

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE
UNA EMPRESA DEDICADA A LA INDUSTRIALIZACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE
AZÚCAR”**

ANEXOS

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el
bachiller:

Néstor Javier Guillermo Vásquez

ASESOR: **Miguel H. Mejía Puente**

Lima, Octubre del 2013

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Producción agrícola de Lambayeque	1
Anexo 2. Encuesta.....	2
Anexo 3. Resultados de la encuesta.....	6
Anexo 4. Cálculo de la demanda del proyecto	8
Anexo 6. Variedad de caña.....	15
Anexo 7. Características de la Caña de azúcar	16
Anexo 8. Características de las máquinas	17
Anexo 9. Diagrama de flujo.....	26
Anexo 10. Programa de ventas.....	27
Anexo 11. Programa de producción.....	29
Anexo 12. Necesidades requeridas	30
Anexo 13. Balance de línea	32
Anexo 14. Tamaño de planta	37
Anexo 15. Distribución de planta	40
Anexo 17. Cálculo del capital de trabajo	45
Anexo 18. Alternativas de financiamiento	47
Anexo 19. Calendario de pagos.....	49
Anexo 20. Costo de oportunidad (COK).....	53
Anexo 21. Cálculo del costo promedio ponderado (WACC).....	55
Anexo 22. Planillas de trabajadores.....	56
Anexo 23. Calculo del costo de materiales e insumos	58
Anexo 24. Calculo de agua y energía eléctrica	60
Anexo 25. Depreciación de activos fijos.....	62
Anexo 26. Gastos adicionales.....	66
Anexo 27. Precio para publicidad en radio.....	67
Anexo 28. Costo de producción unitario y margen de ganancia.....	68
Anexo 29. Cálculo de ingresos	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción agrícola de Lambayeque	1
Cuadro 2. Tipos de bebidas consumidas	6
Cuadro 3. Frecuencia de consumo	6
Cuadro 4. Cantidades consumidas	6
Cuadro 5. Evaluación de puntos de distribución	7
Cuadro 6. Evaluación de medios de comunicación	7
Cuadro 7. Evaluación de precios	7
Cuadro 8. Población urbana de Lambayeque en número de habitantes	8
Cuadro 9. Población proyectada	8
Cuadro 10. Mercado objetivo	9
Cuadro 11. Producción de jugos	9
Cuadro 12. Producción de jugos	10
Cuadro 13. Producción proyectada	10
Cuadro 14. Participación de Lambayeque en el PBI Manufactura	11
Cuadro 15. Oferta proyectada	11
Cuadro 16. Demanda insatisfecha	11
Cuadro 17. Demanda insatisfecha	12
Cuadro 18. Precio de la caña	13
Cuadro 19. Precio de la caña proyectada	14
Cuadro 20. Variedad de caña	15
Cuadro 21. Refractómetro análogo portátil Brix	17
Cuadro 22. DB30sT Balanza para mesa de trabajo / pedestal	18
Cuadro 23. ph Multi-parámetro modelo PHT-026	18
Cuadro 24. ph Multi-parámetro modelo PHT-026 (2)	19
Cuadro 25. Molino de extracción	21
Cuadro 26. Filtro rotatorio	22
Cuadro 27. Tanque de acero inoxidable	22
Cuadro 28. Pasteurizador Mira Plak	23
Cuadro 29. Cámara de refrigeración	23
Cuadro 30. Filtro de carbón activado	24
Cuadro 31. Llenadora	24
Cuadro 32. Etiquetadora	25
Cuadro 33. MAD	27
Cuadro 34. Programa de ventas	28
Cuadro 35. Variación de ventas	28
Cuadro 36. Programa de producción	29

Cuadro 37. Producción diaria y en horas	29
Cuadro 38. Necesidad de materia prima.....	30
Cuadro 39. Equivalencia de insumos.....	30
Cuadro 40. Necesidad de insumos	31
Cuadro 41. Necesidad de materiales	31
Cuadro 42. Producción	32
Cuadro 43. Capacidad en litros por minuto	32
Cuadro 44. Capacidad en kg/min.....	33
Cuadro 45. Capacidad en botellas /min	33
Cuadro 46. Tiempos de trabajo.....	33
Cuadro 47. Producción por días	34
Cuadro 48. Número de máquinas (I).....	34
Cuadro 49. Características de las maquinarias A	34
Cuadro 50. Número de básculas	35
Cuadro 51. Número de operarios.....	35
Cuadro 52. Número de tanques.....	35
Cuadro 53. Número de operarios.....	36
Cuadro 54. Valores de K.....	38
Cuadro 55. Área de equipos	38
Cuadro 56. Dimensión de las áreas	39
Cuadro 57. Dimensión de las áreas	39
Cuadro 58. Códigos de relación.....	40
Cuadro 59. Diagrama de relaciones.....	40
Cuadro 60. Método del déficit acumulado	45
Cuadro 61. Variación del capital de trabajo.....	46
Cuadro 62. CMAC ICA.....	47
Cuadro 63. CMAC Arequipa	47
Cuadro 64. CMAC Tacna.....	48
Cuadro 65. Variación del capital de trabajo.....	48
Cuadro 66. Estructura del financiamiento del activo fijo	49
Cuadro 67. Datos del préstamo 1	49
Cuadro 68. Calendario de pagos1.1	49
Cuadro 69. Calendario de pagos1.2	50
Cuadro 70. Estructura del financiamiento del capital	51
Cuadro 71. Datos del préstamo 2	51
Cuadro 72. Calendario de pagos 2.1	51
Cuadro 73. Calendario de pagos 2.2	52

Cuadro 74. COK en dólares.....	54
Cuadro 75. COK del proyecto.....	54
Cuadro 76. Tasas.....	55
Cuadro 77. Tasas.....	55
Cuadro 78. Premisas.....	56
Cuadro 79. Datos para la renta de 5ta categoría.....	56
Cuadro 80. Planilla de trabajadores.....	57
Cuadro 81. Costo de los materiales indirectos.....	58
Cuadro 82. Costo de la caña de azúcar.....	58
Cuadro 82. Composición de los aditivos.....	59
Cuadro 84. Composición de los aditivos.....	59
Cuadro 85. Resumen de costo de MI.....	59
Cuadro 86. Resumen de costo de insumos.....	59
Cuadro 87. Precio del agua.....	60
Cuadro 88. Costo por consumo de agua.....	60
Cuadro 89. Precio por energía.....	61
Cuadro 90. Costo por consumo de energía.....	61
Cuadro 91. Depreciación de activos A.....	62
Cuadro 92. Depreciación en 5 años.....	63
Cuadro 93. Depreciación de activos B.....	64
Cuadro 94. Depreciación en 5 años.....	64
Cuadro 95. Depreciación en 5 años.....	65
Cuadro 96. Publicidad por radio.....	67
Cuadro 97. Margen de ganancia unitaria.....	68
Cuadro 98. Ventas anuales.....	69
Cuadro 99. Ventas anuales.....	69
Cuadro 100. Ingresos anuales.....	70
Cuadro 101. Ingresos anuales.....	70

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variación del precio	13
Gráfico 2. Inflación.....	14
Gráfico 3. Caña de azúcar	16
Gráfico 4. Tallo de la caña de azúcar.....	16
Gráfico 5. Refractómetro.....	17
Gráfico 6. Balanza	17
Gráfico 7. Medidor pH.....	18
Gráfico 8. Lavadora industrial	19
Gráfico 9. Banda transportadora	20
Gráfico 10. Molino de extracción.....	21
Gráfico 11. Filtro rotatorio	21
Gráfico 12. Tanque	22
Gráfico 13. Pasteurizador	22
Gráfico 14. Cámara de refrigeración.....	23
Gráfico 15. Filtro de carbón activado	23
Gráfico 16. Llenadora-Selladora	24
Gráfico 17. Etiquetadora	25
Gráfico 18. Diagrama de flujo	26
Gráfico 19. Diagrama de relaciones.....	41
Gráfico 20. Layout propuesto.....	42
Gráfico 21. Primer piso de planta.....	42
Gráfico 22. Segundo piso de planta.....	43

Anexo 1. Producción agrícola de Lambayeque

El cuadro 1 muestra la producción de los principales productos agrícolas en Lambayeque en los años 2011 y 2012 así como su variación porcentual.

Cuadro 1. Producción agrícola de Lambayeque

Cultivo TM	Agosto			Enero - Agosto		
	2011	2012	Var. %	2011	2012	Var. %
Algodón	989	314	-68.30	11,787	11,955	1.4
Arroz	6,951	4,322	-37.80	280,174	399,388	42.6
Café	9	0	-100.00	470	419	-10.9
Camote	1,434	1,908	33.10	10,311	11,033	7
Cebolla	3,178	1,660	-47.80	20,012	12,902	-35.5
Caña de azúcar	280,162	255,656	-8.70	1,644,642	1,549,435	-5.8
Frijol Caupí	302	212	-29.80	1,212	1,108	-8.6
Frijol Caupí G/S	234	224	-4.30	517	715	38.3
Limón	3,559	2,910	-18.20	31,398	32,752	4.3
Maíz Amarillo Duro	8,387	18,852	124.80	56,973	91,592	60.8
Maíz Amiláceo	283	369	30.40	2,043	2,020	-1.1
Maíz Choclo	2,294	1,816	-20.80	14,974	11,915	-20.4
Mango	0	0	-	54,416	30,148	-44.6
Papa	558	124	-77.80	3,789	2,719	-28.2
Piquillo	0	0	-	5,481	7,831	42.9
Trigo	226	270	19.50	344	665	93.3
Yuca	1,466	635	56.70	7,440	3,088	-58.5

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Lambayeque (2012)

Elaboración: BCRP- Sede Regional Piura- Dpto. de Estudios Económicos

Tal como se observa, el desempeño negativo del subsector agrícola obedeció a la menor producción de algodón, arroz, caña de azúcar y limón principalmente. Cabe señalar que la campaña de algodón y arroz estuvo más adelantada en el 2012, de manera que las cosechas se concentraron en meses previos; en consecuencia, aun cuando la producción mensual de estos cultivos se contrajo, la producción acumulada, en lo que va del año, se expandió, sobre todo en el caso del arroz. En lo relativo a la caña de azúcar, las empresas Pomalca y Pucalá acusaron descensos en sus niveles de producción. Por último, el limón enfrentó condiciones climáticas adversas que afectaron la floración de los meses previos.

Anexo 2. Encuesta

Evaluación de nuevo producto

Buenos días/tardes,

Soy estudiante universitario y estoy realizando una evaluación sobre la factibilidad del lanzamiento de una nueva bebida hecha a base de jugo de caña de azúcar. Le agradeceré brindarme un minuto de su tiempo para responder las siguientes preguntas:

1. Sexo
 - Masculino
 - Femenino

2. Edad
 - De 20 a 30 años
 - De 30 a 40 años
 - De 40 a 50 años
 - De 50 años a más

3. ¿Qué tipo de bebidas consume ?En caso de marcar "otros" especificar la bebida en particular.
 - Gaseosas
 - Jugos envasados
 - Néctares
 - Agua

4. ¿Con qué frecuencia lo consume? En caso de marcar "otros" especificar las veces en que consume la bebida.
 - Más de 5 veces por semana
 - Entre 2 y 5 veces por semana
 - Quincenal
 - Mensual
 - Otro: _____

5. ¿Qué cantidades acostumbra consumir cada vez?
 - 250 mL - 500 mL
 - 500 mL - 1 Lt.
 - 1Lt - 1.5 Lt.
 - 1.5 Lt. a más

6. ¿Al momento de comprar una bebida qué es lo primero que toma en cuenta?
 - Precio
 - Marca
 - Sabor
 - Valor Nutritivo
 - Otro: _____

Sobre el producto

Las preguntas aquí están directamente enfocadas al desarrollo de un nueva bebida natural, " Sweetie", hecha a base de caña de azúcar.

7. ¿Estaría dispuesto a consumir el producto?

- Sí. Pasar pregunta 9
- No.

8. ¿Por qué razones no aceptaría consumir el producto?
Responder y Terminar encuesta.

9. ¿Dónde le gustaría encontrar el producto para ser adquirido? Puede marcar más de una respuesta.

- Tiendas minoristas
- Mercados locales
- Supermercados
- Centros comerciales
- Restaurantes
- Otro: _____

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto?

- de 1 a 2 soles
- de 2 a 3 soles
- de 3 a más

11. ¿A través de qué medios le gustaría informarse sobre el producto?. Puede marcar más de una respuesta.

- Televisión
- Radio
- Revistas
- Periódicos
- Internet y Redes sociales
- Otro: _____

12. ¿En qué envase prefiere encontrar el producto?

- Botellas de vidrio
- PET (botellas de polietileno tereftalato 100% reciclables)
- Envases Tetra pak
- Otro: _____

13. ¿En qué cantidades le gustaría encontrar el producto?

- 250 mL - 500 mL
- 500 mL - 1 Lt.

- 1Lt. - 1.5 Lt.
- 1.5 Lt. a más
- Otro: _____

14. Indicar su grado de aprobación respecto a una serie de afirmaciones relacionadas al consumo de los derivados de la caña de azúcar y al nuevo producto :

Pregunta de opción única	Desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Parcialmente de acuerdo	De acuerdo
Si me ofrecieran Jugo de Caña de azúcar no dudaría en probarlo.				
Deberían promocionar más el consumo de los derivados de la caña de azúcar.				
Prefiero consumir jugo de caña en ciertas ocasiones.				
El jugo de caña de azúcar es más saludable que otras bebidas envasadas.				
Prefiero consumir la caña de azúcar sin procesarla, es decir, en trozos para masticar.				
No encuentro una fuente de consumo de la caña de azúcar masivo en mi ciudad.				
Prefiero consumir jugo de caña de un ambulante antes que probarlo envasado.				
Conozco las desventajas del consumo de la caña				
Incentivaría el consumo del nuevo producto entre mi familia y entorno				

15. ¿Qué características cree que serían importantes en la venta de esta bebida?

- Que cuente con certificación de ser un producto de calidad.

- DE Buena marca.
- Que se usen insumos de óptima calidad.
- Que se comuniquen debidamente los beneficios de este producto
- Que tenga publicidad
- Que tenga una presentación practica e innovadora
- Que se maneje tecnología de última generación para la producción.
- Otro:

16. ¿Cuánto le gusta el nombre del producto?

- Nada
- Poco
- Regular
- Mucho
- Bastante

17. ¿Qué tan interesante le parece la propuesta?

- Nada
- Poco
- Más o menos
- Mucho
- Bastante

18. Si este producto contara con las características y beneficios de las preguntas anteriores ¿Estaría dispuesto a consumirlo?

- Definitivamente Si
- Probablemente
- Difícilmente
- Definitivamente No

GRACIAS!!

Anexo 3. Resultados de la encuesta

Se presentan los resultados obtenidos después de la tabulación realizada con datos arrojados por la encuesta

Frente a la pregunta por la preferencia hacia los tipos de bebidas en el mercado, se tiene un alto porcentaje para los jugos y néctares envasados.

Cuadro 2. Tipos de bebidas consumidas

Preferencias	
Gaseosas	13.73%
Jugos Envasados	43.00%
Néctares	40.00%
Agua	3.27%
Total	100%

Elaboración propia

De acuerdo al cuadro 3, la frecuencia de consumo para dichos alimentos es bastante alta, de 2 a 5 veces por semana lo que resultaría ideal para el proyecto

Cuadro 3. Frecuencia de consumo

Frecuencia	
Más de 5 veces por semana	14%
Entre 2 y 5 veces por semana	51%
Quincenal	22%
Mensual	7%
Otros	6%
Total	100%

Elaboración propia

Entre las cantidades consumidas por el público en cada vez, un 58% prefiere los envases que no excedan los 500 ml.

