

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



**Propuesta de planta productora de bloques multinutricionales destinado a bovinos para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

**Agustin Cruz Llamo**

**ASESOR**

**Edward Florencio Aurora Vigo**

<https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>

**Chiclayo, 2023**

**Propuesta de planta productora de bloques multinutricionales destinado a bovinos para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque**

PRESENTADA POR  
**Agustin Cruz Llamo**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Ana Maria Caballero Garcia  
PRESIDENTE

Santos Confesor Gabriel Blas  
SECRETARIO

Edward Florencio Aurora Vigo  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios por estar siempre a mi lado, brindándome amor, protección y las fuerzas para poder cumplir cada uno de mis objetivos propuestos en esta etapa universitaria.

A mi madre Elisa Llamo y mi padre Luis Cruz, por el amor, paciencia, sacrificio y lucha constante para poder brindarme la mejor educación.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por estar conmigo en cada momento de mi vida, brindándome fuerzas para cumplir esta etapa universitaria, también mis padres por el sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional durante todo este tiempo.

Agradezco a mi hermano y hermanas por la paciencia, apoyo y alegrías, también a mis abuelos por sus buenos deseos y consejos. Y a todos mis seres queridos y amigos que me brindaron apoyo cuando más lo necesité.

Agradezco a mi asesor, por su paciencia y guía durante el desarrollo de mi investigación.

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

21%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

1

[tesis.usat.edu.pe](https://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

5%

2

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

3%

3

[sired.udenar.edu.co](https://sired.udenar.edu.co)

Fuente de Internet

2%

4

[bibdigital.epn.edu.ec](https://bibdigital.epn.edu.ec)

Fuente de Internet

1%

5

[repositorio.usil.edu.pe](https://repositorio.usil.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

6

[dspace.unl.edu.ec](https://dspace.unl.edu.ec)

Fuente de Internet

<1%

7

[repositorio.ucv.edu.pe](https://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

8

[docplayer.es](https://docplayer.es)

Fuente de Internet

<1%

9

[dspace.unitru.edu.pe](https://dspace.unitru.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

---

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>6</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Revisión de literatura.....</b>	<b>9</b>
<b>Materiales y métodos .....</b>	<b>15</b>
<b>Resultados y discusión .....</b>	<b>17</b>
<b>Discusiones .....</b>	<b>35</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>37</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>38</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>38</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>43</b>

## Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la viabilidad de la propuesta de producción de bloques multinutricionales para bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque. La metodología se basó en primer lugar en realizar un estudio de mercado para determinar la viabilidad comercial, donde se analizó el comportamiento de la oferta y demanda, obteniendo una demanda insatisfecha para el proyecto de 37 884.81 toneladas, de lo cual se planteó cubrir el 7% para el primer año, con incremento del 2% pasando dos años. En segunda se desarrolló un estudio técnico tecnológico donde se demostró que la planta de bloques cuenta con una capacidad de 132 bloques multinutricionales por hora. Por consiguiente, mediante una matriz de factores ponderados, se determinó la ubicación de la planta de 1825 m<sup>2</sup>, teniendo como ubicación seleccionada al distrito de Tumán en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. En tercer lugar se realizó el diseño las áreas de la planta mediante el método Guerchet y SLP. Finalmente, tras el análisis económico – financiero, demostró una rentabilidad del proyecto con un VAN de S/. 1 474 511,31 y un TIR de 32,9%, siendo superior al TMAR global de 12%, recuperándose la inversión al cuarto año. Obteniendo un costo-beneficio de S/. 1,31 es decir que por cada sol invertido la empresa obtendrá S/. 0,31. Se concluye que la planta de bloques multinutricionales es un proyecto viable de manera comercial, técnico y económico.

**Palabras claves:** Planta de bloques multinutricionales, uso de cogollo de caña, diseño de planta.

### **Abstract**

In this research, a proposal was made for a plant of multinutritional blocks for cattle to take advantage of the sugarcane heart in the Lambayeque region. The general objective was to determine the feasibility of the proposal for the production of multinutritional blocks for cattle to take advantage of the sugarcane heart in the Lambayeque region. It was also determined that the multinutritional block plant is a commercially, technically and economically viable project. A market study was conducted to determine commercial viability, where supply and demand behavior was analyzed, obtaining an unsatisfied demand for the project of 37,884.81 tons, of which 7% was planned to be covered in the first year, with a 2% increase over the next two years. Through the development of the technical technological study, it was demonstrated that the block plant has a capacity of 132 multinutritional blocks per hour. Therefore, by means of a matrix of weighted factors, the location of the 1825 m<sup>2</sup> plant was determined, with the district of Tumán in the province of Chiclayo, department of Lambayeque, as the selected location. Subsequently, the plant areas were designed using the Guerchet and SLP methods. Finally, after the economic-financial analysis, the profitability of the project was demonstrated with an NPV of S/. 1,474,511.31 and an IRR of 32.9%, which is higher than the overall ARR of 12%, recovering the investment in the fourth year. Obtaining a cost-benefit of S/. 1.31, which means that for each sol invested the company will obtain S/. 0.31.

**Keywords:** Multinutritional block plant, use of cane bud, plant design

## Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) fue expandida desde su lugar de origen en la India hacia distintas partes del mundo. Su importancia se manifiesta en términos socioeconómicos, alimenticios y comerciales para varios países en el mundo, especialmente en América Latina [1]. A nivel mundial en la campaña del año 2020/2021 tuvo una producción de 180 124 000 toneladas de caña de azúcar con una superficie aproximada de 26 487 011 hectáreas. Siendo el 35% para producción de azúcar y el 65% para la producción de etanol [2], [3].

En el Perú la producción de caña de azúcar en los últimos años ha tenido un crecimiento del 2,8% logrando una producción en el año 2021 de 9 827 808 toneladas, producto de los altos rendimientos por encima de las 120 toneladas por hectárea, sobrepasando a las de Brasil y Colombia. Considerando a las regiones de la costa como La Libertad, Lambayeque, Lima, Ancash y Arequipa con la mayor participación en la industria azucarera [4], [5]. Entre las principales regiones Lambayeque es el segundo productor azucarero, en el 2021 logró una producción de 2 267 691 toneladas de caña de azúcar, así mismo en los últimos 5 años cuenta con un promedio de crecimiento del 6,29% [6]. Esto debido a los buenos rendimientos de t/ha, por sus buenas condiciones climatológicas (temperaturas normales).

A pesar de los beneficios económicos a pequeños y grandes productores de caña de azúcar en la región Lambayeque, produce impactos medioambientales. Según Ramírez et al. [7] en su investigación “Rendimiento, caracterización morfológica y bromatológica de la punta de caña de azúcar en la Huasteca Potosina, México”, menciona que la caña de azúcar en su estado de madurez está compuesta por 71,8% de tallos, 21,3% de cogollo y hojas, 6,9% de retoños o raíces. Por lo tanto, en el departamento de Lambayeque, en el año 2021, teniendo en cuenta esta información se calculó un aproximado de biomasa constituida por (2 267 691 toneladas de caña de azúcar \* 21,3% de cogollo y hojas) 483 018,18 toneladas de cogollo y hojas.

El proceso de la caña de azúcar se realiza a través de la quema, para facilitar a los cosechadores su recolección, de la caña que se va a procesar. La porción de caña (cogollo) que no es aprovechada para producir azúcar es considerada como maleza, por lo que posteriormente es quemado con el fin de eliminarse del campo [8]. Este cogollo no recibe actualmente ningún aprovechamiento, debido que para la producción de la azúcar se emplea solo el tallo de la caña, y el cogollo es vertido en el campo generando un aproximado anual de 483 018,18 toneladas. Asimismo, Arteaga [9] en su investigación demuestra que con este residuo se puede producir bloques multinutricionales para ganado vacuno, pudiendo llegar a conformar hasta el 20% de la composición de este producto, pudiéndose producir en un año un aproximadamente de 18

637 427,58 toneladas de bloques, considerando la cantidad de cogollo disponible. Asimismo, se ha detectado una oportunidad de este producto para su uso en la zona costera, donde a causa de sequías se ha visto afectado la ganadería por falta de forraje, la cual en los últimos 5 años ha tenido un crecimiento del 4,12% población de cabezas de ganado [10], [11]; por lo cual los bloques multinutricionales se muestran como un producto sustituto y suplementario adecuado ya que permite la ganancia de peso y la reducción costos de alimentación de ganado, en el cual además se estaría aprovechando el residuo que no tiene valor agregado.

En este sentido, viendo que no se aprovecha el residuo (cogollo), la presente investigación se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál será la viabilidad de la planta de bloques multinutricionales destinado a bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque? Para resolver esta interrogante se planteó como objetivo general determinar la viabilidad de la propuesta de planta de bloques multinutricionales destinado a bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque, teniendo en cuenta los siguientes objetivos específicos: determinar la viabilidad comercial para la planta de bloques multinutricionales destinado a bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque, determinar la viabilidad técnica-tecnológica para la planta de bloques multinutricionales destinado a bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque y realizar un estudio económico y financiero para la planta de bloques multinutricionales destinado a bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque.

La elaboración de este trabajo tiene también como propósito de investigación ayudar a empresas dedicadas al sector agroindustrial en brindar una alternativa sostenible para el aprovechamiento del cogollo de caña el cual simplemente se deja vertido en los campos de cosecha, y evidenciando que hay un crecimiento de la ganadería en Lambayeque y factores que afectan su alimento. Además, esto sirve como un referente, para futuras investigaciones de la misma índole y como referente para empresarios del sector ganadero, empresarios o personas que tengan una visión relacionada al economía circular y sostenibilidad que deseen desarrollar propuestas similares a esta o profundizar más acerca de las variables de estudio, instituciones e investigadores que busquen un modelo de negocio similar. así como también esta investigación generaría empleos y de esta forma contribuiría con el crecimiento económico del país.

### **Revisión de literatura**

Los bloques multinutricionales es un suplemento alimenticio que se destaca por su contenido rico en minerales, nitrógeno, energía y otros; asimismo, se muestra como un bloque duro y sólido que no puede ser consumido en cantidades grandes, a causa, de que se le agrega un

material cementante en su elaboración. Genera una mejor digestión, incremento de peso y mayor producción de leche [12]. Su composición del bloque multinutricionales son el melote un 40%, cogollo de caña de azúcar un 20%, maralfalfa un 15%, urea 10%, sal mineral 5%, cemento 5%, cal 5% [9].

La caña de azúcar, o también conocida como *Saccharum officinarum*, es una planta herbácea que presenta un sistema radicular grande, el cual es utilizado de diferentes maneras. [13]. Cuenta con subproductos como cogollo, hojas, bagazo, cachaza y maleza, las cuales, los cuales presentan altos porcentajes de materia seca, proteína cruda, fibra cruda, digestibilidad [14].

El cogollo es un subproducto de la caña de azúcar, el cual se localiza en la parte superior de la caña de azúcar conformado por punta y las hojas verdes. La obtención de cogollo depende del tipo de corte que se realice (ya sea con maquinaria o a machete) y de la variedad de la caña. Este subproducto contiene gran cantidad de azúcares reductores, fibra, proteína y extracto etéreo de la caña. [14].

Un estudio de prefactibilidad, según lo mencionado por Castro Fajardo [15], es un documento elaborado a partir de un análisis cuidadoso en base a la idea y a la planeación de la investigación; con este estudio se logra determinar si en realidad tiene futuro potencial la idea de negocio, y conocer si es que hay data suficiente como para realizar la evaluación en la siguiente etapa. A diferencia de uno de factibilidad, se centra sobre todo en fuentes primarias, información más precisa, en donde se tiene que demostrar y justificar lo proyectado [16].

Estudio de mercado tiene el propósito de dar a conocer si es que el producto o servicio por producir tiene una demanda y una oferta en el mercado al cual se están orientando; siendo importante también el determinar quién será parte de la competencia, el rango de precios, los productos sustitutos, diseño del producto, la publicidad requerida, las barreras para introducirse en el mercado, y otros factores propios del mercado [17].

Arteaga [9] en su investigación titulada *“Elaboración de un bloque multinutricional a partir de los subproductos generados por la industria panelera, destinado para la alimentación de ganado bovino productor de carne, en el Municipio de Sandona - Nariño”* sostuvo como propósito el desarrollo de una alternativa a partir del aprovechamiento de subproductos generados en la industria panelera; a través de la fabricación de un bloque multinutricional (BMN) como producto alimenticio para el ganado bovino productor de carne, desarrolló un producto que represente una mayor fuente de ingresos y mayor valor agregado. Para la elaboración del BMN, se empleó una metodología en donde se usó el cogollo un 20%, pasto maralfalfa un 15%, melote un 40%, aglutinantes (cemento y cal) un 10%, sal mineralizada un 5% y urea un 10%, luego de la selección adecuada de materia, pasa a una etapa de picado,

secado, molido y empaque donde se evalúa el valor nutricional del producto final, siendo estos los que le brindan los nutrientes necesarios al animal para el adecuado funcionamiento de su organismo, logrando saciar el 28,2% del calcio requerido y un 11,4% de proteína requerida al consumir 500 g en un día. Se concluyó que el producto es una gran alternativa para la alimentación en épocas de escasez, evitando la baja productividad a causa de la pérdida de peso, asimismo, hacer uso de subproductos que son considerados como desechos o que no tienen ningún valor agregado para la industria, y que muchas veces, su eliminación genera un impacto ambiental negativo.

Orta [18] en su investigación titulada *“Cogollo de caña de azúcar predigerido y suplementado como alternativa alimenticia sustentable para becerras de reemplazo de la raza jersey”* propuso el aprovechamiento del cogollo para la elaboración de forraje para el ganado vacuno de raza jersey en México, justificó que alrededor el 28% de la caña corresponde al cogollo, el cual es un subproducto que no ha tenido mucha relevancia en otros sectores, pero que, debido a sus propiedades se ha convertido en un alimento alternativo para dichos animales. Asimismo, mencionó que, este subproducto cuenta con un 6% de proteína bruta, 0,4% de calcio, 0,05% de fósforo y 8,87 MJ kgMS<sup>-1</sup> de energía metabolizable; además, para la fabricación del forraje de cogollo, se requiere de un proceso de molienda y un tratado alcalino y suplementado. Por lo cual, utilizó como metodología, en el cual se compararon 2 grupos, en el grupo 1 se encontraba el ganado que era alimentado con forraje convencional y el grupo 2 fue alimentado con forraje de cogollo. Obteniendo resultados favorables, por lo que se concluyó que el cogollo es un suplemento que brinda los nutrientes requeridos por el ganado, ya que, sin la suplementación se generó un incremento de peso de 106 g/día, y en el grupo al cual se le aplicó la suplementación, incrementó su peso en 420 g/día.

Magalhães *et al.* [19] en su investigación titulada *“Hydrolyzed sugar cane (Sacharum officinarum) bagasse and sugar cane tops, associated with two protein sources in the fattening of feedlot steers”* identificó como problemática los altos precios de cereales y suplementos alimenticios de ganado por lo que se trató de buscar nuevas alternativas que cubran las necesidades de la producción bovina. Por lo que se planteó como objetivo el estudio del efecto del uso de bagazo hidrolizado y cogollo de caña azúcar asociadas a dos fuentes proteicas de levadura seca y harina de carne con aditivo con el fin de estimar el rendimiento del ganado y su eficiencia económica. La metodología que empleó fue la realización de 2 tratamientos (A y B) para corroborar la viabilidad de engorde del ganado en confinamiento; en el tratamiento A, se empleó el cogollo triturado y fresco provisto de 4 kg/cabeza/día de panícula de sorgo molido, 120 g/cabeza/día de urea y 30 g/cabeza/día de mezcla mineral; asimismo, el tratamiento B

consistió de cogollo triturado y fresco provisto de 6 kg/cabeza/día de panícula de sorgo molido, 120 g/cabeza/día de urea y 30 g/cabeza/día de la mezcla mineral; Se concluyó que el cogollo, al ser suplementado con urea y panícula de sorgo triturada, generó ganancias de peso de 0,712 kg/cabeza/día, comparables a una pastura de buena calidad.

Salcedo *et al.* [20] en su investigación “*Elaboración de bloques multinutricionales (BMN) para la alimentación de rumiantes de la Región Caribe*”, tuvo como problemática la baja disponibilidad y calidad de forraje para bovinos que afectan directamente la producción de leche y carne. Por tal motivo se propuso como objetivo la elaboración de bloques multinutricional que permita la minimización de impactos negativos de la producción de leche, ocasionado por la falta de alimentos. Por ello se empleó como metodología la elaboración de bloque multinutricionales empleando el cogollo de caña en un 30%, melaza 40%, urea 10%, cal 10%, sal 10%, las cuales el cogollo fue sometido a la molienda para luego pasar a la etapa del pesaje en conjuntos los demás insumos, para posteriormente pasar a la mezcla con el fin de lograr la homogenización de las materias primas; posteriormente paso al prensado, y luego a un periodo de 15 días de secado, pasa a la etapa de empaquetado. Para finalmente suministrar a los bovinos entre 400-500 g/animal/día. Logrando como resultado la ganancia de peso y leche, gracias a la energía, proteína y minerales; se concluyó que los bloques multinutricionales incrementó el peso y ganancia de leche en el ganado bovino, con un consumo de 500 gramos/ganado/día.

Mahala *et al.* [21] en su investigación titulada “*Sugarcane tops as Animal Feed*” realizaron un estudio experimental, para evaluar la influencia de las puntas de caña en las raciones de engorde y su impacto en el ganado, para lo cual, estableció una metodología de 4 grupos terneros de diferentes niveles sanguíneos de Frisón y Kanana, los cuales se clasificaron en 2 subgrupos cada uno, teniendo en total 8 subgrupos. Se realizó la preparación de 2 raciones (A y B), la ración A consistía en 20% de puntas de caña, y la ración B, de 30% de cogollo de caña, los cuales fueron aplicados a 4 subgrupos de diferente nivel sanguíneo. Obtuvo como resultado, en lo que respecta a ganancia diaria promedio y a la tasa de conversión alimenticia, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, incrementando a 0,71 y 0,70 kg/día en ambas raciones, aumentando un 10,15% con respecto al peso inicial. Concluyendo que, esta contribución en la dieta reducirá el costo de producción y aumentará el beneficio, asimismo las puntas de caña de azúcar constituyen efectivamente la gran proporción de la ración mixta total para terneros de engorde.

Gálvez [22] en su investigación “*Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre parámetros productivos y perfil sanguíneo de vacas Holstein Friesian*”

*en Agropecuaria Los Luises S.R.L.*”, logró identificar como problema principal a lo económico ambiental con respecto a los residuos industriales que podrían ser utilizados en la elaboración de alimento para bovinos, por lo que se planteó como objetivo determinar el efecto de los bloques multinutricionales en bovinos Holstein Friesian. Para ello utilizó una metodología experimental, donde se utilizó 60 bovinos con promedio de edad 5 años y 2.4 partos, a las cuales se sometieron 2 tratamientos de 30 unidades bajo un diseño al azar (DCA). El tratamiento T0 compuesto por bovinos sin adición a los bloques y tratamiento y T1 por bovinos con adición a los bloques multinutricionales por un periodo de tiempo de 60 días. A los dos tratamientos se suministró 3 kg de BM por cada dos bovinos. Como resultado se obtuvo que el T0 con 51,31 litros/vaca/día y T1 52,02 litros/vaca/día. Concluyendo que el uso de bloques multinutricionales en el ganado bovino mejora la eficiencia alimentaria, y la mejora de sólidos totales.

Bracho [23] en su investigación *“Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de bovinos, usando contenido ruminal e ingredientes minerales”* tuvo como problemática la falta de alimentos para incrementar la eficiencia y económica de la explotación animal, porque se planteó como objetivo elaborar y caracterizar bloques multinutricionales para la alimentación de bovinos, usando contenido ruminal e ingredientes minerales; en el cual su metodología analizó a 5 réplicas el físico - químicos la obtención de contenido ruminal seco molido y obtención de bloques multinutricionales; de los cuales se tuvo como resultados los promedios de las 5 réplicas en porcentaje de los bloque multinutricional de 20,68% de cenizas, 15,17% de humedad y 29,05% de proteína; destacando la importancia del contenido ruminal en la elaboración de BM, en conjunto a los demás insumos como urea, melote, cal, cemento y otros para lograr una dureza y palatabilidad de los bloques. Concluyendo la factibilidad de los bloques multinutricionales como un buen suplemento alimenticio para el ganado bovino, además de constituir una alternativa para reducir los costos de producción de crianza, logrando aumentar la productividad y rentabilidad de los ganaderos.

Pachón *et al.* [24] en su investigación *“Uso de subproductos de caña panelera como suplemento alimenticio para ganado bovino y para evitar la contaminación ambiental”* tuvo como problema principal a la escasez de alimento de buena calidad en épocas seca, por lo que se planteó como objetivo el experimento para la elaboración de bloques multinutricionales con base a subproductos de caña panelera. Uso como metodología experimental, donde se realizó en una finca con 57 vacunos con edades entre 11 y 24 meses, y pesos entre 124 y 463 kilogramos, la población de ganado se dividió en dos grupos. Como resultados se obtuvieron ganancias de peso superiores al grupo que no se le dio bloques multinutricionales, grupo 1 con BM 0,848 y grupo 2 sin BM 0,769 kilogramos animal al día. Se concluyó como efecto positivo

de los bloques multinutricionales a base de subproductos de caña de azúcar en alimento de ganado bovino.

Zambrano [25] en su investigación *“Obtención de un bloque nutricional proteico a partir de torta de sacha inchi (plukenetia volubilis), bagazo y miel de caña de azúcar para la alimentación suplementaria de novillas en crecimiento”* tuvo como problemática el crecimiento lento, pérdida de peso, y debilidad de ganado bovino por la falta de proteínas y minerales. Por tal motivo propuso como objetivo la elaboración de bloques nutricionales a partir de Sancha Inchi, bagazo y miel de caña de azúcar, que cumpliera con el requerimiento nutricional de bovinos en crecimiento. Para el cual utilizo como metodología utilizar una formulación constituida por el 31% de cachaza, 9% de bagazo, y 60% de torta Sacha Inchi. De los cuales se realizó dos tipos de bloques, con la diferencia entre ellos el tamaño de partícula el bagazo de caña de azúcar (0,1 cm y 0,5 cm), luego fueron almacenados en dos condiciones de temperatura (12 °C y 25 °C) con la finalidad de ver su conservación, digestibilidad, e influencia del consumo. Como resultado se obtuvieron un 22% de proteína, 6,57 de fibra cruda y 21,7% de extracto etéreo. Logrando un consumo por el ganado bovino de 272 gramos/día. logrando una mayor conservación de 7 semanas, los bloques almacenados en una temperatura de 12 °C. Por otra parte la planta de elaboración de bloques tuvo una capacidad de producción de 377 bloques por día, con un estudio económico rentable con un TIR de 50% y un VAN 22 693,35 dólares; concluyendo la factibilidad de la planta de bloques multinutricionales.

Apolo [26] en su investigación *“Residuos de la molienda de caña y suplementación estratégica en el engorde de toretes”* identificó como problemática a los desbalances alimenticios en el ganado bovino en épocas de seca, por lo que se planteó como objetivo aportar mayores antecedentes para el sistema integrado de alimentación de novillos en época seca en base a residuos de la molienda de caña. La metodología usada fue experimental por lo que utilizo 20 toretes divididos en 4 grupos, considerando su peso inicial, se realizó 4 tratamientos por un periodo de tiempo de 21 días. Utilizando como alimentación al bagazo picado, cogollo de caña, heno, bloque multinutricional con 13% de urea y suplementación energética y proteica. Obteniendo como resultado la corrección de desbalances de alimentación y una ganancia de peso de 1kg por animal día. Se concluyó que los residuos de caña son una alternativa viable en la alimentación de ganado bovino.

Vega [27] en su investigación *“Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de alimentos balanceados para aves, en el cantón la joya de los sachas, provincia de orellana, para el año 2016”* tuvo como problemática los incrementos de costos de alimentos balanceados, por lo que se propuso como objetivo determinar la

viabilidad de la propuesta de implementación de una planta de producción y comercializadora de alimentos balanceados para aves en el Cantón La Joya De Los Sachas para el año 2016. Para el cual utilizó como metodología instrumentos científicos mediante teorías expuestas, tanto datos cuantitativos y cualitativos, asimismo realizó entrevistas, encuestas, revistas e internet. Los cuales permitió conocer la situación actual de los productores, por otra parte uso indicadores como TIR, VAN, para determinar la viabilidad del proyecto. Como resultado obtuvo que el proyecto de alimento balanceado es viable tanto comercial, ingeniería y económica. Con una capacidad de planta de 1 890 720 kilogramos de alimento balanceado al año, con una inversión de 196 391,03 dólares, de los cuales el 64,07 es aportado por socios y 35,93% por financiamiento. Finalmente obtuvo un van de 316 833,94 dólares y un TIR 49%, con un costo beneficio de 1.15 dólares; se concluyó que la planta es viable comercial, técnico y económico.

### **Materiales y métodos**

El estudio presenta un tipo de investigación es aplicada, ya que se está centrando en teorías ya establecidas aplicadas a un problema en la sociedad, en ese caso se espera darle un valor agregado al cogollo de la caña producido en Lambayeque realizando una propuesta de producción de bloques multinutricionales a base de este residuo, empleando procedimientos y metodologías propias de un estudio de prefactibilidad. Tuvo un nivel de investigación descriptiva, ya que, se realizó un análisis de las variables de estudio. De acuerdo con el periodo en el que se realizó, se consideró una investigación transversal, debido a que se realizó la toma de datos en un momento en concreto, y una misma temporalidad. La investigación tuvo un diseño cuantitativo no experimental, puesto que, se empleó procedimientos basados en la medición, además, realizó cálculos, haciendo uso de data numérica y estadística, y a su vez, solo se realizó un estudio y análisis de las variables, tanto independiente como dependiente, sin manipular cualquiera de ellas.

Para la determinación de la viabilidad comercial, se realizó un estudio de mercado, empezando con la definición del producto, su composición, alcance y los requerimientos de calidad presentados por las normas dadas por Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con resolución N.º 01698 de 27 de junio del 2000 y resolución N.º 061252 de 03 de febrero del 2020 [28], [29]; La elaboración de los bloques multinutricionales, para aprovechar el cogollo de caña; cabe recalcar que debido a que el producto es innovador para la zona, se optó por tomar la metodología de Arteaga [9] quien al aprovechar de forma óptima en un 20% de cogollo de caña para su composición, asimismo se determinó el mercado destino del proyecto. Luego se determinó la demanda, considerando las características de los ganaderos de la región, su

situación actual de la demanda en un periodo 2015 al 2020, se obtuvo a través del análisis, revisión bibliográfica, instrumentos, como cuestionarios (anexo 1), boletines de censos de producción de INEI [30], informes del MINAGRI [6], reportes de SENASA [11], donde se conoció a detalle la demanda en la región Lambayeque. Esta información se recolectó en una hoja de cálculo en el software Excel 2019, para realizar el pronóstico de la demanda y la oferta, para posteriormente proyectarlo en un periodo de 5 años, para la proyección se usó el método de proyección lineal, considerando la tendencia de este producto [31]; determinando así la demanda del proyecto, se realizó también un análisis de precios para la fijación del producto, considerando los precios de los competidores de alimento balanceado, (debido a que en la región Lambayeque no se ofrece, ni se produce el producto propuesto) y el precio de la muestra (dueños de establos con ganado bovino) están dispuestos a pagar [27].

Por otro lado para el estudio técnico-tecnológico para la instalación de una planta procesadora de bloques multinutricionales para bovinos para aprovechar el cogollo de caña, se inició con el análisis de macro y micro localización, teniendo en consideración aspectos como la disponibilidad de la materia prima, costo de materia prima, facilidad de transporte, disponibilidad de la mano de obra, cercanía al mercado, costo de agua y luz; estos criterios fueron sometidos a una matriz de factores ponderados, concluyendo con una zona bien definida [32], [27]. Las fuentes de información fueron documentos en línea y artículos. Posteriormente se estableció el tamaño de la planta, considerando la cantidad por producir para cumplir con la demanda proyectada, después de ello, se hizo una búsqueda de la maquinaria y equipos necesarios, considerando el proceso para la elaboración de bloques, haciendo un análisis de cuánto personal es necesario para cada área de trabajo. Una vez definido ello, se hará uso de métodos, como el planeación sistemática de distribuciones (SLP), para la distribución de áreas y el de Guerchet (para el tamaño de las áreas) [33], considerando también las especificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones [34]. Y concluyendo, Por último, se hizo uso del software Auto CAD para dimensionar el tamaño, área, planos de la planta de bloques multinutricionales.

