (St)	(SS+Sg+Se)	864
4) (St)	(SS+Sg+Se)	864
4) (St)	(SS+Sg+Se)	864
5) (St)	(SS+Sg+Se)	104,04
6) (St)	(SS+Sg+Se)	104,04
7) (St)	(SS+Sg+Se)	8,19
		3107,8431

Total 3107,8431

Área Administrativa

1)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

2)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

3)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

4)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

5)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

6)

Escritorio	Medidas (m)
Largo	0,75
Ancho	1,4
Altura	1,5

7)

Fotocopiadora	Medidas (m)
Largo	0,604
Ancho	0,55
Altura	0,98

8)

Archivero	Medidas (m)
Largo	0,53
Ancho	0,64
Altura	1,34

Donde:

$N =$ Lados de la maquina a usar

Donde:

$K =$ Constante propia del proceso productivo

$K = (H/2h)$ $H =$ Altura promedio de elementos que se desplazan
 $h =$ Altura promedio de elementos fijos

Dato = H , tomaremos en cuenta los volquetes que se desplazaran en la empresa su altura es de 3,45m

$$H = 3.45$$

Área Estática (SS)

1)(SS)	LxA	1,05
2)(SS)	LxA	1,05
3)(SS)	LxA	1,05
4)(SS)	LxA	1,05
5)(SS)	LxA	1,05
6)(SS)	LxA	1,05
7)(SS)	LxA	0,3322
8)(SS)	LxA	0,3392

Área de Gravitación

1)(Sg)	(SS) x N	4,2
2)(Sg)	(SS) x N	4,2
3)(Sg)	(SS) x N	4,2
4)(Sg)	(SS) x N	4,2
5)(Sg)	(SS) x N	4,2
6)(Sg)	(SS) x N	4,2
7)(Sg)	(SS) x N	0,9966
8)(Sg)	(SS) x N	1,0176

Área de Evolución

1) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
2) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
3) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
4) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
5) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
6) (Se)	$(SS+Sg)*K$	10,5
7) (Se)	$(SS+Sg)*K$	2,6576
8) (Se)	$(SS+Sg)*K$	2,7136

Área Total Administrativa

1) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
2) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
3) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
4) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
5) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
6) (St)	$(SS+Sg+Se)$	15,75
7) (St)	$(SS+Sg+Se)$	3,9864
8) (St)	$(SS+Sg+Se)$	4,0704
		102,5568

Describir las principales obras de ingeniería civil necesarias

El área a construir es de 5 691m², para la fábrica de aceite, en cual constará de su red de agua, desagüe instalaciones eléctricas industriales y un sistema de ventilación. Todas las instalaciones están diseñadas de manera que cumplan con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La supervisión y control de la ejecución, estará a cargo de un Ing. Civil colegiado que supervisará la correcta ejecución de las obras civiles, de acuerdo con el reglamento nacional de construcción, verificando que se cumplan con las áreas libres, de circulación, zonas de escape, zonas de seguridad, etc.

Las pruebas de puesta en marcha, estarán a cargo de los proveedores de los equipos, por cuanto las cotizaciones así lo indican por tanto será personal técnicamente calificado quienes instalen los equipos, y realicen las pruebas pertinentes hasta su puesta en funcionamiento.

El plano de la distribución del terreno.

El flujo es un elemento fundamental para la planificación y desarrollo de la disposición de una planta de manera efectiva; de tal manera que la relación entre los diferentes puestos de trabajo y departamentos, sea óptima para el desarrollo de los procesos. Por ello, teniendo en cuenta los criterios de cercanía y priorización, elaboramos la siguiente tabla de relaciones:

Tabla 52. Importancia de relación

VALOR	CERCANIA
A	Absolutamente necesario
E	Muy importante
I	Importante
O	Está bien, una cercanía normal
U	No es importante
X	No es conveniente

Fuente: Fuente: Fred E., and Matther P. 2006

Tabla 53. Razón en código

CODIGO	RAZON
1	Frecuencia de uso alta
2	Frecuencia de uso mediana
3	Frecuencia de uso baja
4	Flujo de información alto
5	Flujo de información mediano
6	Flujo de información bajo

Fuente: Fred E., and Matther P. 2006

Tabla 54. Tabla de Relación de Áreas

1	Oficinas administrativas	U 1						
2	Almacén con Materia Prima	I 1	U 4					
3	Zona de Carga y descarga	I 1	X 1	U 1				
4	Almacén de Producto Terminado	O 1	U 1	U 1	E 1			U 4
5	Vigilancia	X 6	E 1	X 6	X 6			
6	Área de producción		X 6					
7	Desmante	E 1						

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados anteriores la distribución se planta será la siguiente. (Véase ANEXO 4).

3.4.4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad en la Planta de Biocemento será de acuerdo a su diagrama de flujo, se dará en:

- Etapa de Recepción de Materia Prima, en donde se evaluará el peso y la calidad de los insumos.
- Etapa de Homogeneización, en donde se mide las concentraciones en proporción de las características de composición.
- Etapa de Llenado de Bolsas, en donde se mide que el peso del cemento en bolsa sea el correcto.
- Etapa de Distribución y envío, en donde se mide el peso del camión y bolsas, número de bolsas enviadas y condiciones de envío.

3.4.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Tabla 55. Cronograma de Ejecución de la Planta de Biocemento

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUNI	JULI	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
ESTUDIO DE UBICACIÓN DE PLANTA	X											
ESTUDIO DE FACTORES FAVORABLES PARA LA PRODUCCIÓN	X	X										
ELECCION DE UBICACIÓN DE PLANTA		X										
MEDICIÓN Y SEPARACIÓN DE ÁREAS PRODUCTIVAS Y DE SERVICIO		X	X									
COMPRA DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN			X									
CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA ESPECIALIZADA			X	X								
CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN			X	X	X	X	X	X	X	X		
COMPRA DE MAQUINARIA A UTILIZAR									X	X	X	
TRANSPORTE DE MAQUINARIA HASTA LA PLANTA									X	X	X	
INSTALACIÓN DE MAQUINÁRIA Y EQUIPOS										X	X	
TIEMPO DE PRUEBA											X	X
INICIACIÓN DE OPERACIONES PRODUCTIVAS												X

Fuente: Elaboración Propia

3.5. RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN

3.5.1. RECURSOS HUMANOS

Estructura Organizacional

La Estructura Organizacional de la Planta de Biocemento se muestra a continuación:

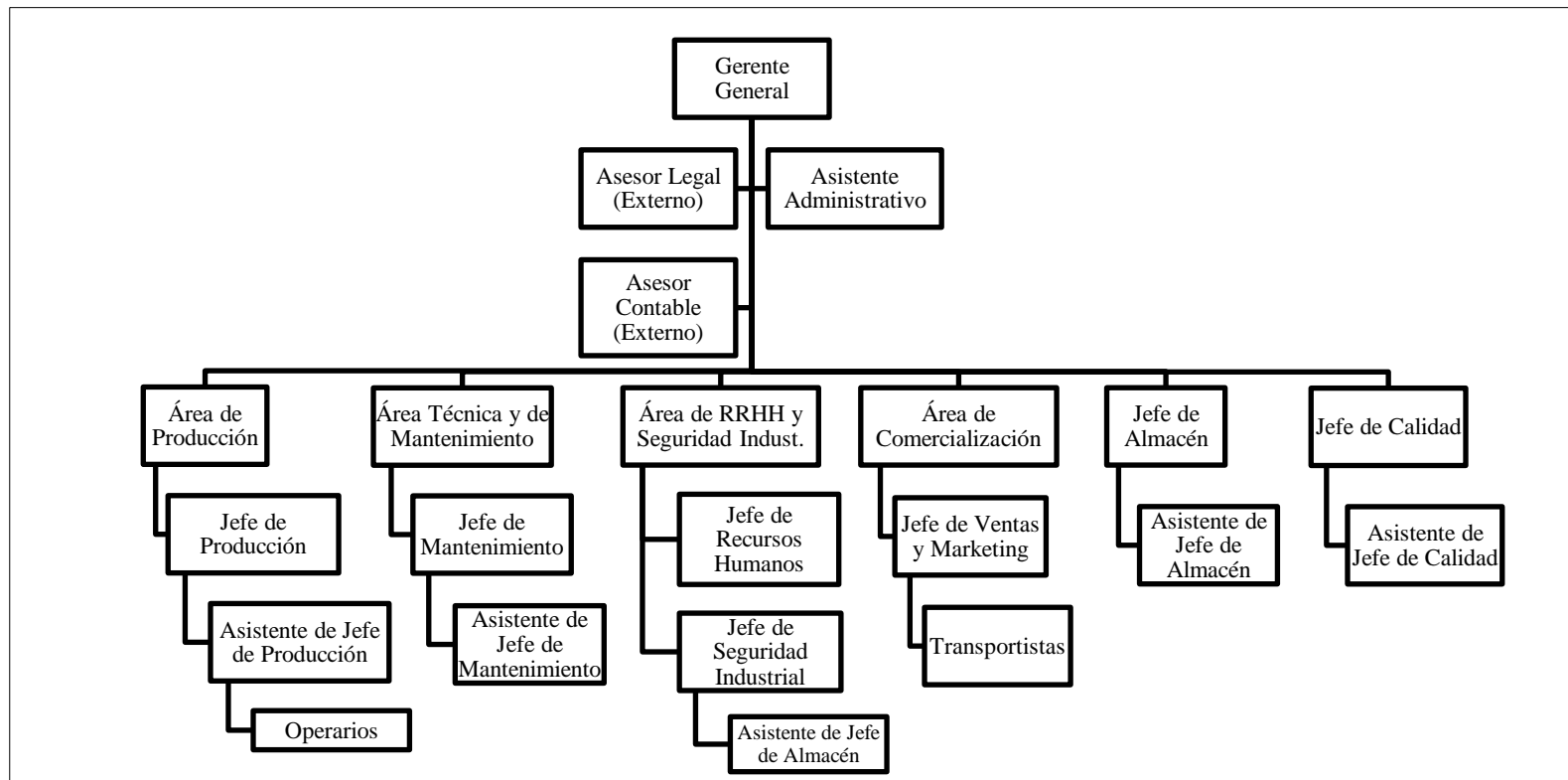


Figura 17. Organigrama Empresa Biocemento
Fuente: Elaboración Propia

Descripción de áreas, funciones y puestos

a) Área Administrativa

Gerencia General.- Es el primer nivel en el organigrama, cuya principal función es motivar una gestión de transparencia en los procesos que induzcan a ejecutar acciones para el cumplimiento de los planes y objetivos trazados por la empresa y dirigir y controlar todas las actividades administrativas.

Cargo: Gerente General.

Funciones:

- Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.
- Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.
- Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta.
- Controlar las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detectar las desviaciones o diferencias.
- Coordinar con el Ejecutivo de Venta y la Secretaria las reuniones, aumentar el número y calidad de clientes, realizar las compras de materiales, resolver sobre las reparaciones o desperfectos en la empresa.
- Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable entre otros.

Cargo: Asistente Administrativo.

Funciones:

- Colaborar para el cumplimiento de los objetivos trazados por la Gerencia.
- Redacción de informes, oficios, circulares, entre otros
- Revisión de los pagos por servicios y dietas
- Supervisar la recepción registro y despacho de documentos.
- Asistir en la organización y archivo de documentos
- Mantener actualizada informaciones y datos de la gerencia
- Registrar agenda de reuniones, llamadas telefónicas.-
- Controlar el suministro del material gastable y de oficina.
- Realizar tareas complementarias al puesto

Cargo: Asesor Legal (Externo)

Funciones:

- Proporcionar asesoría jurídica a las Áreas Administrativas.
- Elaborar informes previos y justificados en los juicios de amparo.
- Tramitar y resolver en tiempo y forma los recursos administrativos promovidos por particulares.
- Elaborar y en su caso, revisar y corregir los convenios y contratos.
- Visar los contratos y documentos que requiera la Empresa dándole conformidad desde el punto de vista legal.

