



*Tesis para la obtención del grado  
de  
Máster en  
Gerencia de Proyectos de  
Desarrollo*

*“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN DE HARINA DE MORINGA PARA  
LA INCORPORACIÓN DE SIETE CENTROS  
ESCOLARES SELECCIONADOS EN EL PROGRAMA  
INTEGRAL DE NUTRICIÓN ESCOLAR”*

Elaborado por:

- ✓ Lic. María Alejandra Miranda
- ✓ Arq. Tania Lucia Orozco Piura

Tutor de tesis:

- ✓ MSc. Gonzalo de Jesús Zúniga Morales

Managua, Nicaragua abril, 2019

## DEDICATORIA

A Dios.

Por permitirme alcanzar esta meta, por haberme brindado fuerzas en todo momento, porque me regaló ángeles, quienes me ofrecieron su ayuda en este largo recorrido.

A mi madre.

Por sus consejos, por haberme apoyado en todo momento, porque siempre está cuidándome sin cansancio.

A mi padre.

Por su ejemplo de disciplina, por enseñarme lo valioso de ser responsable, por su infinita disponibilidad de estar para mí.

**María Alejandra Miranda Sánchez**

## DEDICATORIA

### A Dios

Primeramente, se lo dedico al creador por siempre guiar mis pasos por el buen camino en el transcurso de mi vida y darme la fuerza para seguir adelante cuando el viento no está a mi favor. Con este documento se culmina una etapa que ha representado un gran reto en mi vida, pero del cual he logrado adquirir no solamente nuevos conocimientos, sino que también aprendizajes de vida.

### A mis Padres

Este proyecto se lo dedico a mis padres, los cuales siempre han sido mi lucero en esta vida. A través de su ejemplo, motivación y sacrificio he llegado a comprender que todo en esta vida se puede lograr siempre y cuando uno trabaje duro hasta llegar hasta la meta. Por ustedes he aprendido que hay ayudar al prójimo y por lo tanto mi vida estará dedicada a buscar proyectos que impulsen a los menos favorecidos de este país que tanto amamos.

**Tania Lucia Orozco Piura**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al equipo administrativo y académico de la Dirección de Posgrado y Educación continua, por haberme brindado su ayuda en todos los momentos que les solicité.

A mi familia por demostrarme paciencia en todo momento, por entender lo valioso que es, para mí, culminar la maestría.

A mi compañera de tesis, Tania Lucía Orozco, por su paciencia, buena escucha, por compartirme sus conocimientos y habernos acompañado hasta el final.

A mi novio y compañero de Maestría, José Ramón Maltez, por convertirse en una pieza especial de esta etapa. Su apoyo emocional y profesional me dieron la seguridad y el ánimo que requería durante momentos arduos.

A cada una de las personas que nos brindaron datos que permitieron el desarrollo de este estudio, sin el apoyo de ellas, esto no hubiese sido posible.

**María Alejandra Miranda Sánchez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi querida compañera de tesis, María Alejandra Miranda por confiar en mi persona para llevar a cabo este proyecto de investigación, disfrute compartir todo este proceso con una persona tan diplomática y positiva.

Gracias a mis padres y a mi esposo por impulsarme a iniciar y culminar este programa académico. Su apoyo incondicional lo es todo para mí, es una dicha poder compartir este logro con ustedes.

A mis compañeros de curso, les agradezco todo el apoyo que me brindaron adentro y fuera del aula de clase. Fue un gusto conocer a gente de diferentes especialidades y que enriquecieron mi conocimiento.

Gracias al personal académico por transmitirme sus conocimientos en el transcurso de la maestría. Muy agradecida al personal administrativo por permitirme utilizar las instalaciones para realizar trabajos académicos.

**Tania Lucia Orozco Piura**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento consiste en la propuesta de un “Estudio de pre-factibilidad de la producción de harina de Moringa para la incorporación de siete Centros Escolares seleccionados en el Programa Integral de Nutrición Escolar”, para optar al grado de Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo. El área del proyecto corresponde a siete escuelas ubicadas en los departamentos de Boaco, Chontales, Jinotega, León, Madriz, Matagalpa y Nueva Segovia.

La elección del tema surge a raíz de la oportunidad de formular una propuesta para brindar un aporte al sistema de educación público, en el que actualmente existe la merienda escolar cuyo propósito es garantizar el 30% de las energías diarias a niñas, niños, adolescentes y jóvenes protagonistas de los centros educativos públicos y subvencionados del país.

El objetivo general es realizar un estudio de Pre-factibilidad donde se aborda cada uno de los estudios que involucra el ciclo de vida, como lo son: el Estudio de Mercado, que se realizó para el cálculo de la demanda insatisfecha de harina de Moringa de las siete escuelas seleccionadas; de igual forma se utilizan los datos del Estudio de Mercado durante el Estudio Técnico para determinar cuáles son los costos totales de producción; además, el estudio técnico incluye la ingeniería del proyecto, en el que se describen los pasos del proceso productivo en forma de diagrama, y por otra parte se incluyen los requerimientos de equipos y otros costos que permiten poner el proyecto en marcha. Finalmente, el Estudio Financiero, en el que se efectúan cálculos de los parámetros de evaluación financiera, como lo son la VAN y la TIR. Según el resultado de esas variables, se realizan las recomendaciones al inversionista para tomar la decisión de invertir o de no hacerlo.

El estudio se basa en fuentes de información primarias, diseñadas con el fin de identificar y conocer cómo se procesa la hoja de Moringa para obtener harina. Por este objetivo, se utiliza la investigación “Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de

Moringa oleifera Lam” de la que se puede obtener la descripción del proceso de transformación de hojas frescas de Moringa a harina. Por otro lado, la selección de las escuelas se basa en las estadísticas brindadas por el Ministerio de Educación, permitiendo así contar con la historia de matrícula, por lo que en este estudio se generan las proyecciones de matrícula a futuro. Las fuentes de información secundarias consultadas corresponden a la recopilación de datos sobre los alimentos que se proporcionan en la merienda, la oportunidad de enriquecer los nutrientes de la misma y la promoción gubernamental del uso de los derivados de la Moringa, estos datos se recopilaron en las diferentes plataformas que tiene el Gobierno actual.