Se realizó un estudio económico del proyecto para determinar la viabilidad económica financiera por lo que se llevó a cabo el cálculo de la inversión inicial que se requiere para la producción de bloques multinutricionales a base de cogollo de caña. Esto incluyó los costos de maquinarias, equipos, mano de obra directa, materia prima, capacitaciones al personal, flujo de caja, ingresos, egresos, construcción de la planta. Después se calcularán los costos fijos y los costos variables inmersos en la producción de bloques, a partir de esto estableceremos un punto de equilibrio de ventas mensuales. Luego se evaluará la inversión en relación con la

disponibilidad de dinero para determinar los préstamos a realizar a las entidades bancarias y los plazos de retorno de inversión. Una vez hecho esto se procederá a calcular la viabilidad económica, realizando un plan de financiamiento acorde con los beneficios esperados del proyecto; haciendo uso de indicadores tales como el VAN, TIR [35], para posteriormente hallar el período de recuperación de la inversión, y finalmente se realizó un análisis de sensibilidad de los indicadores VAN, TIR [27], con la ayuda del Software Excel 2019.

## **Resultados y discusión**

### **Determinación de la viabilidad comercial**

La fabricación de bloques multinutricionales, tendrá una presentación al mercado en cajas de cartón corrugado de 10 kilogramos, elaborado a base de cogollo de caña y otros insumos como (melote, urea, pasto Maralfalfa, sal mineralizada, cal, cemento), los cuales permiten su conservación, dureza y la palatabilidad, permitiendo controlar su consumo por los bovinos.

En cuanto a las características, los bloques multinutricionales presenta un color pardo oscuro, olor agradable dulce a melaza, con una textura sólida. El producto tendrá una vida útil hasta 12 meses en un ambiente fresco no mayor a los 27°C, [36], [9], [37] (Anexo 1). Al ser un producto relacionado con la producción, distribución y comercialización de alimentos para ganado bovino, debe regirse por las normas dadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Ya que los bloques multinutricionales al ser considerado alimento de autoconsumo es regido por la resolución N.º 01698 de 27 de junio del 2000 y resolución N.º 061252 de 03 de febrero del 2020, y para obtener productos deben cumplir con los requisitos del manual de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos para animales – BPMAA, [28] [29].

En el mercado no existe productos con las mismas propiedades nutritivas de los bloques multinutricionales, pero existe productos sustitutos que son los que casi cumplen con las necesidades, los cuales viene a ser los forrajes, henos de alfalfa, alimento balanceado entre otros. Asimismo, como estrategia de lanzamiento se dará a conocer su alto beneficio para el ganado bovino a un precio accesible para los ganaderos. Para poder mantener su ganado en buen estado en tiempos de sequilla. Además, se brindará el aprovechamiento del cogollo de caña, con la finalidad de disminuir el impacto ambiental que genera la región Lambayeque.

Los factores más resaltante que determina el área de mercado, es el crecimiento de ganado bovino en Lambayeque, que en los últimos 5 años ha tenido un crecimiento del 4,12% población de cabezas de ganado bovino, pero cabe recalcar existe carencia de alimento, por ser una zona costera, donde a causa de las sequias se ve afectado la ganadería [10], [11]. Considerándose un mercado potencial y en expansión. Además, al encontrarse en la misma región los ganaderos generarían un ahorro de tiempo de adquisición, costo de transporte lo cual es favorable para una

mejor negociación del precio de venta del producto. Es por tal motivo que se consideró como área de mercado seleccionada para la comercialización a la región Lambayeque, porque es el lugar donde se instalará la planta de producción de bloques multinutricionales geográficamente. Pero se puede optar por vender el producto a ganaderos o asociaciones de ganaderos donde haya escasas de alimento para ganado bovino.

Sin embargo, existe factores que podrían limitar la comercialización de bloques multinutricionales, los cuales son el cambio monetario y variabilidad de precio, la falta de inversión, lo político; por ejemplo, huelgas, paros que afecten la producción de la planta y la alta de tecnología para el automatizar procesos o para el mantenimiento de máquinas o equipos ante fallas imprevistas que paren el proceso de producción de la planta.

Con respecto a las características del consumidor final, el proyecto busca como consumidor final a todo ganadero de la región Lambayeque que cuente con ganado bovino, tanto para engorde, lechero y crecimiento. Esto se debe a que Lambayeque es la segunda región con mayor acopio de ganado bovino con una tasa de crecimiento en los últimos años del 4,12% [38], [11].

El sector ganadero en la región Lambayeque durante los últimos años ha tenido un crecimiento del 4,12 %. El 2020 la tasa de crecimiento de ganado bovino, que presento ascenso del 0,82% durante ese periodo según MINAGRI (Anexo 2). El crecimiento que presento en el año 2020 en el que se inició la pandemia, mostro un incremento a comparación a los años anteriores. Haciendo referencia que también hubo un crecimiento de demanda de alimentos balanceados para bovinos.

Según datos obtenidos por ANDINA Noticias, la población de ganado bovino en la región Lambayeque, fue de 89 795 cabezas, donde el 33% formaba parte de ganado lechero y el 67% de ganado de engorde, siendo una cantidad de 29 932 cabezas de ganado bovino lechero y 59 863 ganado bovino de engorde en el 2012. La población de ganado bovino ha tenido sus altos y bajos en el transcurso de los años mostrados en el (Anexo 3) llegando al 2021 con 114 053 cabezas de ganado bovino [39], [40], [11].

Cada cabeza de ganado entre lecheros y engorde en cada establo varia su alimentación debido a la experiencia de cada uno de los ganaderos. Según Fernández [41], menciona que, para lograr cubrir todos los requerimientos alimenticios, el ganado bovino debe consumir 4,5 kg/día/bovino de alimento balanceado. Cada cabeza de ganado normalmente al año requiere un promedio de 1642,5 kilogramos de alimento. Con esta información se puede calcular la demanda de alimento balanceado. Por lo que la demanda actual de alimento balanceado para ganado bovino es de 188 115,53 toneladas. En la Tabla 1 se muestra la demanda histórica anual de alimento balanceado en la región Lambayeque.

**Tabla 1: Demanda histórica de alimento balanceado en la región Lambayeque**

<b>Años</b>	<b>Población de Ganado bovino anual (unidad)</b>	<b>Demanda de alimento balanceado (t)</b>
<b>2015</b>	86 120	141 452,10
<b>2016</b>	86 344	141 820,02
<b>2017</b>	113 514	186 446,75
<b>2018</b>	112 040	184 025,70
<b>2019</b>	113 602	186 591,29
<b>2020</b>	114 530	188 115,53

**Fuente: Elaboración propia**

Por otro lado, actualmente la oferta de alimento balanceado este dado por la producción de diversos distribuidores de alimento balanceado para ganado bovino de la región Lambayeque. Según las encuestas realizadas a los ganaderos se encontraron a Almacén del Ganadero, Corporación Cesar Villegas, NutriVAN, entre otros distribuidores clandestinos.

Las empresas especializadas en la venta de alimento balanceado para ganado bovino, producidos en la región Lambayeque, con la finalidad de competir a un precio menor, según el relato de los ganaderos, adulteran el producto. Cambian sus materias primas por otras que no brinda el mismo valor nutricional para el ganado bovino. Según SIEA [42] la región Lambayeque no presenta producción de alimento balanceado desde fines del año 2017, por lo que para el cálculo de la producción se utilizó la información recopilada de las encuestas a los ganaderos de la región Lambayeque; el promedio de la cantidad diaria suministrada a cada ganado bovino obtenido es de 3,68 kg. En la Tabla 2 se muestra la producción anual de alimento balanceado en la región Lambayeque.

**Tabla 2: Producción anual de alimento balanceado en la región Lambayeque**

<b>Años</b>	<b>Población de Ganado bovino anual</b>	<b>Producción anual de Alimento balanceado (t)</b>
2015	86 120	115 676,38
2016	86 344	115 977,26
2017	113 514	152 472,00
2018	112 040	150 492,13
2019	113 602	152 590,21
2020	114 530	153 836,70

**Fuente: Elaboración propia**

Luego de conocer la demanda histórica y oferta se realizó una proyección y para ello se utilizó el método de Regresión lineal por ser el método más ajustable al comportamiento de una tendencia lineal positiva, (Anexo 4, Anexo 5). El pronóstico se realizó en un periodo de 5 años,

desde el 2023 al 2027, hallándose la demanda insatisfecha por la diferencia entre la demanda y la oferta mostrada en la tabla 3.

**Tabla 3: Demanda insatisfecha**

<b>Año</b>	<b>Demanda pronosticada (t)</b>	<b>Oferta pronosticada (t)</b>	<b>Demanda insatisfecha (t)</b>
<b>2023</b>	228 798,69	187 106,48	41 692,21
<b>2024</b>	239 233,25	195 639,64	43 593,61
<b>2025</b>	249 667,82	204 172,80	45 495,02
<b>2026</b>	260 102,39	212 705,95	47 396,44
<b>2027</b>	270 536,96	221 239,11	49 297,85

**Fuente: Elaboración propia**

Los bloques multinutricionales para ganado bovino, es un producto nuevo para la región Lambayeque, los cuales puede ser muy beneficioso económicamente para los ganaderos, ya que reduciría sus costos en alimentos balanceados. Por este motivo se realizó una encuesta en la región Lambayeque para determinar si usan alimentos balanceados y conocer su aceptabilidad e intención de compra de los bloques multinutricionales ya que actualmente usan alimentos balanceados. Para esto se realizó el cálculo del tamaño de la muestra mediante la fórmula de población finita, ya que el tamaño de la población conocida de ganaderos es de 5 000 en la región Lambayeque [43].

En la encuesta realizada a una muestra de 357 dueños de ganaderos en la región Lambayeque (Anexo 6), casi toda la población utiliza el forraje y alimento balanceado, pero solo el 95,80% utiliza alimento balanceado para la alimentación de su ganado bovino, y el 100% de la población utiliza forraje (Anexo 7). Asimismo, en lo que consta con la intención de compra, el 91% de la población de ganaderos de Lambayeque, definitivamente lo compraría los bloques multinutricionales (Anexo 8). Por último, el porcentaje de aceptación de los bloques multinutricionales en la región Lambayeque, es del 95,52%, lo que se evidencia que más de la mitad de la población acepta el producto como alimento para su ganado bovino (Anexo 9). Las encuestas realizadas, se muestran en los (Anexos 10).

Según la demanda insatisfecha calculada anteriormente en la Tabla 3, se determinó la demanda del proyecto, multiplicando por los porcentajes hallados con recolección de información mediante encuesta, para la cantidad de bloques multinutricionales que los ganaderos deseen adquirir. La demanda proyectada del proyecto de muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4: Demanda del proyecto según la participación de los ganaderos de Lambayeque**

Año	Demanda insatisfecha (t)	Alimento Balanceado	Intención de compra (Definitivamente lo comprara)	Aceptación	Demanda del proyecto insatisfecha (t)
2023	41 692,21				34 718,11
2024	43 593,61				36 301,46
2025	45 495,02	95,80%	91%	95,52%	37 884,81
2026	47 396,44				39 468,17
2027	49 297,85				41 051,52

**Fuente:** Elaboración propia

Para determinar la demanda del proyecto, se tuvo en cuenta la diversidad de factores que intervienen en la capacidad de producción de una planta en su primer año después de la instalación; también se determinó la diferenciación del producto, la cantidad y tamaños de sus competidores. En cuando a los bloques multinutricionales es único en su tipo, ya que las materias primas directas no son utilizadas para algún alimento balanceado. Por otro lado, existen solo algunas empresas dedicadas a la producción y/o venta de alimento para ganado bovino en general, las cuales cuentan con años dentro del mercado de alimentación ganadera. De esta manera, mediante la tabla de guía de aproximaciones de porcentaje de mercado de Quintero, Flórez y Castillo [44], se estableció que el porcentaje de la demanda del proyecto del primer año será del 7%, con un aumentando de 2% pasando dos años.

**Tabla 5: Resultado de la demanda proyectada del proyecto**

Año	Demanda del insatisfecha (t)	% De Participación en el mercado	Demanda del proyecto (t)	Demanda del proyecto en Bloque Multinutricional (10 kg/unidad)
2023	34 718,11	7%	2 430,27	243 026,80
2024	36 301,46	9%	3 267,13	326 713,12
2025	37 884,81	9%	3 409,63	340 963,29
2026	39 468,17	11%	4 341,50	434 149,78
2027	41 051,52	11%	4 515,67	451 566,66

**Fuente:** Elaboración propia

En cuanto a la fijación del precio de los bloques multinutricionales, se realizaron encuestas a los dueños de establos de la región Lambayeque, de los cuales más del 85% cuentan con más de 10 años de experiencia en la actividad ganadera. Los rangos de precios obtenidos se encuentran entre S/ 1,20 y S/ 1,50 el kilogramo de bloque multinutricional, de los cuales el 40,1% del total de la muestra de 357 ganaderos de la región, estimaron que el precio debe ser menor a S/ 1,20 el kilogramo y el 60% está dispuesto a pagar hasta S/1,50 el kilogramo de bloque multinutricional. Evidenciando que la estimación del precio de bloques

multinutricionales, es menor a la de los precios del alimento balanceado. Con la información obtenida en las encuestas, y el precio de los competidores, se consideró que el precio final de los bloques multinutricionales deberá ser de S/ 1,20 el kilogramo; resultando que un bloque de 10 kilogramos costará S/ 12. Además, cabe rescatar que el precio fijado puede sufrir cambios más adelante, dependiendo del análisis de sensibilidad del proyecto y la evaluación financiera.

El presente proyecto tomo como política de precios de venta a la opinión de los dueños de establos de la región Lambayeque, no obstante, este precio puede variar de acuerdo con la situación del mercado. Dado que en los primeros años se busca una penetración exitosa en el mercado, se optó por tomar la opinión del 40,1% de las opiniones del total de la muestra, para el segundo y años siguientes cuando el producto ya sea conocido, se tomará el precio de los 60% del total de la población, en la Tabla 6 se muestra el precio para un periodo de 5 años.

**Tabla 6: Precio de venta del kilogramo de bloques multinutricionales**

<b>Año</b>	<b>Precio de venta (S/)</b>
2023	1.20
2024	1,40
2025	1,40
2026	1,50
2027	1,50

**Fuente: Elaboración propia**

El sistema de distribución del proyecto está compuesto por la planta de bloques multinutricionales y el cliente final. Se optó este tipo de distribución debido a que se quiere llegar directamente a los clientes y concientizar de la calidad del producto; es decir que no cuenta con niveles intermediarios; los bloques multinutricionales será vendido directamente a los dueños de establos de ganado bovino. La planta fabricante negociará directamente con los clientes finales (ganaderos), estableciendo cantidades, precio, día, lugar y hora de entrega.

Luego de haber determinado la demanda del proyecto y el precio para un periodo de 5 años, se calculó los ingresos, mediante la multiplicación de los dos valores mencionados, en la Tabla 7 se muestra los resultados.

**Tabla 7: Plan de ventas a 5 años**

<b>Año</b>	<b>Ventas proyectadas (t)</b>	<b>Precio de venta (sol/kilogramo)</b>	<b>Ingresos (S/)</b>
2023	2 430,27	1,20	S/2 916 321,57
2024	3 267,13	1,40	S/4 573 983,67
2025	3 409,63	1,40	S/4 773 486,04
2026	4 341,50	1,50	S/6 512 246,73
2027	4 515,67	1,50	S/6 773 499,83

**Fuente: Elaboración propia**

El cogollo de caña desechados en los campos serán la materia prima que será aprovechada por el proyecto. Esto se calculó de acuerdo con la producción anual de caña, ya que solo el 21,3% del total es cogollo de caña. Adicionalmente se realizaron entrevistas y encuestas para saber si el cogollo tiene algún uso y así determinar la cantidad disponible de cogollo de caña (Anexo 11). Las entrevistas se realizaron a integrantes de las empresas, por temas de privacidad con la información. De acuerdo con la encuesta y entrevista realizada, se determinó que el 100% de la producción de cogollo de caña está disponible, ya que, según opiniones de las entrevistas, el residuo (cogollo de caña) es un problema, porque incrementa costos tanto para agricultores y empresas, debido a que se tiene que pagar para quemarlo o sacarlo fuera de los campos. Sin embargo, algunos utilizan un pequeño porcentaje para suministrar a ganado. Por lo que se concluye que el 90% de la producción total de cogollo de caña está disponible (Anexo 12).

### **Realizar un estudio técnico-tecnológico para la instalación de una planta procesadora de bloques multinutricionales para bovinos para aprovechar el cogollo de caña.**

La planta de bloques multinutricionales, se instalará en el departamento de Lambayeque, puesto que, según el enfoque de estudio, el mercado objetivo de la planta es toda la región, además cabe recalcar que se quiere aprovechar el promedio anual 559 122,83 toneladas de cogollo de caña de azúcar [6]. Asimismo, Lambayeque se encuentra estratégicamente ubicado en el centro para distribución de los bloques multinutricionales, debido a que es considerada una de las regiones con gran acopio ganaderos, los cuales son sus principales clientes [11], [43]. Considerando la instalación de la planta en el departamento Lambayeque, se evaluó los diferentes factores, en relación con las 3 provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe. Utilizando factores tales como la disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado destino, facilidad de transporte, disponibilidad de mano de obra, costo de servicio de agua y costo de servicio de luz eléctrica. Luego de aplicar el ranking de factores (Anexo 13), se eligió a la

provincia de Chiclayo, como óptima para la instalación de la planta, con la finalidad de generar empleo y crecimiento industrial.

Por otro lado, para el análisis de la micro localización, se consideró a las provincias más importantes como el distrito de Pomalca, Pucalá, Tumán, Cayaltí; la elección de los distritos mencionados se dio debido a que presenta un potencial desarrollo para la región Lambayeque [45]. Para ello se utilizaron factores como la cercanía a la materia prima, cercanía al mercado destino, disponibilidad de terreno, costo de terreno, disponibilidad de mano de obra. Luego se aplicó el método de factores ponderados (Anexo 14). De acuerdo con los resultados de la matriz de factores, para la ubicación final de la planta se seleccionó al distrito de Tumán, puesto que presenta las mejores condiciones para la instalación de la planta de bloques multinutricionales, entre los cuales se destaca la cercanía de la materia prima, la cercanía al mercado destino ya que está en un lugar céntrico, así mismo, el costo de terreno para la instalación de la planta. La ubicación exacta de la planta se ubica en el distrito de Tumán con coordenadas -6.747048 de latitud y -79.691324 de longitud, al frente de la Av. El Tren, con salida a la carretera Chiclayo-Chongoyape (Anexo 15).

Respecto a la unida de venta, el producto será comercializado por unidad, en cajas de cartón corrugado con una capacidad de 10 kg, dicho empaque es el más apropiado para resistir el peso y la conservación de las características del producto. A continuación, en la tabla 8, se muestra las características de los bloques multinutricionales.

**Tabla 8: Ficha técnica de los bloques multinutricionales**

Producto	Bloque Multinutricional
Características	Color: Pardo Oscuro Olor: Agradable, dulce a melaza Textura: Solido
Componentes	Fuente de energía, Nitrógeno no proteico, sales minerales, Proteína, Fibra de soporte, Cementante.
Ingredientes	Melote, Urea, Maralfalfa, Sal Mineralizada, Cogollo, Cal, Cemento
Presentación y empaque	Caja de cartón corrugado con capacidad de 10 kg
Método de almacenamiento	Mantener en ambiente fresco no mayor a 27°C
Uso y recomendaciones	❖ Recomendado el bloque de 10 kg para 5 animales ❖ Manipulación con cuidado, apelación de 4 bloques por columna.
Alcance	Ganado bovino
Vida útil	6 a 12 meses a partir de la fecha de producción

**Fuente:** Elaboración propia, adaptado de [36], [9], [37], [46].

Con respecto al plan de producción para el horizonte de 5 años (2023-2027), se basó en la planificación de ventas según el estudio de mercado. Como política de inventario se consideró almacenar la producción de 1 mes como reserva frente a fluctuaciones que presente la demanda. No es posible un mayor almacenamiento debido a que se requeriría más área de almacenamiento, además que esto generaría altos costos por almacenamiento (Anexo 16).

Acerca del requerimiento de materiales directos e indirectos, se estableció materiales requeridos y las cantidades por cada unidad de bloque multinutricional, que pesa 10 kilogramos, asimismo, se muestra el total de las cantidades por año que la planta va a requerir durante un periodo de 5 años (2023-2027) (Anexo 17).

En cuanto a la materia prima necesaria para la producción de bloques multinutricionales para ganado bovino, no existe peligro de escases debido a que son productos nacionales e internacionales. Sin embargo, en el caso de la Urea, por su elevado precio se buscaría importar, con la finalidad de reducir los costos para la elaboración de los bloques multinutricionales. Dado que en el Perú aumento en un 42% su precio normal [47].

Según la investigación de Arteaga [9], para la fabricación de bloques multinutricionales, la planta cuenta con dos etapas de producción, la primera etapa se basa en la fabricación de harina de cogollo de caña y maralfalfa. Con la finalidad de reducir el tamaño de estas materias primas y su humedad. La segunda etapa se basa en la producción de bloques multinutricionales. La producción es en masa con producción constante, ya que se producirá el mismo producto en la misma línea; así mismo el proceso de producción viene a ser semi automatizado [48].

Para la fabricación de harina de cogollo de caña y maralfalfa, se tendrá en cuenta las etapas de recepción de materia prima, donde el cogollo de caña, proveniente de los campos son almacenados en carpas, para luego ser transportados mediante camiones; el pasto maralfalfa es almacenado en los mismos camiones, ambos son llevados a la planta, donde son pesados mediante una balanza de pesaje por ejes, para iniciar el proceso de limpieza.

Una vez estando la materia prima en la planta se realiza la limpieza, donde se retira los materiales extraños, como palos, piedras u arbustos que no sean los que se usaran para la elaboración de harina, posteriormente son puestos sobre parihuelas para seguir su procesamiento. Luego de la limpieza, las parihuelas con materia prima se transportan en un montacarga, hacia el proceso de picado, la cual se pica en trozos pequeños el cogollo y maralfalfa, para facilitar su secado. El proceso de picado de los materiales se realiza mediante una picadora de forraje. Enseguida luego de ser picado en partes pequeñas el cogollo de caña y maralfalfa, pasan a un proceso de secado. El sistema de secado será mediante un secador rotatorio durante un lapso de 1 hora; el proceso finaliza cuando el producto tenga una humedad

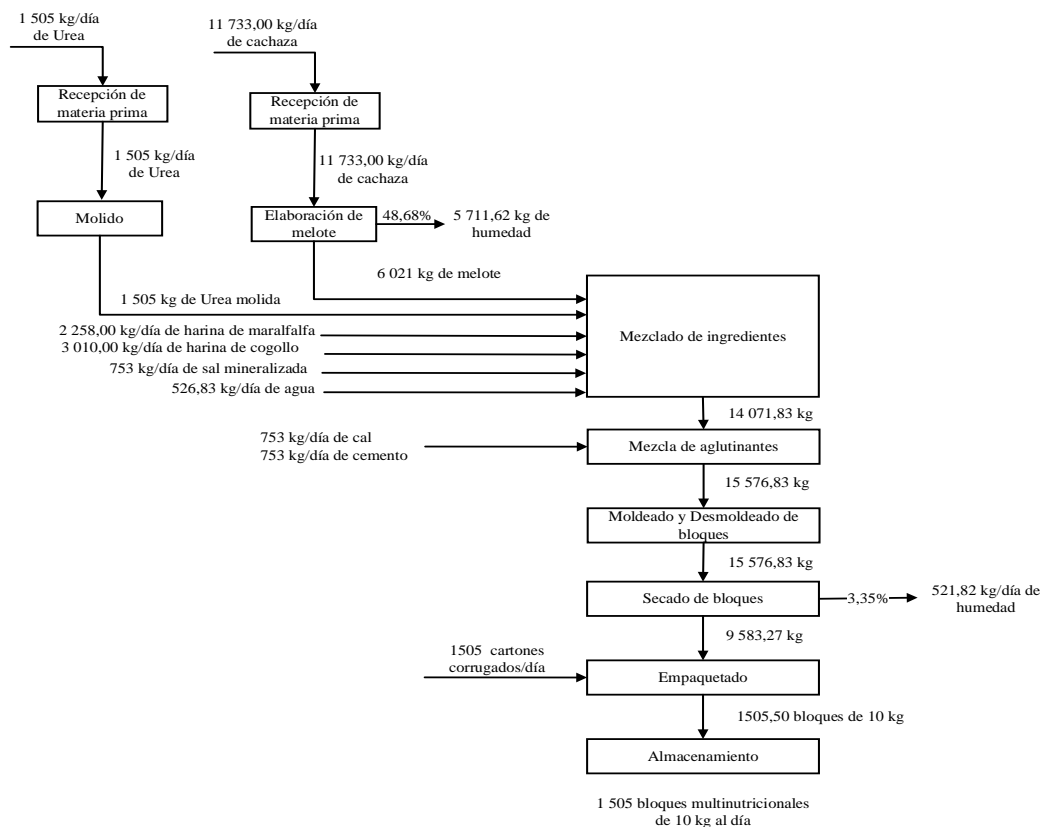
menos del 10 % del total que ingreso. Posteriormente de haber finalizado el proceso de secado, pasa a un proceso de molido, con la finalidad de obtener una partícula de menor tamaño, el proceso se lleva a cabo mediante un molino de harina de martillo, el cual se obtiene partículas adecuadas para la harina. Para obtener una harina homogénea, esta pasa por un tamiz; las partículas de harina de mayor tamaño a los orificios del tamiz son devueltos a la operación de molido. Por último, se empaca la harina se realiza mediante sacos de polipropileno, los cuales deben sellarse bien y almacenarse en el área respectiva, donde debe ser seco, protegido de la luz y lluvia. Así mismo no se debe almacenar cerca de productos químicos, o productos con olores transcendentales que transmitan a la harina. Para posteriormente continuar con el proceso de elaboración de bloques multinutricionales (Anexo 18).

Para la fabricación de bloques multinutricionales, se inicia con la recepción de la materia prima, donde la cachaza proveniente de las agroindustrias azucareras, llegando en contenedores en camiones, se llevan al área de almacenamiento, junto a la harina de cogollo y maralfalfa, urea, sal mineralizada, cal y cemento proveniente de las bodegas de almacenamiento, para posteriormente ser procesadas. Se debe tener en consideración que las materias primas deben estar debidamente secos y molidos antes de mezclarse. La urea debe estar sin grumos, para evitar su consumo elevado y pueda alterar el producto final. Luego se procede a moler la urea antes de ingresar a cualquier proceso, esto se realizará mediante un molino de harina de martillo. Asimismo, la cachaza se debe someter a un proceso de cocción hasta reducir su volumen aproximadamente la mitad, esta debe tener 41° Brix, con la finalidad de obtener melote. Posteriormente se pesan todos los ingredientes mediante una balanza industrial para determinar el peso antes de pasar al siguiente proceso, el peso va de acuerdo con la fórmula que se empleó. Al melote se le adhiere la urea y la sal mineralizada, posteriormente se le añade el cogollo de caña y el pasto maralfalfa, los cuales deben contener un 10% de su peso en agua, con la finalidad de conseguir una composición homogénea; el proceso puede ser llevado mediante un mezclador industrial, considerando que tras cada adición es necesario realizar una mezcla adecuada. Luego que la masa este debidamente mezclada en el proceso anterior se agrega cal, en porciones pequeñas hasta completar la cantidad, luego se añade el cemento de la misma manera, con cuidado para no levantar polvo, se debe tener en cuenta que para cada adición se debe mezclar bien. Se debe tener en cuenta, que si la mezcla se encuentra muy húmeda se agrega harina en porciones iguales de cogollo de caña y maralfalfa, si se observa muy seca se añade harina humedecida, recalca que no se debe añadir agua pura a la mezcla.