- Notificar los actos y resoluciones del Organismo, así como los que para tal efecto le sean remitidos por los Órganos de Gobierno.
- Participar en las labores de capacitación del Organismo.
- Asistir a la empresa en cualquier gestión mantenida.
- Compilar y mantener actualizadas el acervo jurídico de la Unidad Jurídica

Cargo: Asesor Contable (Externo)

Funciones:

- Asesorar permanentemente el diligenciamiento de los documentos fuentes de la contabilidad (comprobantes de egreso, comprobantes de ingreso, recibos de caja, facturas de venta, etc.)
- Digitar los documentos contables, supervisar inventarios, conciliar movimientos bancarios, realizar ajustes.
- Revisar la información contable diligenciada con el objeto de que no se presente ninguna inconsistencia.
- Presentación y análisis de libros oficiales (registrados): CAJA DIARIO, MAYOR Y BALANCES, INVENTARIOS, DE SOCIOS Y ACTAS.
- Presentación y análisis de informes mensuales y acumulados: BALANCE DE PRUEBA INDIVIDUAL, ESTADO DE RESULTADOS (pyg) DISCRIMINADO POR CENTROS DE COSTO, BALANCE GENERAL, AUXILIAR MENSUAL, AUXILIAR GENERAL ACUMULADO.
- Presentación y análisis de informes financieros: FLUJOS DE CAJA, CAMBIOS EN EL PATRIMONIO, INDICADORES FINANCIEROS (LIQUIDEZ, ENDEUDAMIENTO, RENTABILIDAD, ACTIVIDAD, ETC.)

b) Área de Producción.- En esta área se solicita y controla el material que se va a trabajar, se determina las secuencias de operaciones, las inspecciones y los métodos, se piden las herramientas, se asignan tiempos, se programa, se distribuye y se lleva el control del trabajo y se logra la satisfacción del cliente.

Cargo: Jefe de Producción

Funciones:

- Coordinar y revisar la elaboración, actualización y cumplimiento de los procedimientos básicos de operación y técnicas de fabricación.
- Aprobar los procedimientos relacionados con las operaciones de fabricación, incluyendo los controles en proceso y asegurar su estricto cumplimiento.
- Asegurar que los registros de producción sean evaluados y firmados por la persona designada, antes que se pongan a disposición del departamento de Aseguramiento de Calidad.

- Elaborar, revisar y mantener actualizadas las descripciones de puestos del personal a su cargo.
- Coordinar con el departamento de Mantenimiento el programa de mantenimiento, preventivo de equipos.
- Coordinar junto con Aseguramiento de Calidad y el departamento de Mantenimiento, la calibración de los instrumentos de medición que intervienen en la producción; así como la calificación de los equipos utilizados para los procesos productivos.
- Coordinar junto con el encargado de Calidad y Compras, todo lo relacionado al diseño de los materiales de empaque utilizados en la producción.
- Además de las funciones descritas anteriormente el Gerente de Producción estará en la disposición de desempeñar cualquier función especial asignada por su jefe inmediato, siempre y cuando la misma no vaya en contra de los principios trazados por las Buenas Prácticas de Manufactura. También se encuentra en el deber de colaborar, en lo posible, con el buen desempeño de su área y demás compañeros de trabajo.
Además de lo anterior, el Jefe de Producción desarrollará, conjuntamente con el Encargado de Control de Calidad, las siguientes funciones:
- Autorización de procedimientos escritos y otros documentos, incluida sus modificaciones.
- Seguimiento y control de las condiciones ambientales de la fabricación.
- Higiene de la planta.
- Control de almacenamiento de materiales en procesos.
- Conservación de protocolos.
- Inspección, investigación y muestreo con el fin de controlar los factores que puedan afectar la calidad.

Cargo: Jefe de Calidad

Funciones:

- Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.
- Garantizar el cumplimiento de las metas programadas para el sistema de calidad e inocuidad.
- Verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en toda la planta, tanto a nivel de los productos fabricados, como a nivel del funcionamiento de las áreas de producción.
- Garantizar la realización de las pruebas necesarias para verificar la conformidad de los productos así como de realizar las mediciones en los equipos que requieren alto grado de competencia.
- Definir mediante los correspondientes protocolos de análisis, el estatus de Calidad (aprobación o rechazo) de los lotes de

materia prima, productos en fase intermedia y material terminado.

- Informar a la gerencia sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora.
- Establecer requerimientos de calidad a proveedores para la compra de insumos.
- Establecer relaciones con clientes y proveedores para asegurarse la ejecución de acciones correctivas y el cumplimiento de las especificaciones dictadas.
- Promover estudios de investigación de la calidad en la industria del cemento.
- Ejercer la regencia química de la empresa, custodiando y registrando los movimientos de los químicos dentro de la planta, así como la confección de reportes mensuales.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas por su superior inmediato.

Cargo: Jefe de Almacén

Funciones:

- Organiza, coordina las actividades del almacén.
- Supervisa la labor de los funcionarios del almacén.
- Coordina y supervisa la recepción y despacho de los materiales y equipos.
- Verifica el material recibido y despachado contra la solicitud según la orden de compra y despacho.
- Lleva el inventario de los bienes existentes que reposan en el almacén.
- Custodia los bienes adquiridos por la Institución en el almacén. Lleva
- Distribuye el espacio físico del almacén y mantiene el área de trabajo limpia.
- Evalúa constantemente el desempeño del personal a su cargo, así como efectúa jornadas mensuales de capacitación a sus subalternos.

Cargo: Operarios

Funciones:

- Preparación de máquinas.
- Abastecimiento de máquinas (carga y vaciado).
- Cambio de útiles.
- Adaptación al Método de trabajo.
- Inspección y verificación: autocontrol.
- Constante trabajo en equipo.
- Gestión y buena utilización de herramientas.
- Aplicar e informar acerca del Mantenimiento preventivo.
- Generar documentación de datos.
- Calidad y verificación.

- Mantener y colaborar con seguridad laboral en la planta, velando por su cumplimiento.

c) **Área Técnica y de Mantenimiento.**- Es el área destinada a la gestión técnica eléctrica y mecánica del proceso del biocemento, así como de su mantenimiento.

Cargo: Encargado Técnico y Mantenimiento

Funciones:

- Planificar y controlar las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas – mecánicas.
- Planificar y gestionar los trabajos de mantenimiento eléctrico de los equipos e instalaciones de la planta.
- Controlar los costos operativos y de inversión asignadas al área.
- Gestionar el Sistema Integrado de Gestión (SIG) de mantenimiento eléctrico.
- Responsable de realizar el mantenimiento de máquinas y equipos de seguridad de la planta de biocemento.
- Verificar el proceso a través del sistema del centro de control, con el fin de mantener un monitoreo continuo del proceso.
- Verificar y controlar diariamente a través de las máquinas la materia prima y producto terminado.
- Verificar permanentemente el correcto funcionamiento del sistema general de planta por turno, y en caso de presentar fallas, reflejarlas en un informe técnico que debe ser entregado al jefe de producción.
- Verificar niveles de agua, temperatura de motores, diariamente durante el proceso, con registros de toma de valores, con el fin de garantizar su desarrollo óptimo.

d) **Área de Recursos Humanos y Seguridad Industrial.**- Es el área destinada a la administración y gestión del talento humano en la empresa.

Cargo: Jefe de Recursos Humanos

Funciones:

- Formular lineamientos para el desarrollo del Plan de Recursos Humanos, con aplicación de indicadores de gestión.
- Formular lineamientos y políticas para el buen funcionamiento de los procesos de Recursos Humanos (reglamentos, manuales de procedimientos)
- Gestionar los perfiles de puesto de manera sostenida como soporte de los demás subsistemas y actividades del área.
- Administración del proceso de incorporación, ejecución de concursos públicos e inducción del personal.

- Gestionar el proceso de capacitación y desempeño del personal.
- Administrar el sistema de compensaciones y beneficios (remuneraciones y pensiones).
- Desarrollar actividades orientadas al bienestar del personal y al mejoramiento del clima y cultura institucional.
- Supervisar los procesos de administración de personal (control de asistencia, incidencias, legajos de personal, sanciones)
- Aplicar de ser el caso estrategias de conciliación y negociación colectiva.
- Otras funciones que le sean asignadas por su superior inmediato.

Cargo: Jefe de Seguridad Industrial

Funciones:

- Estudia los riesgos debidos a los agentes químicos presentes en el ambiente de trabajo.
- Evalúa los problemas originados por agentes químicos y físicos y su posible efecto sobre la salud de los trabajadores.
- Propone métodos de control apropiados para la eliminación o atenuación de los agentes físicos evaluados.
- Estudia y analiza los materiales peligrosos desde el punto de vista de la prevención y control de la exposición o contacto con grandes concentraciones de los materiales que pueden ocasionar daños o lesiones con una sola exposición.
- Controla los riesgos que pueden ocasionar daños materiales o ambientales.
- Aplica los elementos requeridos para la elaboración e implementación de planes o programas contra incendios y otras emergencias, dentro de lo cual evalúa la vulnerabilidad de edificios ante el riesgo e incendio y diseña un plan contra incendio.
- Estudia los riesgos y condiciones de seguridad que deben reunir las distintas herramientas más usuales, dentro de las cuales destacan las herramientas manuales, herramientas eléctricas, herramientas neumáticas, herramientas de combustión.
- Analiza la protección de la maquinaria, a través de los principios básicos y los riesgos que las máquinas entrañan para el individuo; basados en los principios de protección, peligros derivados de las máquinas, riesgos mecánicos y riesgos no mecánicos.
- Analiza las teorías y conceptos utilizados por el enfoque psicosociológico de la prevención de riesgos a la comprensión de situaciones específicas de trabajo, en aspectos como: trabajo, salud, interrelación entre prevención de accidentes y enfermedades laborales y las concepciones de salud-trabajo, situación de trabajo, significación del trabajo para el hombre, condiciones humanas de trabajo, relación trabajador, tarea,

medio, sistema ser humano-máquina, enfoque sociológico, psicológico y psicosocial.

- Realiza acciones destinadas a conseguir mejoras en las condiciones psicosociales del trabajo y prevención de accidentes como la dinámica de grupos, concientización y la formación
- Identifica y evalúa factores de riesgo ergonómico como los desórdenes musculoesqueléticos, factores de riesgo ergonómico y la ergonomía en oficinas
- Diseña y realiza mejoramientos de los puestos de trabajo para proveer un mejor ambiente laboral y la calidad de vida del factor humano.
- Analiza los diversos riesgos derivados de la actividad productiva y las diversas formas de administrarlos.
- Aplica técnicas y teorías que faciliten la consecución de resultados de los programas de prevención.

e) **Área de Comercialización.-** El Área de Comercialización es el encargado del mercadeo del producto Biocemento. Ésta área involucra un conjunto de procesos para crear, comunicar y entregar valor a los clientes y para gestionar las relaciones con ellos, mediante procedimientos que beneficien a la organización y a todos los interesados.

Cargo: Jefe de Ventas y Marketing

Funciones:

- Coordinar y aumentar el porcentaje de ventas en función del plan estratégico organizacional – plan de metas e incentivos.
- Reclutamiento, selección y entrenamiento de la fuerza de ventas.
- Medición y Evaluación del desempeño de la fuerza de venta.
- Analizar los problemas para aumentar la eficiencia de la operación y proponer soluciones rentables para la Empresa.
- Diseño de la estrategia propuesta de valor y ventajas competitivas de todos los productos de la compañía.
- Análisis estadístico y de mercado.
- Establecer la estructura de comunicación y servicio internamente al cliente.
- Implementación de otras figuras de apoyo para la comercialización del portafolio (representantes de marca, comisionistas, etc.)
- Análisis estadístico, control de información y diseño de estrategias.
- Reportes a la Dirección del avance mensual de ventas, avances del presupuesto, estimados de cierre y análisis de diferencias, así como la presentación de los mismos.
- Elaboración de cotizaciones.
- Apoyo para la cobranza.