# ÍNDICE DEL ESTUDIO

|  |           |
|--|-----------|
| DEDICATORIA.....   | 1         |
| DEDICATORIA.....   | 2         |
| AGRADECIMIENTOS .....  | 3         |
| AGRADECIMIENTOS .....  | 4         |
| RESUMEN EJECUTIVO.....   | 5         |
| <b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>                                      | <b>9</b>  |
| 1.1.    Introducción.....  | 9         |
| 1.2.    Antecedentes.....  | 10        |
| 1.3.    Planteamiento de la Situación.....                                       | 13        |
| 1.4.    Objetivos.....   | 14        |
| 1.4.1.    Objetivo General .....   | 14        |
| 1.4.2.    Objetivos Específicos .....  | 14        |
| 1.5.    Justificación .....  | 15        |
| 1.6.    Marco Teórico.....   | 16        |
| 1.7.    Diseño Metodológico del Trabajo .....                                    | 22        |
| <b>CAPITULO II: IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO .....</b>                             | <b>25</b> |
| 2.1.    Descripción del Sistema Actual .....                                     | 25        |
| 2.2.    Integrantes del Sistema .....  | 25        |
| 2.3.    Árbol de Problema .....  | 28        |
| 2.4.    Árbol de Objetivos .....   | 29        |
| 2.5.    Matriz de Marco Lógico .....   | 30        |
| 2.6.    Análisis de alternativas .....   | 31        |
| <b>CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>                                    | <b>34</b> |
| 3.1    Definición del Producto.....  | 34        |
| 3.2    Mercado Actual.....   | 34        |
| 3.3    Área de estudio del mercado .....   | 34        |
| 3.4    Demanda y oferta de Mercado.....  | 34        |
| 3.4.1    Búsqueda de fuentes de información para identificación del mercado..... | 35        |
| 3.4.2    Métodos.....  | 35        |
| 3.4.3    Procesamiento de Datos.....   | 37        |
| 3.4.4    Principales factores que influyen en la Demanda.....                    | 37        |
| 3.4.5    Análisis de la Oferta .....   | 51        |
| <b>CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO .....</b>  | <b>53</b> |
| 4.1    Tamaño de la Planta de Producción .....                                   | 53        |
| 4.1.1    Tamaño óptimo.....  | 53        |
| 4.1.2    Tamaño según la demanda .....   | 54        |
| 4.1.3    Tamaño según la tecnología.....   | 54        |
| 4.1.4    Tamaño según la materia prima e insumos .....                           | 54        |
| 4.2.    Localización óptima del proyecto .....                                   | 54        |
| 4.2.1.    Macro localización del proyecto .....                                  | 54        |
| 4.2.2.    Micro localización.....  | 56        |
| 4.2.3.    Ubicación de Zona Portezuelo (Lugar A) .....                           | 57        |
| 4.2.4.    Ubicación Parque Industrial Tipitapa (Lugar B) .....                   | 57        |
| 4.3.    Descripción del Proceso Productivo .....                                 | 58        |
| 4.4    Tecnología del Proyecto .....   | 61        |
| 4.5.    Ingeniería del Proyecto .....  | 63        |
| 4.5.1.    Instalaciones Físicas .....  | 63        |
| 4.5.2.    Área de La Planta .....  | 63        |
| 4.5.3.    Equipos .....  | 64        |
| 4.6 Aspectos Administrativos .....   | 64        |
| 4.6.1.    Organización.....  | 64        |
| <b>CAPÍTULO V: EVALUACIÓN FINANCIERA.....</b>                                    | <b>65</b> |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <b>5.1.</b>  | <b>Inversión inicial en activo fijo y diferido .....</b> | <b>65</b> |
| 5.1.1.   | <i>Inversión de equipos.....</i>                         | 65        |
| 5.1.2.   | <i>Inversiones fijas.....</i>                            | 66        |
| 5.1.3.   | <i>Inversión Diferidos .....</i>                         | 67        |
| 5.1.4.   | <i>Capital de trabajo.....</i>                           | 67        |
| 5.1.5.   | <i>Costos de Inversión.....</i>                          | 68        |
| <b>5.2.</b>  | <b>Costos Totales.....</b>                               | <b>68</b> |
| 5.2.1.   | <i>Costos de Producción.....</i>                         | 68        |
| 5.2.2.   | <i>Costos de Administración .....</i>                    | 70        |
| <b>5.3.</b>  | <b>Depreciación .....</b>                                | <b>71</b> |
| <b>5.4.</b>  | <b>Construcción del flujo neto de efectivos .....</b>    | <b>72</b> |
| 5.4.1.   | <i>Identificación y valoración de Beneficios .....</i>   | 72        |
| <b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b> |  | <b>76</b> |
| <b>6.1</b>   | <b>Conclusiones .....</b>                                | <b>76</b> |
| <b>6.2</b>   | <b>Recomendaciones .....</b>                             | <b>77</b> |
| <b>Bibliografía.....</b>                                 |  | <b>79</b> |
| <b>Índice de tablas.....</b>                             |  | <b>82</b> |
| <b>Índice de Gráficos e Imágenes .....</b>               |  | <b>83</b> |
| <b>Anexos.....</b>                                       |  | <b>85</b> |

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Introducción

El estudio de pre-factibilidad de la producción de harina de Moringa para la incorporación de siete Centros Escolares seleccionados en el Programa Integral de Nutrición Escolar se refiere a la integración de un nuevo suplemento alimenticio en la Merienda Escolar proporcionada a estos centros, que actualmente se basa, mayormente, de carbohidratos.