Ya habiendo mezclado todas las materias y haya alcanzado un punto de uniformidad y consistencia, se procede a depositar porciones de la masa en los moldes (el molde debe estar

forrado con plástico u otro material que no permita que el bloque se adhiera a las paredes), se debe apisonar lo mejor posible para sacar el aire. El procesamiento se repite hasta que el molde este lleno, luego se procede a desmoldar y pasa a la etapa de secado de bloques, este proceso se realiza mediante una prensa hidráulica para bloques. Luego que desmolda los bloques la prensa hidráulica, debe permanecer en el horno túnel, una hora, a una temperatura de 25 a 30 grados, para que sequen, y luego ser empaquetado y almacenado. Posteriormente que el bloque multinutricional ha pasado su etapa de secado, se realiza el empaque de forma manual, ya que se busca mantener su forma y la calidad del producto. Finalmente, los bloques multinutricionales deben ser almacenados en una un área seca, limpia, ventilada, sombreada y libre de insectos o roedores que afecte su calidad (Anexo 19).

Luego de haber descrito el proceso anteriormente, el balance de materia se realizó de acuerdo con la capacidad de producción anual y los 300 días laborables. Teniendo como resultado una producción diaria de 1 505 bloques multinutricionales de 10 kilogramos. Se tuvo en consideración a la investigación de Arteaga [9] para realizar el balance de materia de manera adecuada. En el (Anexo 20 y Anexo 21) se evidencia los balances de materia para la elaboración de harina. Y a continuación en a figura 1 se evidencia el balance de materia de bloques multinutricionales.



**Figura 1: Balance de materia de Bloques multinutricionales**

**Fuente: Elaboración propia**

Para el balance mostrado, se consideró la materia prima requerida diaria de la producción del último año proyectado en el estudio. En el (Anexo 22), se muestra los resultados correspondientes.

Por otro lado, de acuerdo con los balances de materia realizado, se calculó las eficiencias de cada área mediante la siguiente fórmula:  $\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de MP}}{\text{Entrada útil de MP}}$  (Anexo 23).

En base al plan de producción de bloques multinutricionales, se seleccionó las maquinarias y equipos para el proceso de harina y el proceso de bloques multinutricionales, entre los aspectos evaluados fueron la capacidad, potencia, voltaje, dimensiones y costo unitario (Anexo 24).

**Diseño y distribución de planta**

Luego de haber detallado la maquinaria necesaria para la producción de bloques multinutricionales, se procedió a diseñar la planta mediante la aplicación del método Guerchet, obteniéndose como resultado un total de 1 592 m<sup>2</sup> (Anexo 25).

*En el área de materia prima*, se determinó el número necesario de parihuelas, sabiendo que cada una tiene una capacidad de 2 000 kilogramos y la entrada diaria de materia prima es de 28 420 kilogramos; por lo que se requiere 15 parihuelas, así mismo se consideró la entrada de insumos, por un total de 25 sacos. Se determinó considerar un escritorio, silla y archivador para el encargado; una balanza de pesaje por ejes, y un tres ruedas cargador para trasladar el cogollo y la maralfalfa que ingresan y luego trasladar al molino. De acuerdo con el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 404,14 m<sup>2</sup>.

*En el área de producción*, se tomó en cuenta las 11 máquinas y personas necesarias para la producción de bloques multinutricionales. Aplicando el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 282,95 m<sup>2</sup>.

*En el área de producto terminado*, se consideró parihuelas que contienen 210 unidades de bloques de 10 kilogramos, los cuales tienen dimensiones 0,20 m x 0,20 m x 0,20 m. De acuerdo con el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 165,31 m<sup>2</sup>.

*El área de oficinas administrativas*, se consideró los espacios pertinentes para el gerente general, jefes de logística, comercial, finanzas, recursos humanos con sus respectivos escritorios, sillas y archivadores. Aplicando el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 39,02 m<sup>2</sup>.

*En el área de servicios higiénicos administrativo*; para el cálculo del área se tuvo en consideración la norma A.080 oficinas, en el que menciona la cantidad de servicios higiénicos

respecto a la cantidad de colaboradores. Aplicando el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 16,81 m<sup>2</sup>.

*En el área de servicios higiénicos de producción;* para el cálculo del área se tuvo en consideración la norma A.060 Industria, en el que menciona la cantidad de servicios higiénicos respecto a la cantidad de trabajadores, por lo que se consideró 2 inodoros, 3 lavamanos y 2 basureros. De acuerdo con el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 16,81 m<sup>2</sup>.

*En el área de vestuarios;* para el cálculo del área se tuvo en consideración el artículo 22 de la norma Nacional de Edificaciones menciona que las edificaciones industriales, donde especifica que se debe considerar 1 ducha por 10 trabajadores, por lo que se consideró 2 duchas, 3 bancas y 3 casilleros. Mediante el desarrollo del método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 27,24 m<sup>2</sup>.

*En el área de control de calidad,* se calculó en base al mobiliario y el personal del área, como: mesa de trabajo, escritorio, silla. Aplicando el método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 26,84 m<sup>2</sup>.

*En el área de caseta de seguridad,* se determinó el área mediante el mobiliario y el personal a cargo, donde se obtuvo como área total de 14,87 m<sup>2</sup>.

*En el área de mantenimiento,* considerando el personal y mobiliario necesario como mesa de trabajo, escritorio, armario de herramientas, sillas. Se obtuvo un área necesaria de 21,57 m<sup>2</sup>.

*En el área de comedor;* en la cual el trabajador podrá consumir sus alimentos sin poner en riesgo su salud, ni poner en riesgo la inocuidad del producto. Mediante el desarrollo del método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 73,08 m<sup>2</sup>.

*En el área de seguridad y salud en el trabajo,* se calculó en base al personal y mobiliario, donde se obtuvo un área total de 26,84 m<sup>2</sup>.

*En el área de estacionamiento;* para el cálculo en base al establecimiento en el artículo 65 de la norma A.010 condiciones generales de diseño y la norma A.120 Accesibilidad para personas discapacitadas y adultas mayores, debido a que la empresa ofrecerá un producto que será adquirido por personas adultas. Por otra parte se consideró áreas verdes, y un patio de maniobras para la circulación de vehículos. Mediante el desarrollo del método Guerchet, se obtuvo como resultado un área total de 476,03 m<sup>2</sup>.

Los resultados de cada área se muestran en el (Anexo 26). Sin embargo, considerando veredas y grosor de las paredes, la planta tendrá un área perimetral de 1825 metros cuadrados.

Por ende, luego de determinar las áreas de la planta mediante el método Guerchet, se utilizó el método de Planificación Sistemática de Distribución de planta (SLP), con diagrama de relaciones de actividades para hallar la relación que existe entre las áreas de la planta; en lo que respecta la distribución de maquinaria y/o equipos de producción, se obtuvo como resultado una distribución lineal en U; posteriormente se diseñó el plano de la planta y la distribución de equipos en el área de producción en el software AutoCAD (Anexo 27).

Posteriormente se considero el control de calidad de los bloques multinutricionales, al ser este un producto para alimento para bovinos, antes exponerse al mercado de la región Lambayeque, se debe alinear con las resoluciones N.º 01698 de 27 de junio del 2000 y N.º 061252 de 03 de febrero del 2020, expuestas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Por lo que debe cumplir con los requisitos de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos para Animales – BPMAA [28], [29].

### **Identificación de peligros y evaluación de riesgos de la propuesta de instalación de una planta de bloques multinutricionales**

Luego de determinar las áreas de la planta industrial, actividades del proceso productivo, se procedió a identificar los posibles peligros y riesgos que puedan sufrir el personal tanto internos y como externo de la empresa. Entre los peligros más destacados pueden ser la falta de limpieza y orden dentro de cada área de trabajo, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, entre otros. Respecto a los riesgos, las áreas con alto grado de riesgo son producción, estacionamiento, y oficinas administrativas. Tales como: Afecciones a vías respiratorias, contacto Con Energía Eléctrica (Electrocución, quemaduras), lesiones severas, fracturas, muerte, traumatismos, distracción, atropello, muerte, cansancio, dolores de cabeza, estrés laboral, etc. Por lo que se estableció los respectivos requerimientos legales para cada peligro y sus medidas de control de acuerdo con el grado de riesgo y la significancia. (Anexo 28).

### **Impacto ambiental de la propuesta**

Primeramente se analizó las actividades de las etapas de construcción de la planta, producción y administración, en las cuales se consideró los aspectos e impactos ambientales. Luego del análisis, se determinó el impacto ambiental de la propuesta, y para ello se utilizó como herramienta a la matriz de Leopold. Como resultado de la aplicación, se obtuvo que el proceso con mayor impacto fue la cocción de cachaza con -31, debido a que se utilizaran ollas a altas temperaturas, seguidamente con una puntuación de -11 se tuvo a entradas y salidas de maquinarias, en la etapa de construcción de planta, debido a que se utilizara maquinaria pesada. Por otra parte, el factor físico tuvo una puntuación de -139, debido a que se vio más afectado la calidad de aire. Seguidamente el factor biológico con una puntuación -27 y por último el factor

social, que fue muy favorable ya que se tuvo como puntuación un total de 227. Como impacto total se obtuvo una valoración de 61. Esto quiere decir que la propuesta presenta un impacto positivo como el ambiente (Anexo 29). Como propuesta de solución se consideró los equipos de protección personal, y barreras para mantener distancia a las ollas de cocción.

### **Recursos humanos**

Por otra parte, la planta de bloques multinutricionales tendrá una organización dividida por puestos de trabajo, el personal asignado para cada área de trabajo contará con conocimientos y habilidad con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados, tal como se muestra en el (Anexo 30).

Con respecto a los requerimientos de mano de obra directa e indirecta, se muestra en el (Anexo 31), los cuales son muy necesarios para el buen funcionamiento de la empresa. De acuerdo con el establecimiento del Ministerio de Trabajo, la remuneración mínima vital tiene un monto de 1 025 soles [49].

La política de la empresa industrial que se dedica a la producción de bloques multinutricionales. Buscar desarrollar procesos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes y competidores, comprometidos a realizar procesos eficaces con el personal capacitado, para cumplir con los requerimientos del mercado regional. Los cuales tiene como objetivos, lograr la satisfacción de sus clientes y realizar un mejoramiento continuo de la empresa.

### **Análisis económico financiero de la propuesta**

En relación con la parte financiera, para la inversión tangible del proyecto se consideró el valor del terreno en el distrito de Tuman, el cual tiene un costo por metro cuadrado de S/. 93,92, sabiendo el área de la planta es de 1825 metros cuadrados, obtenido un costo total de S/.171 404,00. Asimismo, las construcciones e infraestructura industrial tuvieron un costo total de S/. 591 014,60 y las instalaciones eléctricas y sanitarias tuvo un monto total de S/.74 775,00. Por otra parte, el costo de maquinaria fue de S/. 851 712,92, y de equipos de producción tuvo un costo de S/. 819,00, por parte de oficina fue de S/. 9 990,00, almacén de S/. 40 006,00, calidad de S/. 2 611,55, seguridad de S/. 2 865,00, mantenimiento de S/. 2 865,00 y por último el transporte tuvo un costo total de S/. 261 040,00 en donde se consideró dos comisiones de transporte para la materia prima y una camioneta 4x4. Como resultado final de la inversión tangible fue de S/. 2 009 103,07.

Por otro lado, respecto a la inversión intangible se consideró los estudios con un monto de S/. 5 000,00, también los gastos preoperativos con un monto de S/. 15 817,81 en donde se incluyó las licencias y permisos para el funcionamiento de la planta. Como resultado de la

inversión intangible se obtuvo un monto de S/.20 817,81. Por otra parte se consideró un 5% para imprevistos, por lo que el monto total de inversión fue de S/. 2 325 826,88. De cual el 42% de la inversión es asumido por el promotor del proyecto, el 34% por el socio estratégico y el 24% por financiamiento, así como se muestra en el (Anexo 32).

Otro punto que se consideró, en el capital de trabajo, en lo que respecta a los costos de producción, se consideró el costo de material directo como (Melaza, Cogollo de caña, Maralfalfa) e indirecto como (Sal mineralizada, Urea, Cal, Cemento, Agua, Cajas de cartón y Etiquetas) por unida de venta y la cantidad de producción proyectada. A ello se incluyó los salarios y sueldos, se consideró de acuerdo con el mercado y actividades a realizar, asimismo se consideró el 51% en beneficios de acuerdo con lo que establece en ministerio de trabajo y promoción del empleo, por otro lado, también se consideró a la energía utilizada el cual se obtuvo un monto de S/. 346 632,00 y por último se incluyó a los equipos de proyección personal por un monto de S/. 6 305,00. (Anexo 33).

Adicionalmente se tuvo en cuenta a los gastos administrativos, en donde se involucró a los sueldos del personal, útiles de oficina, consumo de agua y luz eléctrica, teléfono e internet. Asimismo, se añadió los gastos de comercialización que incluye los sueldos del personal de comercialización con el 51% en beneficios de acuerdo con lo que establece en ministerio de trabajo y promoción del empleo, también se incluyó los gastos de ventas, márketing y comercialización. (Anexo 33).

Por otro lado, para el financiamiento, se tomó la tasa de interés más baja para grandes empresas de acuerdo con la Superintendencia de Banca y Seguros, a la fecha 16 de septiembre del 2022, cubierta por Interbank a una tasa de interés del 8,02% por 10 años de financiamiento. (Anexo 33).

Luego de haber obtenido los ingresos, costos de producción, gastos administrativos, gastos de comercialización, financieros, se estimó el capital de trabajo. El cual hace referencia a la cantidad de dinero que la planta de bloques necesita para financiar su funcionamiento donde no obtiene ganancias ni ingresos. En la tabla 8 se muestra el resumen de capital de trabajo.

**Tabla 9: Resumen de capital de trabajo (S/.)**

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	2916321,57	4573983,67	4773486,04	6512246,73	6773499,83
Total Ingresos	2916321,57	4573983,67	4773486,04	6512246,73	6773499,83
<b>Egresos</b>					
Costos de Producción	2597746,81	3234360,63	3342878,64	4052513,25	4185146,38
Gastos Administrativos	260685,95	260685,95	260685,95	260685,95	260685,95
Gastos de Comercialización	110442,32	112099,98	112299,49	114038,25	114299,50
Gastos Financieros (Interés + amortización)	100405,26	95936,62	91467,97	86999,32	82530,67
Total Egresos	3069280,35	3703083,18	3807332,05	4514236,77	4642662,50
Saldo (Déficit/Superávit)	-152958,78	870900,49	966153,99	1998009,96	2130837,33
<b>Utilidad Acumulada</b>	<b>-152958,78</b>	<b>717941,71</b>	<b>1684095,70</b>	<b>3682105,66</b>	<b>5812942,99</b>

Fuente: Elaboración propia

Habiendo mencionado todo lo anterior, se calculó el punto de equilibrio económico y unidades, de acuerdo con los resultados se obtuvo para el primer año es de S/. 4 316 548,60 y 359 712,38 unidades. Y para el último año se obtuvo un económico de S/1 197 280,61 y 79 818,71 unidades. Según como se muestra en el (Anexo 34).

Posteriormente se realizó la evaluación económica financiera en base al flujo de caja (ver tabla 9), en donde se analizó los indicadores como la Tasa Mínima Aceptada de Rendimiento (TMAR), el Valor Actualidad Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio/Costo (B/C). Asimismo, para el cálculo del TMAR de acuerdo con la tasa inflacionaria del Perú para los años 2023 en adelante, de acuerdo con el pronóstico realizado por el ministerio de economía y finanzas fue de 3,3% y considerándose el 10% de ganancias para el inversor, el 10% socio estratégico y el 8% para el inversión financiera, como resultado final se obtuvo un TMAR global resultado a 12% [50]. Con los datos obtenidos el proyecto tiene un VAN de S/. 1 474 511,31 con un TIR de 32,9%; el cual al ser mayor que el TMAR global indica que el proyecto es viable. Además, respecto a análisis costo-beneficio se obtuvo un resultado de S/. 1,31 es decir que, por cada sol invertido, se obtiene S/. 0,31 de ganancia. Por último, se estimó que el proyecto tendrá una recuperación de la inversión al cuarto año.

**Tabla 10: Flujo de caja**

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Inversión</b>						
Capital Social	1 768 638,96					
Préstamos a CP y LP	557 187,92					
<b>Total Inversión</b>	<b>2 325 826,88</b>					
<b>Ingresos</b>						
Ventas al Contado (Contado)		2 916 321,57	4 573 983,67	4 773 486,04	6 512 246,73	6 773 499,83
Total Ingresos	0,00	2 916 321,57	4 573 983,67	4 773 486,04	6 512 246,73	6 773 499,83
<b>Egresos</b>						
Costos de Producción		2 597 746,81	3 234 360,63	3 342 878,64	4 052 513,25	4 185 146,38
Gastos Administrativos		260 685,95	260 685,95	260 685,95	260 685,95	260 685,95
Gastos de Comercialización		110 442,32	112 099,98	112 299,49	114 038,25	114 299,50
Amortización de préstamos		55 718,79	55 718,79	55 718,79	55 718,79	55 718,79
Total Egresos	0,00	3 024 593,88	3 662 865,36	3 771 582,87	4 482 956,24	4 615 850,62
Saldo Bruto (antes de Impuesto)	0,00	-108 272,31	911 118,32	1 001 903,17	2 029 290,49	2 157 649,21
Impuesto a la renta			273 335,49	300 570,95	608 787,15	647 294,76
Saldo (después de Impuesto)		-108 272,31	637 782,82	701 332,22	1 420 503,34	1 510 354,45
Depreciación		159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48
Saldo Final (Déficit / Superávit)	-1 768 638,96	51 557,17	797 612,30	861 161,69	1 580 332,82	1 670 183,92
Utilidad Acumulada	<b>-1 768 638,96</b>	<b>-1 717 081,80</b>	<b>-919 469,50</b>	<b>-58 307,81</b>	<b>1 522 025,01</b>	<b>3 192 208,93</b>
Corriente de Liquidez Neta	-1 768 639	51 557	797 612	861 162	1 580 333	1 670 184
<b>Valor Actualizado Neto (VAN)</b>	S/.1 474 511,31					
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	32,9%					
<b>TMAR</b>	12,0%					
<b>Beneficio Costo</b>	1,31					

**Fuente: Elaboración propia**

Luego de obtener los resultados económicos y financieros se realizó el análisis de sensibilidad del TIR, para evaluar los posibles riesgos de la propuesta en cuanto al precio del producto, materia prima y mano de obra (Anexo 35). En la tabla 9 se muestra el resumen de los análisis de sensibilidad. Respecto al análisis de sensibilidad de precios, demuestra que para ser rentable solo se debe reducir hasta el 11%. Respecto al análisis de materia prima indica que el proyecto no será viable si los costos aumentan más del 35%, si fuera así se buscaría por cambiar proveedores que cumplan con los requisitos de calidad. Por último, respecto al análisis de la mano de obra, los sueldos de la planta no debe superar el 80% para ser rentable.

**Tabla 11: Escenarios de análisis de sensibilidad del proyecto**

Análisis de sensibilidad	Escenarios	TIR
<b>Precio</b>	Escenario 1 (4%)	26,78%
	Escenario 2 (6%)	22,06%
	Escenario 3 (11%)	12,52%
<b>Materia Prima</b>	Escenario 1 (5%)	29,91%
	Escenario 2 (10%)	23,89%
	Escenario 3 (35%)	13,40%
<b>Mano de Obra</b>	Escenario 1 (20%)	24,08%
	Escenario 2 (40%)	21,35%
	Escenario 3 (80%)	15,88%

**Fuente: Elaboración propia**

Finalmente se realizaron análisis de sensibilidad respecto al VAN, para evaluar los posibles riesgos de la propuesta en cuanto a la variación de costos de producción con la variación de ventas en unidades, y variación de precio de venta unitario con la variación de ventas en unidades (Anexo 36). En la tabla 10 se muestra el resumen de las variables de análisis de sensibilidad del VAN. Respecto a la sensibilidad de la variación de costos de producción con la variación de ventas en unidades el proyecto puede aceptar incrementar sus costos de producción en un 60,5%, si sus ventas no se reducen (se mantiene), y si sus costos de producción no aumentan (se mantiene) el proyecto puede aceptar una reducción de ventas en unidades a un 7,7% ya sea por una decreciente demanda. Respecto a la variación de precio de venta unitario con la variación de ventas en unidades, el proyecto puede reducir su precio de venta unitario en un 7,7% si sus ventas en unidades se mantienen (no reduce), y si su precio de venta unitario se mantiene (no reduce) el proyecto puede aceptar una reducir de sus ventas en unidades en un 7,4%.

**Tabla 12: Resumen del análisis de sensibilidad del VAN**

Variación de costos de producción	Variación de ventas en unidades
60,50%	0,00%
0,00%	7,70%
Variación de precio de venta unitario	Variación de ventas en unidades
0,00%	7,40%
7,70%	0,00%

Fuente: Elaboración propia

## Discusiones

En relación al primer objetivo, respecto al estudio de mercado en la región Lambayeque, la determinación de la demanda insatisfecha de alimento balanceado se calculó según lo requerido por los ganaderos, datos recopilados mediante encuestas realizada a los ganaderos, y datos expuestos por MINAGRI [11], donde demuestra una tasa de crecimiento del sector bovino en un 4,12% en los últimos años, obteniéndose una demanda promedio de 37 884,81 toneladas al año; así como hizo Arteaga [9] a partir de los datos obtenidos a través de encuestas, fuentes de internet, entrevistas, para calcular la demanda insatisfecha, quien obtuvo una cantidad de 26,74 toneladas menor a la del proyecto. Para cubrir la demanda insatisfecha por el proyecto se consideró mediante la tabla de guía de aproximaciones de porcentaje de mercado de Quintero, Flórez y Castillo [44], por lo que para dar una mayor seguridad al proyecto; se estableció que el porcentaje de la demanda del proyecto del primer año será del 7%, con un aumentando de 2% pasando dos años. Teniendo un promedio de la demanda proyectada en los 5 años de 359

283,9 unidades de 10 kilogramos de bloques multinutricionales. A diferencia de Arteaga [9] en su investigación, toma el 100% de su demanda debido a que la región donde está enfocado su mercado es pequeño, teniendo un promedio de 2 520 bloques multinutricionales de 10 kilogramos al año. Sin embargo en este proyecto no es recomendable tomar el 100% de la demanda en la región Lambayeque es muy amplia, además que existe competidores del mismo rubro de alimentos para ganado bovino, que puedan afectar la inversión. Por otra parte, Vega [27] tuvo 1 908,64 toneladas de alimento balanceado de demanda insatisfecha, del cual cubrió el 99,06%, siendo mayor a la del proyecto. Este porcentaje de participación es debido a que su demanda insatisfecha es menor a la del presente proyecto, además según lo menciono, cuenta con una capacidad de producción acorde a su demanda insatisfecha. En lo que respecta al precio la presente investigación tuvo en cuenta todos los costos de producción del producto, y la opinión de los consumidores en lo que respecta a cuánto están dispuesto a pagar, de la misma manera lo hizo Vega [27] para determinar el costo de su producto, considero los costos de producción y utilizo encuestas para determinar cuánto estarían dispuestos a pagar por su producto. Por otra parte, el producto (bloques multinutricionales) propuesto por el proyecto tuvo una aceptabilidad del 95,52 % por parte de los ganaderos como alimento para su ganado, siendo mayor a la de Giraldo [46] quien tuvo una aceptación del 78% por parte de los ganaderos como alimento para su ganado. La diferencia de resultados es debido a que el 22% de población solo usaría su producto en épocas de verano e invierno a diferencia del presente proyecto solo el 5,48% no compraría el producto.

En relación al segundo objetivo, viabilidad técnica/tecnológico Ramos [32], realizó la localización de la planta teniendo como factores cantidad de materia prima, tanto como forrajes, cantidad de demandantes, costo de mano de obra, nivel de seguridad, servicios básicos, terreno, como resultado obtuvo el departamento de Junín, en cuanto a su producción para el primer año fue de 87 787 toneladas de alimento balanceado para ganado, para el diseño de la distribución de planta se plasmó mediante plan de bloques, obteniendo un total entre áreas de 918m<sup>2</sup>. Sin embargo, en la presente investigación se tuvo como factores la disponibilidad de materia prima, cercanía al mercado destino, facilidades de transporte, disponibilidad de mano de obra, costo de terreno, costo de servicios básicos, obtenido como resultado la ubicación exacta de la planta en el distrito de Tuman, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Para el primer año se tuvo una producción de 2 430,27 toneladas y finalmente para la distribución de planta se hicieron uso de los métodos Guerchet y SLP, obtenido como resultado un total de 1 825 entre áreas, el cual tiene una similitud no muy lejana con la investigación presentada. Por otro lado, Vega [27] para la determinación de la micro localización, tuvo en cuenta factores como medios

de transporte, servicios públicos básicos, condiciones ambientales, topografía, existencia de vías de comunicación, cercanía a la materia prima, acceso de mano de obra y tecnología; similares a la presente investigación. En cuanto a su producción para el primer año fue de 1 607,12 toneladas y para su distribución de planta obtuvo un área requerida de 1 000 m<sup>2</sup>, siendo menor a la del presente proyecto. El proyecto se diseñó para producir 1 505 bloques multinutricionales al día, siendo mayor al diseño de producción de Zambrano [25] quien produce 377 bloques al día.

De acuerdo con el análisis económico financiero, el proyecto obtuvo un VAN de S/. 1 474 511,31 y un TIR de 32,9%; con un costo de beneficio de S/. 1,31 es decir que, por cada sol invertido, se obtiene S/. 0,31 de ganancia y una recuperación de la inversión al cuarto año. Siendo menor respecto al TIR de la investigación de Zambrano [25] que obtuvo un TIR de 50% y un VAN 22 693,35 dólares. Tales diferencias de resultados son debido al tamaño de planta de bloques multinutricionales. Por otra parte Vega [27], obtuvo un VAN de 316 833,94 dólares y un TIR 49% superiores a la del proyecto. De acuerdo con los análisis de sensibilidad, el proyecto acepta una disminución de ingresos por ventas en unidades un 7,7%, siendo superior a Vega [27], quien obtuvo una aceptación de reducción de precios en un 7,08%.

### **Conclusiones**

La planta de bloques multinutricionales para bovino para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque es un proyecto de inversión viable de manera comercial, tecnológica y económica, según el análisis de cada uno de los objetivos detallados anteriormente.

Se determinó que la propuesta de instalación de una planta de bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña para el mercado de la región Lambayeque si tiene viabilidad comercial, puesto que, tras analizar la demanda y oferta proyectada, se concluyó que hay una demanda insatisfecha de 37 884,81 toneladas, de lo cual se planteó cubrir la demanda del proyecto un 7% para el primer año con incremento del 2% pasando dos años, por el posicionamiento en el mercado, lo que genera un promedio de ventas valorizadas en un aproximado de 5 109 907,57 millones de soles.

Con respecto al diseño de ingeniería sabiendo que el mercado objetivo es la región Lambayeque, se logró determinar que la ubicación ideal de la planta de acuerdo con la macro localización sería en la provincia de Chiclayo conforme a los factores estudiados, y con respecto a micro localización se definió al distrito de Tumán, donde se propone construir la planta de producción de bloques multinutricionales con una extensión de 1 473 m<sup>2</sup> en instalaciones, y un área perimetral de 1825 m<sup>2</sup> posteriormente, se lograron determinar los equipos idóneos para el

proceso productivo. La planta deberá tener una capacidad diseñada de producción de 188 unidades de bloques por hora.