Cuadro 4. Cantidades consumidas

Cantidades	
250 - 500 ml	58%
500 - 1 Lt.	23%
1 Lt. - 1.5 Lt.	13%
1.5 Lt. a más	6%
Total	100%

Elaboración propia

En el cuadro 5 se aprecia la tendencia a comprar las bebidas en las bodegas locales debido a la poca participación de los supermercados en el departamento.

Cuadro 5. Evaluación de puntos de distribución

Distribución	
Tiendas/Bodegas	62.50%
Mercados Locales	9.95%
Supermercados	13.31%
Centros Comerciales	5.40%
Restaurantes	8.85%
Total	100%

Elaboración propia

Dentro de los medios de comunicación más efectivos se tuvieron a la televisión y la radio, sin embargo para la publicidad del producto se tomará el que ofrezca menor costo, es decir la publicidad radial.

Cuadro 6. Evaluación de medios de comunicación

Medios de Promoción	
Televisión	46%
Radio	14%
Revistas	6%
Periódicos	8%
Internet y Redes Sociales	25%
Total	100%

Elaboración propia

Como se esperaba, el precio a pagar fluctúa entre 1 y 2 soles por lo que será necesario ajustar los márgenes de ganancia para llegar a ser competitivos en el mercado.

Cuadro 7. Evaluación de precios

Precio	
De 1 a 2 soles	66%
De 2 a 3 soles	26%
De 3 años a más	8%
Total	100%

Elaboración propia

Anexo 4. Cálculo de la demanda del proyecto

a. Cálculo de la demanda proyectada

Como premisa se estratificará el universo de estudio de acuerdo a edad y zona de procedencia obteniendo el tamaño de la población entre 15 y 49 años que habiten en las zonas urbanas de Lambayeque. El cuadro 8 muestra las proyecciones del INEI hasta el 2015.

Cuadro 8. Población urbana de Lambayeque en número de habitantes

Edad	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
15-19	95,454	95,690	95,941	96,216	96,448	96,631	96,757	96,817
20-24	88,317	89,807	91,005	91,862	92,499	92,983	93,381	93,762
25-29	78,081	78,615	79,447	80,726	82,336	84,062	85,691	87,001
30-34	71,649	72,694	73,626	74,342	74,874	75,374	75,998	76,901
35-39	65,407	66,350	67,362	68,490	69,702	70,925	72,088	73,116
40-44	59,778	60,925	62,067	63,181	64,242	65,281	66,340	67,451
45-49	52,174	53,826	55,377	56,810	58,153	59,428	60,661	61,880
Total	510,860	517,907	524,825	531,627	538,254	544,684	550,916	556,928

Fuente: INEI (2012)

Elaboración propia

A continuación con ayuda de la siguiente fórmula se proyectará el estrato de la población para los años 2016 y 2017

$$y = 525,655 + 6,265x + 0.0023z$$

Donde x es el tiempo en años y z es el PBI del sector de alimentos y bebidas. Se tomó este como tercera variable debido a que presentaba mejor correlación (R= 0.9997) comprado con la inflación. El cuadro 9 muestra la población hasta el 2017.

Cuadro 9. Población proyectada

Año	PBI Lambayeque	Población
2013	5,511,472	544,684
2014	5,483,914	550,916
2015	5,637,464	556,928
2016	5,660,014	563,623
2017	5,563,793	569,670

Elaboración propia

Para medir el mercado objetivo se consideraron los resultados de la encuesta en cuanto a la preferencia de bebidas envasadas no gasificadas (83%), disposición al consumo del producto ofrecido (88.83%) y el porcentaje de demanda en las bodegas locales (62.5%). Por último se estimará que sólo el 50% de la muestra

aceptaría comprar el producto en la presentación final. El cuadro 10 muestra el mercado objetivo tras multiplicar los porcentajes con la población proyectada.

Cuadro 10. Mercado objetivo

Año	Mercado Objetivo
2013	125,498
2014	126,934
2015	128,319
2016	129,862
2017	131,255

Elaboración propia

Para calcular la demanda en litro se hará uso de los resultados de la encuesta en cuanto a la siguiente información:

- Frecuencia de consumo anual: 96.05 veces
- Cantidad de consumo de la muestra: 184.75 litros
- Cantidad de consumo por persona: 0.48 litro/persona
- Consumo promedio por vez: 46.09 litros

La cantidad de consumo por persona resulta de dividir el consumo de la muestra entre el total de encuestados (385 personas) mientras que el consumo promedio es el resultado de la multiplicación entre la frecuencia y la cantidad de consumo por persona.

b. Cálculo de la oferta proyectada

Se tiene la información histórica de la producción de jugos envasados hasta el 2006. El cuadro 11 muestra dichos datos.

Cuadro 11. Producción de jugos

Año	Producción jugos (litros)
2002	32,112.00
2003	33,649.00
2004	40,619.00
2005	63,327.00
2006	107,956.81

Elaboración propia

Ahora se proyectará dicha oferta utilizando el PBI departamental, sin embargo es solo se tiene este dato hasta el año 2010. Por ende, con ayuda de las variaciones

proyectadas de este indicador presentadas por el BCRP se procederá a calcular la información relevante hasta el año 2017.

Cuadro 12. Producción de jugos

Año	PBI Lambayeque	Variación relativa	Variación absoluta
2006	2,799,157	-	-
2007	3,285,155	-	-
2008	3,640,545	-	-
2009	3,696,941	-	0.8
2010	4,001,094	3.10%	3.9
2011	4,205,738	1.00%	4.9
2012	4,209,943	0.10%	5
2013	4,256,253	1.10%	6.1
2014	4,234,971	-0.50%	5.6
2015	4,353,551	2.80%	8.4
2016	4,370,965	0.40%	8.8
2017	4,296,658	-1.70%	7.1

Elaboración propia

La variación relativa representa el porcentaje entre año y año mientras que la variación absoluta marca el porcentaje que representó la desviación del PBI en cada año.

Posteriormente se proyectará la oferta con la ayuda de la siguiente ecuación.

$$y = -458,234 - 14,805x + 0.218z$$

El cuadro 13 muestra los resultados de dicho cálculo.

Cuadro 13. Producción proyectada

Año	PBI Lambayeque	Producción Jugos (litros)
2006	2,799,157.00	107,956.81
2007	3,285,155.00	199,166.88
2008	3,640,545.00	261,886.18
2009	3,696,941.00	259,383.09
2010	4,001,094.00	310,925.58
2011	4,205,738.00	340,761.23
2012	4,209,943.74	326,873.38
2013	4,256,253.12	322,169.99
2014	4,234,971.85	302,722.42
2015	4,353,551.07	313,783.94
2016	4,370,965.27	302,777.37
2017	4,296,658.86	271,762.92

Elaboración propia

Por otro lado se calculará la participación de Lambayeque en el PBI del sector manufactura a nivel nacional.

Cuadro 14. Participación de Lambayeque en el PBI Manufactura

Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PBI Manufactura Departamental	449,256	514,579	563,633	557,546	628,465	646,553
PBI Manufactura Nacional	24,606,625	27,337,079	29,824,561	27,722,078	31,491,723	33,381,539
Participación	1.83%	1.88%	1.89%	2.01%	2.00%	1.94%

Elaboración propia

Como se observa, se tienen los datos hasta el 2011 por lo que se proyectará dicha información utilizando el PBI como tercera variable en la siguiente ecuación.

$$y = 0.0184 + 0.00024x + 2.03 \times 10^{-10}z$$

Por últimos se aplicará dicho porcentaje de participación al a producción de jugos resultando la oferta proyectada en litros. El cuadro 15 muestra los resultados finales.

Cuadro 15. Oferta proyectada

Año	PBI Lambayeque	% Participación	Oferta Proyectada (litros)
2013	4,256,253	2.04%	328,753
2014	4,234,971	2.07%	308,978
2015	4,353,551	2.09%	320,350
2016	4,370,965	2.12%	309,186
2017	4,296,658	2.14%	277,575

Elaboración propia

c. Cálculo de la demanda del proyecto

Se calculará la demanda insatisfecha la que resulta por simple diferencia entre la demanda y la oferta proyectadas. El cuadro 16 muestra los resultados.

Cuadro 16. Demanda insatisfecha

Año	Proyecciones		Demanda Insatisfecha
	Demanda	Oferta	
2013	5,784,411	328,753	5,455,658
2014	5,850,594	308,978	5,541,615
2015	5,914,440	320,350	5,594,089
2016	5,985,542	309,186	5,676,355
2017	6,049,752	277,575	5,772,176

Elaboración propia

Como último paso se estimará cubrir únicamente el 5% de la demanda insatisfecha teniendo un escenario conservador al entrar al mercado. Los resultados se muestran en el cuadro 17.

Cuadro 17. Demanda insatisfecha

Año	Litros	Botellas
2013	272,782	940,631
2014	277,080	955,451
2015	279,704	964,499
2016	283,817	978,683
2017	288,608	995,203

Elaboración propia

Es importante señalar que la conversión a botellas resulta de dividir la cantidad de litros entre el contenido por envase (290 ml).

Anexo 5: Precio de la caña de azúcar

Se presentan los valores del precio de la caña en el valle de Viru.

Cuadro 18. Precio de la caña

Año	Precio (S/.)
2009	72.57
2010	91.54
2011	120.18
2012	118.21

Fuente: Gobierno regional (2012)
Elaboración propia

El siguiente gráfico demuestra el comportamiento del precio de la caña a lo largo todo el año 2012.

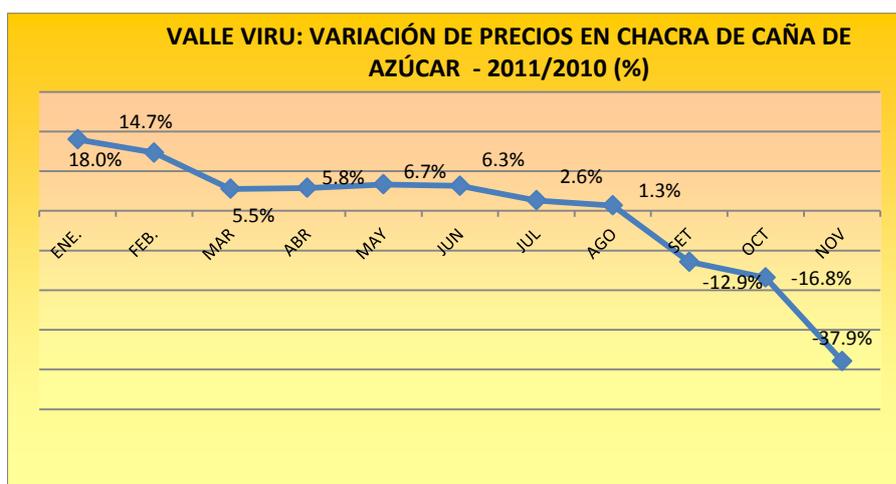


Gráfico 1. Variación del precio
Fuente: Gobierno regional-La Libertad (2012)
Elaboración propia

Se observa la caída del precio a finales del año, sin embargo como se ha visto en el primer cuadro, a inicios del año próximo se logra estabilizar el total. Se debe considerar la variación anual para colocar un precio estándar para el horizonte del proyecto.

Para proyectar el precio de la caña para los siguientes años se utilizará la inflación¹ como indicador macro que afecta directamente este valor. Es importante indicar

¹ Revisar < <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2010/Memoria-BCRP-2010-4.pdf> >

que la inflación ha sido proyectada con media móvil en intervalo de 3. A pesar que el promedio según BCR era de 2.1 entre 2011 y 2015², se ha preferido utilizar un método de pronóstico propio. El gráfico 7 muestra la variación de la inflación hasta el 2012.

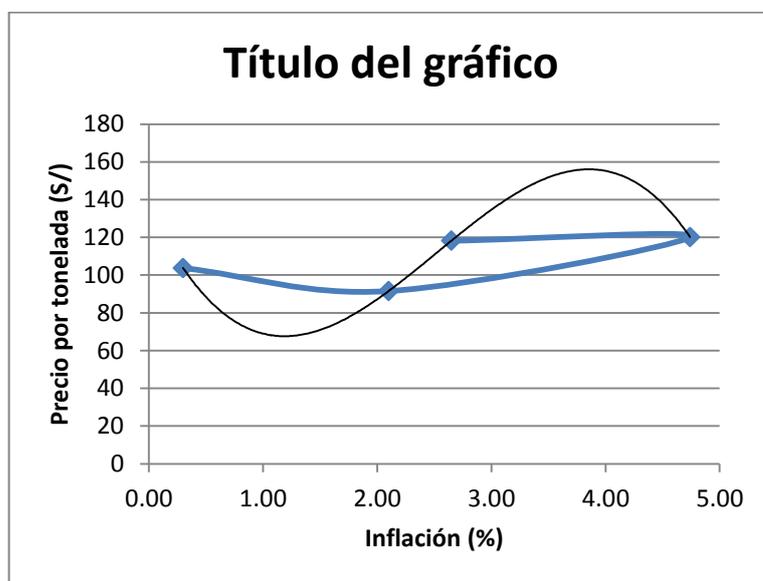


Gráfico 2. Inflación
Fuente: BCRP (2012)

Con la tendencia del gráfico se determina la siguiente ecuación, la misma que será empleada para proyectar el precio. El cuadro 19 muestra los resultados finales

Cuadro 19. Precio de la caña proyectada

Año	Inflación (%)	Precio Proyectado (S/.)
2009	0.30	103.75
2010	2.10	91.54
2011	4.74	120.18
2012	2.65	118.21
2013	2.70	120.66
2014	2.10	91.54
2015	2.48	109.76
2016	2.43	107.28
2017	2.34	102.85

Elaboración propia

² Revisar < http://www.rpp.com.pe/2013-05-27-peru-tendra-mayor-crecimiento-y-menor-inflacion-de-la-region-el-2013-noticia_598446.html >

Anexo 6. Variedad de caña

Las principales variedades de azúcar que se cultivan en el Perú son 18. Estas variedades, difieren en características como brotamiento, formación de macollo, crecimiento, acamamiento, riqueza de pol y capacidad soquera. Las variedades de brote más rápido son la H44 – 3098, H50 – 7209, H52 – 4610 y H55 – 8248.

Cuadro 20. Variedad de caña

Variedad de caña	Brotamiento
H32 – 8560	Moderado
H37 – 1933	Moderado
H38 – 2915	Moderado
H39 – 5803	Lento
H44 – 3098	Rápido
H49 – 104	Moderado
H50 – 2036	Moderado
H50 – 7209	Rápido
H51 – 8194	Moderado
H52 – 4610	Rápido
H54 – 2508	Moderado
H55 – 8248	Rápido
H57 – 5174	Rápido
PCG57 – 0497	Lento
PCG57 – 0586	Lento
PVG59 – 2194	Lento
Lar52 – 604	Lento
P12 – 745 (Azul Casa Grande)

Fuente: Produce (2011)

Elaboración propia

El tipo de caña utilizado para la elaboración de la bebida es H50-7209 de brotamiento rápido.

Anexo 7. Características de la Caña de azúcar

El gráfico 3 muestra los componentes de la planta mientras que el gráfico 4 presenta las características del tallo.