Cargo: Choferes**Funciones:**

- Transportar el producto, así como cualquier tipo de material definido por la empresa de acuerdo a sus instrucciones.
- Mantener operativo, limpio y en buen estado el vehículo a su cargo.
- Conducir con responsabilidad el vehículo a cargo.

Perfil de puestos**a) Gerente General**

Nombre del Cargo	Gerente General
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none">• Como mínimo contar con una licenciatura en Administración de Empresas o carrera afín.• Deseable maestría en Gestión y Dirección de Empresas.• Experiencia mínima de 3 años en puesto similar.• Inglés 90%. Deseable otro idioma (francés, italiano, entre otros) al 80%.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none">• Ser emprendedor.• Capacidad de comunicación.• Dotes de psicología• Liderazgo, con motivación para dirigir.• Integridad moral y ética.• Espíritu crítico.• Con carácter y capacidad para tomar decisiones en situaciones de estrés.• Saber marcar prioridades.• Elevada orientación al resultado y cumplimiento de objetivos.• Capaz de asumir responsabilidad.• Alta capacidad en la administración de equipos.• Gran capacidad para delegar.• Sabe motivar al personal.• Destaca por su perseverancia y constancia.

b) Asistente Administrativo

Nombre del Cargo	Asistente Administrativo
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Bachillerato con carrera Técnica u profesional en Administración, contabilidad, secretarial, computación. • Inglés, 100 % • Experiencia mínima 1 año en áreas similares o iguales. • Con conocimientos en Manejo de Office en un 100%. • Control, registro de gastos y principios básicos de contabilidad (Deseable). • Trámites bancarios. • Control de citas, formación de expedientes y resguardo de archivo. • Manejo de computadora, copiadora, fax y conmutador. • Uso de Internet y Redes Sociales. • Excelente ortografía y redacción.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer relaciones interpersonales positivas con las personas que trata. • Amabilidad y disposición para atender a personas o usuarios. • Capacidad para trabajar en equipo. • Atender tareas múltiples. Organización y planeación. • Capacidad para fomentar el orden y la disciplina en las actividades diarias. • Contribuir a la comunicación asertiva. • Optimizar y controlar los recursos materiales asignados. • Aprendizaje y habilidad para simplificar procesos. • Solucionar problemas poco complejos.

c) Asesor Legal (Externo)

Nombre del Cargo	Asesor Legal – Abogado
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Título profesional de Abogado y/o estudios universitarios de especialidad afín al cargo. Capacitación especializada en gestión de empresas. • Idiomas. • Experiencia no menor de tres (03) años en actividades de asesoría legal a empresas.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de resolver conflictos • Facilidad de palabra. • Aprendizaje rápido. • Manejo de personal. • Manejo de Relaciones Públicas • Habilidad de Comunicación.

d) Asesor Contable (Externo)

Nombre del Cargo	Asesor Contable – Contador
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Egresado de Contabilidad • Experiencia mínima de 4 años en el área de Contabilidad. • Inglés Nivel Avanzado • Comprensión general de los procesos contables, específicamente la contratación y nóminas. • Manejo de cifras y símbolos en las áreas financieras y de auditoría entre otros. • Capacidad de crear, mantener y entender los estados financieros básicos y los informes. • Capacidad para comprender los cálculos de nómina y las normas generales en materia tributaria en el Perú. • Capacidad para comprender los

	<p>Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (PCGA) en Perú.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para mantener y rastrear lista de activos fijos, incluyendo adiciones / enajenaciones y cálculos de depreciación.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para tomar decisiones razonadas y fundamentadas. • Capacidad para comunicar procesos y temas de manera clara y eficaz. • Capacidad para trabajar de forma independiente. • Responsabilidad • Elevado interés social • Capacidad de sistematizar el proceso contable.

e) Jefe de Producción

Nombre del Cargo	Jefe de Producción
Número de Personas que ocupan	2
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional en Ingeniería Industrial o Ingeniería de Procesos. • Experiencia mínima de 1 a 3 años en cargos de producción. • Conocimientos en aplicaciones en sistemas de información, programas de producción y planeación de la producción.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis numérico. • Manejo de Recursos • Criterio • Pensamiento analítico • Integridad y honestidad • Comunicación • Organización y método de trabajo. • Proactividad • Trabajo en equipo. • Adaptabilidad. • Resistencia al estrés. • Observación

f) Jefe de Calidad

Nombre del Cargo	Jefe de Calidad
Número de Personas que ocupan	2
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Titulado en Química Pura, Química Industrial o carrera a fin. • Formación técnica en el área de calidad y análisis estadístico. • Conocimiento en equipos de laboratorio y sistemas de gestión ISO. • Experiencia mínima de 2 años en actividades similares.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con alto grado de independencia. • Capacidad de trabajar bajo presión y situaciones críticas • Capacidad de dirigir, planear y gestionar cambios • Iniciativa y creatividad • Capacidad de análisis y de toma de decisiones • Trabajo en equipo • Capacidad negociadora • Plantación orientada a resultados en tiempos cortos.

g) Jefe de Almacén

Nombre del Cargo	Jefe de Almacén
Número de Personas que ocupan	2
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en Administración o estudio universitarios en Administración de empresas. • Conocimientos en administración de inventarios y aplicaciones informáticas.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidad mental. • Para expresarse oralmente. • Memoria. • Capacidad de organización.

h) Jefe de Mantenimiento

Nombre del Cargo	Jefe de Mantenimiento
Número de Personas que ocupan	2
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Profesional de la carrera de Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Mecánica Eléctrica. • Contar con 4 años de experiencia en posiciones similares, realizando mantenimiento eléctrico de líneas de media tensión, subestaciones, operación de grupos electrógenos en barra aislada y/o red comercial. • Conocimientos de Sistemas Integrados de Gestión. • MS Office a nivel Intermedio.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Actitud de servicio. • Buena comunicación. • Adaptación al cambio. • Trato con la gente. • Solución de problemas. • Manejo de personal.

i) Jefe de Recursos Humanos

Nombre del Cargo	Jefe de Recursos Humanos
Número de Personas que ocupan	2
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Titulado en Ingeniería Industrial, Ciencias Sociales o carrera afín. • Diplomado en el Área de Recursos Humanos. • Idiomas • Experiencia mínima de 2 años.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información. • Asertividad • Atención al detalle • Autocontrol • Flexibilidad • Iniciativa/ proactividad • Innovación y creatividad • Manejo de conflictos • Orientación al servicio al cliente • Planificación y organización • Trabajo en equipo y cooperación

j) Jefe de Seguridad Industrial

Nombre del Cargo	Jefe de Seguridad Industrial
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Titulado en Ingeniería Industrial o carrera afín. • Diplomado en Riesgos Ocupacionales y Seguridad Industrial. • Experiencia mínima de 2 años en puestos similares.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de información. • Buena comunicación. • Atención al detalle • Autocontrol • Innovación y creatividad • Manejo de conflictos • Planificación y organización • Trabajo en equipo y cooperación

k) Jefe de Ventas y Marketing

Nombre del Cargo	Jefe de Ventas y Marketing
Número de Personas que ocupan	1
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios profesionales en Administración, Marketing y carreras afines. • Experiencia mínima de 2 años en el puesto o similares. • Idiomas. • Conocimiento básico en el área contable y manejo de software (office, internet)
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo bajo presión. • Iniciativa propia • Autocontrol. • Alto sentido de responsabilidad y honorabilidad. • Capacidad de trabajar y tomar decisiones eficazmente. • Facilidad de palabra. • Actitud de servicio. • Negociador.

l) Operarios

Nombre del Cargo	Operarios
Número de Personas que ocupan	30
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios secundarios completos. • Conocimientos en la industria cementera o afín. • Experiencia mínima de 2 años.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Capacidad para enseñar • Identificación y resolución de problemas • Movilidad interna/geográfica • Comunicación • Responsabilidad • Motivación

m) Choferes

Nombre del Cargo	Chofer
Número de Personas que ocupan	6
Requisitos Profesionales	<ul style="list-style-type: none"> • Secundaria completa. • Licencia de conducir categoría A I y A II. • Experiencia mínima de 3 años.
Habilidades y Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable. • Honesto • Amable.

Requerimiento de mano de obra y sus costos

De acuerdo a los cargos designados y la cantidad de personal, se tiene el siguiente costo. Véase **tabla 48**.

Los costos de personal, ya sea administrativo, mano de obra directa e indirecta, de acuerdo a las cantidades de personal que se requiere, asumen un monto anual de \$328 095(dólares americanos); incluyendo derechos laborales, tal como se muestra la **Tabla 48**, de donde expresa los sueldos del personal y así de los beneficios por ley.

3.5.2. ADMINISTRACIÓN GENERAL

Políticas de la empresa

1. Mantener nuestra imagen corporativa.
2. El cliente siempre tiene la razón.
3. Atender al cliente es responsabilidad de todos los integrantes de la empresa, para lo cual deberán conocer los procedimientos a fin de orientarlos.
4. Todos los integrantes de la empresa deben mantener un comportamiento ético.
5. Los puestos de trabajo en la empresa son de carácter poli-funcional; ningún trabajador podrá negarse a cumplir una actividad para la que esté debidamente capacitado.
6. Brindar trato justo y esmerado a todos los clientes, en sus solicitudes y reclamos considerando que el fin de la empresa es el servicio a la comunidad.
7. La calidad de nuestro trabajo debe ser nuestro punto más importante y está enfocada en la satisfacción del cliente.
8. Reconocimiento al personal por ideas de mejora y/o ahorro de la empresa.
9. Impulsar el desarrollo de la capacidad y personalidad de los recursos humanos mediante acciones sistemáticas de formación.
10. Mantener una sesión mensual, a fin de mantenernos actualizados en nuestros productos (para la satisfacción del cliente) y considerar planes y programas, definir prioridades plantear soluciones.
11. Usar materia prima de calidad para darle un producto de agrado al cliente

3.6. INVERSIONES

3.6.1. INVERSIÓN FIJA

En este capítulo se muestran todos los costos y gastos realizados pre operativo antes del funcionamiento de la empresa los valores mostrados se darán en dólares americanos tomando el valor de 3,09 el dólar.

El total del terreno es de 5,700 m² hace razón a la necesidad de la planta acorde a su capacidad que poseen las maquinarias y demás áreas necesarias, el precio acorde encontrado por metro cuadro en la ciudad de Cajamarca es de 110 dólares americanos por metro cuadrados, cabe resaltar que el terreno para almacén es el 10% del total de la planta. (Véase en **Tabla 48**).

Edificios y construcciones

La cantidad de materiales para el levantamiento de un muro perimétrico el millar de ladrillos pandereta está a 144 dólares americanos, cada bolsa de cemento tiene un costo de 6 dólares americanos, la arena de mortero tiene un costo de 15 dólares el metro cúbico y el costo del agua tomando datos de Epsel tiene un costo de 2 dólares americanos el metro cúbico (m³). (Véase en **Tabla 50 - 51**).

Maquinaria y equipos

Los costos totales de los equipos de producción corresponden con su precio unitario más el precio de transporte por vía marítima, el precio de transporte varía ya que algunos equipos son transportados en contenedores de 20HQ y el más grande que es el horno rotativo es transportado en un contenedor de 40 HQ, también incurren los costos de desaduanaje como también el transporte de la salida del puerto que en este caso es Callao hasta la llegada al lugar de instalación de la planta. Estos equipos son comprados desde el País de China mediante una empresa intermediaria. El costo monto total por adquirir las maquinarias es de \$937 278. (Véase en **Tabla 43**).