Con respecto al análisis económico y financiero, el proyecto requiere una inversión de S/. 2 325 826,88. De cual el 42% de la inversión es asumido por el promotor del proyecto, el 34% por el socio estratégico interesados en el sector ganadero como Minagri, Agrorural, Dirección General de Ganadería, asociación de ganaderos del Perú, etc. y el 24% por financiamiento de Interbank. Obteniendo como resultado que el proyecto es viable con un VAN de S/. 1 474 511,31 y un TIR de 32,9%% mayor al TMAR global con resultado de 12%; además se obtuvo un costo de beneficio de S/. 1,31 es decir que, por cada sol invertido, se obtiene S/. 0,31 de ganancia y una recuperación de la inversión al cuarto año.

### **Recomendaciones**

Se recomienda realizar una investigación experimental para un diseño de un nuevo producto para aprovechar el cogollo de caña en la región Lambayeque, con la finalidad de reducir la contaminación del medio ambiente y de las personas.

Re recomienda investigar otros subproductos de la caña de azúcar que puedan aprovecharse para diversificar e incrementar otras líneas de producción.

Se recomienda realizar un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bloques multinutricionales dirigidos a mercado del sector porcino.

Se recomienda promover a las futuras generaciones de estudiantes, el interés en desarrollar este tipo de proyectos, para aprovechar los residuos industriales con la finalidad de mitigar la contaminación de la personas y medio ambiente.

### **Referencias**

- [1] N. Rivera Aguilar, «La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca an luís prosi Mexico,» Diálogos Revista Electrónica de Historia, Costa Rica, 2010.
- [2] J. C. León Carrasco, «Producción mundial de azúcar crecería 14% en la campaña 2020/2021,» *Agraria.pe*, p. 2, 13 Julio 2020.
- [3] Conadesuca, «USDA: la producción mundial de azúcar alcanzará cifras récord en 2020-2021,» *Agropopular*, 05 Abril 2022.
- [4] J. C. León Carrasco, «Después de 50 años, el cultivo de la caña de azúcar afianza la seguridad alimentaria de nuestro país,» *Agraria.pe*, p. 2, 25 Septiembre 2020.
- [5] J. C. León Carrasco, «La Libertad produce entre el 60% y 65% del azúcar a nivel nacional,» *Agraria.pe*, 17 Marzo 2020.

- [6] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, «Observatorio Commodities Azúcar 2021,» Biblioteca Nacional del Perú N° 2021-06042, Lima, 2022.
- [7] C. H. Ramírez, A. Salcedo Martínez, B. Encina, L. Magaña, A. Cárdenas Lara, . C. M. Álvarez y M. González, «Rendimiento, caracterización morfológica y bromatológica de la punta de caña de azúcar en la Huasteca Potosina, México,» *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol. Tomo 48, n° 4, p. 14, 2014.
- [8] V. Orta-Guzmán, J. A. Lois Correa, E. M. Romero-Treviño y D. I. LLanesGil López, «Cogollo de caña de azúcar, una alternativa sustentable de alimentación animal,» *Redalyc*, vol. 51, n° 2, pp. pp. 31-34, 2017.
- [9] S. R. Arteaga, «Elaboración de un bloque multinutricional a partir de los subproductos generados por la industria panelera, destinado para la alimentación de ganado bovino productor de carne, en el Municipio de Sandona - Nariño,» Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, 2009.
- [10] Perulactea, «Falta de Pastizales y Sequía Afecta Ganadería de Olmos,» *Perulactea*, Diciembre Enero 2017.
- [11] C. L. Hinostraza, «Producción Ganadera y Avícola 2021,» 2020.
- [12] T. Fariñas, B. Mendieta, N. Reyes, M. Mena, J. Cardona y D. Pezo, «¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado?,» CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), Managua, Nicaragua, 2009.
- [13] T. Siegmeier, B. Blumenstein y D. Möller, «Bioenergy production and organic agriculture,» *Organic Farming: Global Perspectives and Methods*, pp. 331-359, 2018.
- [14] J. M. Palma García, «Residuos de la agroindustria azucarera en la producción de carne vacuna,» de *Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina*, Guadalajara, Jalisco, México, CUIDA y FMVZ, Universidad de Colima, 2015.
- [15] H. Castro Fajardo, *Proyectos de Inversión 1, 2, 3: de la teoría a la práctica: Una guía para los no expertos*, Hermes Castro Fajardo, 2017.
- [16] N. Sapag Chain, R. Sapag Chain y J. M. Sapag Puelma, *Preparación y Evaluación de Proyectos*, Sexta ed., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2014.
- [17] L. Mungía Ulloa y M. A. Protti Quesada, *Investigación de Operaciones*, Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).

- [18] V. N. Orta Guzmán, «Cogollo de caña de azúcar pre-digerido y suplemento como alternativa alimenticia sustentable para becerras de remplazo de la raza Jersey,» México, 2016.
- [19] L. R. Gonçalves Magalhães, H. Maldonado Vasquez y J. F. Coelho da Silva, «Hydrolyzed sugar cane (*Sacharum officinarum*) bagasse and sugar cane tops, associated with two protein sources in the fattening of feedlot steers,» *Revista Brasileira de Zootecnia*, p. 9.
- [20] E. Salcedo Carrascal, W. Gómez Ayala y T. Rivero, «Elaboración de bloques multinutricionales (BMN) para la alimentación de rumiantes de la Región Caribe,» *AGROSAVIA*, p. 16, 2013.
- [21] A. G. Mahala, A. M. S. Mokhtar, E. O. Amasiab y B. A. Atta Elmnan, «Sugarcane tops as Animal Feed,» *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, vol. 3, n° 4, pp. 147-151, 2013.
- [22] O. F. Gálvez Chávez, «Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre parámetros productivos y perfil sanguíneo de vacas Holstein Friesian en Agropecuaria Los Luises SRL,» Trujillo, 2022.
- [23] H. Bracho Espinoza, «Elaboración de bloques multinutricionales para alimentación de bovinos, usando contenido ruminal e ingredientes minerales,» *Lechería*, 25 08 2017.
- [24] F. Pachón, G. Tovar, N. Urbina y N. Martínez, «Uso de subproductos de caña panelera como suplemento alimenticio para ganado bovino y para evitar la contaminación ambiental,» *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, vol. 52, n° I, p. 15, 2005.
- [25] J. A. Zambrano Rivedeneira , «Obtención de un bloque nutricional proteico a partir de torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), bagazo y miel de caña de azúcar para la alimentación suplementaria de novillas en crecimiento.,» Quito, 2016.
- [26] L. A. Apolo Pontón, «Residuos de la molienda de caña y suplementación estratégica en el engorde de toretes,» Honduras, 1997.
- [27] M. N. Vega Gualán, «Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta de producción y comercialización de alimentos balanceados para aves, en el cantón la joya de los sachas, provincia de orellana, para el año 2016,» Loja – Ecuador, 2016.
- [28] Instituto Colombiano Agropecuario ICA, «Resolución 061252 " Buenas prácticas de manufactura de alimentos para animales - BPMAA,» 2020.

- [29] Fenavi.org, «Resolución 01698 27 jun 2000,» Colombia, 2018.
- [30] INEI, «Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 - 2020,» Instituto Nacional de Estadística e Informática, Lima, 2020.
- [31] G. Benítez López, «Determinación de la demanda de un producto para el proceso de distribución de un CEDIS,» Conalog, 2020.
- [32] C. H. R. Condori, «Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de alimento paletizado, a base de residuos verdes de la papa y la alcachofa,» Lima, 2010.
- [33] . M. T. Noriega Aranibar, B. Jarufe Zedán y B. Díaz Garay , Disposición de planta, Lima: Disposición de planta, 2014.
- [34] Inagep, «Reglamento Nacional de Edificaciones (Actualizado al 2021),» 2021.
- [35] B. O. Aguaza, «Análisis Coste-Beneficio,» *dialnet*, nº nº.5, pp. pág. 147-149, 2012.
- [36] V. J. Esquivel Valverde, «Bloques Multinutricionales,» Neily, 2011.
- [37] Dicta.gob, «Uso y manejo de bloques nutricionales,» Honduras, 2017.
- [38] ANDINA, «Lambayeque es la segunda región del país con mayor acopio de ganado bovino». *Andina.pe*.
- [39] ANDINA, «Crece producción de leche fresca de Lambayeque al sumar 200,000 litros diarios,» *ANDINA*, 2012.
- [40] Semanario Expresión, «Es la tercera cuenca lechera del país: en Lambayeque se producen más de 200 mil litros de leche fresca al día.». *Semanario Expresión*.
- [41] E. Fernandez Curi, «Formulación de alimentos balanceados y mejoramiento genético en ganado lechero,» *Agrobanco*.
- [42] Sistema Integrado de Estadística Agraria "SIEA", «Anuario Estadístico Producción Agroindustrial Alimentaria 2020,» Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego Dirección General de Estadística, Seguimiento y Evaluación de Políticas / Dirección de Estadística e Información Agraria, Lima, 2021.
- [43] «Lambayeque: 5.000 ganaderos lecheros afectados por precio de venta de leche fresca,» *La Republica*, 15 Marzo 2022.
- [44] H. N. Quintero Bertel, G. U. Flórez Morales y C. C. Castillo Duque, Plan de negocios para la creación de la empresa MISCOMPETENCIAS.COM SAS, Bogotá: Universidad EAN, 2012.

- [45] Mi Ciudad, «Modernización de la gestión del desarrollo urbano de la provincia de Chiclayo,» Chiclayo, 2021.
- [46] J. F. Giraldo Garcia, «Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de bloques multinutricionales para animales poligástricos a partir de residuos agroindustriales,» Pereira-Risaralda, 2014.
- [47] CEPES, «cepes.org.pe,» 2022. [En línea]. Available: <https://cepes.org.pe/2022/03/04/gestion-desde-el-inicio-de-la-invasion-rusa-precio-de-la-urea-subio-en-us-100-e-importacion-a-peru-cae/>.
- [48] F. D. Alessio Ipinza, «Administración y dirección de la producción,» México, 2004.
- [49] Ppulegal, «Nuevo sueldo mínimo entró en vigencia el 1 de mayo: Todo lo que debes saber sobre el incremento,» *EL COMERCIO*, 2022.
- [50] Ministerio de economía y finanzas , «La economía,» 30 abril 2022. [En línea]. Available: [https://www.mef.gob.pe/index.php/?option=com\\_content&view=article&id=7357&Itemid=101108&lang=es](https://www.mef.gob.pe/index.php/?option=com_content&view=article&id=7357&Itemid=101108&lang=es) .
- [51] G. B. Urbina, Evaluación de proyectos, Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2013.
- [52] E. Lagos Burbano, Y. A. Bran Miranda, J. L. Cardona Iglesias y E. Castro Rincón, «Utilización de subproductos de *Saccharum officinarum* L. en la suplementación de vacas lactantes en Colombia,» *scielo*, vol. 44, 2021.
- [53] R. Hernández Leal, «Conversión de la cachaza azucarera en co-productos de valor agregado para alimentación de ganado bovino en el marco de un desarrollo sustentable.,» Mexico, 2013.

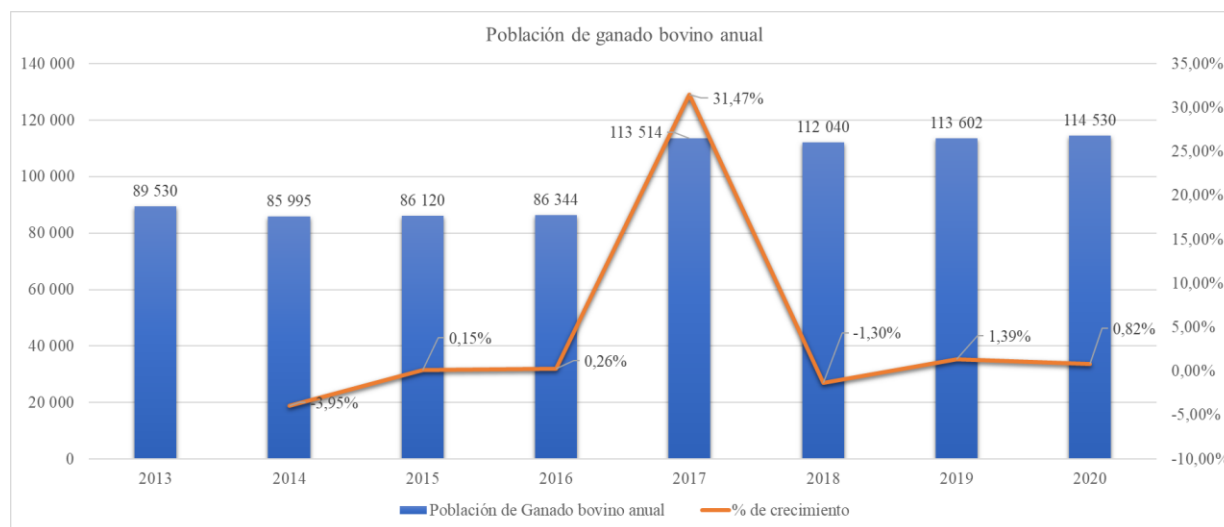
## Anexos

### Anexo 1: Características y propiedades de los bloques multinutricionales a base de cogollo de caña

Producto	Bloque Multinutricional
Características	Color: Pardo Oscuro Olor: Agradable, dulce a melaza Textura: Solido
Composición	Melote, Urea, Maralfalfa, Sal Mineralizada, Cogollo, Cal, Cemento
Presentación y empaque	Caja de cartón corrugado de 10 kg
Método de almacenamiento	Mantener en ambiente fresco no mayor a 27°C
Instrucciones de consumo	Calcular la cantidad necesaria para el consumo diario, no exponer más de la cantidad requerida; considerando un consumo 500g/día/animal.
Alcance	Ganado bovino
Vida útil	6 a 12 meses a partir de la fecha de producción

Fuente: Adaptado de [36], [9], [37].

### Anexo 2: Población de ganado bovino anual



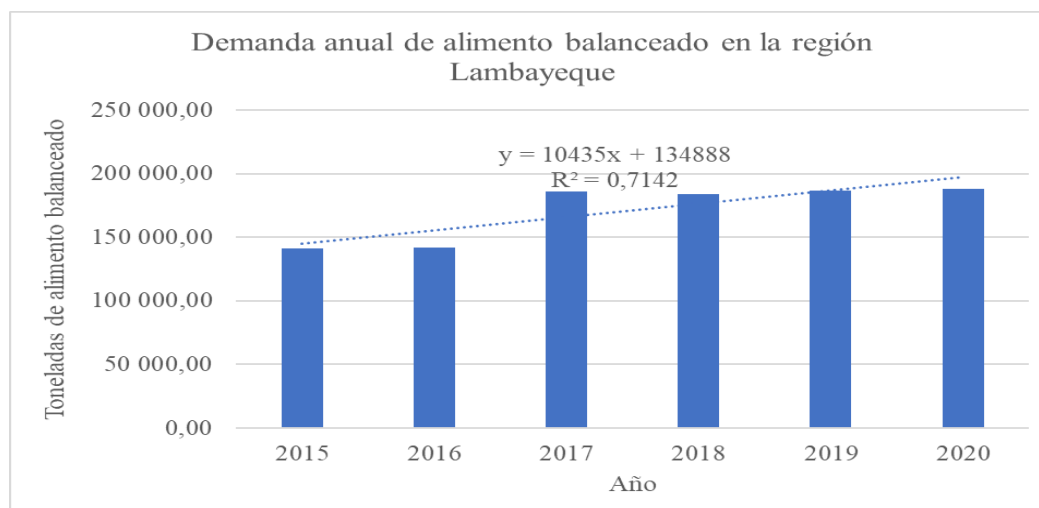
Fuente: MINAGRI [11]

### Anexo 3: Población historia de ganado bovino en la región Lambayeque

Años	Población de Ganado bovino anual
2016	86 344
2017	113 514
2018	112 040
2019	113 602
2020	114 530
2021	114 053

Fuente: elaboración propia. En base a MINAGRI [11]

#### Anexo 4: Análisis de la demanda de alimento balanceado en la región Lambayeque



**Figura 0.1** Tendencia de la demanda anual de alimento balanceado en la región Lambayeque

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.1:** Cálculo de Regresión lineal para demanda

Año	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2015	1	141 452,10	141 452,10	1	20 008 696 594,41
2016	2	141 820,02	283 640,04	4	20 112 918 072,80
2017	3	186 446,75	559 340,24	9	34 762 388 721,10
2018	4	184 025,70	736 102,80	16	33 865 458 260,49
2019	5	186 591,29	932 956,43	25	34 816 307 637,95
2020	6	188 115,53	1 128 693,15	36	35 387 450 746,03
	21	1 028 451,38	3 782 184,75	91	178 953 220 032,77

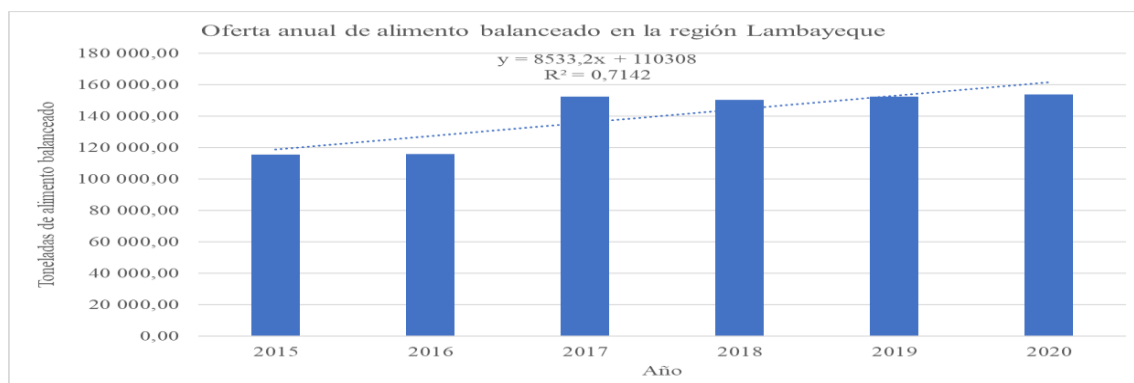
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.2:** Resultados de proyección de demanda de alimento balanceado en la región Lambayeque

X n	Año	Cantidad (t)
9	2023	228 798,69
10	2024	239 233,25
11	2025	249 667,82
12	2026	260 102,39
13	2027	270 536,96

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 5: Análisis de la oferta de alimento balanceado en la región Lambayeque



**Figura 0.2: Tendencia de la oferta de alimento balanceado**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.3: Cálculo de regresión lineal para la oferta**

X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	115 676,38	115 676,38	1	13 381 025 815,32
2	115 977,26	231 954,52	4	13 450 725 022,67
3	152 472,00	457 416,01	9	23 247 712 247,73
4	150 492,13	601 968,51	16	22 647 880 589,97
5	152 590,21	762 951,03	25	23 283 771 089,19
6	153 836,70	923 020,18	36	23 665 729 036,20
21	841 044,68	3 092 986,64	91	119 676 843 801,08

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.4: Resultado de las proyecciones de la oferta de alimento balanceado en la región Lambayeque**

Periodo	Año	Cantidad (t)
9	2023	187 106,48
10	2024	195 639,64
11	2025	204 172,80
12	2026	212 705,95
13	2027	221 239,11

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6: Formato y validación de encuesta para dueños de ganaderos de la región Lambayeque

### ENCUESTA PARA GANADEROS

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la demanda de los bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña en los establos de la región Lambayeque.

Nombre: \_\_\_\_\_.

Nombre del Establo: \_\_\_\_\_.

Número de teléfono: \_\_\_\_\_.

1. ¿Cuánto tiempo lleva en la actividad ganadera?

\_\_\_\_\_.

2. ¿Cuánto ganado tiene en su establo?

\_\_\_\_\_.

3. ¿Qué tipo de alimento utiliza para suplementar la alimentación del ganado? Marca tu respuesta (x)

Forraje  Ensilaje  Alimento Balanceado

Otro: \_\_\_\_\_.

4. En relación con la pregunta anterior, ¿Qué cantidad compra de alimento balanceado?

\_\_\_\_\_.

5. En relación con la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia compra el alimento para ganado? (x)

Diaria  Semanal  Quincenal  Mensual

6. ¿De qué empresa o proveedor compra el alimento balanceado para el ganado?

\_\_\_\_\_.

7. ¿Cuál es el promedio de costo del producto que utiliza? Especificar cantidad en Precio- Kg/Tonelada.

\_\_\_\_\_ ( ) Kilogramo ( ) Tonelada

8. ¿Qué problemas tiene con su alimento actual?

\_\_\_\_\_.

9. ¿Tiene algún conocimiento sobre los bloques multinutricionales? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

10. ¿Cuál es su intención de compra? Si los bloques multinutricionales, aumenta el peso y producción de leche de su ganado bovino. Marca tu respuesta(x)

- Definitivamente lo compro. (1)  
 Probablemente lo compro. (2)  
 No estoy seguro. (3)  
 Probablemente no lo compro. (4)  
 Definitivamente no lo compro. (5)

11. ¿Estaría dispuesto a adquirir un bloque Multinutricional a partir del cogollo de caña fabricado en la región a precio más bajo? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

12. Si la respuesta de la anterior pregunta fue positiva, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el Kg de Bloque Multinutricional?

\_\_\_\_\_

13. ¿Qué cantidad de bloque multinutricional estaría dispuesto a comprar para cada bovino al día? Marca tu respuesta(x)


0 - 500gramos  500 - 1000 gramos  1000 - 1500 gramos

14. ¿De qué manera quisiera obtener el producto? Marca tu respuesta(x)

En su propio estable  En una tienda  Supermercado  Por internet



M. Sc. Ing. William Enrique  
Escribano Siesquén



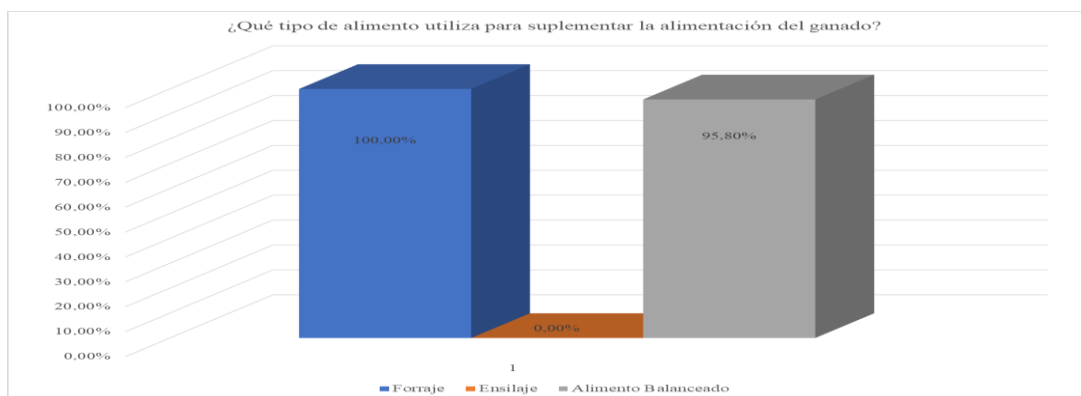
Mg. Ing. Edward Aurora Vigo  
CIP: 152301



Mg. Ing. Javier Hipólito Odar Chuye

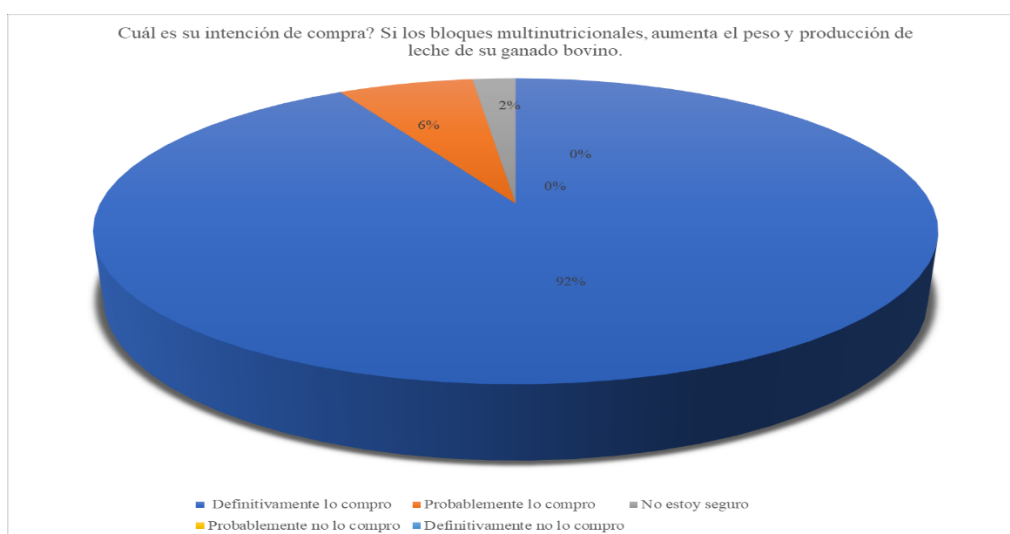
Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración

### Anexo 7: Tipo de alimento más utilizado para el ganado bovino en la región Lambayeque



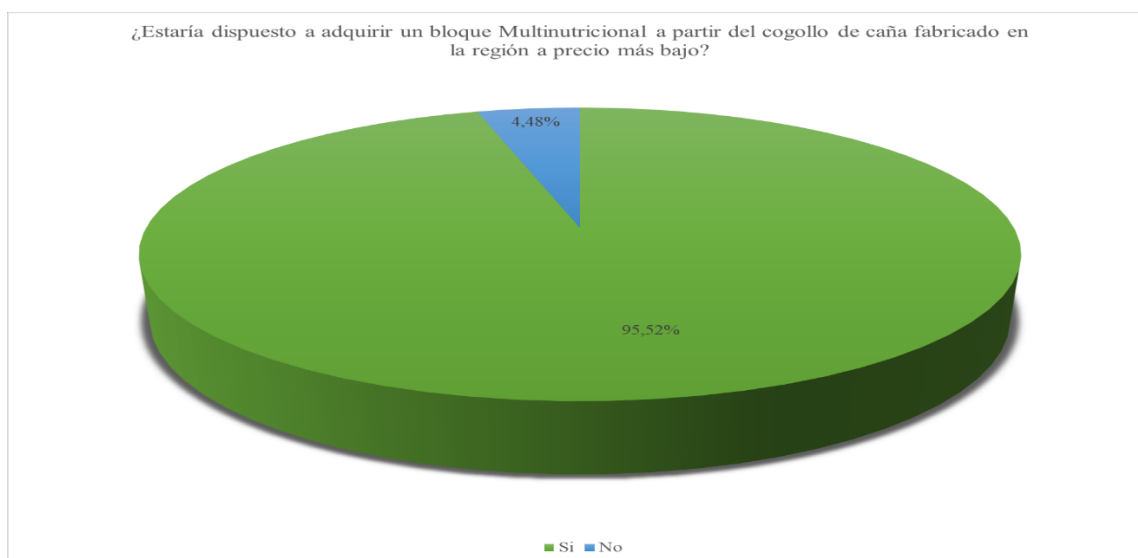
Fuente: Elaboración propia

### Anexo 8: Intención de compra de los ganaderos de la región Lambayeque



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 9: Aceptación de los bloques multinutricionales en la región Lambayeque



Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10: Encuestas realizadas a Ganaderos de la región Lambayeque

### ENCUESTA PARA GANADEROS

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la demanda de los bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña en los establos de la región Lambayeque.