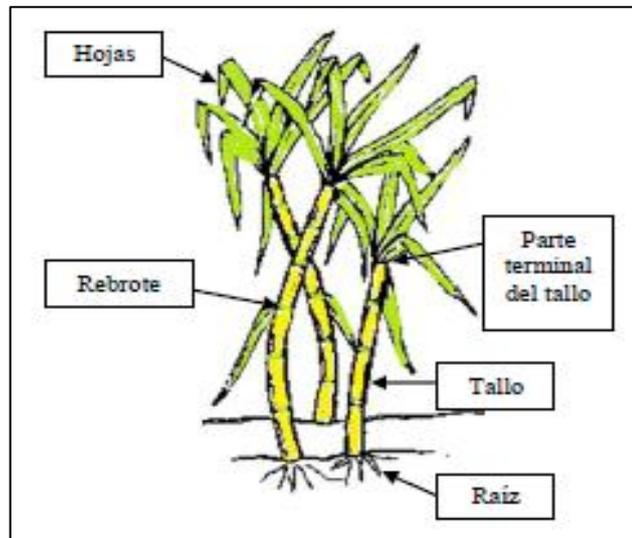


Gráfico 3. Caña de azúcar
Fuente: Larhondo (1985)

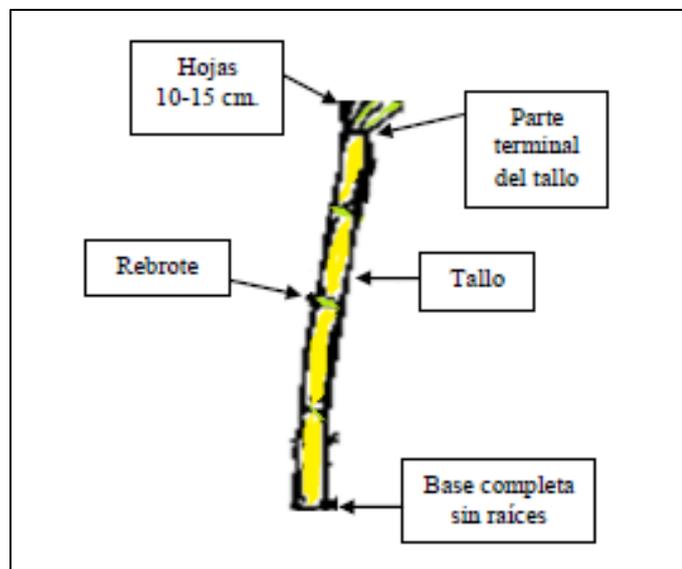


Gráfico 4. Tallo de la caña de azúcar
Fuente: Larhondo (1985)

Es importante apreciar las dimensiones y la composición del tallo ya que es de ahí de donde se extrae la mayor cantidad de jugo.

Anexo 8. Características de las máquinas

A. Refractómetro



Gráfico 5. Refractómetro
Elaboración propia

Cuadro 21. Refractómetro análogo portátil Brix

Refractómetro	
Código	283011
Referencia	FG-101
Dimensión	Ø 29 x 160 mm
Rango medición	0-10 % Brix
Resolución	0,1% Brix
Marca	Zhifong

Fuente: Vía Industrial (2012)
Elaboración propia

B. Balanza



Gráfico 6. Balanza
Fuente: Metler Toledo (2012)

Cuadro 22. DB30sT Balanza para mesa de trabajo / pedestal

Balanza	
Capacidad máxima	60 Kg
Precisión	1 g
Precisión de indicación verificada	10 g
Tamaño	500 x 400 mm
Grado de protección	IP 67
Homologación para áreas de riesgo	3 G/D
Altura	123 mm
Material de plato de carga	Acero Inoxidable
Precisión de indicación verificada	10 g SR
Material	Acero Inoxidable
Indicadores adecuados	IDNet Indicadores; ID1 plus, ID3s, ID7, ID30, Jaguar

Fuente: Metler Toledo (2012)

Elaboración propia

C. Ph Multi – parámetro



Gráfico 7. Medidor pH
Fuente: Armotec (2012)

Cuadro 23. ph Multi-parámetro modelo PHT-026

Medidor multi-parámetro	
Temperatura de operación	0 °C - 50 °C
Fuente de alimentación	AC110~240V, con batería recargable
Dimensiones	155 mm x 86 mm x 22 mm
Peso	230 g
Precio	S/. 680.00

Fuente: Armotec (2012)

Elaboración propia

Cuadro 24. ph Multi-parámetro modelo PHT-026 (2)

Variable	Rango de medida	Resolución	Precisión
Ph	0.00 – 14.00 pH	0,01 pH	+/- 0.1 ph
Conductividad	0.00 – 19.99 EC	0,01 EC	+/- 2% F.S
Temperatura	50 – 70 °C	0.1 °C	1 °C
CF	0.0 – 199 CF	0.1 CF	+/- 2% F.S
Sólidos disueltos totales	10 - 19990 ppm	10 ppm	+/- 2% F.S

Fuente: Armotec (2012)

Elaboración propia

D. Lavadora



Gráfico 8. Lavadora industrial
Fuente: Maquinaria Jersa (2012)

La lavadora tipo Cilindro Modelo I de Maquinaria Jersa lava aplicando primero chorros de agua recirculada y enjuagándolas después con chorros de agua limpia, al tiempo que la caña avanza dentro de un cilindro rotativo perforado o de varillas, eliminando residuos como tierra, basura, abono, insectos y pesticidas adheridos al producto. Entre sus principales características se tienen:

- Capacidad variable
- Mínimo gasto de agua debido a su sistema de recirculación
- Construida en acero inoxidable 304
- Estructura en perfil tubular con bases para anclaje
- Artesa de fondo poligonal con registro para limpieza
- Cilindro en lámina con perforaciones de 1/16, 3/32, 1/8, 3/16, 1/4 ó 3/8" de diámetro o de varillas con separaciones de 3/16, 1/, 5/16, 3/8, 7/16 ó 1/2", montado sobre rodajas con ejes en acero inoxidable con chumaceras de fierro colado y rodamientos

E. Banda Transportadora



Gráfico 9. Banda transportadora
Fuente: Key technology (2012)

- Diseño higiénico. Fácil de limpiar.
- En su mayoría, construidas con componentes de acero inoxidable T304.
- Los componentes de accionamiento se encuentran a un lado del flujo de producto.
- Diseños de perfil estándar que se adaptan a diferentes aplicaciones.
- Diseños modulares con componentes estándar prefabricados.
- Maneja ángulos de subida y bajada más pronunciados que los transportadores de bandeja plana.
- Fácil de instalar.
 - Instalación en piso.
 - Suspendida.
 - Montada sobre ruedas.
 - Complemento de otros componentes de inspección óptica y manejo de materiales de Key.

F. Molino

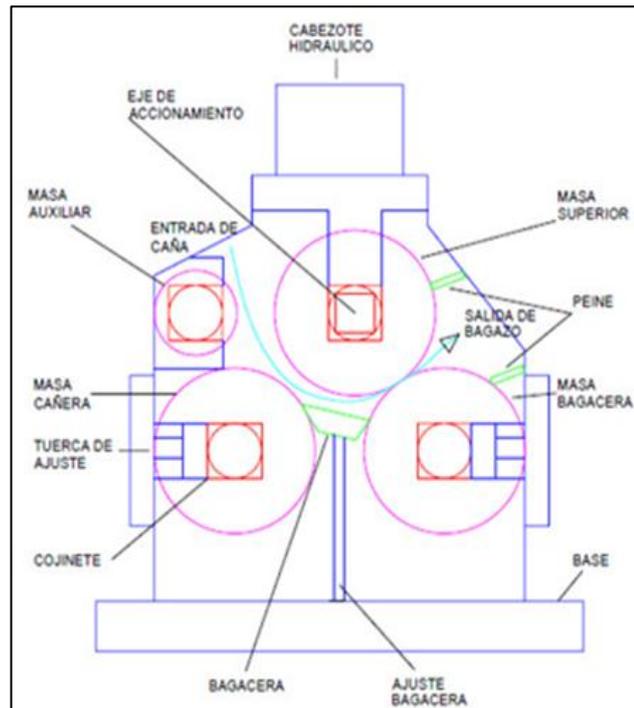


Gráfico 10. Molino de extracción
Fuente Avibert (2012)

Cuadro 25. Molino de extracción

Molino	
Fibra (%)	13%
Velocidad de molienda	12 rpm
Potencia	4 Hp
Caudal de jugo	7 litros / min

Fuente Avibert (2012)
Elaboración propia

G. Filtro rotatoria



Gráfico 11. Filtro rotatorio
Fuente: Aguamarket (2012)

Cuadro 26. Filtro rotatorio

Filtro rotatorio	
Capacidad	9 lit/min
Abertura de mallas	10-1000 μm
Material	Acero Inoxidable 304 ss o 316 ss

Fuente: Aguamarket (2012)
Elaboración propia

H. Tanque de acero inoxidable



Gráfico 12. Tanque
Fuente. Insege (2012)

Cuadro 27. Tanque de acero inoxidable

Tanque	
Material	Acero Inoxidable 304
Espesor	1/8 "
Capacidad	50 Litros
Dimensiones	Alt. 72 cm Diam. 75 cm
Características	Tapa del mismo material Soporte y salida inferior

Fuente. Insege (2012)
Elaboración propia

I. Pasteurizador



Gráfico 13. Pasteurizador
Fuente: Aginsa (2012)

Cuadro 28. Pasteurizador Mira Plak

Pasteurizador	
Placas	12 litros/hora
Capacidad	20 litros
Caudal	10 litros/minuto

Fuente: Aginsa (2012)

Elaboración propia

J. Cámara de refrigeración



Gráfico 14. Cámara de refrigeración

Fuente: Codem-Tech (2012)

Cuadro 29. Cámara de refrigeración

Cámara de refrigeración	
Modelo	CFM-01
Puertas	2
Motor	1 Hp
Niveles	6
Rango de temperatura	0-5 °C
Altura	2 mts
Fondo	2.26 mts

Fuente: Codem-Tech (2012)

Elaboración propia

K. Filtro de carbón activado



Gráfico 15. Filtro de carbón activado

Fuente: Agua Vital (2012)

Cuadro 30. Filtro de carbón activado

Tanque. Filtro de carbón activado	
Modelo	3072D/D
Velocidad de flujo de producción	8.50 litros/mín
Cantidad de resina	500 litros
Capacidad máxima (Dureza 200 PPM)	100 m3
Presión de alimentación	30-60 PSI
Temperatura	5-37 °C
Sal regeneradora (Kg)	60
Válvula de control	180
Dimensiones	Largo 250 cm Ancho 80 cm Altura 230 cm

Fuente: Agua Vital (2012)
Elaboración propia

L. Llenadora



Gráfico 16. Llenadora-Selladora
Fuente: Indupak (2012)

Cuadro 31. Llenadora

Llenadora - Selladora	
Velocidad de llenado	6.96 Lit/mín
Número de Botellas	24

Fuente: Indupak (2012)
Elaboración propia

M. Etiquetadora



Gráfico 17. Etiquetadora
Fuente: Check Peru (2012)

Cuadro 32. Etiquetadora

Etiquetadora	
Modelo	TB-600
Objeto aplicable	Cilindro
Velocidad	25 Botellas/mín
Precisión	+/- 0.5
Tamaño de botella	Diam. 25 -120 mm Alto 20-30 mm
Tamaño de la etiqueta Alto	15-130 mm
Tamaño de etiqueta Largo	15-380 mm
Potencia	240 W
Dimensiones	2000x1200x1500 mm
Peso	140 Kg.

Fuente: Check Peru (2012)
Elaboración propia

Anexo 9. Diagrama de flujo

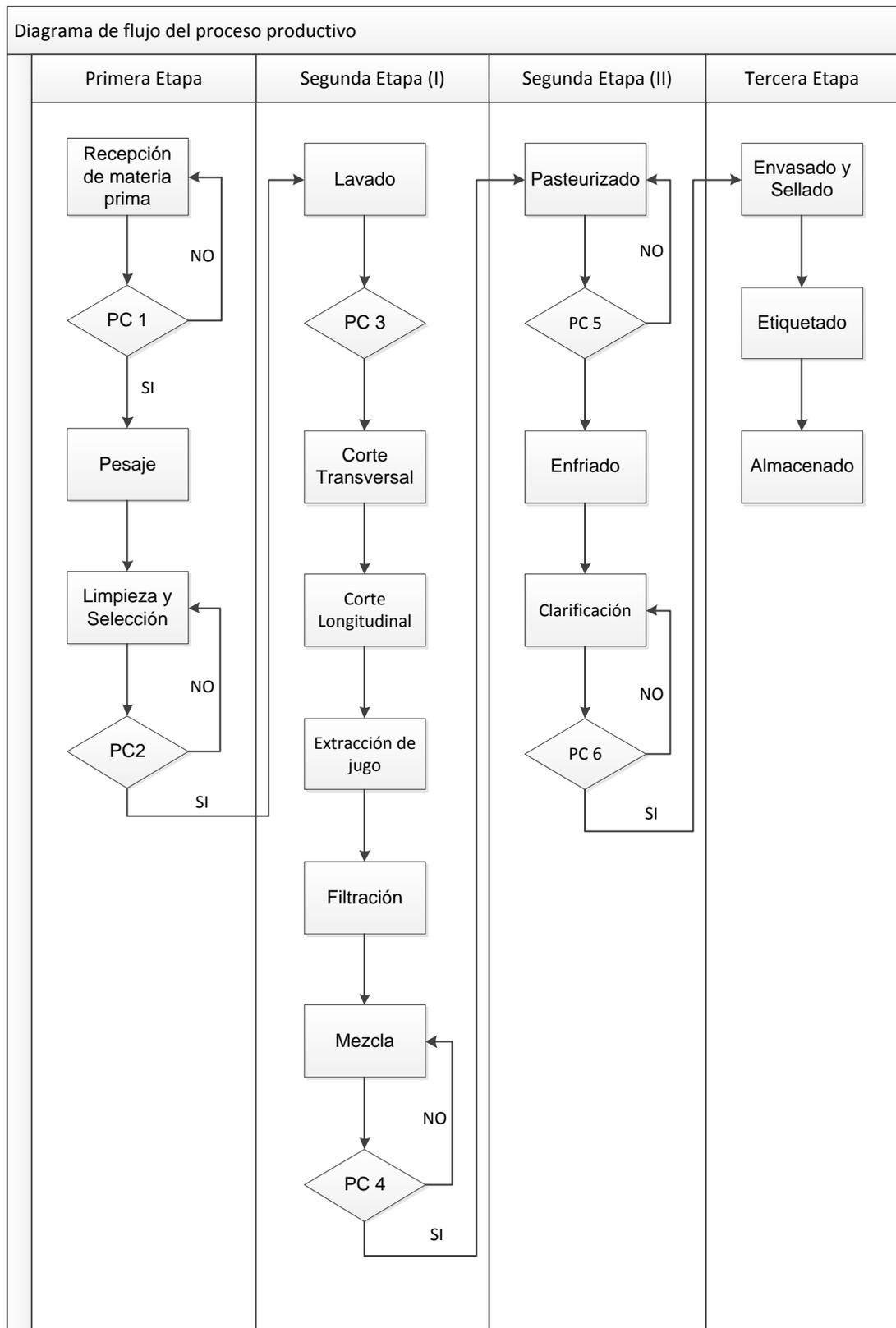


Gráfico 18. Diagrama de flujo
Elaboración propia

Anexo 10. Programa de ventas

Para determinar el programa de ventas se tomará el requerimiento final en litros dado por la demanda del proyecto. Por otro lado se tomará un inventario final para 5 días así como el cálculo aproximado del stock de seguridad.

a. Cálculo del Stock de Seguridad (SS)

Se consideran las siguientes definiciones:

-Factor de seguridad (ZF). Se basa en el nivel de servicio definido en el registro maestro de materiales. Por ejemplo, el factor de seguridad es aproximadamente 1.60 para un nivel de servicio del 90%.