La Merienda Escolar es administrada por el Ministerio de Educación (MINED) de la República de Nicaragua, a través del Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE), cuya función es promover la asistencia y la retención escolar, junto con los esfuerzos de la comunidad y la coordinación interinstitucional.

Dado que el MINED se encarga de distribuir la Merienda Escolar a los colegios públicos del país, que el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Universidad Nacional Agraria (UNA) cuentan con un programa de promoción del consumo de *Moringa oleifera Lam* (en adelante Moringa), es pertinente tomar datos de estas instituciones para realizar los estudios de pre factibilidad de la producción de un nuevo suplemento alimenticio basado en la Moringa con el propósito de maximizar el porcentaje de nutrientes de la merienda.

Esta iniciativa cuenta con dos componentes: educación y nutrición. Esto implica que el estudio estará dirigido al sector educativo, con el propósito de transmitir las enseñanzas a los agentes involucrados en la formación de los estudiantes del sistema público. Cabe mencionar que esta propuesta pretende favorecer las condiciones de aprendizaje en la República de Nicaragua.

Se propone llevar a cabo un estudio a nivel de Pre factibilidad para la producción de harina de Moringa para 4,405 estudiantes de preescolar, primaria y secundaria, este documento presenta el diagnostico de los diferentes estudios realizados (mercado, técnico y financiero) que tiene como finalidad describir las condiciones en las que se pretende proporcionar un aporte de nutrientes a la merienda escolar, tomando en cuenta los parámetros técnicos y financieros.

## 1.2. Antecedentes

Desde el año 2007, el Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE), por medio del cual se entregan víveres a las escuelas públicas, se instituyó con el propósito que los padres de familia preparen un plato de acuerdo a la dieta nicaragüense. El contenido de la merienda escolar está compuesto por arroz, frijoles, aceite vegetal, cereal fortificado, harina de trigo y leche en polvo<sup>1</sup>.

La investigación basada en nutrición de Zuñiga Valenzuela sobre Hábitos Alimenticios de ciertos estudiantes nicaragüenses, indica que la Merienda Escolar tuvo los siguientes precedentes:

- Durante cuatro años (1998 - 2001), a los escolares del sistema público se les proporcionaba un vaso de cereal y dos galletas en zonas focalizadas seleccionadas por su inseguridad alimentaria. La cobertura se amplió: de atender a niños (as) de preescolar, primero y segundo grado de primaria, a cubrir a toda la primaria.
- Del año 2002 al año 2006, por los esfuerzos del Programa de País y del Programa Mundial de Alimentos en Nicaragua (PMA), se amplió el número de niños y niñas beneficiarios, en zonas con muy alta y alta inseguridad alimentaria, a quienes se les proporcionaba una canasta de alimentos que incluía: arroz, frijoles y/o arvejas, aceite, cereal (CSB) y maíz. Y dependiendo de la disponibilidad de alimentos por parte del donante, en ocasiones se incluía leche en polvo, carne enlatada y pescado enlatado.
- Al mismo tiempo que se ampliaba la canasta básica del PMA, se ejecutó el Proyecto del Vaso de Leche, que fue sostenido financieramente por el Gobierno de Japón por tres años. El cual consistía en la entrega de una ración de leche de 250 ml (pasteurizada, homogeneizada) por parte de empresas nacionales, en este caso la mayor fue PARMALAT. La distribución se realizaba todas las mañanas en las modalidades de preescolar y escolares de las escuelas que no fueran beneficiadas por el PMA. <sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> PMA, Nicaragua refuerza la merienda escolar. Programa Mundial de Alimentos. 2016. Internet: <http://es.wfp.org/historias/nicaragua-refuerza-la-merienda-escolar> (19/02/2017).

<sup>2</sup> Zuñiga Valenzuela, Sheyla Valeska. (2015) Área Nutrición Comunitaria. Estado Nutricional, Hábitos Alimentarios y Merienda Escolar de estudiantes que cursan el 5° - 6° grado del Colegio Público del Poder Ciudadano Experimental México, periodo de noviembre 2014 – febrero 2015. Seminario de Graduación para optar al título en Licencia de Nutrición. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN). Managua, Nicaragua.

El PINE cuenta con reconocimientos internacionales; en el año 2016, la Representante del PMA en Nicaragua enfatizó la gran importancia que tiene el programa de Merienda Escolar, pues hoy en día la nutrición y la salud son consideradas inversiones que conducen a la formación de capital humano<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta la importancia de la nutrición infantil, en la República de Guatemala durante los años 2006, 2007 y 2008 se llevó a cabo el Proyecto FODECYT *“Rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco, Moringa Olifeira Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional de Guatemala”*.

En el Informe Final de FODECYT encontramos que en el presente proyecto se determinaron las condiciones agroecológicas que requiere la planta de Moringa oleífera Lam, su rendimiento en materia verde y su uso posterior como materia prima para elaboración de alimentos de alto valor nutricional, en cuatro municipios de alta vulnerabilidad alimentario-nutricional<sup>4</sup>.

El resultado de los componentes nutricionales de la Moringa inició por medio de análisis físico-químicos y nutricionales de hojas y frutos de Moringa oleífera Lam para determinar sus contenidos de macro y micronutrientes con atención en energía, proteína, fibra, vitaminas A y C, hierro y potasio. En su composición nutricional, la planta también presenta hasta un 30% de proteína en materia seca, alto contenido de carotenos y energía. En hojas existe mayor presencia de nutrientes que en vainas<sup>5</sup>.

Los resultados de esta investigación muestran que la utilización de las hojas del Árbol de Moringa oleífera Lam para el mejoramiento del valor nutritivo de alimentos y preparaciones consumidas tradicionalmente en el país, constituyen una alternativa para mejorar la alimentación de grupos de población rural, altamente vulnerables<sup>6</sup>.