Nombre: Jose edilberto Agip terrillo  
 Nombre del Establo: Agip  
 Número de teléfono: 935414700

1. ¿Cuánto tiempo lleva en la actividad ganadera?  
10 años
2. ¿Cuánto ganado tiene en su establo?  
13
3. ¿Qué tipo de alimento utiliza para suplementar la alimentación del ganado? Marca tu respuesta (x)  
 Forraje  Ensilaje  Alimento Balanceado   
 Otro: \_\_\_\_\_
4. En relación con la pregunta anterior, ¿Qué cantidad compra de alimento balanceado?  
300 Kg
5. En relación con la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia compra el alimento para ganado? (x)  
 Diaria  Semanal  Quincenal  Mensual
6. ¿De qué empresa o proveedor compra el alimento balanceado para el ganado?  
NutriVAN
7. ¿Cuál es el promedio de costo del producto que utiliza? Especificar cantidad en Precio- Kg/Tonelada.  
1.30 (x) Kilogramo ( ) Tonelada
8. ¿Qué problemas tiene con su alimento actual?  
Preparación - Precio
9. ¿Tiene algún conocimiento sobre los bloques multinutricionales? Marca tu respuesta(x)  
 SI  NO

10. ¿Cuál es su intención de compra? Si los bloques multinutricionales, aumenta el peso y producción de leche de su ganado bovino. Marca tu respuesta(x)

- Definitivamente lo compro. (1)  
 Probablemente lo compro. (2)  
 No estoy seguro. (3)  
 Probablemente no lo compro. (4)  
 Definitivamente no lo compro. (5)

11. ¿Estaría dispuesto a adquirir un bloque Multinutricional de forraje a partir del cogollo de caña fabricado en la región a precio más bajo? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

¿Por qué?: Mas Economico

12. Si la respuesta de la anterior pregunta fue positiva, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el Kg de Bloque Multinutricional?

3/1.20

13. ¿Qué cantidad de bloque multinutricional estaría dispuesto a comprar para cada bovino al día? Marca tu respuesta(x)

0 - 500gramos  500 - 1000 gramos  1000 - 1500 gramos

14. ¿De qué manera quisiera obtener el producto? Marca tu respuesta(x)

En su propio establo  En una tienda  Supermercado  Por internet

Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración

**Figura 0.3: Encuesta realizada al Establo Agip**

Fuente: Agip Tarrillo

## ENCUESTA PARA GANADEROS

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la demanda de los bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña en los establos de la región Lambayeque.

Nombre: Maximo Garcia  
 Nombre del Establo: El eden  
 Número de teléfono: 982434118

1. ¿Cuánto tiempo lleva en la actividad ganadera?  
46 años

2. ¿Cuánto ganado tiene en su establo?  
40

3. ¿Qué tipo de alimento utiliza para suplementar la alimentación del ganado? Marca tu respuesta (x)

Forraje  Ensilaje  Alimento Balanceado   
 Otro: Precio

4. En relación con la pregunta anterior, ¿Qué cantidad compra de alimento balanceado?  
27 Sacos

5. En relación con la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia compra el alimento para ganado? (x)

Diaria  Semanal  Quincenal  Mensual

6. ¿De qué empresa o proveedor compra el alimento balanceado para el ganado?  
Villegas

7. ¿Cuál es el promedio de costo del producto que utiliza? Especificar cantidad en Precio- Kg/Tonelada.  
1.50  Kilogramo  Tonelada

8. ¿Qué problemas tiene con su alimento actual?  
Precio

9. ¿Tiene algún conocimiento sobre los bloques multinutricionales? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

10. ¿Cuál es su intención de compra? Si los bloques multinutricionales, aumenta el peso y producción de leche de su ganado bovino. Marca tu respuesta(x)

- Definitivamente lo compro. (1)  
 Probablemente lo compro. (2)  
 No estoy seguro. (3)  
 Probablemente no lo compro. (4)  
 Definitivamente no lo compro. (5)

11. ¿Estaria dispuesto a adquirir un bloque Multinutricional de forraje a partir del cogollo de caña fabricado en la región a precio más bajo? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

12. Si la respuesta de la anterior pregunta fue positiva, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el Kg de Bloque Multinutricional?

₡ 1.00 \_\_\_\_\_

13. ¿Qué cantidad de bloque multinutricional estaría dispuesto a comprar para cada bovino al día? Marca tu respuesta(x)

0 - 500gramos  500 - 1000 gramos  1000 - 1500 gramos

14. ¿De qué manera quisiera obtener el producto? Marca tu respuesta(x)

En su propio estable  En una tienda  Supermercado  Por internet

Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración

**Figura 0.4: Encuesta realizada al establo El Edén**

Fuente: Máximo García

## ENCUESTA PARA GANADEROS

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la demanda de los bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña en los establos de la región Lambayeque.

Nombre Jimmy Maldonado  
 Nombre del Establo: Fergal  
 Número de teléfono: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuánto tiempo lleva en la actividad ganadera?  
12 años
2. ¿Cuánto ganado tiene en su establo?  
250
3. ¿Qué tipo de alimento utiliza para suplementar la alimentación del ganado? Marca tu respuesta (x)  
 Forraje  Ensilaje  Alimento Balanceado   
 Otro: \_\_\_\_\_
4. En relación con la pregunta anterior, ¿Qué cantidad compra de alimento balanceado?  
40 toneladas
5. En relación con la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia compra el alimento para ganado? (x)  
 Diaria  Semanal  Quincenal  Mensual
6. ¿De qué empresa o proveedor compra el alimento balanceado para el ganado?  
Cesar Villega
7. ¿Cuál es el promedio de costo del producto que utiliza? Especificar cantidad en Precio- Kg/Tonelada.  
5/1.10 (x) Kilogramo ( ) Tonelada
8. ¿Qué problemas tiene con su alimento actual?  
Precio
9. ¿Tiene algún conocimiento sobre los bloques multinutricionales? Marca tu respuesta(x)  
 SI  NO

SI  NO

10. ¿Cuál es su intención de compra? Si los bloques multinutricionales, aumenta el peso y producción de leche de su ganado bovino. Marca tu respuesta(x)

- Definitivamente lo compro. (1)  
 Probablemente lo compro. (2)  
 No estoy seguro. (3)  
 Probablemente no lo compro. (4)  
 Definitivamente no lo compro. (5)

11. ¿Estaría dispuesto a adquirir un bloque Multinutricional de forraje a partir del cogollo de caña fabricado en la región a precio más bajo? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

¿Por qué?: por el precio

12. Si la respuesta de la anterior pregunta fue positiva, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el Kg de Bloque Multinutricional?

5/ 0.90

13. ¿Qué cantidad de bloque multinutricional estaría dispuesto a comprar para cada bovino al día? Marca tu respuesta(x)

0 - 500gramos  500 - 1000 gramos  1000 - 1500 gramos

14. ¿De qué manera quisiera obtener el producto? Marca tu respuesta(x)

En su propio estable  En una tienda  Supermercado  Por internet

Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración

**Figura 0.5: Encuesta realizada a el establo Fongal**

Fuente: Jimmy Maldonado

## ENCUESTA PARA GANADEROS

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la demanda de los bloques multinutricionales a partir de cogollo de caña en los establos de la región Lambayeque.

Nombre Martín Velazquez  
 Nombre del Establo Jualca  
 Número de teléfono 978021806

1. ¿Cuanto tiempo lleva en la actividad ganadera?  
13 años
2. ¿Cuánto ganado tiene en su establo?  
40
3. ¿Qué tipo de alimento utiliza para suplementar la alimentación del ganado? Marca tu respuesta (x)  
 Forraje  Ensilaje  Alimento Balanceado   
 Otro: \_\_\_\_\_
4. En relación con la pregunta anterior, ¿Qué cantidad compra de alimento balanceado?  
180 Kg
5. En relación con la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia compra el alimento para ganado? (x)  
 Diaria  Semanal  Quincenal  Mensual
6. ¿De qué empresa o proveedor compra el alimento balanceado para el ganado?  
Almacén del ganadero
7. ¿Cuál es el promedio de costo del producto que utiliza? Especificar cantidad en Precio- Kg/Tonelada.  
1.44 () Kilogramo () Tonelada
8. ¿Qué problemas tiene con su alimento actual?  
Precio - No es de calidad.
9. ¿Tiene algún conocimiento sobre los bloques multinutricionales? Marca tu respuesta(x)  
 SI  NO

SI  NO

10. ¿Cuál es su intención de compra? Si los bloques multinutricionales, aumenta el peso y producción de leche de su ganado bovino. Marca tu respuesta(x)

- Definitivamente lo compro. (1)  
 Probablemente lo compro. (2)  
 No estoy seguro. (3)  
 Probablemente no lo compro. (4)  
 Definitivamente no lo compro. (5)

11. ¿Estaría dispuesto a adquirir un bloque Multinutricional de forraje a partir del cogollo de caña fabricado en la región a precio más bajo? Marca tu respuesta(x)

SI  NO

¿Por qué?: Beneficio

12. Si la respuesta de la anterior pregunta fue positiva, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el Kg de Bloque Multinutricional?

\$ 1.20

13. ¿Qué cantidad de bloque multinutricional estaría dispuesto a comprar para cada bovino al día? Marca tu respuesta(x)

0 - 500gramos  500 - 1000 gramos  1000 - 1500 gramos

14. ¿De qué manera quisiera obtener el producto? Marca tu respuesta(x)

En su propio estable  En una tienda  Supermercado  Por internet

Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración

**Figura 0.6: Encuesta realizada al estable Jualma**

Fuente: Martín Vilcavana

## Anexo 11: Encuesta realizada a agricultores de caña de azúcar

### ENCUESTA PARA AGRICULTORES Y EMPRESAS AGROINDUSTRIALES

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la oferta del cogollo de caña para una planta de bloques multinutricionales en la región Lambayeque.

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo en la empresa o fundo: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

Ruc: \_\_\_\_\_ Razón Social: \_\_\_\_\_

1. ¿Con cuántas hectáreas de caña de azúcar cuenta usted?  
\_\_\_\_\_

2. ¿Da algún uso al cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.  
SI  NO

3. Si su respuesta fue no, ¿Qué hace con el cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.  
Quema  Vende  Regala   
 Otro: \_\_\_\_\_

4. Si su respuesta fue vende, ¿a qué precio vende la tonelada?  
\_\_\_\_\_

5. Si no le da algún uso al cogollo de caña, ¿estaría dispuesto a venderlo? Marca (x) tu respuesta.  
SI  NO

6. Si su respuesta fue SI, ¿A cuánto vendería la tonelada?  
\_\_\_\_\_

7. ¿Es consciente del daño que este residuo puede causar al medio ambiente?  
SI  NO

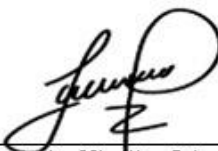
8. Se planea instalar una planta procesadora de Bloques Multinutricionales. Si fuera así, ¿Aceptaría participar como proveedor de estos residuos? Marcar con una X  
SI  NO



M. Sc. Ing. William Enrique  
Escribano Siesquén



Mg. Ing. Edward Aurora Vigo  
CIP: 152301



Mg. Ing. Javier Hipólito Odar Chuyé

*Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración*

**Figura 0.7: Formato y validación de encuesta para agricultores de caña de azúcar de la región Lambayeque**

## ENCUESTA PARA AGRICULTORES Y EMPRESAS AGROINDUSTRIALES

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la oferta del cogollo de caña para una planta de bloques multinutricionales en la región Lambayeque.

Nombre: Leoncio Terrones Chavez  
 Cargo en la empresa o fundo: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_  
 Ruc: \_\_\_\_\_ Razón Social: \_\_\_\_\_

1. ¿Con cuántas hectáreas de caña de azúcar cuenta usted?  
9 Hectáreas

2. ¿Da algún uso al cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.

SI  NO

3. Si su respuesta fue no, ¿Qué hace con el cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.

Quema  Vende  Regala

Otro: \_\_\_\_\_

4. Si su respuesta fue vende, ¿a qué precio vende la tonelada?  
 \_\_\_\_\_

5. Si no le da algún uso al cogollo de caña, ¿estaría dispuesto a venderlo? Marca (x) tu respuesta.

SI  NO

6. Si su respuesta fue SI, ¿A cuánto vendería la tonelada?  
- 5/10

7. ¿Es consciente del daño que este residuo puede causar al medio ambiente?

SI  NO

8. Se planea instalar una planta procesadora de Bloques Multinutricionales. Si fuera así, ¿Aceptaría participar como proveedor de estos residuos? Marcar con una X

SI  NO

*Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración*

**Figura 0.8: Encuesta realizada en la Asociación de usuarios Cayaltí**

Fuente: Leoncio Terrones

## ENCUESTA PARA AGRICULTORES Y EMPRESAS AGROINDUSTRIALES

El objetivo de esta encuesta es recolectar información para determinar la oferta del cogollo de caña para una planta de bloques multinutricionales en la región Lambayeque.

Nombre: Paulo Israel Ortiz Armas

Cargo en la empresa o fundo: \_\_\_\_\_ Empresa: \_\_\_\_\_

Ruc: \_\_\_\_\_ Razón Social: \_\_\_\_\_

1. ¿Con cuántas hectáreas de caña de azúcar cuenta usted?

10

2. ¿Da algún uso al cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.

SI  NO

3. Si su respuesta fue no, ¿Qué hace con el cogollo de caña? Marca (x) tu respuesta.

Quema  Vende  Regala

Otro: \_\_\_\_\_

4. Si su respuesta fue vende, ¿a qué precio vende la tonelada?

\_\_\_\_\_

5. Si no le da algún uso al cogollo de caña, ¿estaría dispuesto a venderlo? Marca (x) tu respuesta.

SI  NO

6. Si su respuesta fue SI, ¿A cuánto vendería la tonelada?

S/ 10

7. ¿Es consciente del daño que este residuo puede causar al medio ambiente?

SI  NO

8. Se planea instalar una planta procesadora de Bloques Multinutricionales. Si fuera así, ¿Aceptaría participar como proveedor de estos residuos? Marcar con una X

SI  NO

*Muchas Gracias Por Su Participación Y Colaboración*

**Figura 0.9: Encuesta realizada en la Asociación de usuarios Pucalá**

Fuente: Paulo Ortiz

### Anexo 12: Cogollo disponible en la región Lambayeque

Años	Producción de Caña de azúcar (t)	Producción total de Cogollo (t)	Cogollo disponible (t)
2023	3 289 710	700 708	630 637,33
2024	3 439 037	732 515	659 263,41
2025	3 588 365	764 322	687 889,49
2026	3 737 692	796 128	716 515,58
2027	3 887 020	827 935	745 141,66

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 13: Matriz de factores ponderados para la macro localización

Tabla 0.5: Factores para macro localización

ID	Factores
A	Disponibilidad de materia prima
B	Cercanía al mercado destino
C	Facilidades de transporte
D	Disponibilidad de mano de obra
E	Costo del servicio de agua
F	Costo del servicio de luz eléctrica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.6: Matriz de enfrentamiento

Factores	A	B	C	D	E	F	Puntaje	Ponderación
A	1	0	0	1	1	1	4	23,53%
B	0	1	0	1	0	0	2	11,76%
C	0	0	1	0	1	1	4	23,53%
D	0	0	0	1	1	1	4	23,53%
E	0	0	0	0	1	0	1	5,88%
F	0	0	0	0	0	1	2	11,76%
TOTAL							17	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.7: Matriz de evaluación por provincia de Lambayeque

Factores	Ponderación	Lambayeque		Chiclayo		Ferreñafe	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,24	2,00	0,47	3,00	0,71	1,00	0,24
B	0,12	3,00	0,35	2,00	0,24	1,00	0,12
C	0,24	2,00	0,47	2,00	0,47	2,00	0,47
D	0,24	3,00	0,71	2,00	0,47	1,00	0,24
E	0,06	2,00	0,12	3,00	0,18	2,00	0,12
F	0,12	2,00	0,24	3,00	0,35	1,00	0,12
TOTAL	1,00		2,35		2,41		1,29

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 14: Matriz de factores ponderados para la micro localización

**Tabla 0.8: Factores para la micro localización**

ID	Factores
A	Cercanía a la materia prima
B	Cercanía al mercado destino
C	Disponibilidad de terreno
D	Costo de terreno
E	Disponibilidad de mano de obra

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.9: Matriz de factores ponderados para micro localización**

Factores	A	B	C	D	E	Puntaje	Ponderación
A		1	1	0	1	3	27,27%
B	1		1	0	1	3	27,27%
C	0	0		0	1	1	9,09%
D	1	1	1		0	3	27,27%
E	0	0	0	1		1	9,09%
<b>TOTAL</b>						11	100%

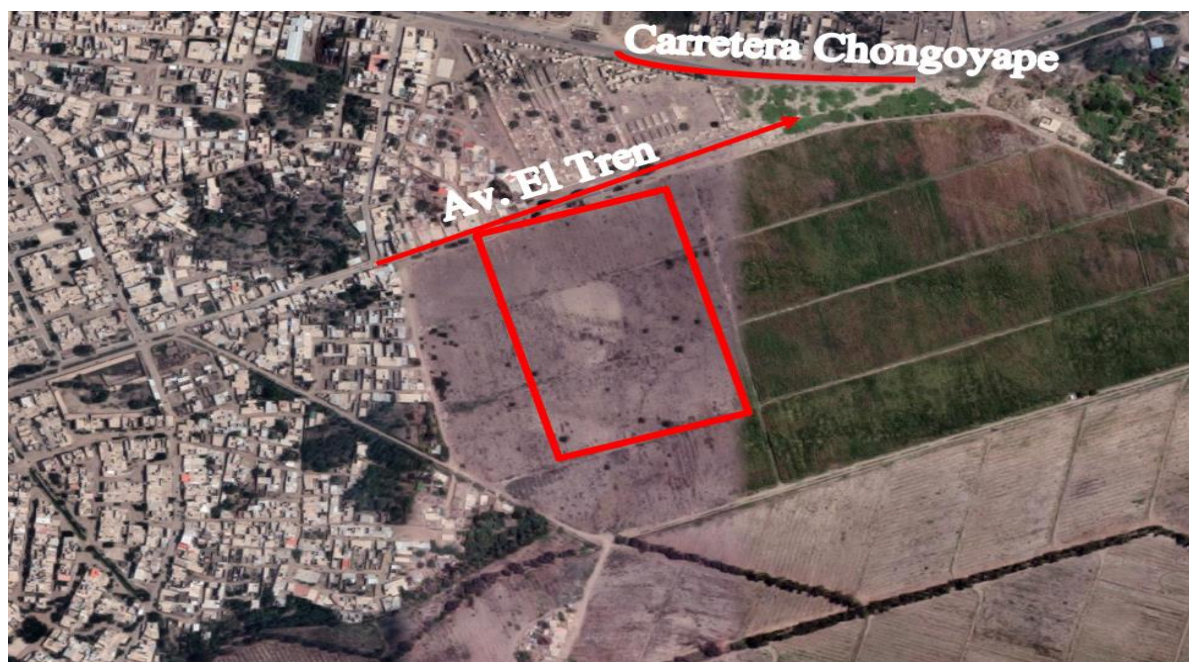
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.10: Elección de distrito**

Factores	Ponderación	Pomalca		Pucalá		Tumán		Cayaltí	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	27,27%	1	0,27	2	0,55	3	0,82	1	0,27
B	27,27%	3	0,82	1	0,27	2	0,55	1	0,27
C	9,09%	1	0,09	3	0,27	2	0,18	3	0,27
D	27,27%	1	0,27	2	0,55	3	0,82	2	0,55
E	9,09%	2	0,18	1	0,09	3	0,27	1	0,18
<b>TOTAL</b>	1	1,64		1,73		2,64		2,09	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 15: Ubicación de la planta en base a la micro localización



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 16: Plan de producción de bloques multinutricionales para ganado bovino en unidades de 10 kilogramos

Periodo	Inv. Inicial	Producción	Inv. Total	Ventas	Inv. Final
Enero	0	20 718	20 718	20 252	466
Febrero	466	20 718	21 184	20 252	932
Marzo	932	20 252	21 184	20 252	932
Primer trimestre	0	61 689		60 757	
Segundo trimestre	932	60 757	61 689	60 757	932
Tercer trimestre	932	60 757	61 689	60 757	932
Cuarto trimestre	932	60 757	61 689	60 757	932
1 año - 2023	0	243 959		243 027	
2 años - 2024	932	326 713	327 645	326 713	932
3 años - 2025	932	340 963	341 895	340 963	932
4 años - 2026	932	434 150	435 082	434 150	932
5 años - 2027	932	451 567	452 499	451 567	932

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 17: Requerimiento de materiales e insumos****Tabla 0.11: Índice de consumo por unidad de BM**

<b>INSUMO</b>	<b>UNIDAD DE COMPRA</b>	<b>INDICE DE CONSUMO</b>	<b>VALOR POR UNIDAD DE COMPRA (S/.)</b>
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>			
Cachaza	kg	4	0,60
Cogollo de caña	kg	2	0,01
Maralfalfa	kg	2	1,00
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>			
Sal mineralizada	kg	0,5	0,28
Urea	kg	1	2,00
Cal	kg	0,5	0,09
Cemento	kg	0,5	0,29
Agua	kg	0,35	0,01
Cajas de cartón corrugado	unidad	1	0,95
Etiqueta	Unidad	1	0,41

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.12: Plan de Requerimiento de Materiales del primer año**

<b>MATERIALES</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>1° TRIM.</b>	<b>2° TRIM.</b>	<b>3° TRIM.</b>	<b>4° TRIM.</b>
<b>MATERIALES DIRECTOS</b>							
Cachaza (kg)	82 872,93	82 872,93	81 008,93	246 754,80	243 026,80	243 026,80	243 026,80
Cogollo de caña (kg)	41 436,47	41 436,47	40 504,47	123 377,40	121 513,40	121 513,40	121 513,40
Maralfalfa (kg)	31 077,35	31 077,35	30 378,35	92 533,05	91 135,05	91 135,05	91 135,05
<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>							
Sal mineralizada (kg)	10 359,12	10 359,12	10 126,12	30 844,35	30 378,35	30 378,35	30 378,35
Urea (kg)	20 718,23	20 718,23	20 252,23	61 688,70	60 756,70	60 756,70	60 756,70
Cal (kg)	10 359,12	10 359,12	10 126,12	30 844,35	30 378,35	30 378,35	30 378,35
Cemento (kg)	10 359,12	10 359,12	10 126,12	30 844,35	30 378,35	30 378,35	30 378,35
Agua (L)	7 251,38	7 251,38	7 088,28	21 591,04	21 264,84	21 264,84	21 264,84
Cajas de cartón corrugado (Unid)	20 718,23	20 718,23	20 252,23	61 688,70	60 756,70	60 756,70	60 756,70
Etiqueta (Unid)	20 718,23	20 718,23	20 252,23	61 688,70	60 756,70	60 756,70	60 756,70

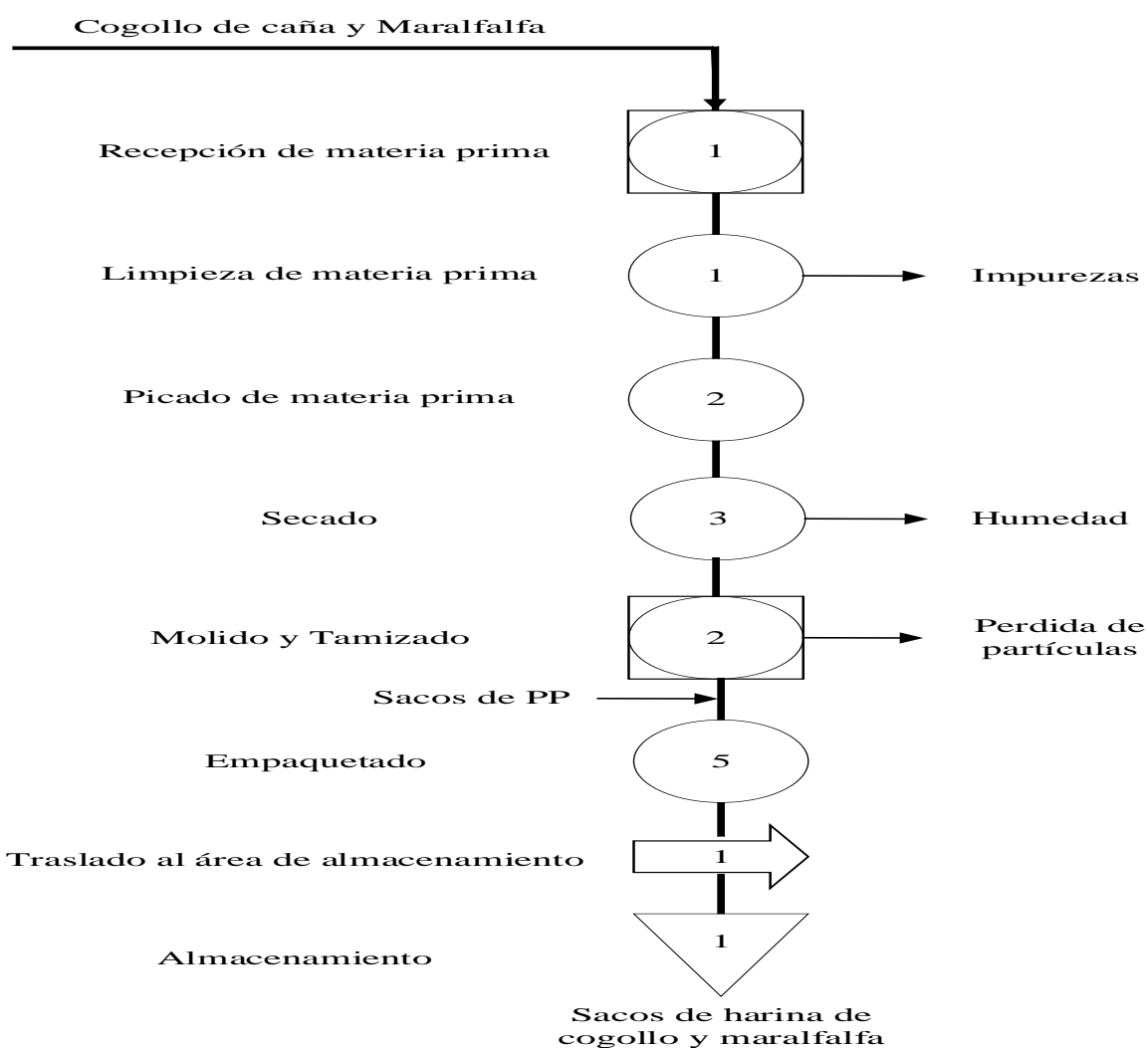
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.13: Requerimientos de materiales en un periodo de 5 años (2023-2027)**

MATERIALES	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
MATERIALES DIRECTOS					
Cachaza	975 835,19	1 306 852,48	1 363 853,15	1 736 599,13	1 806 266,62
Cogollo de caña	487 917,59	653 426,24	681 926,58	868 299,56	903 133,31
Maralfalfa	365 938,20	490 069,68	511 444,93	651 224,67	677 349,98
MATERIALES INDIRECTOS					
Sal mineralizada	121 979,40	163 356,56	170 481,64	217 074,89	225 783,33
Urea	243 958,80	326 713,12	340 963,29	434 149,78	451 566,66
Cal	121 979,40	163 356,56	170 481,64	217 074,89	225 783,33
Cemento	121 979,40	163 356,56	170 481,64	217 074,89	225 783,33
Agua	85 385,58	114 349,59	119 337,15	151 952,42	158 048,33
Cajas de cartón corrugado	243 959	326 713	340 963	434 150	451 567
Etiqueta	243 959	326 713	340 963	434 150	451 567