-Ciclo de fabricación (LT). Es igual a la suma del plazo de entrega previsto y el tiempo para tratamiento de entradas de mercancías. En este caso se define en la planificación de materiales 2 días como total.

-La desviación media absoluta (MAD). Es la diferencia entre la población real y la pronosticada en número de habitantes. Para ello se muestra dicha variación en el cuadro.

-Sigma. Factor de ajuste cuyo valor es 1.25 multiplicado por MAD.

Cuadro 33. MAD

Demanda Real	Pronóstico	Desviación
510,860	511,086	226.69
517,907	517,695	211.14
524,825	524,841	16.81
531,627	531,807	180.15
538,254	538,085	168.78
544,684	544,487	196.39
550,916	550,690	225.56
556,928	557,306	378.21
563,623	563,623	431.35
569,670	569,669	487.04

Elaboración propia

Por último para el cálculo del stock de seguridad se empleará la siguiente ecuación:

$$SS = ZF * Raíz(LT) * Sigma$$

Una vez que se tienen los valores finales se procede a construir el plan de ventas mostrado en el cuadro 34.

Cuadro 34. Programa de ventas

Año	2013	2014	2015	2016	2017
Requerimiento (Litros)	272,782	277,080	279,704	283,817	288,608
Inventario Inicial	0.00	3,736	3,795	3,831	3,887
Inventario Final	3,736	3,795	3,831	3,887	3,953
Stock Seguridad	555	637	1,069	1,220	1,377
Producción (Litros)	277,075	277,777	280,810	285,094	290,051
Producción (Botellas)	955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180

Elaboración propia

Como dato adicional se determina la variación de las ventas a partir del año 2014. El cuadro 35 presenta la información relevante.

Cuadro 35. Variación de ventas

Año	Variación
2013 - 2014	0.25%
2014 - 2015	1.09%
2015 - 2016	1.53%
2016 - 2017	1.74%

Elaboración propia

Anexo 11. Programa de producción

Para determinar el programa de producción se consideró la siguiente información:

- 1 botella equivale a 290 ml
- Mermas: 0.5% después de la pasteurización y 0.2% después del filtrado
- Días laborales (de lunes a sábado): 252 días
- Horas efectivas de trabajo: 8 horas
- Total horas al año: 2016

EL cuadro 25 muestra los resultados tras multiplicar la cantidad de litros a producir, determinada en el programa de ventas, por 1.005 y 1.002 debido al porcentaje de las mermas.

Cuadro 36. Programa de producción

Año	Cantidad neta (litros)	A la entrada de los procesos		Cantidad bruta (litros)
		Pasteurización (+ 0.5 %)	Filtración (+ 0.2 %)	
2013	277,075	277,213	277,269	277,269
2014	277,777	277,916	277,972	277,972
2015	280,810	280,950	281,006	281,006
2016	285,094	285,236	285,293	285,293
2017	290,051	290,197	290,255	290,255

Elaboración propia

Posteriormente se procede a calcular los litros y botellas a producir por día y por hora tras dividir los resultados anteriores entre los días y horas laborales. El cuadro 37 muestra los resultados.

Cuadro 37. Producción diaria y en horas

Año	Botellas/día	Botellas/hora	Litros/día	Litros/hora
2013	3,792	474	1,100	137
2014	3,802	476	1,103	137
2015	3,843	481	1,115	139
2016	3,902	488	1,132	141
2017	3,969	497	1,151	143

Elaboración propia

Anexo 12. Necesidades requeridas

a. Materia prima

Se calcula la cantidad de caña de azúcar en base a la proporción entre los kilogramos de caña y los litros de jugo requeridos. Es importante indicar que existe un porcentaje de utilización tanto para el proceso de corte como para el de limpieza y selección, por lo que la será necesario dividir los kilogramos de caña entre dichos porcentajes para determinar la cantidad de entrada para los procesos de corte y desfibrado ($U_{\text{corte}}=98\%$, $U_{\text{lavado}}=98\%$; donde U=Utilización de caña). El cuadro 38 muestra dicha información.

Cuadro 38. Necesidad de materia prima

Año	Jugo de caña (m ³)	Jugo de caña (kg)	Caña de azúcar (kg)	Desfibrado (kg)	Corte (kg)
2013	277	298,492	1,044,722	1,066,043	1,076,811
2014	277	299,256	1,047,398	1,068,773	1,079,569
2015	281	302,518	1,058,814	1,080,423	1,091,336
2016	285	307,136	1,074,979	1,096,917	1,107,997
2017	290	312,476	1,093,667	1,115,987	1,127,260

Elaboración propia

b. Insumos

Dentro de los insumos tenemos ácido cítrico, al citrato de potasio y al carbón activado. Cada uno de ellos posee una equivalencia de acuerdo a la fórmula empleada para obtener el producto final. Dicha información se muestra en el cuadro 39.

Cuadro 39. Equivalencia de insumos

Ítem	Composición (kg/litro)	Costo (S/. /Kg.)
Ácido cítrico	0.04	0.35
Citrato de potasio	0.004	0.56
Carbón activado	0.01	0.87

Elaboración propia

En base a esto se procede a calcular la necesidad de cada una de ellas, asumiendo una utilización del 100%. El cuadro 40 muestra los resultados en kilogramos.

Cuadro 40. Necesidad de insumos

Año	Necesidad (litros)	Ácido cítrico	Citrato de potasio	Carbón activado
2013	277,269	11,090	1,109	2,772
2014	277,972	11,118	1,111	2,779
2015	281,006	11,240	1,124	2,810
2016	285,293	11,411	1,141	2,852
2017	290,255	11,610	1,161	2,902

Elaboración propia

c. Materiales indirectos

De acuerdo al volumen de producción obtenido en el programa de producción se calculó la cantidad de botellas y etiquetas que se deben comprar debidos a que tienen una proporción directa de 1 a 1. Es importante señalar que no se manejarán inventarios al final de los años. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 41. Necesidad de materiales

Botellas					
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Necesidad Neta (und)	955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180
Etiquetas					
Necesidad Neta (und)	955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180

Elaboración propia

Anexo 13. Balance de línea

En esta parte se calculará el número de máquinas necesarias para cumplir y satisfacer la demanda del proyecto. Se tomarán las siguientes premisas:

- 3.5 kg de caña → 1 litro de jugo → 3.45 botellas (290 ml c/u)
- Días laborales (de lunes a sábado): 252 días
- Horas efectivas de trabajo: 8 horas
- Total horas al año: 2016
- Tiempo estándar: Tiempo usado para obtener una unidad en cada proceso
- Tiempo de espera: Tiempo entre cada proceso
- Tiempo estándar permitido: Suma del tiempo estándar y de espera
- Adicionalmente se trabajará con la siguiente producción diaria:

Cuadro 42. Producción

Año	Jugo (botellas)	Jugo (litros)	Caña (kg)
2013	3792	1,100	4,273
2014	3802	1,103	4,284
2015	3843	1,115	4,330
2016	3902	1,132	4,396
2017	3969	1,151	4,473

Elaboración propia

Debido a que no todas las máquinas producen en las mismas unidades será necesario discriminar la capacidad por kilogramos, litros y botellas. Los siguientes cuadros muestran los datos relevantes para esta etapa.

Cuadro 43. Capacidad en litros por minuto

Máquinas	Capacidad (litros/min)
Lavadora	6.29
Cortadora	6.14
Desfibrador	6.29
Molino	7.00
Filtrador	9.00
Mezclador	8.00
Pasteurizador	10.00
Tanque Clarificador	8.50
Envasadora - Selladora	6.96
Etiquetadora	7.25

Elaboración propia

Cuadro 44. Capacidad en kg/min

Maquinas	Capacidad (kg/min)
Lavadora	22
Cortadora	21.5
Desfibrador	22

Elaboración propia

Cuadro 45. Capacidad en botellas /min

Maquinas	Capacidad (botellas/min)
Envasadora - Selladora	24
Etiquetadora	25

Elaboración propia

Posteriormente se procede a calcular los tiempos para de esta manera calcular la eficiencia de línea. El tiempo estándar se calcula dividiendo 1 entre la capacidad de cada máquina. El tiempo de espera se calcula restando el tiempo máximo estándar con cada uno de los demás tiempos resultado 0 para el que lleva el mayor tiempo de trabajo. El cuadro 46 muestra los resultados obtenidos.

Cuadro 46. Tiempos de trabajo

Operación	Tiempo estándar (min)	Tiempo de espera (min)	Tiempo estándar permitido (min)
Lavado	0.159	0.00	0.16
Corte	0.163	0.00	0.16
Desfibrado	0.159	0.00	0.16
Extracción de Jugo	0.143	0.02	0.16
Filtrado	0.111	0.05	0.16
Mezcla	0.125	0.04	0.16
Pasteurizador	0.100	0.06	0.16
Clarificado	0.118	0.05	0.16
Envasado y Sellado	0.144	0.02	0.16
Etiquetado	0.138	0.02	0.16
Total	1.36	0.27	1.63

Elaboración propia

La eficiencia de línea resulta de dividir el total del tiempo estándar con el total del tiempo permitido. De esta manera se obtiene una eficiencia del 83.5%. Será necesario obtener la producción por día mostrada en el cuadro 47 para luego por simple división entre lo requerido obtener el número de máquinas.

Cuadro 47. Producción por días

Operación	Tiempo estándar (min)	Producción/hora	Producción/día
Lavado	0.16	377	3,017
Corte	0.16	368	2,948
Desfibrado	0.16	377	3,017
Extracción de Jugo	0.14	420	3,360
Filtrado	0.11	540	4,320
Mezclador	0.13	480	3,840
Pasteurizador	0.12	510	4,080
Clarificado	0.14	417	3,339
Envasado y Sellado	0.14	434	3,478
Etiquetado	0.14	434	3,478

Elaboración propia

A continuación se muestran los resultados de esta primera parte tanto para una eficiencia del 100% como para una del 83.5% en cada año.

Cuadro 48. Número de máquinas (I)

Operación	2013		2014	
	Cantidad (100%)	Cantidad (83.5%)	Cantidad (100%)	Cantidad (83.5%)
Lavado	0.36	1.00	0.37	1.00
Corte	0.37	1.00	0.37	1.00
Desfibrado	0.36	1.00	0.37	1.00
Extracción de Jugo	0.33	1.00	0.33	1.00
Filtrado	0.00	1.00	0.26	1.00
Mezclador	0.29	1.00	0.29	1.00
Pasteurizador	0.27	1.00	0.27	1.00
Clarificado	0.33	1.00	0.33	1.00
Envasado y Sellado	0.32	1.00	0.32	1.00
Etiquetado	0.32	1.00	0.32	1.00

Elaboración propia

Cuadro 49. Características de las maquinarias A

Operación	2015		2016		2017	
	Cantidad (100%)	Cantidad (83.5%)	Cantidad (100%)	Cantidad (83.5%)	Cantidad (100%)	Cantidad (83.5%)
Lavado	0.37	1.00	0.38	1.00	0.38	1.00
Corte	0.38	1.00	0.38	1.00	0.39	1.00
Desfibrado	0.37	1.00	0.38	1.00	0.38	1.00
Extracción de Jugo	0.33	1.00	0.34	1.00	0.34	1.00
Filtrado	0.26	1.00	0.26	1.00	0.27	1.00
Mezclador	0.29	1.00	0.29	1.00	0.30	1.00
Pasteurizador	0.27	1.00	0.28	1.00	0.28	1.00
Clarificado	0.33	1.00	0.34	1.00	0.34	1.00
Envasado y Sellado	0.32	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00
Etiquetado	0.32	1.00	0.33	1.00	0.33	1.00

Elaboración propia

a. Cálculo de otros equipos y mano de obra

Existen procesos en los que interviene tanto el hombre como el equipo para realizar determinadas actividades. En este caso se tomará la producción en kg/hora necesarias considerando los valores del cuadro 42.

- Báscula

Cuadro 50. Número de básculas

Año	Kg/hora	Tiempo estándar (min)	kg/intervalo	Capacidad (kg)	Cantidad	%utilización
2013	534.13	5	44.52	60	1	74.20%
2014	535.50	5	44.63	60	1	74.38%
2015	541.34	5	45.12	60	1	75.20%
2016	549.60	5	45.81	60	1	76.35%
2017	559.16	5	46.60	60	1	77.67%

Elaboración propia

- Limpieza y Selección

Se calculará el número de operarios en base al tiempo estándar de la operación.

Cuadro 51. Número de operarios

Año	Kg/hora	Tiempo estándar (min)	kg/intervalo	Capacidad kg	Cantidad	%utilización
2013	534	20	178	60	3	98.92%
2014	535	20	178	60	3	99.17%
2015	541	20	180	60	4	75.19%
2016	549	20	183	60	4	76.34%
2017	559	20	186	60	4	77.66%

Elaboración propia

a. Cálculo de equipos para la conservación del producto

- Tanque

Cuadro 52. Número de tanques

Año	litros/hora	Tiempo estándar (min)	litros/intervalo	Capacidad (litros)	Cantidad	%utilización
2013	137	9	20	50	1	41.28%
2014	137	9	20	50	1	41.38%
2015	139	9	20	50	1	41.82%
2016	141	9	21	50	1	42.46%
2017	143	9	21	50	1	43.20%

Elaboración propia

- Cámara de refrigeración

Cuadro 53. Número de operarios

Año	Botellas/día	Capacidad (botellas)	Cantidad	%utilización
2013	3792	5000	1	75.84%
2014	3802	5000	1	76.04%
2015	3843	5000	1	76.86%
2016	3902	5000	1	78.04%
2017	3969	5000	1	79.38%

Elaboración propia

Anexo 14. Tamaño de planta

El tamaño de planta se encontrará tomando en cuenta la determinación del área de las superficies estática, gravitacional y de evolución, las cuales se definirán más adelante. Primero se realizará el análisis correspondiente a cada área para luego definir las dimensiones y superficie de la planta requeridos.

a. Área requerida para producción.

Se debe considerar lo siguiente:

- Características físicas y técnicas de la maquinaria, equipo y mobiliario
- Capacidad máxima de la planta
- Se aplicará el método de Guerchet, el cual tiene en cuenta las siguientes superficies:
 - Superficie estática (Se). Espacio que ocupa la máquina en un plano horizontal.
 - Superficie gravitacional (Sg). Área reservada para el movimiento del trabajador y materiales alrededor del puesto de trabajo.
 - Superficie de evolución común (Sc). Área reservada para el movimiento de materiales y servicios de diferentes estaciones de trabajo a fin de conseguir un normal desarrollo del proceso productivo.

La fórmula es la siguiente:

$$Sc = (Se + Sg) * K$$

“K” es el coeficiente de ajuste cuyo valor esta entre $0.05 < K < 3$. Este factor se puede determinar empleando la fórmula: $K = Hm / (2 * Hf)$. Donde Hm es el promedio de alturas de las equipos móviles y Hf es el promedio de alturas de máquinas fijas. El valor de dicha coeficiente depende de la actividad que se realice. El cuadro 54 muestra los valores según el tipo de actividad productiva. En este caso se tomará el valor de 0.15.