Tabla 56. Costos de Maquinaria

MAQUINARIA	CANT.	\$. C/unid.	\$. TOTAL
Cinta transportadora (u/50m)	4	3 182	12 728
Radio telefono portatil	7	110	770
Panel de control	2	1 730	3 460
TOTAL			\$16 958

Fuente: Elaboración Propia

Los costos tales de las maquinarias y equipos en este cuadro, sólo la cinta transportadora es importada desde el país de China e incurren con todo los gastos mencionados desde la compra y dejada en el puerto de China hasta la llegada del país y a las instalaciones de la planta, el resto de equipos se optó por la compra nacional por la accesible y el costo que incurrián.

Mobiliario y Equipo de oficina

Tabla 57. Costos de Equipo de Oficina

EQUIPO DE OFICINA	CANTIDAD	\$ C/Unid.	\$ TOTAL
Escritorios	10	210	2 104
Computadoras	10	291	2 913
Sillas de oficina	10	26	259
Teléfonos para oficina	10	97	968
Hojas bond	6	1	9
Fotocopiadora minolta	1	453	453
Lapiceros (c/12 unid)	3	1	4
Corrector (c/12 unid)	3	7	20
Archivero	3	47	141
TOTAL			6 870

Fuente: Elaboración Propia

Los equipos de oficina son de compra nacional y los criterios de cantidad se vieron acorte a las necesidades de la planta, como la cantidad de escritorios y computadoras hasta la fotocopiadora.

Transportes

Los vehículos adquiridos para la empresa tuvieron el criterio de la producción que esta realiza diariamente y por la cercanía de la cantera.

Tabla 58. Costos de Transportes

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE	CANTIDAD	\$ C/Unid.	\$ TOTAL
Volquetes Shacman	2	34 500	69 000
Cargador Frontal XCMG	2	75 000	150 000
Camión Volvo (segunda)	1	30 000	30 000
TOTAL			\$249 000

Fuente: Elaboración Propia

El monto por la adquisición de la maquinaria de transporte es \$249 000,00.

Detalles de las maquinarias de transporte. (Véase en Anexo 2 – 4).

3.6.2. INVERSIÓN FIJA DIFERIDA

Permisos

En esta tabla (**Véase tabla 52**) encontramos todo los permisos que son esenciales para que la fábrica empiece a funcionar desde la licencia de funcionamiento que es otorgada por la municipalidad de la ciudad donde va a ser instalada la planta hasta los permisos habituales que necesita cualquier industria para su funcionamiento, como la licencia de salubridad, certificado de defensa civil, certificado de zonificación industrial, licencia de construcción, esta licencia corre para el levantamiento del cerco perimétrico de la empresa hasta la construcción de las propias oficinas donde albergaran a los trabajadores, los permisos especiales son dados por el propio ministerio de energía y minas que incurren.

- Autorización de inicio de actividades
- Autorización de operación/beneficio de minerales de productor minero artesanal Autorización de uso minero o servidumbre, según el caso, sobre terrenos superficiales u otras conexiones
- Autorización para construcciones de labores de acceso, ventilación y desagüe en concesiones mineras vecinas.
- Autorización de área de no admisión de denuncios.
- Calificación y registro de empresa especializadas contratistas mineras.
- Inscripción definitiva de empresas especializadas de contratistas mineras.

También está el levantamiento de la minuta a registros públicos, todos estos costos incurren en la parte de pre operativo para el funcionamiento de la empresa, algunos de estos certificados y permisos se tienen que renovar conforme va el paso de los años, uno de ellos es el certificado que es de defensa civil, y la licencia de salubridad.

Fletes de Maquinaria y Equipos

La adquisición de las maquinarias fue de precio CIF, ya que solo se nos entrega en el puerto de China, el precio de transporte por vía marítima corresponde al tamaño del equipo a transportar, en este caso la mayoría de las empresas que ofrecen el servicio de transporte por vía marítima trabajan con dos tipos de containers que son de 20HQ y de 40 HQ, las siglas HQ (Hight Cube) que son altura de cubo. (**Véase Tabla 44 – 45**).

Cuando las maquinas llegan al puerto de destino que en este caso es el Puerto de Callo-Lima tienen un costo llamado el costo de desaduanaje

(Tarifa de aduanas), este pago se realiza cuando adquieres productos mayores al monto de \$2000 dolares que requieren el uso de estos agentes aduaneros. Cada producto tiene un diferentes costo para eso necesitamos el número de arancel de cada producto o equipo, algunos equipos poseen este código en particular donde otros se puede considerar en un grupo, pero todos poseen un código de arancel. Estos costos totales son lo que cuesta cada maquinaria y equipo importarlos desde China que incurren desde el precio de la maquina más el costo de envío por containers más el desaduanaje.

Capacitación de personal

Hasta el momento no se cuenta con capacitación de personal, ya que antes de contratar se tuvo unos requerimientos de algún trabajo similar y una entrevista previa.

Seguros

El seguro de imprevistos para en la inversión es de 140,083 dólares.

Intereses pagados por adelantado

El método de pago de los intereses del Préstamo es mensualmente pagado con las amortizaciones correspondientes.

Publicidad antes de operación

Tabla 59. Gastos de Comercialización

GASTOS DE COMERCIALIZACION					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Gastos de Marketing</u>					
Investigación de mercado por segmento	5560	5560	5560	5560	5560
Promociones de ventas	0	0	0	0	0
Relaciones Publicas	0	0	0	0	0
Gastos de publicidad	24 000	14 000	14 000	14 000	14 000
-	\$29 560	\$19 560	\$19 560	\$19 560	\$19 560
<u>Gastos de Ventas</u>					
Volantes publicitarios	600	600	600	600	600
Costo de almacenamiento	8 840	9 397	9 954	10 511	11 068
	\$9 440	\$9 997	\$10 554	\$11 111	\$11 668
<u>Gastos de Distribución</u>					
Combustible	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Mantenimiento	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Transporte a centros distribuidores.	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
	\$15 600	\$15 600	\$15 600	\$15 600	\$15 600
GASTOS TOTAL	\$54 600	\$45 157	\$45 714	\$46 271	\$46 828

Elaboración Propia

Estos son los gastos que se involucran para la publicidad de nuestro producto antes de la operación, siempre se realiza una investigación de mercado, volantes publicitarios para que se ha conocer nuestro producto y los gastos de publicidad en esta ocasión tómanos como fuente emisora la radio que vienen hacer el grupo RPP.

Estudios y proyectos

Solicitamos un estudio de mercado más preciso para corroborar el campo de mercado de los cementos en el norte de país y el costo de este estudio es de \$5 560 (dólares americanos).

3.6.3. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo será el resultado del análisis conocido como método de saldo acumulado, el cual es el primer saldo negativo de la utilidad acumulada que presenta en la empresa. Se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 60. Capital de trabajo

Ingresos					
	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Total Ingresos	5 276 233	5 646 954	6 022 215	6 402 016	6 786 356
Egresos					
Costos de produccion (sin depreciacion)	2 030 238	2 093 830	2 174 138	2 253 595	2 333 490
Gastos administrativos	242 940	202 017	202 017	202 017	202 017
Gastos de Comercializacion	54 600	45 157	45 714	46 271	46 828
Intereses de préstamo	29 525	23 847	17 639	11 058	4 014
Amortización de prestamos	86 935	92 991	99 512	106 630	114 113
Total Egresos	\$2 444 238	\$2 457 842	\$2 539 020	\$2 619 571	\$2 700 462
Saldo (deficit/Superavit)	\$2 831 996	\$3 189 112	\$3 483 195	\$3 782 444	\$4 085 894
Utilidad Acumulada	\$2 831 996	\$6 021 107	\$9 504 303	\$13 286 747	\$17 372 641

Elaboración: Propia

Materias Primas

El costo de materia prima por unidad (bolsa de 42,5 Kg.), está representado en el siguiente cuadro, la unidad de compra de cada material directo de insumo esta en (t) y el índice de consumo tiene que está en relación a la unidad de compra entonces sería ((t)/unid).

Tabla 61. Costo Variable Unitario Marginal

INSUMO	UNIDAD	ÍNDICE DE CONSUMO	PRECIO Tn (\$)	PRECIO Kg (\$)	COSTO POR UNIDAD (\$)
DIRECTO					
Caliza	Kg	45.825	5.18	0.01	0.24
Arcilla	Kg	15.275	36.25	0.04	0.55
Cascarilla de Arroz	kg	18.94	10.00	0.01	0.19
Yeso	kg	0.833	226.54	0.23	0.19
INDIRECTO					
Bolsa	UNIDAD	1	0.24	0.24	0.24
				TOTAL	1.41

Elaboración Propia

El costo por unidad de cada unidad fábrica de bolsa de cemento de 42,5 kg en solo los materiales directos 1,41 dólares americanos.

Mano de Obra Directa e Indirecta

Mano de Obra Directa

La mano de obra directa que interviene en la fabricación del producto se cuenta con 30 operarios con un costo anual de \$131 942.

Mano de Obra Indirecta.

La mano de obra indirecta intervienen las siguientes personas o cargos.

- Gerente General
- Asistente Administrativo
- Asesor Legal
- Asesor Contable
- Jefe de Producción
- Jefe de Calidad
- Jefe de Almacén
- Encargado de Mantenimiento
- Jefe de Recursos Humanos
- Jefe de Seguridad Industrial
- Jefe de Ventas y Marketing
- Choferes

Insumos y servicios.

La empresa adquiere los servicios de comunicación y de Internet el costo de este incurre un costo fijo anual de \$4 854.

Agua

El agua que la empresa requiere es solo de para el uso sanitario en el edificio donde albergaran a los trabajadores indirectos. Este costo es de \$1 200.

Electricidad

La electricidad que la empresa utiliza es para las maquinarias para la producción y para los artefactos eléctricos del resto de áreas de la empresa.

Tabla 62. Costo de Consumo Eléctrico

Área de producción	23199
Área administrativo	4 800
Total (\$)	27 998,74

Fuente: Elaboración Propia

Refacciones

No se encontró de información de fallos por piezas en las maquinas por desgaste de piezas.

Mantenimiento

El mantenimiento realizado anual para los vehículos de transporte de distribución es de \$5 000.

Sueldos

Los sueldos de la mano de obra indirecta son de \$ \$ 202 017. (Véase **Tabla 47**).

Gastos de oficina

Los gastos de oficina (utensilios básicos) son de \$ 6 870. (Véase **Tabla 57**).

Gastos varios administrativos

Los gastos administrativos son de \$ 202 017. Los mismos que son detallados en la siguiente tabla:

Tabla 63. Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS (U\$)					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Mano de Obra Indirecta	202 017	202 017	202 017	202 017	202 017
Materiales y útiles de Oficina	6870	627	627	627	627
Alquiler de Oficina	0	0	0	0	0
Consumo de Energía Eléctrica	27 999	27 999	27 999	27 999	27 999
Teléfono	3 922	3 922	3 922	3 922	3 922
Internet	932	932	932	932	932
Agua	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
GASTOS TOTAL	242 940	236 697	236 697	236 697	236 697

Elaboración Propia

Gastos de venta

Los gastos de venta incurren desde el almacenamiento del producto en las instalaciones de la planta hasta su distribución como también los volantes publicitarios que se requieren para darle. (Véase tabla 59).

Comisiones por venta

La empresa se dedica a distribuir el producto a diferentes centros ventas de acuerdo a las zonas de influencia, la comisión que estos perciben por cada bolsa es de 0,1 dólares.