La riqueza de los componentes nutricionales de la materia seca de hojas de Moringa comprobados en estudios previos despertó interés en Hermosillo, Sonora, Estados

---

<sup>3</sup> PMA, Nicaragua refuerza la merienda escolar. Programa Mundial de Alimentos. 2016. Internet: <http://es.wfp.org/historias/nicaragua-refuerza-la-merienda-escolar> (19/02/2017).

<sup>4,5,6</sup> Alfaro, N. C., & Martínez, W. (2008). Uso potencial de la moringa (Moringa oleífera, Lam) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorados. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala.

Unidos Mexicanos; durante el año 2010 fue publicada la tesis titulada Moringa oleifera y su impacto en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: Estudio piloto. El objetivo de la tesis fue evaluar el efecto de un suplemento hecho con hojas de Moringa oleifera, sobre la prevalencia de deficiencia de vitamina A, hierro y zinc en preescolares con riesgo de desnutrición en zonas marginadas de la costa de Hermosillo.<sup>7</sup>

Se realizó un estudio clínico cuasiexperimental de intervención, teniendo 56 niños de 3 a 5 años. Un grupo de 31 consumió 1.17 g/día de harina de Moringa por 5 meses, teniendo un grupo de 25 sin suplemento. De los resultados, el grupo suplementado disminuyó su deficiencia de vitamina A de 40 a 14.3%, mientras que el grupo sin suplemento permaneció sin variación. El suplementado con harina de Moringa mostro tener un efecto protector para mantener los niveles adecuados de hemoglobina en la población de estudio.<sup>8</sup>

En el caso de la República de Nicaragua, investigadores de la Universidad Nacional Agraria (UNA) formularon el Proyecto “ProMarango”, que promueve el consumo de productos derivados del Árbol de Moringa para animales y humanos por la riqueza nutricional que tiene.

En el año 2014, el Proyecto ProMarango e Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), presentaron el inicio de investigaciones sobre la generación de una nueva variedad de semilla de Moringa. Dicha iniciativa incentivo al Gobierno y se informó que: De acuerdo a la estrategia nacional del Gobierno Sandinista, en el corto plazo, el Ministerio de Educación (MINED) y el Ministerio de Salud (MINSa), promoverán en las escuelas la implementación del marango en la merienda escolar en harina de hojas; además los Gabinetes de la Familia, Comunidad y Vida, estarán desarrollando una campaña de concientización para el consumo del llamado ‘Árbol de la Vida’.<sup>9</sup>

---

<sup>7,8</sup> Fernández, I. V. (2010). Moringa oleifera y su impacto en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: Estudio piloto (Doctoral dissertation, Tesis maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora).

<sup>9</sup> El 19 Digital, Marango: El Árbol Milagroso. 2014. Internet:

[https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:22788-marango-el-arbol-milagroso\\_\(03/03/2017\)](https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:22788-marango-el-arbol-milagroso_(03/03/2017))

### 1.3. Planteamiento de la Situación

El estudio de pre-factibilidad de la producción de harina de Moringa para la incorporación de siete Centros Escolares seleccionados en el Programa Integral de Nutrición Escolar surge del reconocimiento de la oportunidad de maximizar los nutrientes proporcionados por dicho refrigerio escolar, por lo tanto, existe la posibilidad de aumentar el porcentaje de proteína, vitaminas y minerales que favorece el sistema inmunológico y la generación de energía en los menores. De esta forma se impacta directamente en las prácticas de Gobierno para ofrecer óptimas condiciones de aprendizaje.

En el año 2001, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura afirmó que, en Nicaragua, la deficiencia proteico-energética es la forma de desnutrición más generalizada, casi siempre vinculada con condiciones de pobreza y asociada a carencias de nutrientes específicos<sup>10</sup>.

Posteriormente, en el año 2008, el Gobierno del país reconoció que un grupo altamente vulnerable son niños en edad escolar. Ante esto, Nicaragua diseñó el Programa Integral de la Merienda Escolar. Su función es alcanzar cambios en sus registros, particularmente, que reflejen un mayor porcentaje de retención estudiantil.

En la sociedad nicaragüense, se identifica una necesidad y una oportunidad de generar proyectos que prevengan la deserción escolar causada por la poca capacidad adquisitiva que afecta a muchas familias; no contar con recursos para enviar al infante a la escuela es una de las causas que privan la educación de un menor. De igual forma, tener dificultad en proporcionar alimentos a los menores afecta al sistema inmunológico, a la generación de energía para estudiar, aprender y ser físicamente activos.

---

<sup>10</sup> FAO. Perfiles Nutricionales por país: Nicaragua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Internet: [http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/nic\\_es.stm](http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/nic_es.stm) (17/03/2017)

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Realizar un Estudio de Pre-factibilidad de la producción de harina de Moringa para la incorporación siete centros escolares seleccionados en el Programa Integral de Nutrición Escolar.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de mercado para determinar la oferta y demanda de harina de Moringa en los siete centros escolares seleccionados.
- Cuantificar la oferta y demanda de semillas de Moringa que existe en el mercado establecimientos de medicina alternativa en varios puntos del país.
- Elaborar un Estudio Técnico para definir todos los requerimientos de una planta procesadora de Harina de Moringa.
- Determinar a través de un Estudio Financiero el costo de semillas de Moringa para venta directa.
- Evaluar la rentabilidad de la propuesta de harina de Moringa mediante el desarrollo de un Estudio Financiero que incorpore las variables VAN, TIR y R B/C, que serán fundamentales para la decisión del inversionista.

## 1.5. Justificación

Esta investigación se propone examinar los estudios para hacer realidad la producción y la incorporación de la harina de Moringa en la Merienda Escolar de los siete centros escolares públicos, pues se considera que es importante tener una base para planificar la ejecución y la organización que se requiere para dar inicio a la propuesta.