Cuadro 54. Valores de K

Tipos de actividad productiva	K
Gran industria, alimentación y evacuación mediante grúa puente	0.05 a 0.15
Trabajo en cadena con transportador aéreo	0.1 a 0.25
Textil, hilados	0.05 a 0.25
Textil, tejidos	0.5 a 1
Relojería y joyería	0.75 a 1
Pequeña mecánica	1.5 a 2
Industria mecánica	2 a 3

Fuente: Ingeniería de plantas (2009)

Elaboración propia

El siguiente cuadro muestra los valores de máquinas utilizadas en el departamento de producción, donde se observa la superficie total (St) que resulta de la suma de las áreas antes mencionadas.

Cuadro 55. Área de equipos

Equipo	Numero	Dimensiones (L x A x H)	Se (m ²)	Sg (m ²)	k	Sc (m ²)	St (m ²)
Lavadora	1	1.5 x 1 x 1.9	1.50	2.10	0.15	0.54	4.14
Cortadora	1	1.7 x 1.2 x 1.5	2.04	2.86	0.15	0.73	5.63
Desfibradora	1	1.5 x 1.2 x 1.6	1.80	2.52	0.15	0.65	4.97
Molino	1	2.3 x 2 x 2.1	4.60	6.44	0.15	1.66	12.70
Filtro rotatorio	1	1.8 x 1.5 x 2	2.70	3.78	0.15	0.97	7.45
Mezclador	1	1.6 x 1.5 x 2.5	2.40	3.36	0.15	0.86	6.62
Pasteurizador	1	1.9 x 2.2 x 1.9	4.18	5.85	0.15	1.50	11.54
Tanque de acero	1	2 x 2.5	12.56	17.58	0.15	4.52	34.67
Filtro de carbón	1	1.8 x 1.8 x 2	3.24	4.54	0.15	1.17	8.94
Llenadora - Selladora	1	1.9 x 1.6 x 1.77	3.04	4.26	0.15	1.09	8.39
Etiquetadora	1	2.1 x 1.9 x 2.1	3.99	5.59	0.15	1.44	11.01
Cámara de refrigeración	2	3.2 x 2 x 2.5	6.40	8.96	0.15	2.30	35.33
Total							151.39

Elaboración propia

De acuerdo a los resultados se considera un área de 152 m² únicamente para el departamento de producción.

b. Área requerida para los trabajos administrativos.

Bajo la misma metodología empleada en el punto anterior se procede a calcular las superficies de los equipos fijos de las áreas administrativas. El cuadro 56 resume dicha información.

Cuadro 56. Dimensión de las áreas

Muebles de oficina	Cantidad por oficina	Dimensiones (L x A x H)	Se (m ²)	Sg (m ²)	k	Sc (m ²)	St (m ²)
Escritorio	2	1.5 x 1.4 x 0.75	2.10	2.52	0.15	0.69	10.63
Cubículo	1	4.5 x 4 x 2.00	18.00	-	-	-	-
Sillas	5	0.36 x 0.3 x 0.98	0.66	0.79	0.15	0.22	8.35
Archivadores	1	0.63 x 0.46 x 1.32	0.29	0.35	0.15	0.10	0.73
Total							19.71

Elaboración propia

De acuerdo a los resultados se considera un área de 20 m² únicamente para cada área administrativa.

En base a estos resultados se construye el cuadro resumen con el total de las áreas requeridas para la planta así como el tamaño total de la misma.

Cuadro 57. Dimensión de las áreas

Departamentos	Dimensiones LxAxH	Ubicación	Área total (m ²)
Gerencia General	5x4x4	Segundo nivel. Oficina de regular tamaño.	20.00
Área de finanzas	5x4x4	Segundo nivel. Oficina de regular tamaño.	20.00
Área de recepción de materia prima	8x4	Primer nivel. Con acceso a la entrada y salida a la planta. Sin límites en la parte superior	32.00
Almacén de materia prima	4x4x5	Primer nivel. Parte lateral del área de recepción	16.00
Área de producción	19x8x12	Primer nivel. En la parte central de la planta, donde se ubicarán las máquinas y equipos para el desarrollo de las operaciones	152.00
Área de ventas	5x4x4	Primer nivel. Oficina administrativa con funciones comerciales y mercadeo	20.00
Área de logística	5x4x4	Segundo nivel. Realiza funciones de abastecimiento externo y distribución de productos terminados	20.00
Laboratorio de calidad	5x4x4	Primer nivel. Parte lateral del área de producción en secuencia con el área de logística.	20.00
Oficina de producción	5x4x4	Primer nivel. Controla el área de producción	20.00
SSH Damas	4x4x4	Primer nivel	16.00
SSH Varones	4x4x4	Segundo nivel	16.00
Área efectiva total			276.00
Zona de libre desplazamiento	2x23	Libre tránsito hacia oficinas	46.00
Área total de planta			322.00

Elaboración propia

Anexo 15. Distribución de planta

Se empleará el método Systematic Layout Planning (SL) con los principios que se detallan a continuación:

- Integración de todos los factores que afecten la distribución.
- Movimiento de material según distancias mínimas.
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización “efectiva” de todo el espacio.
- Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.

Conociendo esto se procede a realizar el plan siguiendo los pasos mencionados a continuación:

1. Determinar las relaciones entre departamentos y/o actividades.
2. Diagramar las relaciones.
3. Proponer el layout.

Relaciones entre departamentos y/o actividades.

Para el primer paso se identifican el nivel de cercanía entre áreas. El cuadro 38 muestra los valores de dichas distancias así como los pesos considerados.

Cuadro 58. Códigos de relación

Valor	Cercanía	Código de línea	Pesos numéricos
A	Absolutamente necesario		16
E	Especialmente importante		8
I	Importante		4
O	Normal u Ordinaria		2
U	Poco importante		0
X	Indeseable		80

Elaboración propia

Luego se construirá la tabla de relación entre las áreas de la planta. El cuadro 59 muestra los resultados.

Cuadro 59. Diagrama de relaciones

Áreas	GG	FI	RMP	AMP	PP	SD	MM	QM	OP	Dimensión (m ²)
GG		A	-	-	A	E	-	-	A	20
FI	A		-	-	-	I	E	U	I	20
RMP	-			A	A	-	-	-	-	32
AMP	-		A		-	-	I	A	-	16
PP	A		A	-		E	-	A	A	152
SD	E	I	-	-	E		-	-	-	20
MM	-	E	-	I	-	-		-	E	20
QM	-	U	-	A	A	-	-		A	20
OP	A	I	-	-	A	-	E	A		20

Elaboración propia

Dónde:

- GG → Gerencia General
- RMP → Área de recepción de materia prima
- AMP → Almacén de materia prima
- PP → Área de producción
- SD → Área de ventas
- MM → Área de logística
- QM → Área de calidad
- OP → Oficinas de producción
- FI → Área de Finanzas

Diagrama de relaciones.

La gráfico 19 muestra en las relaciones de acuerdo a los códigos de línea previamente descritos encontrando de esta manera posibilidades para armar el layout definitivo.

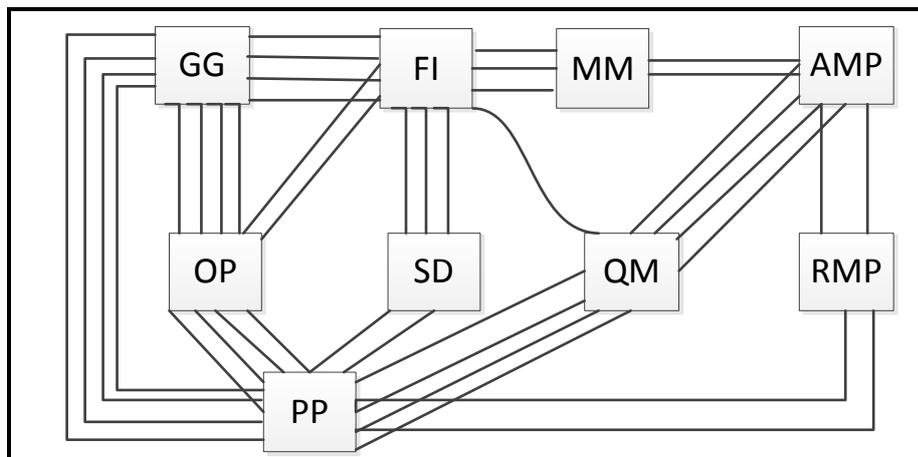


Gráfico 19. Diagrama de relaciones
Elaboración propia

Layout propuesto

El gráfico muestra el layout que se considerará para realizar el plano y la distribución de planta a partir del método del SLP, se considerará una planta de dos niveles donde las áreas administrativas se ubican al costado lateral del área de producción.

GG	FI	MM	AMP
OP	SD	QM	RMP
PP			

Gráfico 20. Layout propuesto
Elaboración propia

Layout a escala.

A continuación se presentará la planta con sus medidas a escala de 1:125

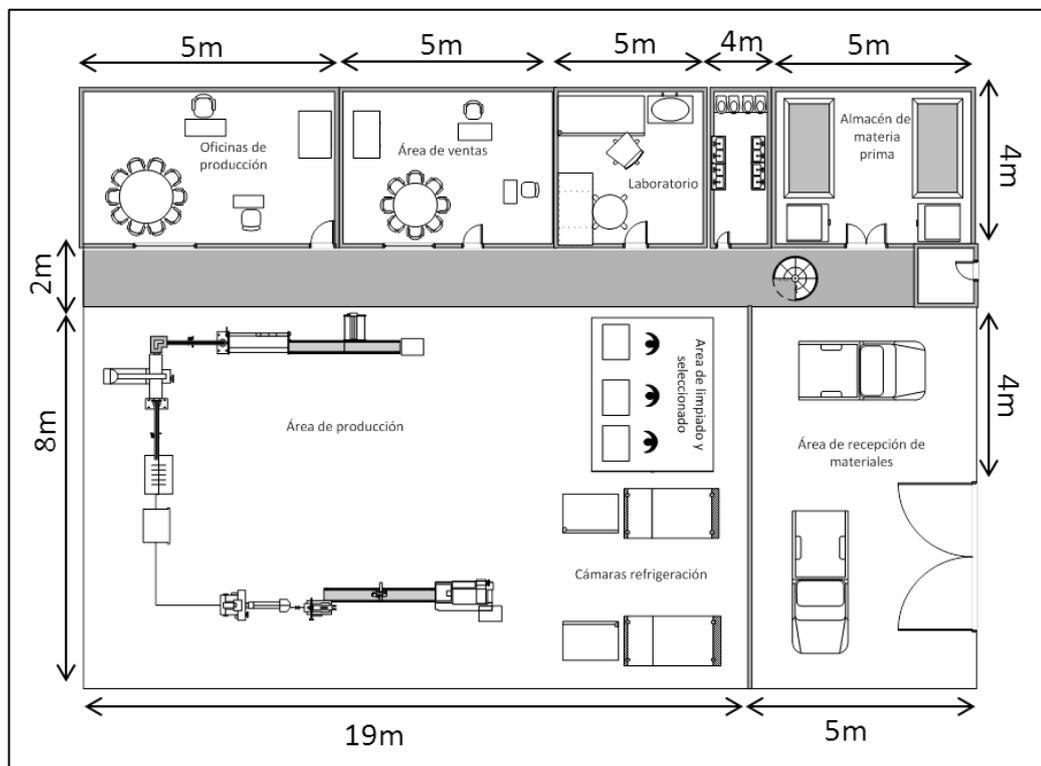


Gráfico 21. Primer piso de planta
Elaboración propia



Gráfico 22. Segundo piso de planta
Elaboración propia

Anexo 16. Cuadro comparativo entre tipos de sociedades

MODALIDAD	FORMA INDIVIDUAL	FORMAS SOCIETARIAS		
MODALIDAD	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	SOCIEDAD ANONIMA
CARACTERISTICAS	-Es constituida por voluntad de una sola persona -Es una persona jurídica	De dos a 20 participacioncitas	-De dos a 20 accionistas. -El accionista que desee transferir sus acciones a otro accionista o a terceros debe comunicarlo a la sociedad y solicitar la aprobación de la misma.	-De dos como mínimo. No existe número máximo.
DENOMINACIÓN	Tendrá una denominación seguida de las palabras "Empresa Individual de Responsabilidad Limitada", o de las Siglas "E.I.R.L."	Tendrá una denominación seguida de las palabras "Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada", o de las siglas "S.R.L."	Tendrá una denominación seguida de las palabras "Sociedad Anónima Cerrada, o de las siglas "S.A.C."	Tendrá una denominación seguida de las palabras "Sociedad Anónima", o de las Siglas "S.A."
ORGANOS	-Titular y Gerencia	- Junta general de Socios - Gerentes	- Junta general de Accionistas. - Directorio, el nombramiento del mismo es facultativo. - Gerencia.	- Junta general de Accionistas. - Directorio. - Gerencia.
CAPITAL SOCIAL	En dinero o bienes muebles o inmuebles.	El capital es representado por participaciones y deberá estar pagada cada participación por lo menos en un 25%.	-Los aportes pueden ser en moneda nacional y/o extranjera, en contribuciones tecnológicas intangibles. -El capital es representado por acciones y deberá estar suscrito completamente y cada acción pagada por lo menos en un 25%.	-Los aportes pueden ser en moneda nacional y/o extranjera, en contribuciones tecnológicas intangibles. -El capital es representado por acciones y deberá estar suscrito completamente y cada acción pagada por lo menos en un 25%.
DURACIÓN		Indeterminada	Determinado o Indeterminado	Determinado o Indeterminado

Anexo 17. Cálculo del capital de trabajo

Cuadro 60. Método del déficit acumulado

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2013	2.00%	7.00%	5.00%	6.00%	6.00%	6.00%	10.00%	10.00%	7.00%	9.00%	12.00%	20.00%
Ingresos Totales (S/.)	0	20,293	71,027	50,733	60,880	60,880	60,880	101,467	101,467	71,027	91,320	121,760
Egresos Totales (S/.)	33,672	43,347	39,177	41,262	41,262	41,262	49,602	49,602	43,347	47,517	53,772	70,453
Costos fijos	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752	28,752
Sueldos al personal	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852	25,852
Luz	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505	1,505
Agua	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865
Remuneración de abogado	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
Servicio de telefonía/internet	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237
Publicidad	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Costos Variables	4,921	14,595	10,425	12,510	12,510	12,510	20,851	20,851	14,595	18,765	25,021	41,701
Materia Prima	3,230	9,579	6,842	8,211	8,211	8,211	13,685	13,685	9,579	12,316	16,422	27,370
Materiales indirectos	1,691	5,016	3,583	4,299	4,299	4,299	7,166	7,166	5,016	6,449	8,599	14,331
F.C Mensual (Ingresos - Egresos)	-33,672	-23,054	31,850	9,471	19,618	19,618	11,278	51,865	58,120	23,510	37,548	51,308
F.C Acumulado	-33,672	-56,726	-24,876	-15,405	4,214	23,832	35,110	86,974	145,094	168,604	206,152	257,460

Elaboración propia

Cuadro 61. Variación del capital de trabajo

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas (Unidades de Bolsas)		955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180
Variación de ventas		2,422	10,457	14,773	17,096	
Capital	56,726					
Variación de Capital	6%	-144	-621	-877	-1,015	
Recuperación del Capital (50%)						-29,619

Elaboración propia

El método del déficit acumulado toma el flujo de caja mensual del primer año restando los ingresos y egresos con IGV. Luego se calcula al acumulado observando que el máximo se presenta en el mes de abril por un total de S/.56,726 por lo que este resulta ser el capital de trabajo para el 2013. Es importante señalar que las cobranzas son a 30 días luego contados desde la fecha de la venta. Por ende el primer mes no se tiene ingresos. Así también para el primer año se mantiene la proporción de ingresos y egresos estacional ya que la demanda y las barreras de entrada al mercado así lo manifiestan.