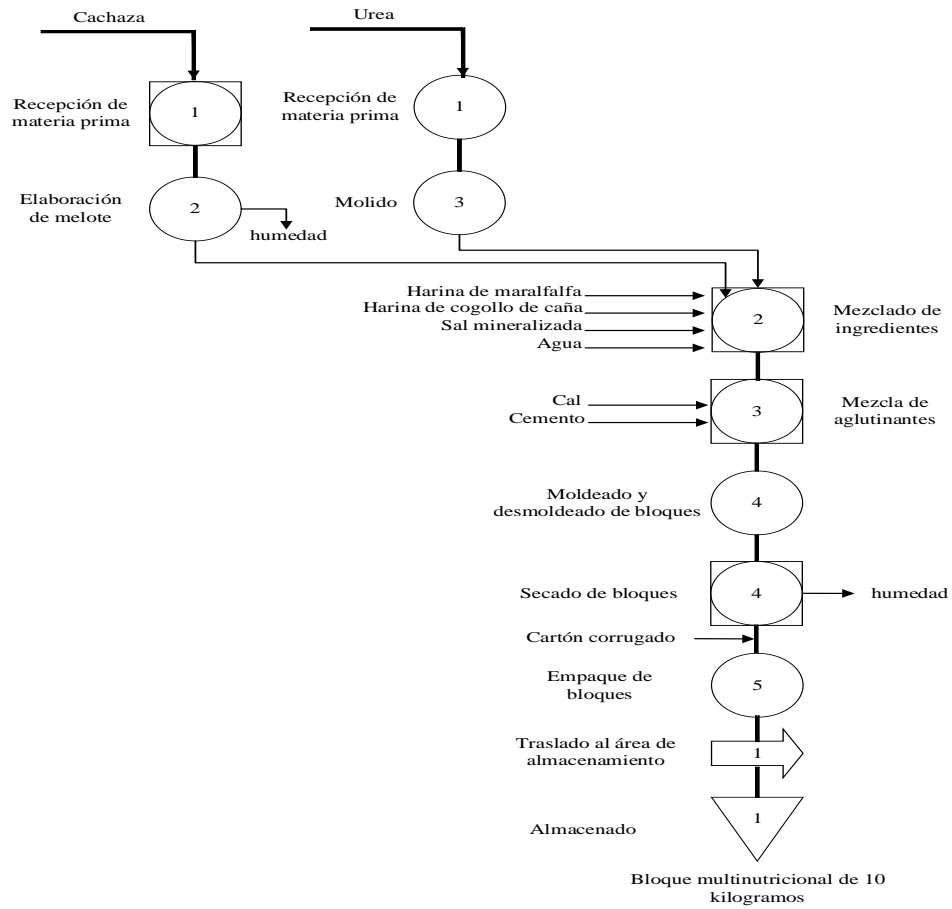
**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 18: Diagrama de análisis de proceso de harina de cogollo de caña y maralfalfa



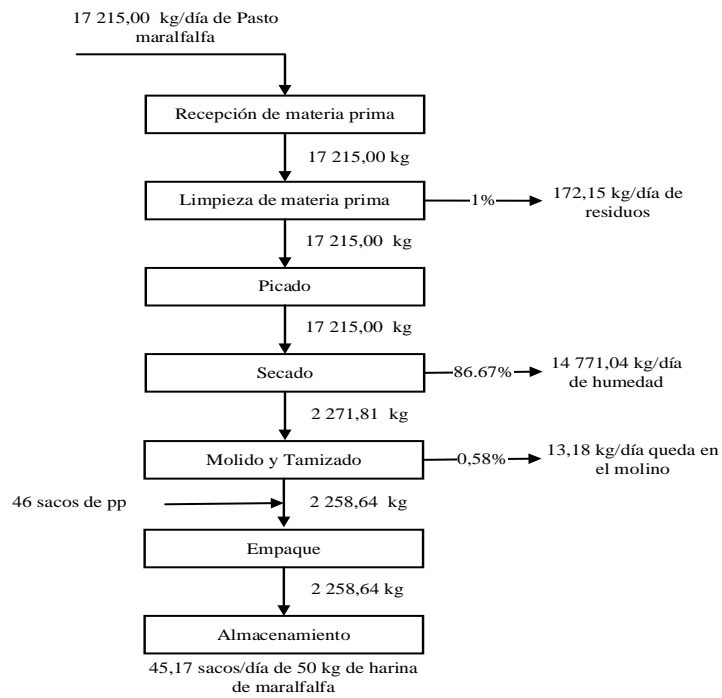
**Fuente: Elaboración propia**

**Anexo 19: Diagrama de análisis de proceso de bloque multinutricional**



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 20: Balance de materia de harina de maralfalfa**

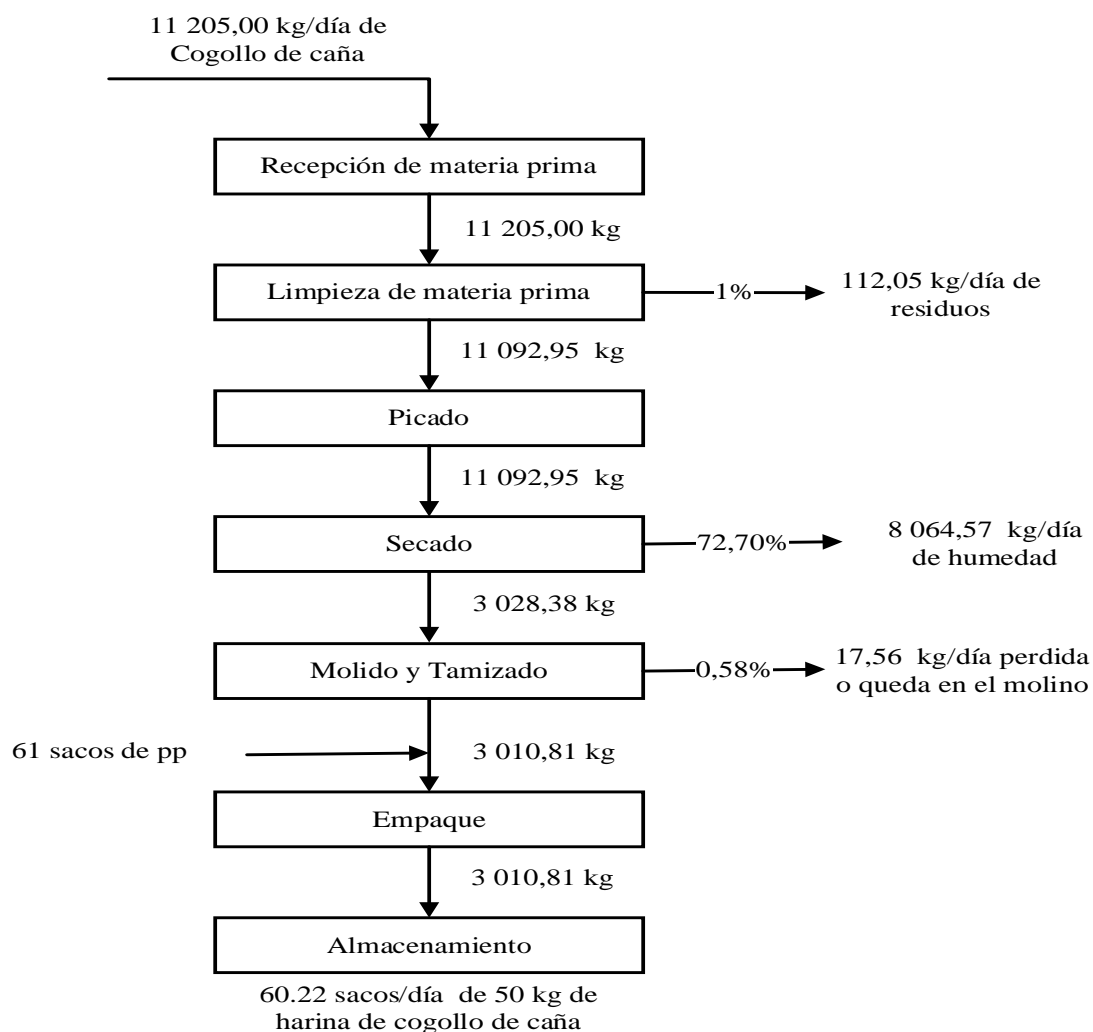


Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.14: Balance de materia de harina de maralfalfa**

ETAPA	ENTRADA	SALIDA	%	PERDIDA
Recepción de MP	17 215,00	17 215,00	100%	0,00
				0,00
Limpieza	17 215,00	17 042,85	99%	172,15
		1%		
Picado	17 042,85	17 042,85	100%	0,00
Secado	17 042,85	2 271,81	13,33%	14 771,04
		86,67%		
Molido y Tamizado	2 271,81	2 258,64	99,42%	13,18
		0,58%		
Empaque	2 258,64	2 258,6	100%	0,00
Almacenamiento	2 258,64	2 258,6	100%	0,00
Total, de sacos de 5 kg		45,17	46	

Fuente: Elaboración propia en base a [9].

**Anexo 21: Balance de materia de harina de cogollo de caña**

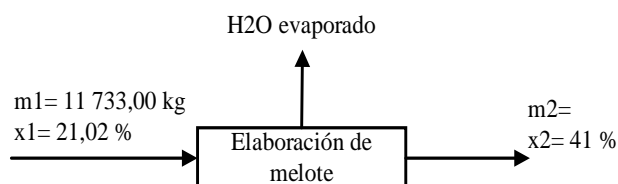
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.15: Balance de materia de harina de cogollo de caña**

ETAPA	ENTRADA	SALIDA	%	PERDIDA
Recepción de MP	11 205,00	11 205,00	100%	0,00
				0,00
Limpieza	11 205,00	11 092,95	99%	112,05
		1%		
Picado	11 092,95	11 092,95	100%	0,00
Secado	11 092,95	3 028,38	27,30%	8 064,57
		72,70%		
Molido y Tamizado	3 028,38	3 010,81	99,42%	17,56
		0,58%		
Empaque	3 010,81	3 010,81	100%	0,00
Almacenamiento	3 010,81	3 010,81	100%	0,00
Total, de sacos de 50 kg		60,22	61	

Fuente: Elaboración propia en base a [9].

### Anexo 22: Resultado de balance de materia de bloques multinutricionales



$m_1$  = kg de cachaza

$m_2$  = kg de melote

$x_1$  = Sólidos solubles de la cachaza

$x_2$  = Sólidos solubles del melote

H<sub>2</sub>O = Agua evaporada

Composición de la cachaza

Sólidos soluble: 21,04%

Agua: 78,96%

Sólido soluble =  $11\,733,00 \times 21,04\%$

Sólido soluble = 2468,62 kg

Agua =  $11\,733,00 \times 78,96\%$

Agua = 9264,38 kg

Composición del melote

Sólido soluble = 41%

Agua = 59%

Cantidad de agua del melote:

$$\text{H}_2\text{O de melote} = \frac{2468,62 \text{ kg de sólido soluble} \times 59\% \text{ agua}}{41\% \text{ de sólido soluble}}$$

$$\text{H}_2\text{O de melote} = 3552,41 \text{ kg}$$

$$\text{H}_2\text{O evaporado} = \text{H}_2\text{O de cachaza} - \text{H}_2\text{O de melote}$$

$$\text{H}_2\text{O evaporado} = 9264,38 \text{ kg H}_2\text{O de cachaza} - 3552,41 \text{ kg H}_2\text{O de melote}$$

$$\text{H}_2\text{O evaporado} = 5711,97 \text{ kg}$$

$$m_1 = m_2 + \text{H}_2\text{O evaporado}$$

$$m_2 = m_1 - \text{H}_2\text{O evaporado}$$

$$m_2 = 11\,733,00 \text{ kg de cachaza} - 5711,97 \text{ kg H}_2\text{O evaporado}$$

$$m_2 = 6021,03 \text{ kg de melote}$$

**Figura 0.10: Elaboración de melote**

Fuente: Elaboración propia en base a [9].

**Tabla 0.16: Balance de materia de bloques multinutricionales**

<b>ETAPA</b>	<b>INGERESO</b>	<b>SALIDAD</b>	<b>%</b>	<b>PERDIDA</b>
Recepción materia prima	7 525,00	7 525,00	100%	0,00
Mezclado de ingredientes	14 071,83	14 071,83	100,00%	
Mezclado de aglutinantes	15 576,83	15 576,83	100,00%	
Moldeado y desmoldeado	15 576,83	15 576,83	100,00%	0,00
Secado	15 576,83	15 055,00	97%	521,82
		3,35%		
Empaquetado	15 055,00	15 055,00	100%	0,00
Total, De Bloques de 10 kg		1505,50	1 505	

Fuente: Elaboración propia en base a [9].

### **Anexo 23: Indicadores de eficiencia por área**

**Tabla 0.17: Indicadores de eficiencia de harina de maralfalfa**

<b>Área</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Eficiencia</b>
Recepción de materia prima	17 215,0	17 215,0	100%
Limpieza de materia prima	17 215,0	17 042,9	99%
Picado	17 042,9	17 042,9	100%
Secado	17 042,9	2 271,8	13,33%
Molido y Tamizado	2 271,8	2 258,6	99,42%
Empaque	2 258,6	2 258,6	100%
Almacenamiento	2 258,6	2 258,6	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.18: Indicadores de eficiencia de harina de cogollo de caña**

<b>Actividad</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Eficiencia</b>
Recepción de materia prima	11 205,00	11 205,00	100%
Limpieza de materia prima	11 205,00	11 092,95	99%
Picado	11 092,95	11 092,95	100%
Secado	11 092,95	3 028,38	27,30%
Molido y Tamizado	3 028,38	3 010,81	99,42%
Empaque	3 010,81	3 010,81	100%
Almacenamiento	3 010,81	3 010,81	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.19: Indicadores de eficiencia de bloques multinutricionales**

<b>Actividad</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>	<b>Eficiencia</b>
Elaboración de melote	11 733,00	6 021,38	51,32%
Molido de urea	958,00	958,00	100%
Recepción de materia prima	7 525,00	7 525,00	100%
Mezcla de ingredientes	14 071,83	14 071,83	100%
Mezcla de aglutinantes	15 576,83	15 576,83	100%
Moldeado y Desmoldeado de bloques	15 576,83	15 576,83	100%
Secado de bloques	15 576,83	15 055,00	96,65%
Empaquetado	15 055,00	15 055,00	100%
Almacenamiento	15 055,00	15 055,00	100%
Total, de bloques multinutricionales		1505,5	

Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 24: Requerimientos de maquinaria y/o equipos para la producción de harina y boques multinutricionales**

**Tabla 0.20: Maquinaria y/o equipos para el proceso de harina (S/.)**

<b>Maquinaria y/o equipos</b>	<b>Unid.</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Capacidad (kg/h)</b>
Balanza de pesaje por ejes	1	2 656,20	2 656,20	10 000
Cargador frontal de caña de azúcar	1	76 632	76 632	5 500
Picadora de Precisión JF 50 MAXXIUM	1	11 116,39	11 116,39	7 000
Secador rotatorio	1	36 609,20	36 609,20	5 500
Molino de martillo de harina	1	57 457,50	57 457,50	5 000
Transportador metálico tipo z	1	4 596,60	4 596,60	7 000
Ensacadora y cosedora	1	13 406,75	13 406,75	20 000

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.21: Ficha técnica de Balanza de pesaje por ejes**

<b>Balanza de pesaje por ejes</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	KUANYI	
Modelo	GCF-6B	
Material	acero inoxidable	
Capacidad	10 000 kg/h	
Potencia	0.74 kW	
Voltaje	220 V	
Dimensiones	Largo (m)	0.70
	Ancho (m)	0.43
	Alto (m)	0.11
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/ 2 656,20	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.22: Ficha técnica de Cargador frontal de caña de azúcar**

<b>Cargador frontal de caña de azúcar</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	Edvance	
Modelo	YUNEI4102	
Material	Acero alta rigidez	
Capacidad	5 500 kg/h	
Potencia	78 kW	
Voltaje	220 V	
Dimensiones	Largo (m)	7.25
	Ancho (m)	2.15
	Alto (m)	2.78
Funcionamiento	Manual	
Costo	S/ 76 632	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.23: Ficha técnica Picadora de Precisión JF 50 MAXXIUM**

<b>Picadora de Precisión JF 50 MAXXIUM</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	Maxxium	
Modelo	JF50	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	7 000 kg/h	
Potencia	7.36 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	1,70
	Ancho (m)	0,90
	Alto (m)	1,50
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/11 116,39	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.24:Ficha técnica Secador rotatorio**

Secador rotatorio		
Característica	Detalle	
Marca	Zhongke	
Modelo	Φ1.5 × 12	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	5 500 kg/h	
Potencia	15 kW	
Voltaje	380V	
Dimensiones	Largo (m)	12,00
	Ancho (m)	1,50
	Alto (m)	1,50
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/36 609,20	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.25:Ficha técnica Molino de martillo de harina**

Molino de martillo de harina		
Característica	Detalle	
Marca	AYSC	
Modelo	SFSP56*40	
Material	Acero	
Capacidad	5 000 kg/h	
Potencia	37 kW	
Voltaje	380V	
Dimensiones	Largo (m)	1,59
	Ancho (m)	1,00
	Alto (m)	1,15
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/57 457,50	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.26:Ficha técnica transportador metálico tipo z**

Transportador metálico tipo z		
Característica	Detalle	
Marca	YingDa	
Modelo	DY400	
Material	Acero	
Capacidad	7 000 kg/h	
Potencia	2,2 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	4,00
	Ancho (m)	0.400
	Alto (m)	0.410
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/ 4 596,60	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.27: Ficha técnica Ensacadora y cosedora**

Ensacadora y cosedora		
Característica	Detalle	
Marca	THFNG	
Modelo	TH-PM-P-50	
Material	Acero Inoxidable	
Capacidad	600 bolsas/h	
Potencia	5 kW	
Voltaje	380V	
Dimensiones	Largo (m)	2,40
	Ancho (m)	1,60
	Alto (m)	2,80
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/13 406,75	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.28: Maquinaria y/o equipos para el proceso de bloques multinutricionales (S/.)**

Maquinaria y/o equipos	Unid.	Costo Unitario	Costo Total	Capacidad
Balanza industrial	1	1 295,33	1 295,33	10000
Molino de martillo para harina	1	17 237,25	17 237,25	700
Olla para cocción	2	9 257,70	18 515,40	5000
Mezclador Industrial	2	38 305,00	76 610,00	4800
Prensa hidráulica de bloques	2	160 881,00	321 762,00	2400
Horno de túnel	1	194 566,00	194 566,00	10 000
Montacarga Kamatsu	3	19 152,00	57 456,00	2500

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.29:Ficha técnica Balanza industrial**

Balanza industrial		
Característica	Detalle	
Marca	OEM	
Modelo	SCS-10	
Material	Acero al Carbono	
Capacidad	10 000 kg/h	
Potencia	0.05 kW	
Voltaje	220 V	
Dimensiones	Largo (m)	2,50
	Ancho (m)	2,50
	Alto (m)	0,30
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/1 295,33	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.30: Ficha técnica Molino de martillo para harina**

Molino de martillo para harina		
Característica	Detalle	
Marca	Lucao	
Modelo	6FW-40	
Material	Acero Inoxidable	
Capacidad	700 kg/h	
Potencia	13,2 kW	
Voltaje	3800 V	
Dimensiones	Largo (m)	2,50
	Ancho (m)	1,00
	Alto (m)	3,40
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/17 237,25	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.31:Ficha técnica Olla para cocción**

Olla para cocción		
Característica	Detalle	
Marca	Wanyuan	
Modelo	BLS-JCG	
Material	Acero inoxidable 304	
Capacidad	5 000 kg/h	
Potencia	3 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	1,81
	Ancho (m)	1,81
	Alto (m)	2,00
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/9 257,70	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.32: Ficha técnica Mezclador Industrial**

<b>Mezclador Industrial</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	Farthest Machinery (FAR)	
Modelo	LHY-8	
Material	Acero inoxidable 304	
Capacidad	4 800 kg/h	
Potencia	45 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	5,10
	Ancho (m)	1,72
	Alto (m)	2,50
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/38 305,00	
N.º de operarios	1 operario	



Changzhou Farthest Machinery Co., LTD.  
20 years of experience

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.33: Ficha técnica Prensa hidráulica de bloques**

<b>Prensa hidráulica de bloques</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	CASEN	
Modelo	XY720	
Material	Acero inoxidable	
Capacidad	2 400 kg/h	
Potencia	30 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	2,20
	Ancho (m)	1,50
	Alto (m)	2,80
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/160 881,00	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.34: Ficha técnica Horno de túnel**

<b>Horno de túnel</b>		
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>	
Marca	BRICTEC	
Modelo	3,3M	
Capacidad	10 000 kg/h	
Potencia	25 kW	
Voltaje	380 V	
Dimensiones	Largo (m)	3,3
	Ancho (m)	3,3
	Alto (m)	2,5
Funcionamiento	Automático	
Costo	S/194 566,00	
N.º de operarios	1 operario	



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.35:Ficha técnica Montacarga Kamatsu**

<b>Montacarga Kamatsu</b>	
<b>Característica</b>	<b>Detalle</b>
Marca	Komatsu
Modelo	FD25
Material	Acero inoxidable
Capacidad	2 500 kg
Potencia	5,4 kW
Voltaje	240 V
Dimensiones	Largo (m) 1,59
	Ancho (m) 1,55
	Alto (m) 2,13
Funcionamiento	Automático
Costo	S/19 152,00
N.º de operarios	1 operario



Fuente: Elaboración propia

#### **Anexo 25:Resumen total de áreas de la planta**

<b>Nombre del área</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>
Área de almacén de materia prima	404,14
Área de producción	282,95
Área de almacén de producto terminado	165,31
Área de oficinas administrativas	39,02
Área de servicios higiénicos administrativo	16,81
Área de servicios higiénicos de producción	16,81
Área de vestuario de producción	27,24
Área de control de calidad	26,84
Área de caseta de seguridad	14,87
Área de mantenimiento	21,57
Área de comedor	73,08
Área de estacionamiento	476,03
Área de SST	26,84
Total, de áreas de la planta	1 592

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 26: Cálculo de áreas de planta de bloques multinutricionales

### Tabla 0.36: Cálculo del área de almacén de materia prima

Área de almacén de materia prima												
Tipo	Elemento	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Balanza de pesaje por ejes	0,70	0,43	0,11	1	1	0,30	0,30	2,07	0,96	1,56	1,56
Móvil	Tres ruedas Cargador	7,25	2,15	2,78	3	1	15,59	46,76	2,07	99,27	161,62	161,62
Estático	Parihuelas	1,20	1,00	0,15	1	15	1,20	1,20	2,07	5,11	7,51	112,72
Estático	Sacos	0,96	0,40	0,20	2	25	0,38	0,77	2,07	2,45	3,61	90,17
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	2	1	0,90	1,80	2,07	4,30	7,00	7,00
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	1	1	0,16	0,16	2,07	0,51	0,83	0,83
Estático	Archivador	0,70	0,52	1,30	1	1	0,36	0,36	2,07	1,16	1,89	1,89
Móvil	Personal			1,65		4	0,00	0,00	2,07	0,00	0,00	0,00
Área total												404,14
2,22	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,53	h	Promedio de elementos fijos										
2,07	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.37: Cálculo de Área de producción**

Área de producción												
Tipo	Elemento	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Picadora de Precisión JF 50 MAXXIUM	1,70	0,90	1,50	2	1	1,53	3,06	0,44	2,00	6,59	6,59
Estático	Secador rotatorio	12,00	1,50	1,50	2	1	18,00	36,00	0,44	23,50	77,50	77,50
Estático	Molino de martillo de harina	1,59	1,00	1,15	2	1	1,59	3,18	0,44	2,08	6,85	6,85
Estático	Transportador metálico tipo z	4,00	0,40	0,40	3	1	1,60	4,80	0,44	2,79	9,19	9,19
Estático	Ensacadora y cosedora	2,40	1,60	2,80	2	1	3,84	7,68	0,44	5,01	16,53	16,53
Estático	Balanza industrial	2,50	2,50	0,30	2	1	6,25	12,50	0,44	8,16	26,91	26,91
Estático	Molino de martillo para harina	2,50	1,00	3,40	2	1	2,50	5,00	0,44	3,26	10,76	10,76
Estático	Olla para cocción	1,80	1,81	2,00	2	2	3,26	6,52	0,44	4,25	14,03	28,06
Estático	Mezclador Industrial	5,10	1,72	2,50	1	2	8,77	8,77	0,44	7,64	25,18	50,36
Estático	Prensa hidráulica de bloques	2,20	1,50	2,80	1	2	3,30	3,30	0,44	2,87	9,47	18,95
Estático	Horno túnel	3,30	3,30	2,50	1	1	10,89	10,89	0,44	9,48	31,26	31,26
Móvil	Personal			1,65		5	0,00	0,00	0,44	0,00	0,00	0,00
Área total												282,95
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
1,90	h	Promedio de elementos fijos										
0,44	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.38: Cálculo Área de almacén de producto terminado**

Área de almacén de producto terminado												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Móvil	Montacarga Kamatsu	1,59	1,55	2,13	2	3	2,46	4,93	0,96	7,11	14,50	43,50
Estático	Parihuelas	1,20	1,00	1,50	1	25	1,20	1,20	0,96	2,31	4,71	117,66
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	1	1	0,90	0,90	0,96	1,73	3,53	3,53
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	1	1	0,16	0,16	0,96	0,31	0,63	0,63
Móvil	Personal			1,65	4		0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00
Área total												165,31
1,89	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,98	h	Promedio de elementos fijos										
0,96	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.39: Cálculo Área de oficinas administrativas**

Área de oficinas administrativas												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	2	6	0,90	1,80	0,90	2,43	5,13	30,78
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	2	6	0,16	0,32	0,90	0,43	0,91	5,47
Estático	Archivador	0,70	0,52	1,30	1	2	0,36	0,36	0,90	0,66	1,38	2,77
Móvil	Personal			1,65	6		0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Área total												39
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,92	h	Promedio de elementos fijos										
0,90	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.40: Cálculo Área de servicios higiénicos administrativo**

Área de servicios higiénicos administrativo												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Inodoros	0,81	0,90	1,10	2	2	0,73	1,46	0,88	1,93	4,12	8,24
Estático	Lavamanos	0,50	0,90	1,20	2	3	0,45	0,90	0,88	1,19	2,54	7,63
Estático	Basurero	0,25	0,25	0,50	3	2	0,06	0,19	0,88	0,22	0,47	0,94
Móvil	Personal			1,65	2		0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00
Área total												16,81
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,93	h	Promedio de elementos fijos										
0,88	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.41: Cálculo Área de servicios higiénicos de producción

Área de servicios higiénicos de producción												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Inodoros	0,81	0,90	1,10	2	2	0,73	1,46	0,88	1,93	4,12	8,24
Estático	Lavamanos	0,50	0,90	1,20	2	3	0,45	0,90	0,88	1,19	2,54	7,63
Estático	Basurero	0,25	0,25	0,50	3	2	0,06	0,19	0,88	0,22	0,47	0,94
Móvil	Personal			1,65	2	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												16,81
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,93	h	Promedio de elementos fijos										
0,88	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.42: Cálculo Área de vestuario de producción

Área de vestuario de producción												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Duchas	0,90	1,20	1,90	2	2	1,08	2,16	0,62	2,00	5,24	10,49
Estático	Bancas	1,50	0,40	0,35	2	3	0,60	1,20	0,62	1,11	2,91	8,74
Estático	Casilleros	0,55	1,00	1,75	2	3	0,55	1,10	0,62	1,02	2,67	8,01
Móvil	Personal			1,65	2	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												27,24
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
1,33	h	Promedio de elementos fijos										
0,62	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.43: Cálculo Área de control de calidad

Área de control de calidad												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	2	1	0,90	1,80	1,10	2,97	5,67	5,67
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	2	3	0,16	0,32	1,10	0,53	1,01	3,02
Estático	Mesa de trabajo	1,80	0,80	0,80	2	2	1,44	2,88	1,10	4,75	9,07	18,14
Móvil	Personal			1,65	2	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												26,84
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,75	h	Promedio de elementos fijos										
1,10	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.44: Cálculo Área de caseta de seguridad

Área de caseta de seguridad												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	1	1	0,90	0,90	1,10	1,98	3,78	3,78
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	1	3	0,16	0,16	1,10	0,35	0,67	2,02
Estático	Mesa de trabajo	1,80	0,80	0,80	2	1	1,44	2,88	1,10	4,75	9,07	9,07
Móvil	Personal			1,65	2	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												14,87
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,75	h	Promedio de elementos fijos										
1,10	K	Constante propia del proceso productivo										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.45: Cálculo Área de mantenimiento

Área de mantenimiento												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Escritorio	1,20	0,75	0,85	2	1	0,90	1,80	0,57	1,53	4,23	4,23
Estático	Silla	0,40	0,40	0,60	2	3	0,16	0,32	0,57	0,27	0,75	2,25
Estático	Armario de herramientas	1,00	0,50	1,80	1	1	0,50	0,50	0,57	0,57	1,57	1,57
Móvil	Mesa de trabajo	1,80	0,80	0,80	2	2	1,44	2,88	0,57	2,44	6,76	13,52
Móvil	Personal			1,65	2	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												21,57
1,23	H	Promedio de elementos que se desplazan										
1,08	h	Promedio de elementos fijos										
0,57	K	Constante propia del proceso productivo										