En el año 2014 un periódico nacional informó que, la estrategia para el cultivo del marango o moringa fue elaborada por la Universidad Nacional Agraria y el Instituto de Tecnología Agropecuaria, y el gobierno elabora un plan para incluirlo en la merienda escolar, para lo que el Ministerio de Salud trabaja en darle un sabor agradable<sup>11</sup>. Sin embargo, a la fecha aún no se ha logrado este deseo.

También es importante tener en cuenta que, mediante intervenciones complementarias como los almuerzos escolares y la educación alimentaria y nutricional, los alumnos pueden mejorar sus dietas, desarrollar prácticas alimentarias más saludables, y extenderlas a sus familias y comunidades<sup>12</sup>.

Con dicha iniciativa, se desea alcanzar un incremento en la retención escolar e impulsar la tasa de culminación de bachillerato, con el propósito que los estudiantes obtengan mejores oportunidades de carreras profesionales en el futuro, así como de trabajos formales.

La incorporación de la harina de Moringa en la Merienda Escolar de los siete centros escolares pretende favorecer las condiciones de aprendizaje por la importancia de la nutrición como un factor determinante del progreso y el éxito escolar<sup>13</sup>. Sin estas acciones los estudiantes del sistema público enfrentarían retos que afecten su desarrollo. Se

---

<sup>11</sup> La Prensa. Nicaragua cultivará marango, un alimento resistente a la sequía. Internet: <https://www.laprensa.com.ni/2014/09/25/economia/1240088-nicaragua-cultivara-marango-un-alimento-resistente-a-la-sequia>. (08/02/2018)

<sup>12</sup> FAO. Alimentación y nutrición escolar. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Internet: <http://www.fao.org/school-food/es/> (25/04/2018).

<sup>13</sup> UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Internet: <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000623/062306so.pdf> (09/03/2017)

considera importante tratar el desafío y proponer nuevas alternativas, como lo es la harina de Moringa.

## **1.6. Marco Teórico**

### **1. Harina de Moringa**

La planta Moringa oleífera Lam, como fue probado por autores en estudios previos, posee valores significativos de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas. Surge la necesidad de investigar bajo que medio esta planta puede insertarse en la dieta de la población vulnerable.

Los estudios realizados a la hoja de Moringa en la Universidad Nacional Agraria, entre abril y julio de 2013, tuvieron como objetivo: evaluar el proceso de deshidratación sobre las características físicas y químicas del extracto foliar de Moringa oleifera Lam. utilizando tres hornos: solar de circulación forzada, horno artesanal de convención natural y horno semi-industrial de circulación forzada. Se realizaron evaluaciones organolépticas al extracto de Moringa. Se realizaron análisis químicos del extracto de Moringa que incluyen contenido de humedad del material, proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, cenizas, extracto libre de nitrógeno, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente, fosforo y potasio<sup>14</sup>.

El procedimiento para la producción de harina de Moringa fue el siguiente:

El material fue obtenido de una plantación de la Universidad Nacional Agraria previamente seleccionada, la cual tiene una densidad de 170,000 plantas por hectárea, y un rebrote de 60 días con alturas entre los 2 y 3 m.<sup>15</sup>

#### **a) Previo a la Deshidratación:**

---

<sup>14,15</sup> López Martínez, Regina Lucía (2016) Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de Moringa oleifera Lam. Trabajo de Graduación para optar a título de Ingeniera en Recursos Naturales. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.

- Precalentamiento de los Hornos.
- Lavado de hojas y peciólulos de Moringa
- Pesaje del Material.
- Disposición del Material sobre las Bandejas.

b) Durante el Proceso de Deshidratación:

- Mezcla del Material
- Retiro de las Muestras del Horno

c) Posterior al Proceso de Deshidratado

- El material deshidratado fue empacado y trasladado al laboratorio donde se realizó el molido que deja la consistencia fina de la harina de Moringa.

## 2. Nutrientes de la harina de Moringa

El árbol de Moringa cuenta con un perfil nutritivo que tiene la capacidad de suplir los requerimientos de micronutrientes necesarios en una dieta saludable, lo que hace de ella una alternativa útil para combatir la inseguridad alimentaria cuando se debe a carencias debidas a la calidad de los alimentos. Las hojas de Moringa contienen una riqueza de nutrientes importantes, además de contener todos los aminoácidos esenciales y una gran variedad de vitaminas.

La hoja de Moringa oleífera posee un porcentaje superior al 25% de proteínas, esto es, tantas como el huevo, o el doble que la leche de vaca; cuatro veces la cantidad de vitamina "A" que las zanahorias; cuatro veces la cantidad de calcio de la leche; siete veces la cantidad de vitamina C de las naranjas; tres veces más potasio que los plátanos; y cantidades significativas de hierro, fosforo y otros minerales.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Acción Contra el Hambre (ACF Internacional) Moringa Oleífera, Un aliado en la lucha contra la desnutrición. Internet: <https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/moringa-final-pag-simples.pdf> (18/04/2018)

Tablas nutricionales (valores de referencia por 100g)

| COMPOSICIÓN   |               |             |        |
|---------------|---------------|-------------|--------|
| Componentes   | Hojas Frescas | Hojas Secas | Vainas |
| Calorías      | 92 cal        | 205 cal     | 26 cal |
| Carbohidratos | 12.5 g        | 38.2 g      | 3.7 g  |
| Grasa         | 1.70 g        | 2.3 g       | 0.1 g  |
| Fibra         | 0.90 g        | 19.2 g      | 4.8 g  |
| Proteína      | 6.70 g        | 27.1 g      | 2.5 g  |

**Tabla N° 1** - Composición en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.

**Fuente:** Acción Contra el Hambre

| VITAMINAS   |                    |                  |             |
|-------------|--------------------|------------------|-------------|
| Vitaminas   | Hojas Frescas (mg) | Hojas Secas (mg) | Vainas (mg) |
| Vitamina A  | 6.8                | 18               | 0.1         |
| Vitamina B1 | 0.21               | 2.6              | 0.05        |
| Vitamina B2 | 0.05               | 20.5             | 0.07        |
| Vitamina B3 | 0.8                | 8.2              | 0.2         |
| Vitamina C  | 220                | 17.3             | 120         |
| Vitamina E  | -                  | 113              | -           |