La variación del capital de trabajo es la inversión que se tiene que realizar en cada año para las operaciones de la empresa. Se observa que al inicio el capital de trabajo representa el 6% de las ventas por lo que se tomará como referencia dicho porcentaje para calcular el monto para los siguientes años. Así por ejemplo la variación de las ventas entre el 2013 y 2014 es de S/. 2422.00. El 6% de este monto es S/. 144 y representa la inversión en capital de trabajo para ese año. De esta manera se calculará la variación para los siguientes periodos.

Anexo 18. Alternativas de financiamiento

Se procede a evaluar las tasas de interés ofrecidas por las cajas municipales debidos a que son estas las que presentan mayores beneficios en cuanto a crédito empresarial para PYMES (pequeñas y medianas empresas). Entre las principales fuentes de financiamiento se tienen a la Caja municipal de Arequipa, Tacna, Ica y Sullana. A continuación se presentan las diferencias entre ambas.

CMAC ICA³

Cuadro 62. CMAC ICA

Créditos a Grandes Empresas, Medianas Empresas, a Pequeñas Empresas y a Microempresa			
Tipo de crédito	Nombre del producto	Tasas de interés vigentes	
		Tasa efectiva anual (TEA)	
		Desde	Hasta
Comercial empresarial	Comercial empresarial	17.00%	24.50%

Elaboración propia

Interés moratorio de 352.15%.

CMAC AREQUIPA

Cuadro 63. CMAC Arequipa

Monto (S/.)	TEA	Comisiones	Tributos	Oportunidad de cobro
De 500 a 2,999	49.36%	Verificar montos en tarifarios de comisiones vinculados a operaciones activas vigentes	No aplica	Al momento que se solicite
De 3,000 a 5,999	45.93%			
De 6,000 a 9,999	42.58%			
De 10,000 a 19,999	37.67%			
De 20,000 a 49,999	31.37%			
De 50,000 a 79,999	27.11%			
De 80,000 a 139,999	19.56%			
De 140,000 a 279,999	17.47%			
De 280,000 a 549,999	14.19%			
De 550,000 a 1,349,999	13.91%			
De 1,350,000 a más	12.91%			

Elaboración propia

TEA moratoria en moneda nacional desde 2.03% hasta 17.15%.

³ Revisar < http://www.cmacica.com.pe/CMACICA/Webcmacica/userfiles/file/TARIFARIO-TASAS_ACTIVAS/AG_Miraflores.pdf>

CMAC TACNA

Cuadro 64. CMAC Tacna

Monto	TEA
De S/ 300.00 a S/. 1, 999.99	47.64%
De S/. 2, 000.00 a S/. 4, 999.99	45.09%
De S/. 5,000.00 a S/. 9,999.99	36.87%
De S/. 10,000.00 a S/. 19,999.99	35.28%
De S/. 20,000.00 a S/. 39,999.99	30.60%
De S/. 40,000.00 a S/. 59,999.99	28.32%
De S/. 60,000.00 a S/. 99,999.99	16.08%
De S/. 100,000.00 a S/. 149,999.99	15.45%
De S/. 150,000.00 a S/. 249,999.99	14.50%
Mayor o = a S/.250,000.00	13.08%

Elaboración propia

Toda transacción financiera está sujeta al pago de ITF de 0.005% de acuerdo al TUDO de la Ley N° 28194 y su modificatoria Ley N° 29667. TEA moratoria en moneda nacional de 134.78%.

CMAC SULLANA⁴

Cuadro 65. Variación del capital de trabajo

Monto	TEA	
	Mínima	Máxima
Hasta S/. 2,999.00	48.50%	68.48%
De S/. 3, 000.00 a S/. 4, 999.99	45.09%	63.24%
De S/. 5,000.00 a S/. 9,999.99	40.92%	57.27%
De S/. 10,000.00 a S/. 14,999.99	36.87%	51.45%
De S/. 15,000.00 a S/. 19,999.99	34.49%	46.26%
De S/. 20,000.00 a S/. 29,999.99	29.84%	39.91%
De S/. 30,000.00 a S/. 49,999.99	26.82%	35.22%
De S/. 50,000.00 a S/. 99,999.99	23.87%	30.63%
De S/. 100,000.00 a S/. 199,999.99	22.42%	27.57%
De S/. 200,000.00 a S/. 299,999.99	20.98%	24.55%
Mayor o = a S/.300,000.00	18.16%	20.18%

Elaboración propia

TEA moratoria de 100% en moneda nacional.

⁴ Revisar < <http://www.cmac-sullana.com.pe/005proser/ProductosServicios.htm>>

Anexo 19. Calendario de pagos

a. Financiamiento de activo fijo

A continuación se presentan la información del préstamo realizado en la Caja Municipal de Arequipa.

Cuadro 66. Estructura del financiamiento del activo fijo

Financiamiento de activo fijo	Patrimonio	Capital	Financiamiento
	100%	40%	60%
Activo Fijo Tangible	S/. 618,075	S/. 247,230	S/. 370,845
Activo Fijo Intangible	S/. 30,288	S/. 30,288	S/. 0
Total	S/. 648,363	S/. 277,518	S/. 370,845

Elaboración propia

Cuadro 67. Datos del préstamo 1

CMAC Arequipa ⁵	
Préstamo	370,845.44
TEA	14.191%
TEM	1.112%
Periodos en años	5
Nº de cuotas mensuales	60

Elaboración propia

Con estos datos se procede a calcular el calendario de pagos así como el escudo fiscal respectivo

Cuadro 68. Calendario de pagos1.1

Periodo	Cuota (S/.)	Interés (S/.)	Amortización (S/.)	Saldo (S/.)	Escudo Fiscal (S/.)
0				370,845.44	
1	8,503.30	4,123.76	4,379.54	366,465.91	1,237.13
2	8,503.30	4,075.06	4,428.24	362,037.67	1,222.52
3	8,503.30	4,025.82	4,477.48	357,560.20	1,207.75
4	8,503.30	3,976.03	4,527.27	353,032.93	1,192.81
5	8,503.30	3,925.69	4,577.61	348,455.32	1,177.71
6	8,503.30	3,874.79	4,628.51	343,826.81	1,162.44
7	8,503.30	3,823.32	4,679.98	339,146.83	1,147.00
8	8,503.30	3,771.28	4,732.02	334,414.81	1,131.38
9	8,503.30	3,718.66	4,784.64	329,630.17	1,115.60
10	8,503.30	3,665.45	4,837.84	324,792.33	1,099.64
11	8,503.30	3,611.66	4,891.64	319,900.68	1,083.50
12	8,503.30	3,557.26	4,946.04	314,954.65	1,067.18

Elaboración propia

⁵ Revisar < <http://www.cmacarequipa.com.pe/images/pdf/TARIFARIO%20TASAS%20ACTIVAS%20-PYME.pdf> >

Cuadro 69. Calendario de pagos1.2

Periodo	Cuota (S/.)	Interés (S/.)	Amortización (S/.)	Saldo (S/.)	Escudo Fiscal (S/.)
13	8,503.30	3,502.26	5,001.04	309,953.61	1,050.68
14	8,503.30	3,446.65	5,056.65	304,896.97	1,034.00
15	8,503.30	3,390.42	5,112.88	299,784.09	1,017.13
16	8,503.30	3,333.57	5,169.73	294,614.36	1,000.07
17	8,503.30	3,276.08	5,227.22	289,387.15	982.82
18	8,503.30	3,217.96	5,285.34	284,101.80	965.39
19	8,503.30	3,159.18	5,344.12	278,757.69	947.75
20	8,503.30	3,099.76	5,403.54	273,354.14	929.93
21	8,503.30	3,039.67	5,463.63	267,890.52	911.90
22	8,503.30	2,978.91	5,524.38	262,366.13	893.67
23	8,503.30	2,917.48	5,585.81	256,780.32	875.25
24	8,503.30	2,855.37	5,647.93	251,132.39	856.61
25	8,503.30	2,792.57	5,710.73	245,421.66	837.77
26	8,503.30	2,729.06	5,774.23	239,647.42	818.72
27	8,503.30	2,664.85	5,838.44	233,808.98	799.46
28	8,503.30	2,599.93	5,903.37	227,905.61	779.98
29	8,503.30	2,534.29	5,969.01	221,936.60	760.29
30	8,503.30	2,467.91	6,035.39	215,901.22	740.37
31	8,503.30	2,400.80	6,102.50	209,798.72	720.24
32	8,503.30	2,332.94	6,170.36	203,628.36	699.88
33	8,503.30	2,264.33	6,238.97	197,389.39	679.30
34	8,503.30	2,194.95	6,308.35	191,081.04	658.48
35	8,503.30	2,124.80	6,378.50	184,702.54	637.44
36	8,503.30	2,053.87	6,449.43	178,253.12	616.16
37	8,503.30	1,982.16	6,521.14	171,731.98	594.65
38	8,503.30	1,909.64	6,593.66	165,138.32	572.89
39	8,503.30	1,836.32	6,666.98	158,471.34	550.90
40	8,503.30	1,762.18	6,741.11	151,730.23	528.66
41	8,503.30	1,687.22	6,816.07	144,914.15	506.17
42	8,503.30	1,611.43	6,891.87	138,022.29	483.43
43	8,503.30	1,534.79	6,968.50	131,053.78	460.44
44	8,503.30	1,457.30	7,045.99	124,007.79	437.19
45	8,503.30	1,378.95	7,124.34	116,883.44	413.69
46	8,503.30	1,299.73	7,203.57	109,679.88	389.92
47	8,503.30	1,219.63	7,283.67	102,396.21	365.89
48	8,503.30	1,138.64	7,364.66	95,031.55	341.59
49	8,503.30	1,056.74	7,446.56	87,584.99	317.02
50	8,503.30	973.94	7,529.36	80,055.63	292.18
51	8,503.30	890.21	7,613.09	72,442.54	267.06
52	8,503.30	805.55	7,697.74	64,744.79	241.67
53	8,503.30	719.96	7,783.34	56,961.45	215.99
54	8,503.30	633.41	7,869.89	49,091.56	190.02
55	8,503.30	545.89	7,957.41	41,134.15	163.77
56	8,503.30	457.41	8,045.89	33,088.26	137.22
57	8,503.30	367.94	8,135.36	24,952.90	110.38
58	8,503.30	277.47	8,225.82	16,727.08	83.24
59	8,503.30	186.00	8,317.29	8,409.78	55.80
60	8,503.30	93.52	8,409.78	0.00	28.05

Elaboración propia

b. Financiamiento del capital

A continuación se presentan la información del préstamo realizado en la Caja Municipal de Tacna.

Cuadro 70. Estructura del financiamiento del capital

Financiamiento del capital	Inversión	Capital	Deuda
	100%	30%	70%
Capital de trabajo	S/. 56,725.99	S/. 17,017.80	S/. 39,708.19
Total	S/.56,725.99	S/. 17,017.80	S/. 39,708.19

Elaboración propia

Cuadro 71. Datos del préstamo 2

CMAC Tacna ⁶	
Préstamo	39,708.19
TEA	16.080%
TEM	1.250%
Periodos en años	5
Cuotas mensuales	60

Elaboración propia

Con estos datos se procede a calcular el calendario de pagos así como el escudo fiscal respectivo.

Cuadro 72. Calendario de pagos 2.1

Periodo	Cuota (S/.)	Interés (S/.)	Amortización (S/.)	Saldo (S/.)	Escudo Fiscal (S/.)
0				39,708.19	
1	944.74	496.48	448.25	39,259.94	148.95
2	944.74	490.88	453.86	38,806.08	147.26
3	944.74	485.20	459.53	38,346.54	145.56
4	944.74	479.46	465.28	37,881.26	143.84
5	944.74	473.64	471.10	37,410.17	142.09
6	944.74	467.75	476.99	36,933.18	140.33
7	944.74	461.79	482.95	36,450.23	138.54
8	944.74	455.75	488.99	35,961.24	136.72
9	944.74	449.63	495.10	35,466.14	134.89
10	944.74	443.44	501.29	34,964.84	133.03
11	944.74	437.18	507.56	34,457.28	131.15
12	944.74	430.83	513.91	33,943.37	129.25

Elaboración propia

⁶ Revisar < http://www.cmactacna.com.pe/transparencia/creditos/TARIFARIO_EMPRESARIAL_-LIMA.pdf

Cuadro 73. Calendario de pagos 2.2

Periodo	Cuota (S/.)	Interés (S/.)	Amortización (S/.)	Saldo (S/.)	Escudo Fiscal (S/.)
13	944.74	424.40	520.33	33,423.04	127.32
14	944.74	417.90	526.84	32,896.20	125.37
15	944.74	411.31	533.43	32,362.77	123.39
16	944.74	404.64	540.10	31,822.68	121.39
17	944.74	397.89	546.85	31,275.83	119.37
18	944.74	391.05	553.69	30,722.14	117.32
19	944.74	384.13	560.61	30,161.53	115.24
20	944.74	377.12	567.62	29,593.91	113.14
21	944.74	370.02	574.72	29,019.20	111.01
22	944.74	362.84	581.90	28,437.30	108.85
23	944.74	355.56	589.18	27,848.12	106.67
24	944.74	348.19	596.54	27,251.58	104.46
25	944.74	340.73	604.00	26,647.57	102.22
26	944.74	333.18	611.56	26,036.02	99.95
27	944.74	325.54	619.20	25,416.82	97.66
28	944.74	317.79	626.94	24,789.87	95.34
29	944.74	309.96	634.78	24,155.09	92.99
30	944.74	302.02	642.72	23,512.37	90.61
31	944.74	293.98	650.76	22,861.62	88.19
32	944.74	285.85	658.89	22,202.72	85.75
33	944.74	277.61	667.13	21,535.59	83.28
34	944.74	269.27	675.47	20,860.12	80.78
35	944.74	260.82	683.92	20,176.20	78.25
36	944.74	252.27	692.47	19,483.74	75.68
37	944.74	243.61	701.13	18,782.61	73.08
38	944.74	234.84	709.89	18,072.72	70.45
39	944.74	225.97	718.77	17,353.95	67.79
40	944.74	216.98	727.76	16,626.19	65.09
41	944.74	207.88	736.86	15,889.34	62.36
42	944.74	198.67	746.07	15,143.27	59.60
43	944.74	189.34	755.40	14,387.87	56.80
44	944.74	179.90	764.84	13,623.03	53.97
45	944.74	170.33	774.40	12,848.62	51.10
46	944.74	160.65	784.09	12,064.54	48.20
47	944.74	150.85	793.89	11,270.64	45.25
48	944.74	140.92	803.82	10,466.83	42.28
49	944.74	130.87	813.87	9,652.96	39.26
50	944.74	120.69	824.04	8,828.92	36.21
51	944.74	110.39	834.35	7,994.57	33.12
52	944.74	99.96	844.78	7,149.79	29.99
53	944.74	89.40	855.34	6,294.45	26.82
54	944.74	78.70	866.04	5,428.41	23.61
55	944.74	67.87	876.86	4,551.55	20.36
56	944.74	56.91	887.83	3,663.72	17.07
57	944.74	45.81	898.93	2,764.79	13.74
58	944.74	34.57	910.17	1,854.62	10.37
59	944.74	23.19	921.55	933.07	6.96
60	944.74	11.67	933.07	0.00	3.50

Elaboración propia

Anexo 20. Costo de oportunidad (COK)

Para determinar el Costo de Oportunidad del capital (COK, por sus siglas en inglés) se ha tomado el modelo de CAPM (Modelo de Valuación de los Activos Financieros), el cual no descuenta la inflación y utiliza data del mercado americano por ser el más líquido a nivel global. Se entiende por COK a la tasa que desea ganar los accionistas en el presente por invertir en el proyecto. Llevamos la tasa de rentabilidad al nuestro mercado a través de la adición del riesgo país entendiendo esto como el diferencial entre los bonos soberanos en dólares Perú/EEUU.

$$k_{proy} = r_f + \beta_{proy} \times [r_m - r_f] + riesgopais$$

rendimiento hoy diferencial período más largo posible diferencial hoy

Para determinar la tasa de libre riesgo r_f , hemos considerado la tasa de retorno de los bonos del tesoro americana en un plazo de 5 años. Este dato es 1.4569%⁷.