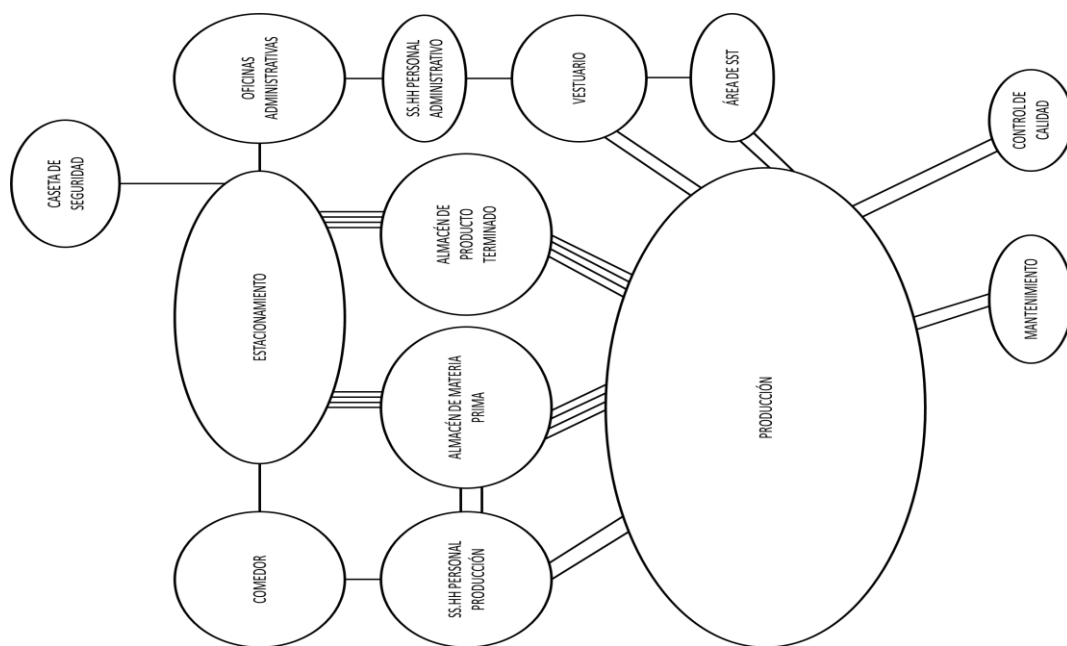
Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.46: Cálculo Área de comedor

Área de comedor												
Tipo	Máquina	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	N	n	Ses	Sg	k	Sev	St unitario (m <sup>2</sup> )	St total (m <sup>2</sup> )
Estático	Silla	0,40	0,50	0,80	2	30	0,20	0,40	1,03	0,62	1,22	36,56
Estático	Mesa	2,35	0,85	0,80	2	3	2,00	4,00	1,03	6,18	12,17	36,52
Móvil	Personal			1,65	30	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Área total												73
1,65	H	Promedio de elementos que se desplazan										
0,80	h	Promedio de elementos fijos										
1,03	K	Constante propia del proceso productivo										

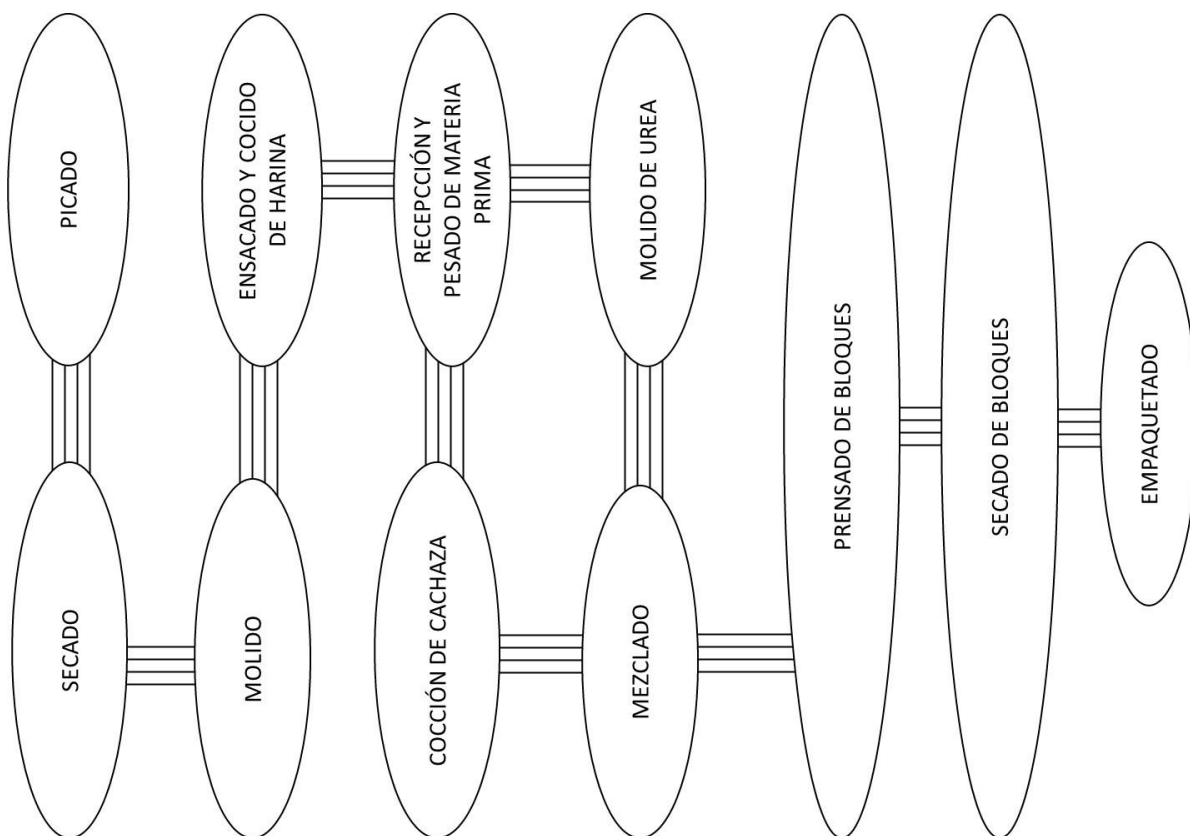
Fuente: Elaboración propia





**Figura 0.12: Proximidad entre áreas de la planta de bloques multinutricionales**

Fuente: Elaboración propia



**Figura 0.13: Diagrama de relaciones de actividades del área de producción**

Fuente: Elaboración propia

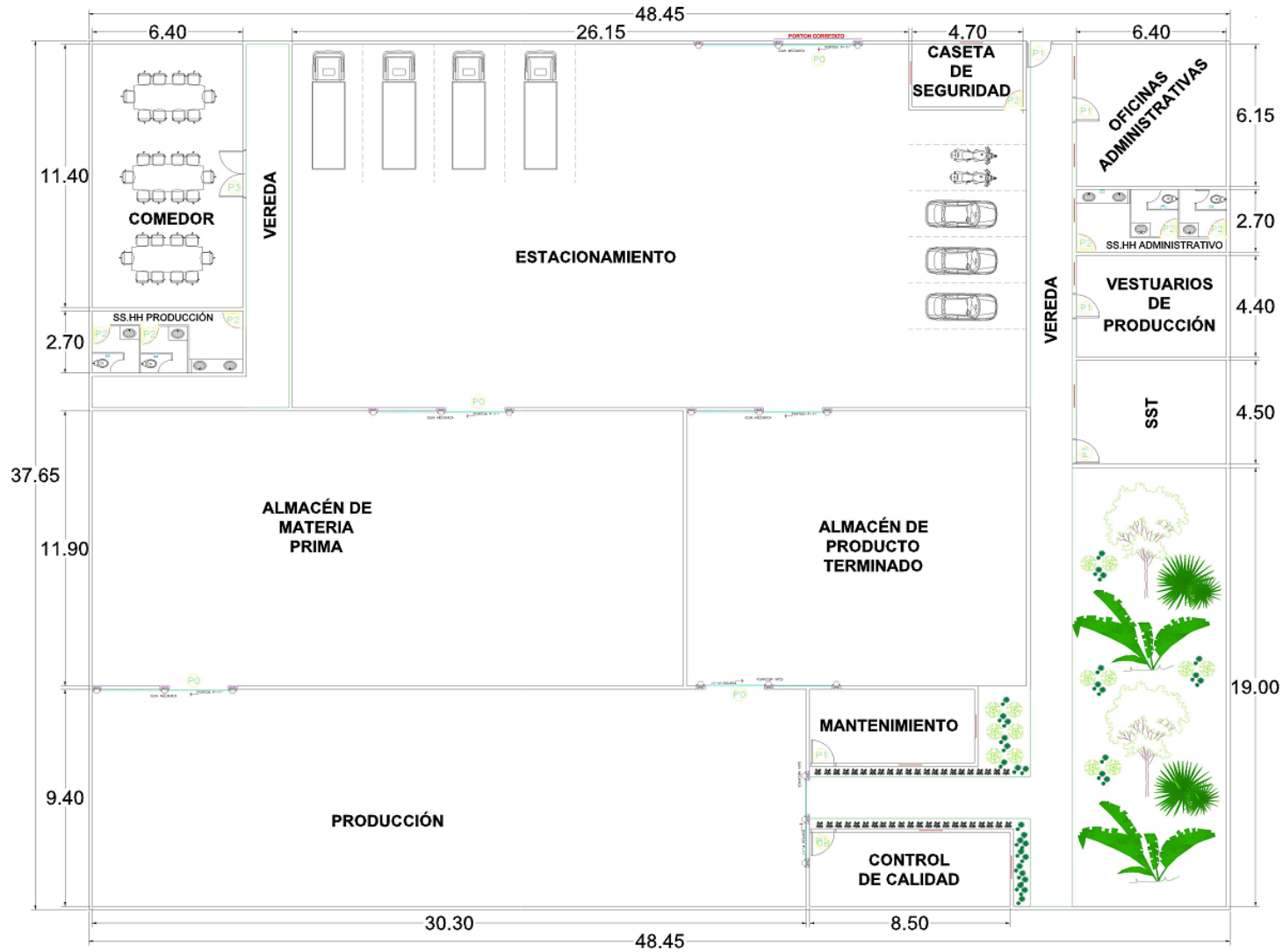

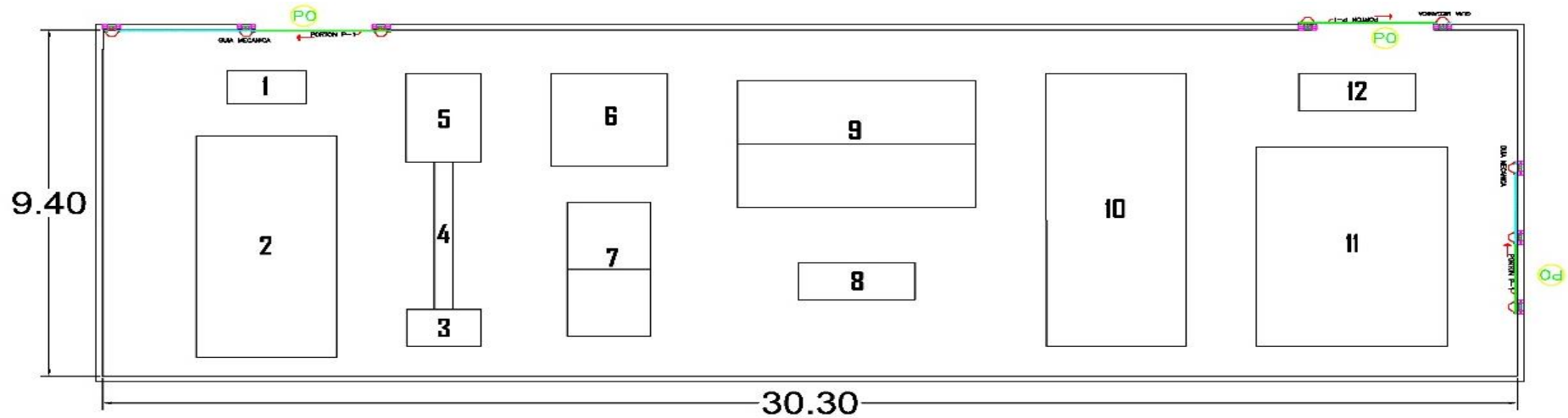


Figura 0.14:Plano de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

<b>UNIVERSIDAD:</b>  UNIVERSIDAD CATÓLICA Santo Toribio de Mogrovejo	<b>UNIVERSIDAD SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</b>		<b>CODIGO DEL PLANO:</b> <h1 style="text-align: center;">A-01</h1>	
	<b>PROYECTO:</b> PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE		<b>PLANO:</b> ARQUITECTURA	<b>PERIMETRO TOTAL:</b> 1 825 m <sup>2</sup> <b>FECHA:</b> JUNIO 2022
<b>UBICACION:</b> REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : TUMÁN		<b>ESCALA:</b> 1:1	<b>DISEÑO:</b> CRUZ LLAMO AGUSTIN <b>DIBUJO:</b> CRUZ LLAMO AGUSTIN	



Nº	LEYENDA
1	PICADO
2	SECADO
3	MOLIDO
4	FAJA TRANSPORTADORA
5	ENSACADO Y COCIDO DE HARINA
6	RECEPCIÓN Y PESADO DE MP
7	COCCIÓN DE CACHAZA
8	MOLIDO DE UREA
9	MEZCLADO
10	PRENSADO
11	SECADO
12	EMPAQUETADO Y ETIQUETADO


 <p>UNIVERSIDAD: <b>UNIVERSIDAD SANTO TORIVIO DE MOGROVEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL</p>	PROYECTO: PROPUESTA DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN LA REGIÓN DE LAMBAYEQUE		CODIGO DEL PLANO:  <b>A-02</b>
	UBICACION: DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE REGION : LAMBAYEQUE PROVINCIA : CHICLAYO DISTRITO : TUMÁN	PLANO: ARQUITECTURA	
DISEÑO: CRUZ LLAMO AGUSTIN DIBUJO: CRUZ LLAMO AGUSTIN	ESCALA: 1:1	FECHA: JUNIO 2022	

Figura 0.15: Distribución de equipos en el área de producción

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 28: Aspectos de seguridad y salud en el trabajo de la propuesta

### Tabla 0.49: Matriz IPER del área de almacén de materia prima y producto terminado

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQUISITO LEGAL	EVALUACION DE RIESGOS						GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI/ NO
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE EXPOSICIÓN (d)	PROBABILIDAD P= a+b+c+d	INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)			
Almacén de materia prima Y Almacén de Producto terminado	Almacenamiento de materias primas (Cogollo de caña, pasto maralfalfa, Urea, cal, cemento, sal mineralizada, cachaza y agua)	Materias Primas (Cogollo de caña, pasto maralfalfa, Urea, cal, cemento, sal mineralizada, cachaza y agua)	biológicos	A la Salud Por Exposición al Polvo (irritación pulmonar, irritación de las vías respiratorias)	DS 009-2005-TR (artículos 17°, 35°, 39°, 40°, 42°, 43°, 44°, 45°, 47°, 49°, 50, 72°)	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
			Químico	Contacto con Sustancias, materiales y/o agentes dañino (Dermatitis, irritaciones, alergias, etc.)	DS 009-2005-TR (artículos 17°, 35°, 39°, 40°, 72°)	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
		Producto terminado (Bloques multinutricionales)	Locativos	Caídas, golpes, fracturas, machucones.	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 4 Cap 1 Art 196.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
		Falta de orden y limpieza	Locativos	Caídas, golpes, fracturas, contusiones	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 4 Cap 1 Art 196.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
		Vehículos de transporte (Camiones de materia prima)	biológicos	A la Salud por exposición e inhalación de CO (Asfixia, Irritación pulmonar, de las vías respiratorias y de los ojos)	DS 009-2005-TR (artículos 17°, 44°, 45°, 47°, 49°, 50, 72°)	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
			Mecánico	Accidente Automovilístico por Atropellos (traumatismos, contusiones, cortes)	DS 009-2005-TR (artículos 17°, 35°, 39°, 40°, 42°, 43°, 44°, 45°, 47°, 49°, 50, 72°) Reglamento de Tránsito	1	1	3	3	8	2	16	Moderado	SI
		Pisos resbaladizos o dispares (resbalones/ caídas a nivel)	Locativos	Caídas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 2 Cap 1 Art 70-71.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO
		Instalaciones eléctricas	Mecánico	Contacto Con Energía Eléctrica (Electrocución, quemaduras)	DS 009-2005-TR (artículos 38°, 39°, 40° 43°)	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI
		Posturas inadecuadas	Ergonómico	Lesiones y trastornos musculoesqueléticos	Norma básica de ergonomía-R.M 375-2008 Título 9 Art.38	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI
		Trabajo prolongado sentados	Ergonómico	Trastornos musculoesqueléticos	Norma básica de ergonomía-R.M 375-2008 Título 9 Art.38	1	3	2	2	8	2	16	Moderado	SI
		Carga o formas de trabajo	Psicosocial	Estrés laboral	Ley 29783, Art. 56, D.S. N° 005-2012-TR, Art. 103	1	2	2	2	7	2	14	Moderado	SI
		Movimientos repetitivos	Ergonómico	Trastornos musculotendíneos, Lesiones musculoesqueléticas	Norma básica de ergonomía-R.M 375-2008 Título 9 Art.38	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.50: Matriz IPER del área de producción y control de calidad

PROCESO	ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQ. LEGAL	EVALUACION DE RIESGOS								
						INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE EXPOSICIÓN (d)	PROBABILIDAD P= a+b+c+d	INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)	GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI / NO
Producción y Control de calidad	Sustancias que pueden ser inhaladas (Gases, polvos, vapores, humos)	Químico		Afecciones a vías respiratorias Alergias de piel, dermatosis	REAL DECRETO 773/1997	2	1	1	1	5	3	15	Moderado	SI
		Químico		Irritación de ojos	REAL DECRETO 773/1997	2	1	1	1	5	3	15	Moderado	SI
	Instalaciones eléctricas	Mecánico	Contacto Con Energía Eléctrica (Electrocución, quemaduras)	DS 009-2005-TR (artículos 38°, 39°, 40° 43°)	2	1	2	2	7	2	14	Moderado	SI	
	Iluminación inadecuada	Físico	Exposición a iluminación inadecuada (astenopia acomodativa)	Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el trabajo (Art. 21) / Inspección de área antes de empezar.	2	1	1	1	5	3	15	Moderado	SI	
	Producción de harina y bloques multinutricionales	Mecánico	Manipulación de equipos de producción	D.S. N° 42 - F - Reglamento de Seguridad Industrial (art. 431) / Inspección de área antes de empezar.	2	1	3	2	8	2	16	Moderado	SI	
		Equipos	Caidas, golpes, fracturas, contusiones											
	Control de calidad	Físico	Exposición a altas temperaturas (enfermedad pulmonar y/o ocupacional)	D.S. N° 42 - F - Reglamento de Seguridad Industrial (art. 107-109) / Inspección de área antes de empezar.	2	1	3	2	8	2	16	Moderado	SI	
		Locativos	Pisos resbaladizos o dispares (resbalones/ caídas a nivel)	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial. Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	1	3	2	8	2	16	Moderado	SI	
	Posturas inadecuadas	Ergonómico	Lesiones y trastornos musculoesqueléticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	2	1	2	2	7	2	14	Moderado	SI	
	Carga de trabajo	Psicosocial	Estrés laboral	Ley 29783, Art. 56, D.S.N° 005-2012-TR, Art. 103	2	1	2	2	7	2	14	Moderado	SI	
	Trabajo prolongado de pie	Ergonomico	Sobreesfuerzos y trastornos Musculotendíneos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008	2	1	3	2	8	2	16	Moderado	SI	
	Movimientos repetitivos	Ergonomico	Trastornos Musculotendíneos, Lesiones musculoequeléticas	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	2	1	2	2	7	2	14	Moderado	SI	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.51: Matriz IPER de áreas administrativas

ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQ. LEGAL	EVALUACION DE RIESGOS					GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI/ NO	
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE EXPOSICIÓN (d)	PROBABILIDAD P= a+b+c+d				INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)
Oficinas administrativas	Instalaciones eléctricas inadecuadas, carga de cables	Electricos	Incendio, daño a la persona y a la infraestructura Caídas, golpes, fracturas, contusiones	Ley 29783, DS 005-2012-TR	2	1	2	1	6	3	18	Importante	SI
		Fisico	Cansancio, dolores de cabeza, Estrés	Ley 29783, DS 005-2012-TR, RM-375-2008-TR	2	3	1	1	7	2	14	Moderado	SI
	Posturas inadecuadas	Ergonómico	Lesiones y trastornos musculoesqueléticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	2	1	2	2	7	2	14	Moderado	SI
	Trabajo prolongado sentados	Ergonomico	Trastornos musculoesqueléticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	2	3	2	2	9	2	18	Importante	SI
	Pisos resbalosos	Locativo	Caídas al mismo y distintonivel Estrés laboral	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	SI
SS.HH del personal	Pisos resbaladizos o disperejos (resbalones/caídas a nivel)	Locativos	Caídas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
Vestuario	Pisos resbaladizos o disperejos (resbalones/caídas a nivel)	Locativos	Caídas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
Caseta de seguridad	Pisos resbaladizos o disperejos (resbalones/caídas a nivel)	Locativos	Caídas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
	Instalaciones eléctricas inadecuadas, carga de cables	Electricos	Incendio, daño a la persona y a la infraestructura	Ley 29783, DS 005-2012-TR	2	1	2	2	7	3	21	Importante	SI
	Trabajo prolongado sentados	Ergonomico	Trastornos musculoesqueléticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	2	2	2	2	8	2	16	Moderado	SI
	Falta de orden y limpieza	Locativos	Caídas, golpes, fracturas, contusiones	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 4 Cap 1 Art 196.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
Comedor	Pisos resbaladizos o disperejos (resbalones/caídas a nivel)	Locativos	Caídas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 2 Cap 1 Art 70-71.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
	Falta de orden y limpieza	Locativos	Caídas, golpes, fracturas, contusiones	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Titulo 4 Cap 1 Art 196.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.52: Matriz IPER del área de seguridad y salud en el trabajo

ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQ. LEGAL	EVALUACIÓN DE RIESGOS							GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI/ NO
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE EXPOSICIÓN (d)	PROBABILIDAD P= a+b+c+d	INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)				
Seguridad y salud en el trabajo	Instalaciones eléctricas inadecuadas, carga de cables	Electricos	Incendio, daño a la persona y a la infraestructura Cansancio, dolores de cabeza, Estrés	Ley 29783, DS 005-2012-TR	2	2	2	1	7	3	21	Importante	SI	
		Locativos	Caidas, golpes, fracturas, contusiones	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 4 Cap 1 Art 196.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	
	Pisos resbaladizos o dispares (resbalones/ caídas a nivel)	Locativos	Caidas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 2 Cap 1 Art 70-71.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	
		Ergonómico	Lesiones y trastornos musculoesqueleticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI	
	Trabajo prolongado sentados	Psicosocial	Estrés laboral	Ley 29783, Art. 56, D.S.Nº 005-2012-TR, Art. 103	1	3	2	2	8	2	16	Moderado	SI	
Carga de trabajo	Ergonomico	Transtornos musculoesqueleticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	1	3	2	2	8	2	16	Moderado	SI		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.53: Matriz IPER del área de mantenimiento

ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQ. LEGAL	EVALUACIÓN DE RIESGOS							GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI/ NO
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE EXPOSICIÓN (d)	PROBABILIDAD P= a+b+c+d	INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)				
Mantenimiento	Instalaciones eléctricas inadecuadas, carga de cables	Electricos	Incendio, daño a la persona y a la infraestructura Caidas, golpes, fracturas, contusiones	Ley 29783, DS 005-2012-TR	2	1	2	1	6	3	18	Importante	SI	
		Locativos	Caidas al mismo nivel	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 2 Cap 1 Art 70-71.	1	1	1	1	4	2	8	Tolerable	NO	
	Posturas inadecuadas	Ergonómico	Lesiones y trastornos musculoesqueleticos	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI	
	Carga de trabajo	Psicosocial	Estrés laboral	Ley 29783, Art. 56, D.S.Nº 005-2012-TR, Art. 103	1	1	2	2	6	2	12	Moderado	SI	
	Trabajo prolongado sentados	Ergonomico	Transtornos musculoesqueleticos Corte, amputaciones, pinchazos o lesiones	Norma basica de ergonomia-R.M 375-2008 Titulo 9 Art.38	1	3	2	2	8	2	16	Moderado	SI	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.54: Matriz IPER del área de estacionamiento**

ACTIVIDAD / TAREA	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGO	REQ. LEGAL	EVALUACION DE RIESGOS								
					INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (a)	INDICE DE PROCEDIMIENTOS EXISTENTES (b)	INDICE DE CAPACITACION (c)	INDICE DE FRECUENCIA O NIVEL DE	PROBABILIDAD P= a+b+c+d	INDICE DE SEVERIDAD O CONSECUENCIA (S)	GR= PXS	GRADO DE RIESGO	SIGNIFICATIVO SI / NO
Estacionamiento	Conducción bajo influencia de alcohol o drogas y/o medicamentos	Electricos	Incendio, daño a la persona y a la infraestructura Choque frontal, muerte.	Ley 29783, DS 005-2012-TR	2	2	2	1	7	2	14	Moderado	SI
		Locativos	Caidas, golpes, fracturas, contusiones	D.S.-42F Reglamento de Seguridad Industrial, Título 4 Cap 1 Art 196.	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
	Exceso de velocidad	Locativos	Colisión,atropello, fracturas, despistes, muerte.	D. S. - N° 025-2021-MTC - Artículo 168-A	2	1	2	1	6	3	18	Importante	SI
	No usar cinturón de seguridad	Locativos	Lesiones severas, fracturas, muerte, traumatismos.	D. S. - N° 025-2021-MTC - Artículo 168-A	2	1	11	1	15	2	30	Intolerable	SI
	No contar con alarma de retroceso y/o inoperativa	Locativos	Lesiones por atropello, fracturas, colisiones. Transtornos musculoesqueleticos	D. S. - N° 025-2021-MTC - Artículo 168-A	2	1	1	1	5	2	10	Moderado	SI
	Distracciones al conducir mientras se habla por teléfono celular o cambio de CD, caída de objetos en el interior del vehículo.	Locativos	Distracción, atropello, muerte	D. S. - N° 025-2021-MTC - Artículo 168-A	2	1	3	2	8	3	24	Importante	SI

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.55: medidas de control de acuerdo a la valorización**

ÍNDICE	PROBABILIDAD (P = a + b + c + d)				CONSECUENCIA (S)		GRADO DEL RIESGO (GR = P x S)			
	Personas expuestas (a)	Procedimientos existentes (b)	Índice Capacitación (c)	Índice de Frecuencias (d)	S	SO	Puntaje	Grado de riesgo	Significancia	Medidas de control
1	De 1 a3	Existen y son satisfactorios	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Ocasional (al menos 1 vez al semestre)	Levemente dañino	Incomodidad	Hasta 4	Trivial	No	Charla de 5 minutos
							Hasta 8	Tolerable	No	Charla de 5 minutos y/o capacitaciones + ATS
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Frecuente (al menos 1 vez al mes)	Lesión con incapacidad temporal	Daño a la salud reversible	Hasta 16	Moderado	Si	Charla de 5 minutos + ATS + Supervisión permanente + Medidas para reducir el Riesgo.
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no toma acciones de control	Permanente (al menos 1 vez al día)	Lesión con incapacidad permanente	Daño a la salud irreversible	Hasta 36	Intolerable	Si	Charla de 5 minutos + ATS + PETAR + Supervisión permanente + Procedimiento + Personal formalmente capacitado + Plan para reducir el Riesgo.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 29: Impacto ambiental de la propuesta