**Tabla N° 2** - Vitaminas en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.

**Fuente:** Acción Contra el Hambre

| MICRONUTRIENTES |                    |                  |             |
|-----------------|--------------------|------------------|-------------|
| Minerales       | Hojas Frescas (mg) | Hojas Secas (mg) | Vainas (mg) |
| Calcio          | 440                | 2,003            | 30          |
| Cobre           | 1.1                | 0.6              | 3.1         |
| Hierro          | 7.2                | 8.2              | 5.3         |
| Magnesio        | 42                 | 368              | 24          |
| Fósforo         | 70                 | 204              | 110         |
| Potasio         | 259                | 1,324            | 259         |
| Zinc            | 0.16               | 3.3              | -           |

**Tabla N° 3** - Minerales en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.

**Fuente:** Acción Contra el Hambre

| AMINOACIDOS  |                    |                  |                 |
|--------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Tipos        | Hojas Frescas (mg) | Hojas Secas (mg) | Vainas (g/16gN) |
| Arginina     | 406.6              | 1,325            | 3.6             |
| Histidina    | 149.8              | 613              | 1.1             |
| Isoleucina   | 299.8              | 825              | 4.4             |
| Leucina      | 492.2              | 1,950            | 6.5             |
| Lisina       | 342.4              | 1,325            | 1.5             |
| Metionina    | 117.7              | 350              | 1.4             |
| Fenilalanina | 310.3              | 1,388            | 4.3             |
| Treonina     | 117.7              | 1,188            | 3.9             |
| Triptófano   | 107                | 425              | 0.8             |
| Valina       | 374.5              | 1,063            | 5.4             |

**Tabla N° 4** – Tipo de aminoácidos presentes en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas. **Fuente:** Acción Contra el Hambre.

### 3. Nutrientes de la Merienda Escolar

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en Nicaragua gestionó un proyecto pilotaje junto con el Ministerio de Educación (MINED). Para el desarrollo de la iniciativa y su documentación el MINED contó con la cooperación técnica del Proyecto de Fortalecimiento de los Programas de Alimentación Escolar y la Iniciativa de América Latina y el Caribe Sin Hambre, 2025 (GCP/RLA/180/BRA), mediante el proyecto “Implementación de un Modelo de Compras Públicas a la Agricultura Familiar Campesina para los Programas de Alimentación Escolar en Nicaragua, Honduras y Paraguay” (TCP/RLA/3406). En particular, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Gobierno Federativo de Brasil, han sido acompañantes de este proceso, poniendo a disposición todo su conocimiento a fin de contribuir a la educación alimentaria y nutricional<sup>17</sup>.

Como resultado del proyecto mencionado, MINED y FAO realizaron varios documentos que facilitarían la comprensión de los esfuerzos de el pilotaje realizado. La siguiente tabla es parte de esa documentación y demuestra una propuesta nutricional que incorpora un alimento nuevo a la merienda escolar<sup>18</sup>.

| ALIMENTO          | RACIÓN             | ENERGÍA    | PROTEÍNA  | GRASA     | CARBOHIDRATOS | HIERRO   | VITAMINA A |
|-------------------|--------------------|------------|-----------|-----------|---------------|----------|------------|
|                   | G/Persona/<br>Días | Kcal       | (gr)      | (gr)      | (gr)          | (mg)     | (mcg)      |
| Maíz Blanco       | 40                 | 146        | 3.8       | 1         | 29.7          | 1        | 0          |
| Frijoles Rojos    | 25                 | 84         | 6         | 0         | 15            | 2        | 0          |
| Aceite de Soya    | 10                 | 88         | 0         | 10        | 0             | 0        | -          |
| Cereal Artesanal  | 35                 | 140        | 4         | 5         | 23            | 1        | 0          |
| Hueves de Gallina | 50                 | 74         | 6         | 5         | 0             | 1        | 36         |
| Arroz             | 35                 | 126        | 2         | 0         | 28            | 0        | 0          |
| <b>Total</b>      | <b>195</b>         | <b>658</b> | <b>22</b> | <b>21</b> | <b>96</b>     | <b>5</b> | <b>36</b>  |

**Tabla N° 5-** Tabla de propuesta nutricional de la Guía 1 del piloto de Compras Públicas Locales a la Agricultura Familiar para la Merienda Escolar. **Fuente:** FAO Nicaragua.

La lista de alimentos reflejados en la tabla son la gran mayoría de víveres otorgados por el PINE, no obstante, podrán observar que en esa tabla se propone incluir

<sup>17</sup> FAO, Guía de capacitación en alimentación y nutrición para docentes y comités de alimentación escolar. Internet: <http://www.fao.org/3/a-i5208s.pdf> (12/02/2017)

<sup>18</sup> FAO, Guía de capacitación en alimentación y nutrición para docentes y comités de alimentación escolar. Internet: <http://www.fao.org/3/a-i5208s.pdf> (12/02/2017)

huevos de gallina. Dicha incorporación aumenta el total con 6 gr de proteína, 0 gr de carbohidratos, 1 mg de hierro y 36 mcg de vitamina A.

Sin esa incorporación de huevos de gallina la diferencia de proteína y carbohidratos aún sería más grande. Una vez más se observa deficiencia de hierro, proteína y vitamina A en los víveres de la merienda escolar.

Cabe destacar que el contenido de la merienda escolar está compuesto por arroz, frijoles, aceite vegetal, cereal fortificado, harina de trigo y leche en polvo.

#### 4. Estudio de mercado

El estudio de mercado consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda puede obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias en algunos productos, siempre es recomendable la investigación de las fuentes primarias, ya que proporcionan información directa actualizada y mucho más confiable que otra fuente de datos. El objetivo general del estudio de mercado es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado. El investigador del mercado, al final de un estudio metódico y bien realizado, podrá palpar o sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado<sup>19</sup>.