3.6.4. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

En el siguiente cuadro podemos observar cómo se darían las inversiones de acuerdo a los capitales de los inversionistas. El promotor del proyecto tiene una inversión de 54.12% del total de la inversión, el Socio estratégico 34,08% y el financiamiento por el Banco Interbank es del 11,80% (\$500 000) ya que es el límite más alto que se puede dar en dicha institución.

Tabla 64. Tabla de Inversiones

INVERSIÓN				
Descripción	Inversión Total	Promotor del proyecto	Socio estratégico	Financiamiento \$
CAPITAL DE TRABAJO	2 030 238	1 430 238	600 000	
<u>Inversión Tangible</u>				
Terrenos	627 044	627 044		
Construcciones	72 695			72 695
Infraestructura industrial	87 126			87 126
Maquinaria	16 958			16 958
Equipo de producción	937 278		626 972	310 306
Equipo de oficina	6 870		6 870	
Transporte	249 000	236 085		12 915
<u>Total Inv.Tangible</u>	1 996 971	863 129	633 842	500 000
<u>Inversión Intangible</u>				
Estudios	5 560		5 560	
Gastos pre operativos	2 660		2 660	
<u>Total Inv.Intangible</u>	8 220	0	8 220	0
Imprevistos 5%	201 771		201 771	
INVERSION TOTAL	4 237 200	2 293 366	1 443 833	500 000
Porcentaje	100.00%	54.12%	34.08%	11.80%

Fuente: Elaboración Propia

3.6.5. FINANCIAMIENTO

Programa de Recursos

La entidad financiera a cargo del préstamo que vamos adquirir es el banco Interbank, el banco nos da una tasa de 7 % a un plazo de 5 años.

Tabla 65. Programa de pago de intereses y amortizaciones

		Interés			
Interés Préstamo a LP	7%	Tiempo	5		años
Interés Préstamo a CP		Tiempo			años

		Interés			
Interés Préstamo a LP	7%	Tiempo	5		años
Interés Préstamo a CP		Tiempo			años

GASTOS FINANCIEROS						
	PRE- OPERATIVO	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Préstamo A largo plazo	\$500 000					
Préstamo A corto plazo						
INTERESES		\$29 525	\$23 847	\$17 639	\$11 058	\$4 014
Por préstamos a Largo Plazo		\$29 525	\$23 847	\$17 639	\$11 058	\$4 014
Por préstamos a Corto Plazo						
REEMBOLSOS		\$86 935	\$92 991	\$99 512	\$106 630	\$114 113
Por préstamos a Largo Plazo		\$86 935	\$92 991	\$99 512	\$106 630	\$114 113
Por préstamos a Corto Plazo						
TOTAL GASTOS FINANCIEROS		\$116 460	\$116 838	\$117 151	\$117 689	\$118 127

Fuente: Interbank

3.7. INVERSIONES

3.7.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Tabla 66. Proyección de Ingresos por Ventas

INGRESOS POR VENTAS			
AÑO	Programa de Venta bolsa de 42,5 Kg.	Precio de Venta \$	Total de Ingresos
1 Año	887 053	5,95	\$5 276 233
2 Año	942 941	5,99	\$5 646 954
3 Año	998 829	6,03	\$6 022 215
4 Año	1 054 716	6,07	\$6 402 016
5 Año	1 110 604	6,11	\$6 786 356

Elaboración Propia

En esta tabla se muestra los ingresos anuales de las ventas durante los 5 años, para que la empresa perciba esas sumas de dinero, tiene que vender todas la bolsas es ahí donde se aplicara el marketing, promociones, para ayudar a lograr vender todas las bolsas.

3.7.2. PRESUPUESTO DE COSTOS

Tabla 67. Costos de producción

PRESUPUESTO DE COSTO TOTAL DE PRODUCCION (U\$\$)					
Costos de Producción	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Materiales Indirectos	215 304	228 869	242 434	255 999	269 564
Materiales Directos	1 037 005	1 102 340	1 167 675	1 233 010	1 298 345
Mano de Obra Directa	131 942	131 942	131 942	131 942	131 942
Gastos Generales de Fabricación	231 987	231 987	231 987	231 987	231 987
TOTAL COSTOS PRODUCCIÓN	1 616 238	1 695 138	1 774 038	1 852 938	1 931 838

Elaboración Propia

En esta tabla intervienen todo los gastos directos con respecto al producto, desde los materiales directos que son (caliza, arcilla, cascarrilla de arroz, yeso), hasta los materiales indirectos (bolsa) con la que se empaquetara el materia para que se convierta en producto final.

También está la mano de obra directa que ayuda a que todo esto se pueda realizar, como hemos mencionado con anterioridad son un total de 30 empleados que participan en el área de producción y los gastos generales de fabricación que son la electricidad de las maquinaria. (Véase tabla 46).

Gastos Administrativos

Los gastos financieros incurren todos los gastos indirectos que no tienen que ver con la producción pero que si son esenciales para que la empresa pueda caminar, la mano de obra indirecta están todos los otros trabajadores como (gerente, jefes y choferes).

Los materiales y útiles de oficina que son máquinas como las computadoras, fotocopiadoras, entre otras cosas más, la empresa cuenta con propias oficinas, lo que en gastos de alquiler no posee.

El consumo de energía, teléfono, internet y agua son gastos fijos en los gastos administrativos. El gasto administrativo es de \$202 017.

Gastos Financieros

En el gasto financiero encontramos el préstamo adquirido por la entidad financiera, la evaluación fue solicitada al banco Interbank con una tasa de 7% por un plazo de 5 años los interés se pagan junto con la amortización. Dicha entidad tiene como máximo desembolso una cantidad de \$500 000.

Resumen Total de Costos

El resumen total de costos incluye los costos de producción y de operación los cuales son necesarios para el funcionamiento en planta. Se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 68. Resumen totales de costos

RESUMEN TOTAL DE COSTOS					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Costo de Producción					
Materiales directos	\$1 037 005	\$1 102 340	\$1 167 675	\$1 233 010	\$1 298 345
Materiales indirectos	\$215 304	\$228 869	\$242 434	\$255 999	\$269 564
Mano de obra directa	\$131 942	\$131 942	\$131 942	\$131 942	\$131 942
Gastos generales de fabricación	\$231 987	\$231 987	\$231 987	\$231 987	\$231 987
Costo variable total de la producción	\$1 616 238	\$1 695 138	\$1 774 038	\$1 852 938	\$1 931 838
Gastos de Operación					
Gastos Administrativos	\$242 940	\$236 697	\$236 697	\$236 697	\$236 697
Gastos de Comercialización	\$54 600	\$45 157	\$45 714	\$46 271	\$46 828
Gastos Financieros	\$116 460	\$116 838	\$117 689	\$117 689	\$118 127
Costo fijo total de la producción	\$414 000	\$398 692	\$400 100	\$400 657	\$401 652
Costo total de Producción	\$2 030 238	\$2 093 830	\$2 174 138	\$2 253 595	\$2 333 490
Ingreso total	\$5 276 233	\$5 646 954	\$6 022 215	\$6 402 016	\$6 786 356
Punto de Equilibrio (\$)	\$596 821	\$569 712	\$567 181	\$563 853	\$561 488
Punto de Equilibrio (Unidades)	91 264	90 454	89 659	88 877	88 109

Elaboración Propia

En el resumen total de costos se muestra el costo exacto anual que le cuesta a la empresa fabricar una cierta cantidad de bolsa de cemento el costo varía en cada año por la demanda proyectada realizada con anterioridad.

Costo de venta: Esta tabla (Véase tabla 62 y 67) muestra el costo más exacto de una bolsa de cemento a comparación del precio de venta de nuestros competidores pareciera que estuvieran ganando el doble al momento de vender el producto pero en realidad incurren más gastos adicional fuera del costo variable unitario mostrado en la tabla.

3.7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO

Con el punto de equilibrio económico sabremos cuanto debemos producir o ganar para ser una empresa rentable, aplicaremos el punto de equilibrio económico monetario para saber cuánto debemos ganar anualmente para ser una empresa rentable y las unidades que se deben vender. **(Véase tabla 68)**

Según la fórmula:

$$\frac{\text{Pto. equilibrio económico}}{\text{costo fijo total}} \\ \frac{1}{1 - (\text{costo variable/ingresos})}$$

3.7.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

Estado de Ganancia y pérdida

En el estado de ganancias y pérdidas nos muestra la rentabilidad de la empresa en los próximos 5 años; en pocas palabras los Ingresos, costos y gastos en dólares americanos.

Tabla 69. Estado de Ganancias y Pérdidas

		1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
+	Ingresos Totales	5 276 233	5 646 954	6 022 215	6 402 016	6 786 356
-	Costos totales de Producción	2 030 238	2 093 830	2 174 138	2 253 595	2 333 490
=	Utilidad Bruta	3 245 996	3 553 124	3 848 077	4 148 421	4 452 866
-	Gastos administrativo	242 940	236 697	236 697	236 697	236 697
-	Gasto comerciales	54 600	45 157	45 714	46 271	46 828
-	Depreciación	248 087	248 087	248 087	248 087	248 087
=	Utilidad Operativa	2 700 368	3 023 183	3 317 579	3 617 365	3 921 254
-	Gastos financiamientos	116 460	116 838	117 151	117 689	118 127
=	Utilidad antes de impuestos	2 583 908	2 906 345	3 200 428	3 499 677	3 803 127
-	Impuestos a la renta 30%	775 172	871 903	960 128	1 049 903	1 140 938
=	Utilidad Netas	1 808 736	2 034 441	2 240 299	2 449 774	2 662 189

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 70. Flujo de Caja (Presupuesto efectivo en Dólares)

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Capital Social						
Préstamos a CP y LP	3 737 200					
Cuentas por Cobrar(ventas a crédito)	500 000					
Cobranzas Ventas Año Actual (contado)						
Recuperación de Bienes Físicos		5 276 233	5 646 954	6 022 215	6 402 016	6 786 356
Total Ingresos	4 237 200	5 276 233	5 646 954	6 022 215	6 402 016	6 786 356
Egresos						
Costos de Producción (sin depreciación)		2 030 238	2 093 830	2 174 138	2 253 595	2 333 490
Gastos Administrativos		242 940	202 017	202 017	202 017	202 017
Gastos de Comercialización		54 600	45 157	45 714	46 271	46 828
Intereses de Préstamo		29 525	23 847	17 639	11 058	4 014
Amortización de Prestamos		86 935	92 991	99 512	106 630	114 113
Inversión Intangible		8 673	453	838	453	453
Inversión Tangible		1 996 971				
Total Egresos		4 449 882	2 458 296	2 539 858	2 620 025	2 700 915
Saldo Bruto (antes de impuesto)		826 352	3 188 658	3 482 357	3 781 991	4 085 441
Impuesto a la Renta		247 905	956 598	1 044 707	1 134 597	1 225 632
Saldo (Déficit/Superávit)		578 446	2 232 061	2 437 650	2 647 393	2 859 809
Utilidad Acumulada		578 446	2 810 507	5 248 157	7 895 550	10 755 359
Corriente de Liquidez Neta	-4 237 200	578 446	2 232 061	2 437 650	2 647 393	2 859 809

Fuente: Elaboración Propia

obtener en la inversión antes de que deje de ser rentable.

Relación Beneficio/Costo y Empleos Generados

En Beneficio/Costo se divide los (ingresos del último año/ egresos del mismo).

El análisis costo beneficio nos da 1.04 con lo que nos da a entender que por cada dólar que invirtamos se estaría ganando 1.04 dólares.

3.7.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En el análisis de sensibilidad será tomado como insumo crítico la cascarilla de arroz, siendo este el producto innovador y crítico en la producción del Bio-cemento.