**Tabla 0.56: Aspectos e impactos de las actividades de la propuesta**

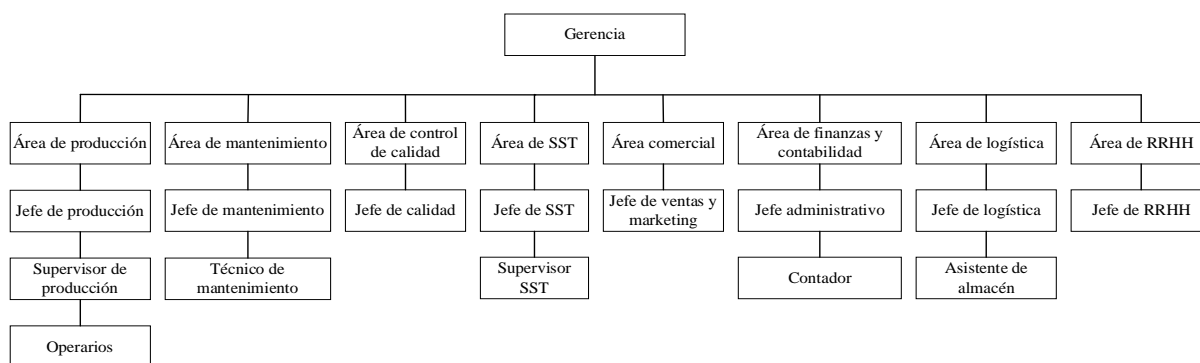
ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
<b>Construcción de la planta productora de bloques multinutricionales</b>	Señalización	Instalación de señalización	Prevención de riesgos ambientales
	Entrada y salida de maquinaria de movimiento	Emisión de ruido	Contaminación auditiva
		Emisión de polvo y partículas	Incremento de los niveles de ruido ambiental
		Consumo de combustible	Alteración de la calidad de aire
		Emisión de gases efecto invernadero	Emisión de gases efecto invernadero
	Transporte de material de construcción	Emisión de partículas	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Contaminación auditiva
		Suelo compactado	Degradación y contaminación de suelos
	Remoción de suelos	Generación de material particulado	Contaminación del aire
		Generación de ruido	Generación de ruido
		Excavaciones y remoción de capa vegetal	Alteración de características del suelo
		Cambios en el entorno	Transformación del paisaje
		Generación de residuos sólido	Contaminación del suelo
		Suelo compactado	Degradación y contaminación de suelos
	Edificación de la planta industrial	Generación de residuos	Contaminación del suelo
		Generación de vertimientos	Contaminación hídrica (cuerpos de agua o redes de alcantarillado)
		Generación de ruido	Contaminación auditiva
		Generación de material particulado	Contaminación del aire
		Cambios en el entorno paisajístico	Transformación del paisaje
	<b>Etapas de producción de la planta</b>	Recepción de materia prima	Residuos orgánicos
Emisión de gases (CO, CO <sub>2</sub> ) por transporte			contaminación del aire
Picado		Generación de polvo y partículas	Alteración de la calidad de aire
Secado		Gases y emisiones	contaminación atmosférica y Alteración de la calidad de aire
Molido		Generación de polvo y partículas	Alteración de la calidad de aire
Ensacado y cocido de harina		Generar residuos sólidos	contaminación del aire
Recepción de insumos de BM		Generar residuos sólidos	contaminación del aire
Cocción de cachaza		Gases y emisiones	contaminación atmosférica y Alteración de la calidad de aire
Molido de Urea		Generación de polvo y partículas	Alteración de la calidad de aire
Mezclado		Generación de lodos y residuos sólidos	Contaminación de suelo
Prensado		Generación de lodos	Contaminación de suelo
Secado		Emisión de gases y calor	Alteración de la calidad de aire
Empaquetado y etiquetado		Generación de ruido	Contaminación acústica
<b>Administrativo</b>	Uso del computador	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural
	Visitas a proveedores y clientes	Generación de residuos	Contaminación de agua y suelos
	Aseo y Limpieza	Vertimiento de agua residual mezclada con productos químicos usados para limpieza	Contaminación al agua
	Iluminación del área	Generación de residuos peligrosos en cambio de lámparas	Contaminación del Suelo

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.57: Matriz de Leopold de la planta de bloques multinutricionales**

			Construcción de planta				Etapas de producción de la planta										Administrativo				IMPACTO POR FACTOR	IMPACTO POR COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO TOTAL			
			Señalización	Entrada y salida de maquinaria de movimiento	Transporte de material de construcción	Remoción de suelos	Edificación de la planta industrial	Recepción de materia prima	Picado	Secado	Molido	Ensayado y cocido de harina	Recepción de insumos de BM	Cocción de cachaza	Molido de Urea	Mezclado	Prensado	Secado	Empaquetado y etiquetado	Uso del computador				Visitas a proveedores y clientes	Aseo y Limpieza	Iluminación del área
FACTORES AMBIENTALES	FÍSICO	Agua	Calidad del agua	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	3	-1	1	/	/	/	/	/	/	-13	-139	61	
		Aire	Ruido	/	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2	/	/	/	/	/			-44
			Calidad del aire	/	-2	-3	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	/	/	/	-1			/
		Suelo	Calidad del suelo	/	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	/	-1	/	-1	/	/	/	/			-33
	BIOLÓGICO	Fauna	Ecosistema terrestre y acuático	-1	-1	-1	-3	/	/	/	/	/	/	-2	2	/	/	/	/	/	/	-1	/	-14		-27
		Flora	Alteración del hábitad	-2	-2	-1	-2	/	/	/	/	/	/	-1	1	/	/	/	/	/	/	/	/	-13		
	SOCIAL	Social	Salud	/	-2	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-36		227
			Economía	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	84		
			Generación de empleo	3	3	4	4	5	3	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1	4	2	3	2	1		
	Impacto por acción			15	-11	1	5	28	15	-11	0	-5	4	5	-31	-2	1	-9	3	24	8	14	4	3		
Impacto por acción total			61																							

### Anexo 30: Organigrama de la planta



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 31: Requerimiento de mano de obra directa e indirecta

Tabla 0.58: requerimiento de mano de Obra Indirecta (S/.)

Personal	Sueldo mensual	Cantidad de personal
Gerente general	3 000	1
Jefe de producción	1 800	1
Supervisor de producción	1 300	1
Jefe de mantenimiento	1 500	1
Técnico de mantenimiento	1 300	1
Jefe de calidad	1 800	1
Jefe de SST	1 500	1
Supervisor de SST	1 300	1
Jefe de ventas y marketing	1 500	1
Jefe administrativo	1 500	1
Contador	1 300	1
Jefe de logística y almacenes	1 500	1
Asistente de almacén	1 025	1
Jefe de RRHH	1 500	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.59: Requerimiento de mano de Obra Directa (S/.)

Personal	Sueldo mensual	Cantidad de personal
Operarios	1 025	14
Chofer de montacarga	1 025	3
Chofer de Cargador frontal	1 025	1

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 32: Estudio económico financiero

Tabla 0.60: Resumen de inversión total del proyecto (S/.)

Descripción	Inversión Total	Promotor del Proyecto	Socio Estratégico	Financiamiento
<b>Capital De Trabajo</b>	185152,34	92576,17	92576,17	
<b><u>Inversión Tangible</u></b>				
Terreno	171404,00	171404,00		
Construcciones	150858,00	75429,00	75429,00	
Infraestructura Industrial	440156,60	220078,30		220078,30
Maquinaria	851712,92	283904,31	283904,31	283904,31
Equipo de producción	819,00	819,00		
Equipo de oficina	9990,00		9990,00	
Equipo de almacén	40006,00		40006,00	
Equipo de calidad	2611,55	1305,78	1305,78	
Equipo de seguridad	2865,00	1432,50	1432,50	
Equipo de mantenimiento	2865,00	1432,50	1432,50	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	74775,00		37387,50	37387,50
Transporte	261040,00	130520,00	130520,00	
<b>Total Inversión Tangible</b>	<b>2009103,07</b>	<b>886325,38</b>	<b>581407,58</b>	<b>541370,11</b>
<b><u>Inversión Intangible</u></b>				
Gastos pre operativos	15817,81			15817,81
Estudio	5000,00	5000,00		
<b>Total Inversión Intangible</b>	<b>20817,81</b>	<b>5000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15817,81</b>
Imprevistos 5%	110753,66		110753,66	
<b>Inversión total</b>	<b>2325826,88</b>	<b>983901,55</b>	<b>784737,41</b>	<b>557187,92</b>
Porcentaje	100%	42%	34%	24%

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 33: Estimación del capital del trabajo del proyecto

**Tabla 0.61: Resumen de costos de producción del proyecto (S/.)**

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Costos Directos de Producción</u></b>					
Materiales Directos	952665,05	1280715,43	1336576,09	1701867,14	1770141,29
Materiales Indirectos	898034,77	1207273,20	1259930,55	1604274,10	1668633,09
Mano de Obra Directa	305322,00	305322,00	305322,00	305322,00	305322,00
Total Costos Directos de Producción	2156021,81	2793310,63	2901828,64	3611463,25	3744096,38
<b><u>Costos Indirectos de Fabricación</u></b>					
Mano de Obra Indirecta	88788,00	88788,00	88788,00	88788,00	88788,00
Suministros	346632,00	346632,00	346632,00	346632,00	346632,00
Residuos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equipos de protección personal	6305,00	5630,00	5630,00	5630,00	5630,00
Total Costos Indirectos de Producción	441725,00	441050,00	441050,00	441050,00	441050,00
<b>Total de costos de producción</b>	<b>2597746,81</b>	<b>3234360,63</b>	<b>3342878,64</b>	<b>4052513,25</b>	<b>4185146,38</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.62: Resumen de gastos administrativos (S/.)**

ITEM	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b><u>Sueldos Administrativos</u></b>	253680,00	253680,00	253680,00	253680,00	253680,00
Materiales y útiles de Oficina	2860,00	2860,00	2860,00	2860,00	2860,00
Consumo de luz eléctrica	1865,95	1865,95	1865,95	1865,95	1865,95
Teléfono e internet	1080,00	1080,00	1080,00	1080,00	1080,00
Agua	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
<b>Gastos Totales</b>	<b>260685,95</b>	<b>260685,95</b>	<b>260685,95</b>	<b>260685,95</b>	<b>260685,95</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.63: Resumen de gastos de comercialización (S/.)**

<b>ITEM</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Sueldo de colaboradores de comercialización</b>	91506,00	91506,00	91506,00	91506,00	91506,00
<b>Gastos de Marketing</b>					
Promoción	5870,00	5870,00	5870,00	5870,00	5870,00
Investigación de Mercados	3540,00	3540,00	3540,00	3540,00	3540,00
<b>Total Gastos de marketing</b>	<b>9410,00</b>	<b>9410,00</b>	<b>9410,00</b>	<b>9410,00</b>	<b>9410,00</b>
<b>Gastos de Ventas</b>					
Papelería	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Comisiones	2916,32	4573,98	4773,49	6512,25	6773,50
<b>Total gastos de ventas</b>	<b>3216,32</b>	<b>4873,98</b>	<b>5073,49</b>	<b>6812,25</b>	<b>7073,50</b>
<b>Gastos de Distribución</b>					
Combustible para Transportes	5760,00	5760,00	5760,00	5760,00	5760,00
Mantenimiento de Transportes	550,00	550,00	550,00	550,00	550,00
<b>Total gastos de distribución</b>	<b>6310,00</b>	<b>6310,00</b>	<b>6310,00</b>	<b>6310,00</b>	<b>6310,00</b>
<b>Gastos totales de comercialización</b>	<b>110442,32</b>	<b>112099,98</b>	<b>112299,49</b>	<b>114038,25</b>	<b>114299,50</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.64: Resumen de gastos financieros (S/.)**

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Préstamo a largo plazo</b>	<b>557187,92</b>	<b>501469,13</b>	<b>445750,33</b>	<b>390031,54</b>	<b>334312,75</b>	<b>278593,96</b>	<b>222875,17</b>	<b>167156,38</b>	<b>111437,58</b>	<b>55718,79</b>	<b>0,00</b>
Intereses		44686,47	40217,82	35749,18	31280,53	26811,88	22343,24	17874,59	13405,94	8937,29	4468,65
Amortización		55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79	55718,79
<b>Total de gastos financieros</b>		<b>100405,26</b>	<b>95936,62</b>	<b>91467,97</b>	<b>86999,32</b>	<b>82530,67</b>	<b>78062,03</b>	<b>73593,38</b>	<b>69124,73</b>	<b>64656,09</b>	<b>60187,44</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.65: Depreciación (S/.)**

Descripción	Activos Total S/.	Valor de Recuperación S/.	Valor a Depreciar S/.	Años a Depreciar	Depreciación Anual	Depreciación				
						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones	150858,00	113143,50	150858,00	20,00	7542,90	7542,90	7542,90	7542,90	7542,90	7542,90
Infraestructura Industrial	440156,60	293437,73	440156,60	15,00	29343,77	29343,77	29343,77	29343,77	29343,77	29343,77
Maquinaria	851712,92	425856,46	851712,92	10,00	85171,29	85171,29	85171,29	85171,29	85171,29	85171,29
Equipo de oficina	9990,00	0,00	9990,00	5,00	1998,00	1998,00	1998,00	1998,00	1998,00	1998,00
Equipo de almacén	40006,00	0,00	40006,00	5,00	8001,20	8001,20	8001,20	8001,20	8001,20	8001,20
Equipo de calidad	2611,55	0,00	2611,55	5,00	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31
Equipo de seguridad	2865,00	0,00	2865,00	5,00	573,00	573,00	573,00	573,00	573,00	573,00
Equipo de mantenimiento	2865,00	0,00	2865,00	5,00	573,00	573,00	573,00	573,00	573,00	573,00
Transporte	261040,00	130520,00	261040,00	10,00	26104,00	26104,00	26104,00	26104,00	26104,00	26104,00
<b>Total</b>	<b>1762105,07</b>				<b>159829,48</b>	<b>159829,48</b>	<b>159829,48</b>	<b>159829,48</b>	<b>159829,48</b>	<b>159829,48</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 34: Punto de equilibrio económico y unidades del proyecto (S/.)**

<b>ITEM</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Costos de Producción</u></b>					
Materiales Directos	952665,05	1280715,43	1336576,09	1701867,14	1770141,29
Materiales Indirectos	898034,77	1207273,20	1259930,55	1604274,10	1668633,09
Mano de Obra Directa	305322,00	305322,00	305322,00	305322,00	305322,00
Gastos generales de Fabricación	441725,00	441050,00	441050,00	441050,00	441050,00
Costo Variable Total	2597746,81	3234360,63	3342878,64	4052513,25	4185146,38
<b><u>Gastos de Operaciones</u></b>					
Gastos Administrativos	260685,95	260685,95	260685,95	260685,95	260685,95
Gastos de Comercialización	110442,32	112099,98	112299,49	114038,25	114299,50
Gastos Financieros	100405,26	95936,62	91467,97	86999,32	82530,67
Costo Fijo Total	471533,54	468722,55	464453,41	461723,52	457516,13
Costo total	3069280,35	3703083,18	3807332,05	4514236,77	4642662,50
<b><u>Ingresos Totales</u></b>	2916321,57	4573983,67	4773486,04	6512246,73	6773499,83
<b>Punto de Equilibrio (Económico)</b>	<b>4316548,60</b>	<b>1600397,45</b>	<b>1549734,65</b>	<b>1222432,23</b>	<b>1197280,61</b>
<b>Punto de Equilibrio (Unidades)</b>	<b>359712,38</b>	<b>114314,10</b>	<b>110695,33</b>	<b>81495,48</b>	<b>79818,71</b>

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 35: Análisis de sensibilidad del proyecto respecto al TIR**

**Tabla 0.66: Análisis de sensibilidad de precios (S/.)**

<b>ITEM</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>INGRESOS</b>		<b>2 916 321,57</b>	<b>4 573 983,67</b>	<b>4 773 486,04</b>	<b>6 512 246,73</b>	<b>6 773 499,83</b>
ESCENARIO 1      4%		2 799 668,71	4 391 024,33	4 582 546,60	6 251 756,86	6 502 559,84
ESCENARIO 2      6%		2 741 342,28	4 299 544,65	4 487 076,88	6 121 511,92	6 367 089,84
ESCENARIO 3      11%		2 595 526,20	4 070 845,47	4 248 402,58	5 795 899,59	6 028 414,85
<b>EGRESOS</b>		<b>3 024 593,88</b>	<b>3 662 865,36</b>	<b>3 771 582,87</b>	<b>4 482 956,24</b>	<b>4 615 850,62</b>
<b>SALDO</b>		-108 272,31	911 118,32	1 001 903,17	2 029 290,49	2 157 649,21
SALDO 1		-224 925,17	728 158,97	810 963,73	1 768 800,62	1 886 709,21
SALDO 2		-283 251,60	636 679,29	715 494,00	1 638 555,68	1 751 239,22
SALDO 3		-429 067,68	407 980,11	476 819,70	1 312 943,35	1 412 564,23
IMPUESTOS 1		-67 477,55	218 447,69	243 289,12	530 640,19	566 012,76
IMPUESTOS 2			191 003,79	214 648,20	491 566,71	525 371,77
IMPUESTOS 3			122 394,03	143 045,91	393 883,00	423 769,27
<b>DEPRECIACIÓN</b>		159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48
<b>FLUJO NETO EFECTIVO</b>	<b>-1 768 638,96</b>	<b>51 557,17</b>	<b>797 612,30</b>	<b>861 161,69</b>	<b>1 580 332,82</b>	<b>1 670 183,92</b>
FNE 1	-1 768 638,96	2 381,86	669 540,75	727 504,08	1 397 989,91	1 480 525,93
FNE 2	-1 768 638,96	-123 422,13	605 504,98	660 675,28	1 306 818,45	1 385 696,93
FNE 3	-1 768 638,96	-269 238,21	445 415,55	493 603,27	1 078 889,82	1 148 624,43

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.67: Análisis de sensibilidad de materia prima (S/.)

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>		<b>2 916 321,57</b>	<b>4 573 983,67</b>	<b>4 773 486,04</b>	<b>6 512 246,73</b>	<b>6 773 499,83</b>
ESCENARIO 1	5%	1 000 298,30	1 344 751,20	1 403 404,90	1 786 960,50	1 858 648,35
ESCENARIO 2	15%	1 095 564,80	1 472 822,74	1 537 062,51	1 957 147,22	2 035 662,48
ESCENARIO 3	35%	1 286 097,81	1 728 965,83	1 804 377,72	2 297 520,65	2 389 690,74
<b>MAT. DIR</b>		<b>952 665,05</b>	<b>1 280 715,43</b>	<b>1 336 576,09</b>	<b>1 701 867,14</b>	<b>1 770 141,29</b>
<b>OTROS GASTOS DE PROD</b>		1 645 081,77	1 953 645,20	2 006 302,55	2 350 646,10	2 415 005,09
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>		306 641,54	303 830,55	299 561,41	296 831,52	292 624,13
<b>DEPRECIACIÓN</b>		159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48
<b>EGRESOS 1</b>		3 111 851,08	3 762 056,43	3 869 098,33	4 594 267,60	4 726 107,04
<b>EGRESOS 2</b>		3 207 117,58	3 890 127,97	4 002 755,94	4 764 454,32	4 903 121,17
<b>EGRESOS 3</b>		3 397 650,59	4 146 271,06	4 270 071,16	5 104 827,75	5 257 149,43
<b>EGRESOS</b>		<b>3 024 593,88</b>	<b>3 662 865,36</b>	<b>3 771 582,87</b>	<b>4 482 956,24</b>	<b>4 615 850,62</b>
<b>SALDO</b>		<b>1 963 656,52</b>	<b>3 293 268,24</b>	<b>3 436 909,95</b>	<b>4 810 379,58</b>	<b>5 003 358,54</b>
<b>SALDO 1</b>		-195 529,51	811 927,24	904 387,71	1 917 979,13	2 047 392,79
<b>SALDO2</b>		-290 796,01	683 855,70	770 730,10	1 747 792,41	1 870 378,66
<b>SALDO 3</b>		-481 329,02	427 712,62	503 414,88	1 407 418,98	1 516 350,40
<b>IMPUESTOS 1</b>		-58 658,85	243 578,17	271 316,31	575 393,74	614 217,84
<b>IMPUESTOS 2</b>			205 156,71	231 219,03	524 337,72	561 113,60
<b>IMPUESTOS 3</b>			128 313,78	151 024,46	422 225,69	454 905,12
<b>DEPRECIACIÓN</b>		159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48
<b>FLUJO NETO EFECTIVO</b>	<b>-1 768 638,96</b>	<b>51 557,17</b>	<b>797 612,30</b>	<b>861 161,69</b>	<b>1 580 332,82</b>	<b>1 670 183,92</b>
<b>FNE 1</b>	-1 768 638,96	22 958,82	728 178,55	792 900,87	1 502 414,86	1 593 004,43
<b>FNE 2</b>	-1 768 638,96	-130 966,54	638 528,47	699 340,55	1 383 284,16	1 469 094,54
<b>FNE 3</b>	-1 768 638,96	-321 499,55	459 228,31	512 219,89	1 145 022,76	1 221 274,75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 0.68: Análisis de sensibilidad de mano de obra (S/.)

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>		<b>2 916 321,57</b>	<b>4 573 983,67</b>	<b>4 773 486,04</b>	<b>6 512 246,73</b>	<b>6 773 499,83</b>
ESCENARIO 1 20%		366 386,40	366 386,40	366 386,40	366 386,40	366 386,40
ESCENARIO 2 40%		427 450,80	427 450,80	427 450,80	427 450,80	427 450,80
ESCENARIO 3 80%		549 579,60	549 579,60	549 579,60	549 579,60	549 579,60
<b>MOD</b>		<b>305 322,00</b>	<b>305 322,00</b>	<b>305 322,00</b>	<b>305 322,00</b>	<b>305 322,00</b>
<b>OTROS GASTOS DE PROD</b>		2 597 746,81	3 234 360,63	3 342 878,64	4 052 513,25	4 185 146,38
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>		217 853,54	215 042,55	210 773,41	208 043,52	203 836,13
<b>OTROS GASTOS</b>		159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48	159 829,48
<b>EGRESOS 1</b>		3 341 816,22	3 975 619,06	4 079 867,93	4 786 772,64	4 915 198,38
<b>EGRESOS 2</b>		3 402 880,62	4 036 683,46	4 140 932,33	4 847 837,04	4 976 262,78
<b>EGRESOS 3</b>		3 525 009,42	4 158 812,26	4 263 061,13	4 969 965,84	5 098 391,58
<b>EGRESOS</b>		<b>3 024 593,88</b>	<b>3 662 865,36</b>	<b>3 771 582,87</b>	<b>4 482 956,24</b>	<b>4 615 850,62</b>
<b>SALDO</b>	<b>-1 768 638,96</b>	<b>51 557,17</b>	<b>797 612,30</b>	<b>861 161,69</b>	<b>1 580 332,82</b>	<b>1 670 183,92</b>
<b>SALDO 1</b>	-1 768 638,96	-425 494,65	598 364,62	693 618,12	1 725 474,08	1 858 301,45
<b>SALDO 2</b>	-1 768 638,96	-486 559,05	537 300,22	632 553,72	1 664 409,68	1 797 237,05
<b>SALDO 3</b>	-1 768 638,96	-608 687,85	415 171,42	510 424,92	1 542 280,88	1 675 108,25

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 36: Análisis de sensibilidad del proyecto respecto al VAN (S/.)**

**Tabla 0.69: Análisis de sensibilidad de VAN respecto a la reducción de ventas (Unidades) con el Incremento de costos de producción**

		Reducción de Ventas (Unidades)											
		0,00%	-0,50%	-1,40%	-2,30%	-3,20%	-4,10%	-5,00%	-5,90%	-6,80%	-7,70%	-8,60%	
Incremento de Costos de Producción	1 374 855,31	0,00%	1 474 511,31	1 386 448,76	1 227 936,18	1 069 423,60	910 911,02	752 398,44	593 885,86	435 373,28	276 860,69	118 348,11	-40 164,47
	0,50%	1 462 917,86	1 374 855,31	1 216 342,73	1 057 830,15	899 317,57	740 804,99	582 292,41	423 779,82	265 267,24	106 754,66	-51 757,92	
	6,50%	1 323 796,44	1 235 733,90	1 077 221,32	918 708,73	760 196,15	601 683,57	443 170,99	284 658,41	126 145,83	-32 366,75	-190 879,34	
	12,50%	1 184 675,03	1 096 612,48	938 099,90	779 587,32	621 074,74	462 562,16	304 049,57	145 536,99	-12 975,59	-171 488,17	-330 000,75	
	18,50%	1 045 553,61	957 491,07	798 978,48	640 465,90	481 953,32	323 440,74	164 928,16	6 415,58	-152 097,00	-310 609,59	-469 122,17	
	24,50%	906 432,20	818 369,65	659 857,07	501 344,49	342 831,91	184 319,32	25 806,74	-132 705,84	-291 218,42	-449 731,00	-608 243,58	
	30,50%	767 310,78	679 248,23	520 735,65	362 223,07	203 710,49	45 197,91	-113 314,67	-271 827,25	-430 339,83	-588 852,42	-747 365,00	
	36,50%	628 189,36	540 126,82	381 614,24	223 101,66	64 589,08	-93 923,51	-252 436,09	-410 948,67	-569 461,25	-727 973,83	-886 486,41	
	42,50%	489 067,95	401 005,40	242 492,82	83 980,24	-74 532,34	-233 044,92	-391 557,50	-550 070,08	-708 582,67	-867 095,25	-1 025 607,83	
	48,50%	349 946,53	261 883,99	103 371,41	-55 141,17	-213 653,76	-372 166,34	-530 678,92	-689 191,50	-847 704,08	-1 006 216,66	-1 164 729,24	
	54,50%	210 825,12	122 762,57	-35 750,01	-194 262,59	-352 775,17	-511 287,75	-669 800,33	-828 312,92	-986 825,50	-1 145 338,08	-1 303 850,66	
	60,50%	71 703,70	-16 358,84	-174 871,42	-333 384,01	-491 896,59	-650 409,17	-808 921,75	-967 434,33	-1 125 946,91	-1 284 459,49	-1 442 972,08	
66,50%	-67 417,71	-155 480,26	-313 992,84	-472 505,42	-631 018,00	-789 530,58	-948 043,17	-1 106 555,75	-1 265 068,33	-1 423 580,91	-1 582 093,49		

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 0.70: Análisis de sensibilidad de VAN respecto a la reducción de precio de venta con la reducción de ventas (Unidades)**

		Reducción de Precio de Venta									
		0,00%	-0,50%	-1,70%	-2,90%	-4,10%	-5,30%	-6,50%	-7,70%	-8,90%	
Reducción de Ventas (Unidades)	1 298 826,53	0,00%	1 474 511,31	1 386 448,76	1 175 098,65	963 748,55	752 398,44	541 048,33	329 698,22	118 348,11	-93 002,00
	-0,50%	1 386 448,76	1 298 826,53	1 088 533,17	878 239,82	667 946,46	457 653,10	247 359,74	37 066,38	-173 226,97	
	-1,65%	1 183 904,91	1 097 295,40	889 432,56	681 569,73	473 706,90	265 844,07	57 981,24	-149 881,59	-357 744,43	
	-2,80%	981 361,06	895 764,26	690 331,96	484 899,65	279 467,35	74 035,04	-131 397,27	-336 829,57	-542 261,88	
	-3,95%	778 817,20	694 233,13	491 231,35	288 229,57	85 227,79	-117 773,99	-320 775,77	-523 777,55	-726 779,33	
	-5,10%	576 273,35	492 701,99	292 130,74	91 559,49	-109 011,77	-309 583,02	-510 154,27	-710 725,53	-911 296,78	
	-6,25%	373 729,49	291 170,86	93 030,13	-105 110,60	-303 251,32	-501 392,05	-699 532,78	-897 673,50	-1 095 814,23	
	-7,40%	171 185,64	89 639,72	-106 070,48	-301 780,68	-497 490,88	-693 201,08	-888 911,28	-1 084 621,48	-1 280 331,68	
	-8,55%	-31 358,21	-111 891,41	-305 171,09	-498 450,76	-691 730,43	-885 010,11	-1 078 289,78	-1 271 569,46	-1 464 849,13	

Fuente: Elaboración propia