Cálculo de Beta del proyecto

Se aplicará la ecuación Hamada para hallar el beta apalancado del proyecto. Este es el que comúnmente se aplica en los mercados emergentes. Se siguen los siguientes pasos.

- Obtenemos por dato el beta desapalancado del giro de negocio al que pertenece nuestro proyecto en el sector de la industria americana. Este dato es 0.8 para el sector de bebidas y alimentos.
- Luego con ayuda del ratio Deuda/Capital (D/C) y el impuesto a la renta se realiza el apalancamiento. Se utiliza la siguiente fórmula.

$$\text{Beta}_{proyec} = \text{Beta}_{des} * (1 + (1 - IR)) * (D/C)$$

La beta del proyecto resulta 1.62, ya que el ratio D/C es 1.47

Cálculo de COK real de EEUU

Es necesario primero encontrar el COK nominal de EEUU y ajustarlo de acuerdo a la tasa de inflación que presenta el mercado americano.

⁷ Revisar < <http://economia.terra.com.pe/mercados/bonos/default.aspx>>

Para Hallar el COK nominal se realiza lo siguientes cálculos:

- Determinamos la Prima de Riesgo $|r_m - r_f|$, teniendo como dato el riesgo del mercado estadounidense.
- Realizamos las operaciones pertinentes, que involucran la primera parte de nuestra fórmula pero sin efecto de la inflación:

$$\text{COK}_{\text{nominal}} = r_f + \text{Beta}_{\text{proyec}} * |r_m - r_f|$$

Para hallar el COK en dólares se suma el riesgo país, dato brindado por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). A continuación se presentan los valores hallados para nuestro objetivo particular:

Cuadro 74. COK en dólares

Calculo COK	
Tasa de libre riesgo (r_f)	1.4569%
Prima de Riesgo ($r_m - r_f$) ⁸	10.21%
COK del proyecto (EEUU)	8.75%
Riesgo País - Perú	1.30%
COK del proyecto (Dólares)	16.96%

Elaboración propia

Por último se aplica el efecto de la tasa de inflación relativa de EEUU y Perú obteniendo de esta manera, por simple multiplicación, el COK_{real} del proyecto. Este se muestra en el cuadro 75.

Cuadro 75. COK del proyecto

Inflación EEUU	1.664%
Inflación Perú	2.65%
Inflación Relativa (EEUU/Perú)	1.010
COK real del proyecto	17.13%

Elaboración propia

⁸ La prima de riesgo resulta de la resta en entre el RM y la tasa de libre riesgo. Revisar < http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html> Columna "Total Equity Risk Premium" de United States of América

Anexo 21. Cálculo del costo promedio ponderado (WACC)

Concluimos este punto con la determinación del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC o WACC, por sus siglas en inglés). Para ello se tienen los siguientes datos obtenidos del financiamiento y el aporte de capital:

Cuadro 76. Tasas

K_e	17.13%
K_d	14.60%

Elaboración propia

Donde K_e es el COK_{proy} y K_d la TEA de ambos financiamientos, calculado de la siguiente manera.

Cuadro 77. Tasas

Costo de la deuda				
Fuente	% de la deuda	TEA	% deuda * TEA	Suma
Financiamiento 1	78.58%	14.191%	0.1115	14.60%
Financiamiento 2	21.42%	16.08%	0.0344	

Elaboración propia

Con ayuda de la siguiente fórmula, se procede a calcular el CPPC.

$$WACC = \frac{D}{D+C} \cdot k_d(1+t) + \frac{C}{D+C} \cdot k_e$$

Donde:

D = Deuda

C = Aporte de Capital

D + C = Patrimonio (Total de Inversión)

Con los datos previamente obtenidos se tiene como resultado con CPPC de 13.26%. Este porcentaje es menor al COK del proyecto por lo que sería factible superar las barreras que nos plantean el CPPC y así alcanzar un óptimo rendimiento.

Anexo 22. Planillas de trabajadores

Se procede a evaluar los gastos en que incurre la empresa respecto a los salarios de los trabajadores en general, tanto operarios como personal administrativo, a continuación se presentan las premisas para el cálculo:

Cuadro 78. Premisas

Premisas para las planillas	
UIT	S/. 3,650
*Renta de 5ta Categoría solo para sueldo mayor a S/.1800.00	
# de Sueldos	14
% de 5ta. Categoría	15%

Elaboración propia

Para el cálculo de la renta categoría se utilizará el siguiente rango.

Cuadro 79. Datos para la renta de 5ta categoría

Rango para el cálculo de la renta de 5ta categoría		
7	21	54
S/. 25,550	S/. 536,550	S/. 28,973,700

Elaboración propia

A continuación se presenta un ejemplo⁹ de cómo calcular la renta de quinta categoría.

El Sr. Rojas durante el 2010 está percibiendo la suma de S/. 2,300 mensuales.

Remuneración bruta anual proyectada (2,300 x 14):	S/.32,200
Deducción 7 UIT (7 X S/ 3,600):	S/.-25,200
Renta neta anual de Quinta Categoría proyectada:	S/.7,000
Impuesto a la Renta de Quinta Categoría (15% X 7,000):	S/.1,050
Deducciones de retenciones anteriores:	S/.0
Retención correspondiente a enero (1,050 /12):	S/.87.50

El cuadro 80 presenta la planilla general. Es importante indicar que el costo de la mano de obra directa (sólo operarios) es S/. 51,595 y el resto de los costos de Producción en salarios pertenecen al CIF.

⁹ Revisar < http://orientacion.sunat.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=126:caso-practico-para-retenciones-de-quinta-categoria&catid=40:5ta-categoria-remuneraciones&Itemid=65>

Cuadro 80. Planilla de trabajadores

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	Sueldo Bruto Anual (S/.)	Renta 5ta Categoría	AFP			12.81%	ESSALUD Aportes	Gratificación (S/.)	CTS Anual (S/.)	Planillas Mensual (s/.)	Planillas Anual (s/.)
					SPP	Seguro	Comisión	Total Descuentos Mensual					
					Mensual	10%	1.06%	1.75%					
Gerente General	1	2,500	35,000	118	250	27	44	320	225	2,062	5,908	2,725	44,058
Asistente de Gerencia	1	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,418	654	10,574
Jefe de Finanzas	1	1,000	14,000	0	100	11	18	128	90	872	2,363	1,090	17,623
Asistente de Finanzas	1	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,418	654	10,574
Jefe de Cadena de Suministros	1	1,000	14,000	0	100	11	18	128	90	872	2,363	1,090	17,623
Asistente de Logística	1	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,418	654	10,574
Personal de limpieza	1	450	6,300	0	45	5	8	58	41	392	1,064	491	7,931
Personal de seguridad	2	500	7,000	0	50	5	9	64	45	436	1,363	1,090	16,623
Jefe de producción	1	1,000	14,000	0	100	11	18	128	90	872	2,363	1,090	17,623
Asistente de producción	1	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,418	654	10,574
Auxiliar de producción	2	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,636	1,308	19,948
Analista de control de calidad	1	800	11,200	0	80	8	14	102	72	698	1,891	872	14,099
Encargado de almacén	1	750	10,500	0	75	8	13	96	68	654	1,773	818	13,218
Operarios de producción	4	600	8400	0	60	6.36	10.5	76.86	54	523.14	2,072	2616	38,696
Conductores	1	700	9800	0	70	7.42	12.25	89.67	63	610.33	1,654	763	12,336
Operarios de carga y descarga	2	600	8400	0	60	6.36	10.5	76.86	54	523.14	1,636	1308	19,948
Jefe de Ventas	1	1,000	14,000	0	100	11	18	128	90	872	2,363	1,090	17,623
Asistente de Ventas	1	600	8,400	0	60	6	11	77	54	523	1,418	654	10,574

Elaboración propia

Anexo 23. Calculo del costo de materiales e insumos

a. Materiales indirectos

A continuación se presenta la necesidad neta de botellas y etiquetas así como el costo total tras sumar los productos entre los costos unitarios y el número de materiales totales. El costo unitario crece en proporción a la inflación.

Cuadro 81. Costo de los materiales indirectos

Botellas					
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Necesidad Neta (und)	955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180
Costo Unitario (S/.)	0.045	0.046	0.047	0.048	0.049
Coto Total (S/.)	42,994	44,008	45,592	47,412	49,366
Etiquetas					
Necesidad Neta (und)	955,432	957,854.00	968,311	983,084	1,000,180
Costo Unitario (S/.)	0.030	0.031	0.031	0.032	0.033
Coto Total (S/.)	28,662	29,339	30,394	31,608	32,910
Coto M.I.	71,657	73,347	75,987	79,021	82,276

Elaboración propia

b. Caña de azúcar

El precio total de la caña de azúcar resulta de multiplicar el precio anual por tonelada y la necesidad neta. Ambos datos ya se calcularon previamente en los anexos 12 y 5 respectivamente. El cuadro 82 muestra los resultados finales.

Cuadro 82. Costo de la caña de azúcar

Años	Necesidad (kg)	Precio (S/. / tn)	Costo total (S/.)
2013	1,076,811	120.66	129,932
2014	1,079,569	91.54	98,821
2015	1,091,336	109.76	119,787
2016	1,107,997	107.28	118,864
2017	1,127,260	102.85	115,933

Elaboración propia

b. Insumos.

A continuación se presenta la composición del jugo así como el costo por kg de insumo. En el cuadro 84 se muestra el costo total de los insumos tras multiplicar la necesidad requerida por su precio unitario. Es importante señalar que los precios se mantendrán fijos y definidos en contrato con el proveedor.

Cuadro 83. Composición de los aditivos

Ítem	Composición (kg/litro)	Costo S/. / Kg.)
Ácido cítrico	0.04	0.35
Citrato de potasio	0.004	0.56
Carbón activado	0.01	0.87

Elaboración propia

Cuadro 84. Composición de los aditivos

Año	Necesidad Neta (litros)	Ácido cítrico (S/.)	Citrato de potasio (S/.)	Carbón activado (S/.)	Total (S/.)
2013	277,269	3,881	621	2,412	6,915
2014	277,972	3,891	622	2,418	6,932
2015	281,006	3,934	629	2,444	7,008
2016	285,293	3,994	639	2,482	7,115
2017	290,255	4,063	650	2,525	7,238

Elaboración propia

A continuación se presenta el cuadro resumen de materiales directos e indirectos.

Cuadro 85. Resumen de costo de MI

Año	Subtotal (S/.)	IGV (S/.)	Total (S/.)
2013	71,657	12898	84,555
2014	73,347	13202	86,550
2015	75,987	13677	89,665
2016	79,021	14223	93,245
2017	82,276	14809	97,086

Elaboración propia

Cuadro 86. Resumen de costo de insumos

Año	Subtotal (S/.)	IGV (S/.)	Total (S/.)
2013	136,847	24632	161,480
2014	105,754	19035	124,789
2015	126,795	22823	149,618
2016	125,979	22676	148,655
2017	123,172	22171	145,343

Elaboración propia

Anexo 24. Calculo de agua y energía eléctrica

Para el cálculo se ha convenido en separar costos por áreas administrativas y de producción para facilitar la evaluación posterior de gastos administrativos y de operación.

a. Agua

Se toma como base los precios de acuerdo al volumen de agua, tal como se realiza para aproximar los costos por consumo directo en los hogares. El cuadro 82 muestra los precios

Cuadro 87. Precio del agua

Descripción	m3	Precio	Total
Servicio de agua potable	32.00	S/. 3.959	S/. 126.69
Servicio de alcantarillado	32.00	S/. 1.730	S/. 55.36
Servicio de agua potable	96.00	S/. 3.959	S/. 380.06
Servicio de alcantarillado	96.00	S/. 1.730	S/. 166.08
Subtotal de consumo	128.00	Subtotal Mensual	S/. 728.19
Cargo Fijo			S/. 4.58
I.G.V			S/. 131.90
Redondeo de mes			S/. 0.43
Total mensual con IGV			S/. 865.10
Total mensual sin IGV			S/. 733.20

Fuente: Sedapal (2012)

Elaboración propia

Se procede a realizar la separación de costos por áreas. El cuadro N° 46 muestra los resultados.

Cuadro 88. Costo por consumo de agua

Área Administrativa m3	Precio	Área Producción (m ³)	Precio
32.00	S/. 126.69	96.00	S/. 380.06
	S/. 55.36		S/. 166.08
Sub Total Mensual	S/. 182.05		S/. 546.14
Cargo Fijo	S/. 2.29		S/. 2.29
I.G.V	S/. 33.18		S/. 98.72
Redondeo de mes	S/. 0.22		S/. 0.22
Total mensual con IGV	S/. 217.73		S/. 647.37
Total mensual sin IGV	S/. 184.55		S/. 548.65
Proporción %	25.169%		74.831%

Elaboración propia

b. Energía eléctrica

El análisis de costos para la energía involucra el consumo tanto de maquinaria y equipo oficina. El cuadro 89 muestra los valores relevantes (potencia consumida) para cada elemento.

Cuadro 89. Precio por energía

Equipo	Kw	Número de artefactos	Número de Horas	Total de kw.h	Precio x kw.h (S/.)	Precio Total (S/.)
Lavadora industrial	1.50	1	8	12.000	0.3415	4.10
Maquina cortadora	1.10	1	8	8.800	0.3415	3.01
Desfibradora	1.30	1	8	10.400	0.3415	3.55
Molino de extracción	1.98	1	8	15.840	0.3415	5.41
Pasteurizador de placas	1.00	1	8	8.000	0.3415	2.73
Filtro rotatorio	0.90	1	8	7.200	0.3415	2.46
Mezclador	0.85	1	8	6.800	0.3415	2.32
Tanque para enfriado	0.50	1	8	4.000	0.3415	1.37
Filtro de carbón activado	0.95	1	8	7.600	0.3415	2.60
Envasadora y selladora	1.20	1	8	9.600	0.3415	3.28
Etiquetadora de envases PET	1.15	1	8	9.200	0.3415	3.14
Cámara Frigorífica	0.50	2	24	24.000	0.3415	8.20
Equipo de Cómputo	0.30	12	8	28.800	0.3415	9.84
Impresora	0.05	7	8	2.800	0.3415	0.96
Scanner	0.02	12	8	1.920	0.3415	0.66
Fluorescentes	0.04	5	8	1.600	0.3415	0.55
Focos Ahorradores	0.03	8	8	1.600	0.3415	0.55

Fuente: Electronorte (2012)

Elaboración propia

El cuadro 90 muestra los totales realizando la separación del consumo por área. Para el cálculo se ha considerado 23 días mensuales.