En la siguiente figura podemos observar como las ganancias por ventas y los costos totales según cantidad en que incurre al fabricar Biocemento.

En la misma podemos observar que si las ventas en unidades son menores a 229 000 y los ingresos menores a 1,361,957 se estaría incurriendo en una pérdida, por tales motivos la MP crítica no debería superar el 20% de su precio de compra actual para evitar posibles riesgos.

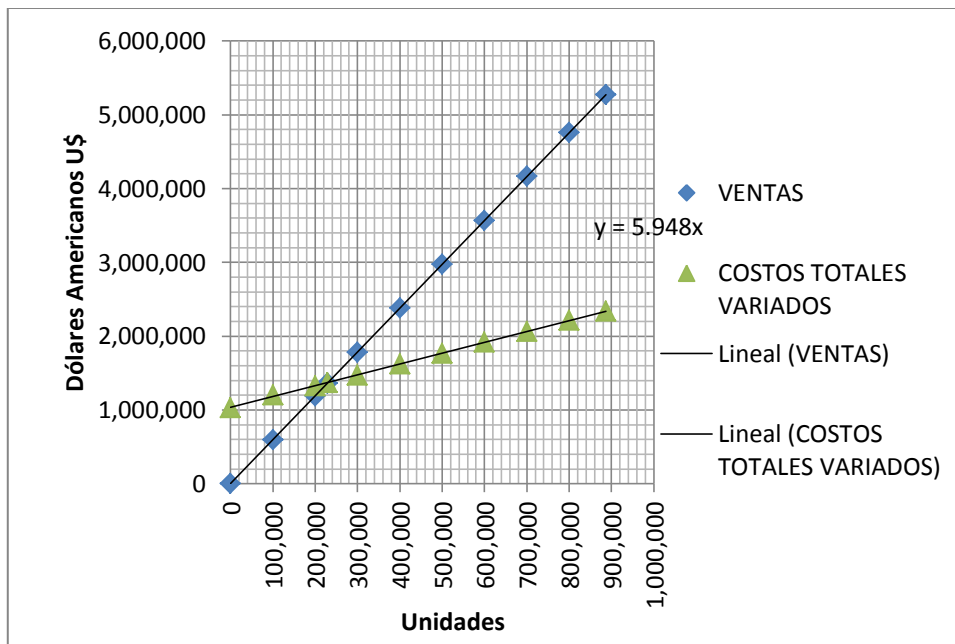


Figura 18. Análisis de Sensibilidad de Materia Prima

Fuente: Elaboración Propia

3.8. ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Las medidas para el estudio de sostenibilidad ambiental complementarios se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 72: Evaluación de Aspectos Ambientales

Empresa- Industria-Área / Productora de Biocemento	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CÓDIGO:	VERSIÓN: 00

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN: EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA **FICHA NRO. 01**

ACTIVIDAD – PRODUCTO-SERVICIO: EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

ASPECTO AMBIENTAL: DETERIORO DE ÁREAS ESPECÍFICAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

CATEGORÍAS AMBIENTALES

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: aire | <input checked="" type="checkbox"/> Medio Físico: utilización del territorio |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: agua subterránea | <input type="checkbox"/> Medio físico: Uso de Recursos naturales |
| <input type="checkbox"/> Medio físico: agua en superficie | <input type="checkbox"/> Medio Biológico: fauna y Flora |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: Suelos | <input type="checkbox"/> Medio Humano |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO DETERIORO DE LAS ÁREAS DONDE SE ENCUENTRAN LAS CANTERAS POR EXPLOTACIÓN DE LAS MISMAS EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO

GRUPO 1	RAZÓN
A) Magnitud – escala 1	Con la tecnología actual existe una mayor precisión y por ende se explotan las canteras en situaciones específicas.
B) Severidad 2	La recuperación de canteras es posible.
C) Probabilidad 1	La probabilidad de ocurrencia es cada dos meses.
D) Duración 3	Durante el tiempo de operación y producción de la empresa.
E) Salud	Puede afectar de manera directa la salud de los operarios, debido a la inhalación o manipulación del explosivo.
F) Ley	
G) Partes interesadas	
GRUPO 2	RAZÓN
H) Costos de remediación	Plan de recuperación o regeneración de canteras
I) Tecnología	Redes de explosivos con menor grado de emisiones
J) Efectos en otras actividades-procesos	
k) Influencia en el Costo Operativo	

RESULTADO:

Impacto: Significativo No significativo

Empresa- Industria-Área / Productora de Biocemento	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CÓDIGO:	VERSIÓN: 00

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN: EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA FICHA NRO. 04

ACTIVIDAD – PRODUCTO-SERVICIO: EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

ASPECTO AMBIENTAL: GENERACIÓN DE ALTOS NIVELES DE RUIDO DURANTE LA EXTRACCIÓN DE MATERIA PRIMA

CATEGORÍAS AMBIENTALES

Medio Físico: aire

Medio Físico: utilización del territorio

Medio Físico: agua subterránea

Medio físico: Uso de Recursos naturales

Medio físico: agua en superficie

Medio Biológico: fauna y Flora

Medio Físico: Suelos

Medio Humano

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AFECTACIÓN DE LA SALUD POR LA GENERACIÓN DE RUIDO PRODUCTO DE LA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO

GRUPO 1		RAZÓN
A) Magnitud – escala	2	El ruido generado por los explosivos utilizados para la extracción de materia prima es inevitable.
B) Severidad	2	Los decibeles son de magnitud considerable.
C) Probabilidad	3	La probabilidad de ocurrencia es cada dos meses.
D) Duración	2	Durante el tiempo de explotación de canteras.
E) Salud		Puede afectar de manera directa la salud de los operarios, debido a la inhalación.
F) Ley		
G) Partes interesadas		Dueños de la empresa y operarios.
GRUPO 2		RAZÓN
H) Costos de remediación		EPP
I) Tecnología		No especializada
J) Efectos en otras actividades-procesos		
k) Influencia en el Costo Operativo		Medio

RESULTADO:

Impacto: Significativo No significativo

Elaborado Por:	Fecha:	Revisado por:	Fecha: /./...	Aprobado por:	Fecha: /./
----------------	--------	---------------	---------------	---------------	------------

Empresa-Industria- Área / <u>Productora de</u> <u>Biocemento</u>	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	IDENTIFICACION DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CÓDIGO:	VERSIÓN: 06

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN: PROCESO DE TRITURACIÓN

FICHA NRO. 06

ACTIVIDAD – PRODUCTO-SERVICIO: TRITURACIÓN DE MATERIA PRIMA

ASPECTO AMBIENTAL: GENERACIÓN DE ALTOS NIVELES DE RUIDO DURANTE LA TRITURACIÓN DE MATERIA PRIMA

CATEGORÍAS AMBIENTALES

Medio Físico: aire

Medio Físico: utilización del territorio

Medio Físico: agua subterránea

Medio físico: Uso de Recursos naturales

Medio físico: agua en superficie

Medio Biológico: fauna y Flora

Medio Físico: Suelos

Medio Humano

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AFECTACIÓN DE LA SALUD POR LA GENERACIÓN DE RUIDO PRODUCTO DE LA TRITURACIÓN DE MATERIA PRIMA.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO

GRUPO 1		RAZÓN
A) Magnitud – escala	2	El ruido generado por la trituradora de materia prima es inevitable.
B) Severidad	2	Los decibeles son de magnitud considerable.
C) Probabilidad	3	La probabilidad de ocurrencia es siempre porque siempre hay pedidos
D) Duración	2	Durante la operación de trituración.
E) Salud		Puede afectar de manera directa la salud de los operarios, debido a la magnitud de los decibeles generados por la trituradora.
F) Ley		
G) Partes interesadas		Dueños de la empresa y operarios.
GRUPO 2		RAZÓN
H) Costos de remediación		EPP
I) Tecnología		No especializada
J) Efectos en otras actividades-procesos		
k) Influencia en el Costo Operativo		Medio

RESULTADO:

Impacto: Significativo No significativo

Elaborado Por:	Fecha:	Revisado por:	Fecha: _/..._	Aprobado por:	Fecha: _/...
-------------------	--------	---------------	---------------	---------------	--------------

Empresa- Industria-Área / Productora de Biocemento	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CÓDIGO:	VERSIÓN: 00

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN: PROCESO DE CALCINACIÓN _____ **FICHA NRO.** 07

ACTIVIDAD – PRODUCTO-SERVICIO: PRODUCCIÓN DE CLINCKER

ASPECTO AMBIENTAL: EMISIÓN DE GASES PRODUCIDOS EN LA ELABORACIÓN DE CLINCKER

CATEGORÍAS AMBIENTALES

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Medio Físico: aire | <input type="checkbox"/> Medio Físico: utilización del territorio |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: agua subterránea | <input type="checkbox"/> Medio físico: Uso de Recursos naturales |
| <input type="checkbox"/> Medio físico: agua en superficie | <input type="checkbox"/> Medio Biológico: fauna y Flora |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: Suelos | <input type="checkbox"/> Medio Humano |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIÓN DE GASES DURANTE EL PROCESO DE CALCINACIÓN.

CRITERIOS PARA LA EVALUCIÓN DEL IMPACTO

GRUPO 1	RAZÓN
A) Magnitud – escala 2	Las emisiones de gases son considerables
B) Severidad 2	La concentración y efecto de los componentes contenidos en las emisiones de gases es considerable.
C) Probabilidad 3	La emisión de gases siempre se dará durante la calcinación.
D) Duración 2	Durante el tiempo del proceso de calcinación.
E) Salud	
F) Ley	
G) Partes interesadas	Dueños de la empresa y operarios.
GRUPO 2	RAZÓN
H) Costos de remediación	
I) Tecnología	
J) Efectos en otras actividades-procesos	
k) Influencia en el Costo Operativo	

RESULTADO:

Impacto: Significativo No significativo

Elaborado Por:	Fecha:	Revisado por:	Fecha: _/..._	Aprobado por:	Fecha: _/...
-------------------	--------	---------------	---------------	------------------	--------------

Empresa- Industria-Área / Productora de Biocemento	PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	CÓDIGO:	VERSIÓN: 00

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

LOCALIZACIÓN: PROCESO DE CALCINACIÓN _____ **FICHA NRO. 08**

ACTIVIDAD – PRODUCTO-SERVICIO: PRODUCCIÓN DE CLINCKER

ASPECTO AMBIENTAL: EMISIÓN DE GASES PRODUCIDOS DURANTE EL ENFRIAMIENTO DE CLINCKER

CATEGORÍAS AMBIENTALES

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Medio Físico: aire | <input type="checkbox"/> Medio Físico: utilización del territorio |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: agua subterránea | <input type="checkbox"/> Medio físico: Uso de Recursos naturales |
| <input type="checkbox"/> Medio físico: agua en superficie | <input type="checkbox"/> Medio Biológico: fauna y Flora |
| <input type="checkbox"/> Medio Físico: Suelos | <input type="checkbox"/> Medio Humano |

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR EMISIÓN DE GASES DURANTE EL ENFRIAMIENTO DE CLINCKER.

CRITERIOS PARA LA EVALUCIÓN DEL IMPACTO

GRUPO 1	RAZÓN
A) Magnitud – escala 2	Las emisiones de gases son considerables
B) Severidad 2	La concentración y efecto de los componentes contenidos en las emisiones de gases es considerable.
C) Probabilidad 3	La emisión de gases siempre se dará durante el enfriamiento de clincker y del horno de alcinación.
D) Duración 2	Duración del enfriamiento de clincker.
E) Salud	
F) Ley	
G) Partes interesadas	Dueños de la empresa y operarios.
GRUPO 2	RAZÓN
H) Costos de remediación	
I) Tecnología	
J) Efectos en otras actividades-procesos	
k) Influencia en el Costo Operativo	

RESULTADO:

Impacto: Significativo No significativo

Elaborado Por:	Fecha:	Revisado por:	Fecha: _/..._	Aprobado por:	Fecha: _/...
----------------	--------	---------------	---------------	---------------	--------------

Tabla 73: Identificación de Aspectos y Evaluación de Impactos

Área/proceso: Área de extracción y producción.