#### 5. Estudio técnico

El estudio técnico puede subdividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal.

---

<sup>19</sup> Y <sup>20</sup> Urbina, G. B., & Castellanos, M. Á. T. (2006). Evaluación de proyectos (Vol. 3). McGraw-Hill.

La determinación de un tamaño óptimo es difícil de calcular por lo que las técnicas existentes son iterativas y no existe un único método preciso y directo para hacer el cálculo.

Acerca de la terminación óptima del proyecto, es necesario tener en cuenta no solo los factores cuantitativos, como los costos de transporte de materia prima y del producto determinado, sino también, como los factores cualitativos, tales como apoyo fiscal, el clima, la actitud de la comunidad, y otros<sup>20</sup>.

Respecto a la ingeniería del proyecto se puede decir que en términos técnicos existen diversos procesos productivos opcionales, que son los muy automatizados y los manuales. La elección de algunos de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital.

Los aspectos organizativos, administrativos y legales usualmente no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad. Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecer ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo.

## 6. Estudio financiero

El estudio financiero comienza con la determinación de los costos totales y de la inversión inicial a partir de los estudios de la ingeniería, ya que estos costos dependen de la tecnología seleccionado. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que, aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación ni amortización, dada su naturaleza líquida<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Urbina, G. B., & Castellanos, M. Á. T. (2006). Evaluación de proyectos (Vol. 3). McGraw-Hill.

## **1.7. Diseño Metodológico del Trabajo**

### **Descripción del tipo de trabajo a realizar**

El estudio pretende determinar cuáles son las áreas que deben ser consideradas al formular el estudio de estudio de pre-factibilidad de la producción de harina de Moringa para la incorporación de siete Centros Escolares seleccionados en el Programa Integral de Nutrición Escolar, que pretende favorecer las condiciones de aprendizaje. En concordancia con los objetivos anteriormente mencionados, la propuesta se enmarca dentro del tipo denominado Proyecto Factible, en donde se hará un análisis del contenido nutricional de la merienda distribuida actualmente, se recopilarán los estudios realizados por la Universidad Nacional Agraria sobre la siembra, cosecha y preparación de harina de Moringa.

### **Investigación Documental**

Es el tipo de investigación que se lleva a cabo partiendo de fuentes donde se incluye cualquier tipo de documento para la investigación<sup>22</sup>. Se tomará en consideración todos los estudios realizados para la determinación de los beneficios de las hojas de Moringa y su producción.

### **Investigación Descriptiva**

Se hace uso del método de análisis para lograr caracterizar una determinada situación y objeto de estudio, donde se da a conocer las propiedades y características. Se describen los resultados obtenidos a través de entrevistas y encuestas para identificar hábitos, costumbres y actitudes predominantes del entorno de las escuelas y los hogares.

---

<sup>22</sup> Jiménez, R. (1998) Metodología de la Investigación: Elementos Básicos para la investigación Clínica. Editorial Ciencias Médicas, La Habana, Cuba.

## Descripción del Universo y Muestra

### Universo

La población para la realización del estudio serán los estudiantes de siete centros escolares públicos rurales seleccionados de forma aleatoria en base a las estadísticas de matrículas de los departamentos priorizados del Ministerio de Educación. Dichos centros reciben la merienda escolar una vez al día de lunes a viernes.

Cabe mencionar que actualmente se recopilan datos registrados durante los años 2015, 2016 y 2017. En base a las estadísticas, las siete escuelas seleccionadas indican la siguiente cantidad de estudiantes matriculados en el año 2017.

| N°           | Centros Escolares    | Departamento  | Municipio               | Matrícula |                     |                |               |              |              |
|--------------|----------------------|---------------|-------------------------|-----------|---------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
|              |                      |               |                         | Prees.    | Primaria Multigrado | Prima. Regular | Secun. Diurna | Secun. Dist. | Total        |
| 1            | Ma. Auxiliadora      | Boaco         | Boaco                   | 31        | -                   | 141            | 101           | -            | 273          |
| 2            | José Dolores Estrada | Chontales     | San Francisco de Cuapa  | 94        | -                   | 385            | -             | -            | 479          |
| 3            | C.E. Maleconcito     | Jinotega      | Santa María de Pantasma | 51        | -                   | 293            | 126           | 139          | 609          |
| 4            | José de La Cruz Mena | León          | Santa Rosa del Peñón    | 95        | -                   | 320            | 256           | 162          | 833          |
| 5            | 15 de Septiembre     | Madriz        | Telpaneca               | 24        | 72                  | -              | 52            | -            | 148          |
| 6            | Rubén Darío          | Matagalpa     | Rio Blanco              | 86        | -                   | 759            | 352           | -            | 1,197        |
| 7            | Nicarao              | Nueva Segovia | Wiwili de Abajo         | 41        | -                   | 478            | -             | -            | 519          |
| <b>Total</b> |                      |               |                         |           |                     |                |               |              | <b>4,058</b> |

**Tabla N° 6 – Matrícula de Centros Escolares seleccionados.**

**Fuente:** Dirección de estadísticas del MINED.

### Muestra

Adentro del universo es primordial una muestra de la matrícula en educación inicial, primaria y secundaria, así como la proyección de la matrícula con la que se contará

mientras dure el proyecto, lo cual nos brindará un respaldo para obtener los datos de producción para el estudio técnico.

La Tabla N° 7 presenta el comportamiento y su porcentaje promedio experimentado en la matrícula en cada escuela seleccionada durante los años 2015, 2016 y 2017. Dos de siete centros presentaron un comportamiento decreciente en la matrícula, no obstante, en el ejercicio de proyección para la duración del proyecto, se le asignó el uno por ciento, convirtiéndola en creciente.