Cuadro 90. Costo por consumo de energía

	Área Administrativa	Área de Producción
Sub Total Mensual	S/. 280.88	S/. 977.10
Cargo Fijo	S/. 2.04	S/. 2.04
Mant. y Reposición de conexión	S/. 1.67	S/. 1.67
Alumbrado público	S/. 0.77	S/. 0.77
Interés Compensatorio	S/. 0.09	S/. 0.00
I.G.V	S/. 51.38	S/. 176.68
Electrificación rural	S/. 4.81	S/. 4.81
Interés Moratorio	S/. 0.01	S/. 0.01
Total sin IGV	S/. 290.25	S/. 986.38
Total con IGV	S/. 341.63	S/. 1,163.07
Proporción %	22.73%	77.26%

Elaboración propia

Anexo 25. Depreciación de activos fijos

De acuerdo ley¹⁰, se realiza la depreciación de los activos fijos. A continuación se presentarán cálculos para dicha operación.

Cuadro 91. Depreciación de activos A

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	% Depreciación Anual	Depreciación Anual (S/.)	Depreciación Acumulada (S/.)	Valor en Libros (S/.)	Valor Comercial %	Valor Comercial (S/.)	Beneficio/ Pérdida (S/.)
Lavadora	1	6,500	6,500	10%	650	3,250	3,250	0.58	3,770	520
Máquina de corte	1	5,200	5,200	10%	520	2,600	2,600	0.58	3,016	416
Desfibrador	1	6,760	6,760	10%	676	3,380	3,380	0.58	3,921	541
Bandas transportadoras	3	2,600	7,800	10%	780	3,900	3,900	0.58	4,524	624
Molino	1	9,880	9,880	10%	988	4,940	4,940	0.58	5,730	790
Filtro rotatorio	1	6,500	6,500	10%	650	3,250	3,250	0.58	3,770	520
Mezclador	1	5,460	5,460	10%	546	2,730	2,730	0.58	3,167	437
Pasteurizador	1	7,280	7,280	10%	728	3,640	3,640	0.58	4,222	582
Tanque enfriador	1	3,120	3,120	10%	312	1,560	1,560	0.58	1,810	250
Filtro de carbón	1	7,150	7,150	10%	715	3,575	3,575	0.58	4,147	572
Llenadora/Selladora	1	7,540	7,540	10%	754	3,770	3,770	0.58	4,373	603
Etiquetadora	1	7,280	7,280	10%	728	3,640	3,640	0.58	4,222	582
Cámara de refrigeración	2	10,920	21,840	10%	2,184	10,920	10,920	0.58	12,667	1,747
Refractómetro	1	442	442	10%	44	221	221	0.58	256	35
Medidor de pH	1	680	680	10%	68	340	340	0.58	394	54
Balanza	2	572	1,144	10%	114	572	572	0.58	664	92
Vehículos de transporte	1	33,800	33,800	20%	6,760	33,800	0	0.08	2,704	2,704
Planta	1	334,880	334,880	3%	10,046	50,232	284,648	0.93	311,438	26,790
Total			473,256		27,264	136,320	336,936		374,796	37,860
							26,502		-11,358	-11,358
					Valor de Desecho Total		363,438		363,438	26,502

Elaboración propia

¹⁰ NOTA : Los porcentajes de depreciación de acuerdo con el artículo 22º del Reglamento de la Ley de Impuesto a la Renta D.S. N° 122-94-EF)

Cuadro 92. Depreciación en 5 años

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	% Depreciación Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación Acumulada	Valor Residual
Lavadora	1	6,500	6,500	10%	650	650	650	650	650	3,250	3,250
Máquina de corte	1	5,200	5,200	10%	520	520	520	520	520	2,600	2,600
Desfibrador	1	6,760	6,760	10%	676	676	676	676	676	3,380	3,380
Bandas transportadoras	3	2,600	7,800	10%	780	780	780	780	780	3,900	3,900
Molino	1	9,880	9,880	10%	988	988	988	988	988	4,940	4,940
Filtro rotatorio	1	6,500	6,500	10%	650	650	650	650	650	3,250	3,250
Mezclador	1	5,460	5,460	10%	546	546	546	546	546	2,730	2,730
Pasteurizador	1	7,280	7,280	10%	728	728	728	728	728	3,640	3,640
Tanque enfriador	1	3,120	3,120	10%	312	312	312	312	312	1,560	1,560
Filtro de carbón	1	7,150	7,150	10%	715	715	715	715	715	3,575	3,575
Llenadora/Selladora	1	7,540	7,540	10%	754	754	754	754	754	3,770	3,770
Etiquetadora	1	7,280	7,280	10%	728	728	728	728	728	3,640	3,640
Cámara de refrigeración	2	10,920	21,840	10%	2,184	2,184	2,184	2,184	2,184	10,920	10,920
Refractómetro	1	442	442	10%	44	44	44	44	44	221	221
Medidor de pH	1	680	680	10%	68	68	68	68	68	340	340
Balanza	2	572	1,144	10%	114	114	114	114	114	572	572
Vehículos de transporte	1	33,800	33,800	20%	6,760	6,760	6,760	6,760	6,760	33,800	0
Planta	1	334,880	334,880	3%	10,046	10,046	10,046	10,046	10,046	50,232	284,648
Total			104,576		27,264	27,264	27,264	27,264	27,264	136,320	336,936

Elaboración propia

Cuadro 93. Depreciación de activos B

Equipo y muebles de Oficina	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	% Depreciación Anual	Depreciación Anual (S/.)	Depreciación Acumulada (S/.)	Valor en libros (S/.)	Valor Comercial %	Valor Comercial (S/.)	Beneficio /Pérdida (S/.)
Computadoras	12	2,560	30,720	25%	7,680	30,720	0	8.00%	2,458	2,458
Impresora/Fotocopiadora	7	575	4,025	10%	403	2,013	2,013	58.00%	2,335	322
Cámara/Videgrabadora	1	350	350	10%	35	175	175	58.00%	203	28
Escáner	12	210	2,520	25%	630	2,520	0	8.00%	202	202
Escritorio	13	260	3,380	10%	338	1,690	1,690	58.00%	1,960	270
Cubículo	6	468	2,808	10%	281	1,404	1,404	58.00%	1,629	225
Sillas	35	104	3,640	10%	364	1,820	1,820	58.00%	2,111	291
Archivadores	7	442	3,094	10%	309	1,547	1,547	58.00%	1,795	248
Total			50,537		10,040	41,889	8,649		12,691	4,043
							2,830		-1,213	-1,213
					Valor de Desecho Total		11,479		11,479	2,830

Elaboración propia

Cuadro 94. Depreciación en 5 años

Equipo y muebles de Oficina	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	% Depreciación Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Depreciación Acumulada	Valor Residual
Computadoras	12	2,560	30,720	25%	7,680	7,680	7,680	7,680	0	30,720	0
Impresora/Fotocopiadora	7	575	4,025	10%	403	403	403	403	403	2,013	2,013
Cámara/Videgrabadora	1	350	350	10%	35	35	35	35	35	175	175
Escáner	12	210	2,520	25%	630	630	630	630	0	2,520	0
Escritorio	13	260	3,380	10%	338	338	338	338	338	1,690	1,690
Cubículo	6	468	2,808	10%	281	281	281	281	281	1,404	1,404
Sillas	35	104	3,640	10%	364	364	364	364	364	1,820	1,820
Archivadores	7	442	3,094	10%	309	309	309	309	309	1,547	1,547
Total			50,537		10,040	10,040	10,040	10,040	1,730	41,889	8,649

Elaboración propia

Por último se calculará el beneficio o pérdida en la venta de los activos fijos. El cuadro 95 muestra dicho cálculo.

Cuadro 95. Depreciación en 5 años

Ítem	Valor Total (S/.)	Depreciación acumulada (S/.)	Valor en Libros (S/.)	Valor Comercial (S/.)	Beneficio/ Pérdida (S/.)	
Maquinarias y vehículos	473,256.00	136,320.00	336,936.00	374,796.48	37,860.48	
Equipos y muebles de Oficina	50,537.00	41,888.50	8,648.50	12,691.46	4,043	
Total	523,793	178,209	345,585	387,488	41,903	Beneficio
			29332	-12571	-12571	Impuesto 30%
Valor de Desecho Total			374,916.91	374,916.91	29332	Utilidad Neta

Elaboración propia

Anexo 26. Gastos adicionales

Dentro de los gastos administrativos se han tenido ciertas consideraciones como por ejemplo la contratación de un abogado para el primer año de funcionamiento del proyecto. Su función principal será el de hacer cumplir todos los trámites documentarios para la legitimidad del establecimiento de la empresa dentro de la jurisdicción que se plantea. La subvención mensual para el profesional en leyes será de S/. 1000.00.

Por otro lado se tiene el servicio de telefonía fija e internet. Aquí se presenta un problema importante en cuanto a la implementación de dicho servicio, ya que la zona donde se colocará la planta se encuentra alejada del área urbana. Se ha convenido optar por el tipo de red inalámbrica con acceso a los portales vía wi-fi. A continuación se presenta el cuadro de los costos (mensuales) para internet Speedy con velocidad de navegación de 3 MB.

Speedy 3 MB	
Precio con IGV	S/. 237.00
IGV 18%	S/. 36.15
Precio sin IGV	S/. 200.85

Anexo 27. Precio para publicidad en radio

Cuadro 96. Publicidad por radio

Emisora radial	Frecuencia (FM)	Alcance	Tarifa (S/. / seg)	Duración de Spot (seg.)	Frecuencia (veces/día)	Número de días	Costo total por publicidad (S/.)
Radio Galvez	104.3	Lambayeque	0.70	35	6	365	53,655
La m 96	96.1	Chiclayo	0.74	35	6	365	56,721
Radio DJ	93.9	Celendin	0.45	35	6	365	34,493
Frecuencia oceánica	103.3	Lambayeque	0.70	35	6	365	53,655
Radio La exitosa	93.7	Chiclayo	0.90	35	6	365	68,985
Radio Cima	95.3	Cayalti	0.50	35	6	365	38,325
Radio Nova	94.9	Chiclayo	0.45	35	6	365	34,493
Titanio	90.9	Chiclayo	0.80	35	6	365	61,320
Estación 99	99.3	Lambayeque	0.70	35	6	365	53,655
La karibeña	103.7	Chiclayo	0.90	35	6	365	68,985
Radio Chiclayo	93.7	Chiclayo	0.80	35	6	365	61,320
Radio Santa Victoria	99.7	Chiclayo	0.80	35	6	365	61,320

Elaboración propia

Para seleccionar la emisora donde se desea realizar la publicidad del producto se tomarán en cuenta no únicamente los costos bajos sino también el nivel de audiencia, y el alcance de la señal. De acuerdo al cuadro 53 se eligen las emisoras: Radio Nova. Se observa que los costos son elevados, sin embargo se justifica la inversión ya que se necesita mantener un nivel de recordación alto en los clientes.

Anexo 28. Costo de producción unitario y margen de ganancia

A partir del volumen de producción y la suma de egresos operativos se calcula el margen de ganancia tanto en moneda peruana como en porcentaje sobre el costo de producción unitario.

Cuadro 97. Margen de ganancia unitaria

Años	2013	2014	2015	2016	2017
Costo total de producción (S/.)	361,587	332,184	355,865	358,083	358,531
-Materia Prima	136,848	105,754	126,796	125,980	123,172
-MOD	38,696	38,696	38,696	38,696	38,696
-CIF	186,043	187,734	190,373	193,407	196,663
Gastos totales (S/.)	254,549	253,201	221,428	223,970	213,118
-Gastos Administrativos	192,804	160,488	160,488	160,488	152,178
-Gastos de Venta	61,744	92,713	60,939	63,482	60,939
Costos total (S/.)	616,136	585,385	577,293	582,053	571,649
Total de botellas producidas	955,432	957,854	968,311	983,084	1,000,180
Costo total unitario (S/.)	0.64	0.61	0.60	0.59	0.57
Margen en S/.	0.26	0.29	0.30	0.31	0.33
Margen en %	28.3%	32.1%	33.8%	34.2%	36.5%
Valor de venta	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Precio de venta	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

Elaboración propia

Anexo 29. Cálculo de ingresos

Se tiene una forma de pago a 30 días por parte de las cadenas de tiendas por lo que no se considera un ingreso de dinero al instante. A partir de esto se determina el nivel de ventas en soles para cada año. Las proporciones de venta para el 2013 se ven afectada por el ingreso del nuevo producto al mercado así como también del volumen de producción. Para el resto de años, las proporciones de venta mensual fueron tomadas de datos históricos del sector de la empresa. El cuadro 98 muestra las ventas anuales.

Cuadro 98. Ventas anuales

Año	2013	2014	2015	2016	2017
Ventas (UN)	955,432.00	957,854.00	968,311.00	983,084.00	1,000,180.00
Valor de venta (S/.)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Subtotal (S/.)	859,888.80	862,068.60	871,479.90	884,775.60	900,162.00
IGV (S/.)	154,779.98	155,172.35	156,866.38	159,259.61	162,029.16
Total (S/.)	1,014,668.78	1,017,240.95	1,028,346.28	1,044,035.21	1,062,191.16

Elaboración propia

El cuadro 99 muestra los ingresos del primer año sin IGV.

Cuadro 99. Ventas anuales

Mes	Comportamiento de la demanda	Ingresos (S/.)	Cobranza efectiva (S/.)
Enero	2.00%	17,198	
Febrero	7.00%	60,192	17,198
Marzo	5.00%	42,994	60,192
Abril	6.00%	51,593	42,994
Mayo	6.00%	51,593	51,593
Junio	6.00%	51,593	51,593
Julio	10.00%	85,989	51,593
Agosto	10.00%	85,989	85,989
Septiembre	7.00%	60,192	85,989
Octubre	9.00%	77,390	60,192
Noviembre	12.00%	103,187	77,390
Diciembre	20.00%	171,978	103,187
Total	100.00%	859,889	687,911

Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior los ingresos efectivo para el año 2013 ascienden a S/. 687,911. Se utilizará la misma metodología para calcular los ingresos de los siguientes años. Por último se mostrará el flujo de ingresos en el cuadro 101 con y sin IGV.

Cuadro 100. Ingresos anuales

	Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total de Ingresos (S/.)
	100.00%	14.00%	15.00%	11.00%	8.00%	6.00%	6.00%	7.00%	6.00%	5.00%	5.00%	7.00%	10.00%	
Ventas	2014	120,690	129,310	94,828	68,965	51,724	51,724	60,345	51,724	43,103	43,103	60,345	86,207	
Cobranza	2014	171,978	120,690	129,310	94,828	68,965	51,724	51,724	60,345	51,724	43,103	43,103	60,345	947,840
Ventas	2015	122,007	130,722	95,863	69,718	52,289	52,289	61,004	52,289	43,574	43,574	61,004	87,148	
Cobranza	2015	86,207	122,007	130,722	95,863	69,718	52,289	52,289	61,004	52,289	43,574	43,574	61,004	870,539
Ventas	2016	123,869	132,716	97,325	70,782	53,087	53,087	61,934	53,087	44,239	44,239	61,934	88,478	
Cobranza	2016	87,148	123,869	132,716	97,325	70,782	53,087	53,087	61,934	53,087	44,239	44,239	61,934	883,446
Ventas	2017	126,023	135,024	99,018	72,013	54,010	54,010	63,011	54,010	45,008	45,008	63,011	90,016	
Cobranza	2017	88,478	126,023	135,024	99,018	72,013	54,010	54,010	63,011	54,010	45,008	45,008	63,011	898,623

Elaboración propia

Cuadro 101. Ingresos anuales

Año	2013	2014	2015	2016	2017
Ingresos (S/.)	687,911	947,840	870,539	883,446	898,623
IGV (S/.)	123,824	170,611	156,697	159,020	161,752
Total (S/.)	811,735	1,118,451	1,027,236	1,042,466	1,060,376

Elaboración propia