Sub – Proceso / Actividad: Producción de Biocemento.

Fecha: XX/XX/XX

Descripción del Aspecto Ambiental		Actividades del proceso que generan el Aspecto	Impacto Ambiental	Situación			Incidencia	Temporalidad			Clase	Evaluación del Impacto			
Genérica	Específica			Normal	Anormal	Emergencia		Pasado	Actual	Futuro		Adversos	Beneficios	IS: Severidad	ID: Duración
Operaciones para la producción de Biocemento	Extracción de materias primas	Uso de explosivos para la extracción de materias primas	Deterioro del área donde se encuentran las canteras de abastecimiento	X			X			X		4	3	1	1
Operaciones para la producción de Biocemento	Extracción de materias primas	Uso de explosivos para la extracción de materias primas	Afectación de la calidad del aire por contaminación de explosivo	X			X			X		2	2	2	3
Operaciones para la producción de Biocemento	Extracción de materias primas	Uso de explosivos para la extracción de materias primas	Afectación de la salud de los trabajadores por polvo y generación de partícula diminuta	X			X			X		2	2	2	3
Operaciones para la producción de Biocemento	Extracción de materias primas	Uso de explosivos para la extracción de materias primas	Afectación de la audición de los trabajadores por el ruido elevado que emiten.	X			X			X		4	2	2	3
Operaciones para la producción de Biocemento	Trituración de materias primas	La trituración de las rocas extraídas de las canteras	Afectación de la salud de los trabajadores por polvo y generación de partícula diminuta	X			X			X		4	2	1	3

Tabla 74: Recopilación de Información de Riesgos Ambientales

<p>1) Nombre del Estudio: Evaluación de riesgos ambientales de las emisiones y efluentes por la actividad de producción que se plantea realizar en esta planta de producción “Productos Bio” en Cajamarca.</p>	
<p>2) Objetivo: Evaluar los riesgos ambientales que se generan antes y durante la producción de biocemento en concordancia con la normativa ambiental vigente así mismo implementar medidas que mejoren situaciones específicas.</p>	
<p>3) Ubicación geográfica</p> <p>Región: Cajamarca Provincia : Cajamarca Altitud: 2750 m.s.n.m Por el norte con Ecuador, por el Sur con el departamento de La Libertad, por el Este con Amazonas y por el Oeste con Piura y Lambayeque.</p>	<p>4) Características del Ámbito:</p> <p>La empresa “Productos Bio” es una empresa productora de cemento que tiene, entre sus insumos tradicionales, partículas de la cascarilla de arroz para la producción del llamado Biocemento, el mismo que tendrá características mejoradas en cuanto a resistencia del cemento. Esta empresa de producción de cemento se plantea ubicar en La Encañada, Baños del Inca, Llanacora y Namora, a 40km. De Cajamarca teniendo cerca de ella las canteras de ciertos elementos principales para la producción del Biocemento</p>
<p>5) Referencias del Estudio:</p> <p>Basado en el análisis de todos sus insumos y producción de biocemento que perjudiquen de manera alguna la calidad del aire y la afectación de la salud humana, como también teniendo en cuenta información virtual para una producción con conciencia en el sector de producción.</p>	<p>6) Situación Actual:</p> <p>El Distrito de la Encañada del departamento de Cajamarca se ubica a 908 km de Lima con una altitud de 2750msnm y tiene una extensión de 14927ha; su principal actividad es producir aquellos productos que disminuyan la contaminación ambiental así como concientizar a las mismas; por ello se plantea la ubicación de la planta de producción de Biocemento ya que los insumos también están al alcance.</p>
<p>7) Antecedentes Técnicos :</p> <p>Aún no existe un análisis y un estudio sobre sus efluentes, y residuos de acuerdo con la protección de nuestro medio ambiental.</p>	

8) Identificación de Peligros: Contaminantes en el Aire: Compuestos Orgánicos Volátiles	9) Característica del Peligro Causas de Ocurrencia: Extracción de materia prima Meses de Ocurrencia: Permanente Área Afectada: Área de extracción y producción de la empresa productora de biocemento y zonas cercanas a esta planta productora que involucre los clientes y personas que transiten cerca. Tipo de Material que arrastra: Contaminación en Aire. Periodicidad del Peligro: Permanente
10) Acciones de Prevención y Mitigación: Planteadas	11) Equipo Técnico: Estudiantes de la escuela Ingeniería Industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

A continuación se presenta la declaración de impacto ambiental.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES														
1. Nombre de la empresa o razón social:						BIOCEMENTO								
2. Dirección: La Encañada, Baños del Inca, Llacanora y Namora														
3. Distrito: La Encañada				Provincia: Cajamarca				Departamento: Cajamarca						
4. Actividad a realizarse: Producción de biocemento														
5. Fecha de inicio de actividades:														
6. Representante legal:						Teléfono:								
7. Tamaño del proyecto:														
8. Duración del proyecto: Funcionamiento indefinido de la empresa														
Actividad	Inversión	Meses											Obs.	
Operación	No disponible	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Ninguna

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Descripción

La empresa productora de Biocemento empezaría sus actividades en el año 2014. Se contará con una trituradora, una presa de rodillo, un horno rotativo, dos silos de almacenamiento y una máquina de llenado, dicha maquinaria de producción es la requerida para el inicio de ésta industria productiva. El objetivo de la empresa es la entrega de excelentes productos con una gran eficiencia respecto a la entrega oportuna de los trabajos que les son encomendados, lograr relacionarse con el cliente de manera de satisfacer sus necesidades respecto de sus exigencias y costos, logrando un continuo crecimiento.

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO

- Descripción de las características del entorno:

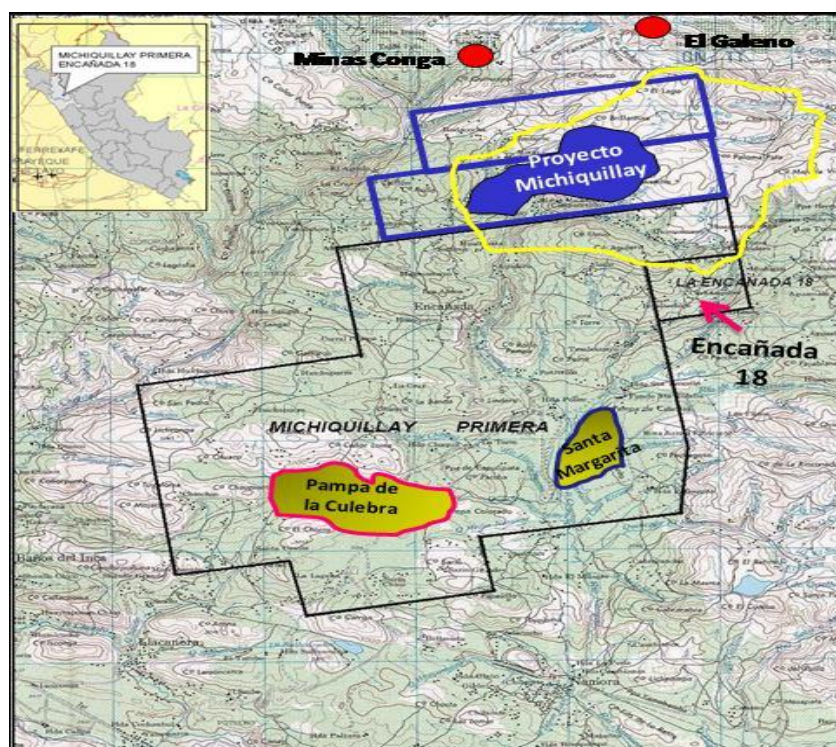
La empresa productora de Biocemento se ubicará en el distrito de La Encañada, Provincia de Cajamarca y Departamento de Cajamarca. El área de influencia del Proyecto comprende a los Distritos La Encañada, los Baños del Inca, Llanacora y Namora. La zona Alto Andina (10%), se inicia en los 3,700 m.s.n.m.; predominan las áreas de cultivos agrícolas, pajonales, pastos cultivados, entre otros. En la zona están instaladas importantes empresas mineras.

- Descripción de los principales problemas ambientales del entorno.

Como resultado de la actividad se generan ruidos intensos de la maquinaria así como al momento de extraer la materia prima, los cuales no son percibidos, en su totalidad, por las personas del entorno ya que solo se escuchan dentro de las áreas específicas, lo cual generaría un problema si es que los operarios no presentasen protección a su integridad personal. También se presentan emisiones considerables provenientes de la calcinación y enfriamiento de clíncker, así como emisión de polvo y partículas diminutas al aire cuando se da la explotación, transporte, trituración y almacenamiento de materia prima.

- Tipo de Zonificación

La empresa productora de Biocemento, estará ubicada en La Encañada, departamento de Cajamarca, rodeada de la actividad agrícola y sobre todo minera.



IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS:

- Etapa de Construcción

- Principales Impactos Ambientales Generados

En la etapa de construcción de la empresa productora de biocemento se produce un impacto ambiental de nivel bajo, ya que solo existe lo que es adecuación de terreno, construcción del mismo y montaje de la maquinaria necesaria.

- Etapa de operaciones

- Descripción de los Impactos Ambientales Generados

Durante las actividades de producción, se pueden identificar las emisiones y contaminantes acústicos que como consecuencia alteran la salud de las personas, dañan el medio ambiente y por ende nuestro entorno.

- **Ruidos:** Los equipos y máquinas que generan ruido se encuentran ubicados a lo largo de la cadena de producción propiamente dicha dentro de la empresa:
 - Ruido asociado a labores de extracción de materias primas (perforaciones, voladuras, excavaciones).
 - Ruido provocado por los molinos de materias primas y clínker, debido a la fricción de sólidos en su interior.
 - Ruido provocado por las conducciones de gases y por los sistemas de enfriamiento de clínker (ventiladores).
- **Emisiones Atmosféricas:** Las emisiones liberadas a la atmósfera, son el principal riesgo de la industria cementera.

Las emisiones más significativas, están asociadas al funcionamiento del horno utilizado para la fabricación de clínker. Los principales contaminantes generados son óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y partículas. Adicionalmente, se emiten también partículas al medio de forma difusa, durante las labores de extracción, transporte, manipulación y almacenamiento de materias primas.

EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Ver Anexos

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Medidas de Prevención

- Las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de cemento, son en su mayoría minerales (calizas, margas, arcillas, yesos). Este hecho favorece que la trascendencia, de los riesgos asociados al transporte y almacenamiento, sea menor.
- Control de emisiones de NO_x
- Control de emisiones de SO_x
- Control de emisiones de partículas

- Medidas de Corrección y/o Mitigación Previstas

- La elección de la composición de las materias primas, condiciona la calidad de las emisiones liberadas a la atmósfera. De esta forma, la emisión de SO_2 , será minimizada con la elección de materias primas pobres en azufre. De esta relación, entre composición de los materiales introducidos en el proceso y emisiones liberadas, se deduce la necesidad de control sobre las materias

primas.

- El consumo de materias primas puede verse reducido mediante la sustitución de éstas, por residuos inorgánicos aptos para la preparación del crudo, como arenas de fundición o residuos de construcción y demolición.
- La utilización alternativa de subproductos y residuos como combustible, supone, además de una forma de valorización, un ahorro significativo de recursos naturales.
- El buen funcionamiento del horno, supone un parámetro crítico en la emisión de gases. La eficiencia de éste, aumenta si se procura una adecuada homogenización de las materias primas, una correcta dosificación de material entrante en el horno y una elevada velocidad de enfriamiento del clínker.
- El ruido es un problema de salud pública que afecta a nuestro bienestar físico y mental y que genera sensación de malestar. Esta sensación se caracteriza por la intranquilidad, el desasosiego, la ansiedad, la rabia y por la imposibilidad de concentración para desarrollar actividad mental. El malestar es la principal causa de quejas y denuncias frente al ruido. En términos generales podemos considerar que el malestar se inicia a partir de los 55 decibeles y por la noche esta cifra disminuye en unos 10 decibeles.

- Programa de Control y Monitoreo

- El control del proceso consiste en el monitoreo rutinario de las variables que afectan la calidad del producto. Estas variables incluyen: Tiempo de procesamiento y el uso de las cantidades de materia prima.
- Verificar el cumplimiento del manejo de residuos.
- Verificar el cumplimiento del mantenimiento de las máquinas, así mismo que los ambientes donde se realizan los procesos y/o actividades respectivas.
- Establecer reuniones periódicas con el fin de evaluar la ejecución del Manejo Integral de Residuos y tomar las medidas pertinentes cuando se detecten falencias durante el proceso de seguimiento.

- Medidas de Contingencia

El plan de contingencia someramente las siguientes contramedidas:

- Todo el personal que trabaje en la empresa productora de biocemento, debe ser capacitado para afrontar cualquier riesgo identificado, incluyendo la instrucción técnica en métodos de primeros auxilios y temas como: nudos y cuerdas, transporte de víctimas sin equipo, liberación de víctimas por accidentes, utilización de máscaras y equipos respiratorios, primeros auxilios y organización de las operaciones de socorro.
- Identificación y señalización de las áreas susceptibles de ocurrencias a fenómenos naturales.
- Es muy importante la realización continua de simulacros y ayuda rápida para accidentes y desastres naturales.
- Determinar las zonas de riesgos y de acuerdo a esto establecer los encargados de las emergencias y responsabilidades.
- Se debe implementar de acuerdo a la normativa vigente seguridad, accesorios y equipos como extintores y detectores de humo para la pronta asistencia en situaciones de riesgo.

- Medidas a Ejecutarse en Caso de Cierre de la Empresa

En caso de cierre de la empresa se plantea aplicar ciertas acciones para la mitigación de los impactos ambientales generados:

- Se debe abandonar el local, posteriormente la limpieza total de los residuos de los equipos con el fin que no constituya un peligro posterior o cause daño a los sectores cercanos y transeúntes, por ello se desinstalaran los equipos, así también se realizara limpieza de las instalaciones para no dejar ningún tipo de

residuo.

IV. CONCLUSIONES

Se analizó y determinó la demanda del mercado existente para el producto Biocemento, del cual se tuvo que la cantidad máxima de la demanda insatisfecha a abastecer era de 4,5%, debido a las limitaciones de la cascarilla de arroz, la cual tiene un 20% como máximo para consumo en los Departamentos de Lambayeque, Piura, Cajamarca y La libertad. Cabe resaltar que el proyecto solo estará utilizando el 5% del total de cascarilla de arroz producido.

En lo que respecta a la participación del mercado del norte Pacasmayo S.A. y Selva S.A. tienen una participación del 21% aproximadamente, de los cuales el 35% pertenece a Cemento Portland Tipo I. El producto del presente proyecto presenta oportunidad en el mercado por sus propiedades organolépticas superiores con respecto a los productos derivados; y tiene como amenaza o competencia el cemento portland tipo I que es su producto similar de menos calidad el cual tiene un mercado definido (nicho) el cual le pertenece y se le irá disminuyendo. Cabe resaltar que el Estado tiene ciertos convenios para importar cementos extranjeros, los cuales no son de buena calidad pero si de bajo costo.

La decisión de ubicación para la fabricación del producto fue elegir el departamento de Cajamarca, provincia de Cajamarca, distrito de Encañada; principalmente por factores de disponibilidad donde se encuentra la mayor cantidad de Caliza con un alto contenido de CaCO_3 (97%) y por la cercanía al resto de las materias primas, para satisfacer las necesidades de la planta a bajo costo y tener la accesibilidad de las vías.

Para lo referente al tamaño de planta se utilizó el método de Guerchet para obtener un aproximado cercano a lo que se necesita para la elaboración de la misma. Con lo que respecta a su distribución interna de áreas, se realizó un diagrama de relación entre las mismas se acuerdo a su necesidad de cercanía para tener la menor cantidad de tiempo perdido en desplazamiento.

La materia prima principal Cascarilla de arroz mediante un análisis de sensibilidad tiene por límite permisible el aumento como máximo de 25% del costo actual de venta, posteriormente a eso se estaría incurriendo en pérdidas.

En la evaluación económica y financiera podemos notar que nuestro TIR es de 33% cuando producimos el 4,5 % de la demanda del cemento portal tipo I a comparación de nuestro TMAR que es de 10 %, por lo que podemos decir que la empresa es rentable y factible en su elaboración.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros Virtuales

1. Andrea C., Macíaz D., and Jorge E. Rodríguez. 2007. *La cascarilla de arroz como fuente de SiO₂*. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia. N.º41. pp. 7-20. <http://ingenieria.udea.edu.co/grupos/revista/revistas/nro041/articulos.html> (accessed Septiembre 21, 2012).
2. Deuman. 2011. "Elaboración del Diagnóstico del Potencial y Propuestas de Aprovechamiento de los biocombustibles de 2da y 3ra generación en el Perú". MINAM. Available from <http://consultorias.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/137/1/CD000086.pdf>. (accessed September 15, 2012).
3. Martínez J., Pineda (t)., López J., and Mariluz Betancur. 2009. *Experimentos de combustión con cascarilla de arroz en lecho fluidizado para la producción de ceniza rica en sílice*. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia N.º 51 pp. 97-104. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n51/n51a11.pdf> (accessed September 3, 2012).
4. Milena, Idalberto. 2008. *Evaluación Físico Química de Cenizas de Cascarilla de Arroz, Bagazo de Caña y Hoja de Mmaíz y su Influencia en Mezclas de Mortero, como Materiales Puzolánicos*. Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V. 23 (4), pp. 55-66, 2008. <http://www.scielo.org.ve/img/fbpe/rfiucv/v23n4/body/art06.htm> . (accessed August 24, 2012).
5. Ministerio de Agricultura - OEEE 2010. *Arroz en el Perú*. MINAG. Available from http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/en_carte_arroz_modificada.pdf (accessed September 10, 2012).
6. Rendón M., Ospina M., and Rubí Mejía de Gutiérrez. 2009. *Evaluación de la Sílice Obtenida de un Subproducto Industrial en Pastas y Morteros de Cemento Portland*. Revista Informador Técnico 73. Pp. 20 – 26. <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/5001>. (accessed August 27, 2012).
7. Sosa M., and Idalberto Aguila. 2000. *Tecnología productiva de Cemento Puzolánico a partir de la Ceniza de Cascarilla de Arroz*. Tribuna del Investigador 7. (2) pp. 23-28. <http://www.fic.uanl.mx/esp/.../revista%20ciencia%20fic%200701.pdf> (accessed August 26, 2012).

8. Treviño B., and Idalia Gómez. 2002. *Obtención de Fases del Cemento Utilizando Desechos Agrícolas E Industriales*. Ciencia UANL Vol. V (2) pp. 189-196. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/402/40250208.pdf> . (accessed Septiembre 22, 2012).
9. Talero R., Pedrajas C., Delgado A., and V. Rahhal. 2009. *Valorización de residuos agroindustriales incinerados como adición puzolánica*. Estudio comparativo con el humo de sílice español. *Materiales de Construcción* Vol. 59 (296) pp. 53-89. digital.csic.es/bitstream/10261/19927/3/198.pdf. (accessed Septiembre 22, 2012).
10. Food and Agriculture Organization Organización- FAO 2013. *Nota informativa de la fao sobre la oferta y la demanda de cereales*. FAO. Available from <http://www.fao.org/worldfoodsituation/nota-informativa-de-la-fao-sobre-la-oferta-y-la-demanda-de-cereales/es/> (accessed Agosto 23, 2013).
11. León J. *Se cosecharían 3 millones de toneladas de arroz nivel nacional*. Agencia Agraria de Noticias. Available from <http://www.agraria.pe/noticias/se-cosecharian-3-millones-de-toneladas-de-arroz-nivel-nacional> (accessed Agosto 23, 2013).
12. Fred E. Meyers, and Matthew P. Stephens. *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. Pearson Educación. (508) pp. 188-190. <https://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&pg=PA188&lpg=PA188&dq=tabla+de+relacion+de+actividades&source=bl&ots=64saWQahvW&sig=Ax8zFDmPA1ovM4PjcDciUkXT6gc&hl=es-419&sa=X&ei=HLiFVdG-NISbNpSugvqL&ved=0CC8Q6AEwBQ#v=onepage&q=tabla%20de%20relacion%20de%20actividades&f=false>. (accessed Junio 20, 2015).

Sitios Web:

1. El Instituto Nacional de Estadística e Informática. Available from www.inei.gob.pe/ (accessed Mayo 15, 2014).
2. MINAG. Available from <http://agraria.pe/noticias/se-cosecharian-3-millones-de-toneladas-de-arroz-a-nivel-nacional-3286>. (accessed Abril 05, 2015).
3. SUNAT. Available from <http://www.sunat.gob.pe/operatividadaduanera/index.html>. (accessed Abril 05, 2014).
4. Cementos Pacasmayo S.A.A. *Memoria Anual*. Available from <http://www.cementospacasmayo.com.pe/> (accessed Abril 15, 2014).

VI. ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica SHACMAN

· Drive Wheel: 6x4
· Capacity (Load): 21 - 30t
· Horsepower: 251 - 350hp
· Condition: New
· Transmission Type: Manual
· Emission Standard: Euro 3
· Fuel Type: Diesel
· Engine Capacity: < 4L
· Gross Vehicle Weight: 25000
· Place of Origin: Shaanxi, China (Mainland)
· Brand Name: shacman
· Model Number: SX3255DR354C
· Dimensions (L x W x H) (mm):8329x2490x3450 mm
· color: amarillo

Fuente: Jinan Qingong International Trade Co., Ltd.

Anexo 2. Ficha técnica Cargadores Frontales

. MOTOR: SHANGHAI SC11CB (CAT 3306)
. POTENCIA: 218HP/2200RPM;
. TRANSMISIÓN: XCMG ZL40/50 PLANETARIO (2F/1R)
. FRENO HÚMEDO MERITOR
. CAPACIDAD DE CARGA: 3.0M3
. PREFILTRO DE AIRE
. NEUMÁTICOS: 23.5-25-16PR
. AIRE ACONDICIONADO
. CONTROL: JOYSTICK
*TECNOLOGÍA CATERPILLAR

Fuente: XCMG Perú

ANEXO N° 3: Propiedades físicas del cemento Pórtland adicionado

Ensayos físicos	Adición 0%	Adición 10%	Adición 15%	Adición 20%	Adición 30%
Sup. específica (Blaine), cm ² /g	3 560	5 990	6 810	7 780	9 550
Densidad, g/cm ³	3.13	2.97	2.90	2.84	2.70
Retenido M 325, %	12.26	11.80	11.93	11.39	12.25
Relación a/c	0.484	0.500	0.516	0.532	0.560
Fluidez, %	83.4	80.7	85.5	86.2	80.3
Resistencia a 3 días, kg/cm ²	257	277	257	260	279
Resistencia a 7 días, kg/cm ²	297	364	362	363	347
Resistencia a 28 días, kg/cm ²	350	416	408	405	381

Fuente: Universidad de Piura.