Las proyecciones de la matrícula para cada año de duración del proyecto aumentan según el número de matrícula del año anterior.

| Centro Escolar                | Comportamiento de Matrícula | %   | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  |
|-------------------------------|-----------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ma. Auxiliadora               | Decreciente*                | 1%  | 276   | 278   | 281   | 284   | 287   |
| José Dolores Estrada          | Creciente                   | 11% | 532   | 590   | 655   | 727   | 807   |
| C.E. Maleconcito              | Creciente                   | 14% | 694   | 791   | 902   | 1,029 | 1,173 |
| José de La Cruz Mena          | Creciente                   | 1%  | 841   | 850   | 858   | 867   | 875   |
| 15 de Septiembre              | Creciente                   | 17% | 173   | 203   | 237   | 277   | 324   |
| Rubén Darío                   | Creciente                   | 14% | 1,365 | 1,556 | 1,773 | 2,022 | 2,305 |
| Nicarao                       | Decreciente*                | 1%  | 524   | 529   | 535   | 540   | 545   |
| Promedio de Matrícula por año |                             |     | 4,405 | 4,798 | 5,242 | 5,746 | 6,317 |

\* Dado que en la matriz de estadísticas del MINED se indicó que la matrícula de estos centros escolares tuvo un decrecimiento, se propone un incremento del 1% en la proyección de matrícula para la duración del proyecto.

**Tabla N° 7** – Promedio de matrículas para la duración del proyecto.  
**Fuente:** Datos proporcionados por el MINED y cálculos propios.

## CAPITULO II: IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO

### 2.1. Descripción del Sistema Actual

El Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE) es un programa estratégico del Ministerio de Educación, en el marco de las políticas nacionales, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de educación, nutrición y cultura alimentaria de los niños, niñas, jóvenes y adolescentes protagonistas de los centros educativos del país.

Uno de los componentes del PINE es la Merienda Escolar, este es el primer esfuerzo y el más reconocido por la población en general, la cual consiste en la entrega diaria de una ración de alimentos básicos: aceite, arroz, cereal, frijol, maíz o harina; garantizando el 30% de las energías diarias a niñas, niños, adolescentes y jóvenes protagonistas de los centros educativos públicos y subvencionados del país.

La merienda puede ser más rica en nutrientes con el propósito de maximizar las mejoras en las condiciones de aprendizaje que ofrece el sistema de educación pública. (Ver Anexo 1)

### 2.2. Integrantes del Sistema

Para la propuesta se realizó el siguiente análisis de involucrados:

| N° | GRUPOS  | INTERESES  | PROBLEMAS PERCIBIDOS   | RECURSOS Y MANDATOS  |
|----|---|--|--|--|
| 1. | Estudiantes de los siete centros escolares seleccionados del sistema educativo público de Nicaragua | En esta etapa es donde los niños deben adquirir todas las herramientas necesarias para aprender, jugar y desarrollar su confianza. Entre ella se encuentra la adquisición de una merienda que logre satisfacer sus demandas nutricionales de edad en desarrollo. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Insuficiente valor nutricional en los debidos tiempos de comida.</li><li>• Desinterés de las lecciones en clase por requerir energías.</li><li>• Aumento de inasistencia escolar por enfermedades infantiles.</li><li>• Deserción escolar por ir en busca de trabajo y comida.</li></ul> | <p><b>R:</b> Alimentarse de la merienda escolar proporcionada por el Ministerio de Educación.</p> <p><b>M:</b> Ninguno</p> |

| N° | GRUPOS   | INTERESES   | PROBLEMAS PERCIBIDOS   | RECURSOS Y MANDATOS  |
|----|--|---|--|--|
| 2. | Ministerio de Educación  | Desarrolla estrategias e impulsa el Programa Integral de Nutrición Escolar, cuyo objetivo es contribuir a los índices educativos y nutricionales de los niños y niñas en edad escolar, a través de sus tres componentes (merienda escolar, huertos escolares, quioscos escolares y educación de Seguridad Alimentaria y Nutricional SAN). | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fondos insuficientes para aumentar el actual valor nutritivo de los alimentos que proveen.</li> <li>El proceso de compra de los alimentos es único. Adquieren los granos básicos únicamente de ENABAS.</li> </ul> | <p><b>R:</b> Donaciones por parte de organizaciones internacionales para el apoyo de abastecimientos de los alimentos.</p> <p><b>R:</b> Estrategia de Huertos Escolares</p> <p><b>M:</b> Merienda Escolar a todos los niños de Preescolar y Primaria</p> |
| 3. | Ministerio de Salud  | Encargada de la Inspección Sanitaria en el conjunto de actividades dirigidas a la promoción, prevención, tratamiento y control sanitario del ambiente, siendo su principal objetivo mantener las condiciones higiénico sanitarias básicas, que garanticen el mejoramiento continuo de la salud de la población.                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atraso y/o inasistencia en las visitas de seguimiento de control sanitario.</li> </ul>  | <p><b>R:</b> Las normas establecidas para primera inspección sanitaria.</p> <p><b>M:</b> Formular estrategias para la prevención, tratamiento y control sanitario.</p>   |
| 4. | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria                        | Impulsa el manejo sostenible de pequeños y medianos productores de Moringa por medio de Mejoramiento genético y Manejo Integrado de su cultivo (Prácticas agroecológicas para la fertilización del suelo y cultivo).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Las planificaciones de sus proyectos no contemplan suficiente recurso humano por lo que demoran hasta el doble de lo estimado.</li> </ul>   | <p><b>R:</b> Cuerpo Técnico altamente capacitado.</p> <p><b>R:</b> Laboratorios equipados.</p> <p><b>M:</b> Transferir sus conocimientos técnicos a los pequeños y medianos productores.</p>   |
| 5. | Ministerio de Economía Familiar Comunitaria Cooperativa y Asociativa | Promueve el Programa Marango a través de capacitaciones y apoyo a las familias productoras de Moringa con el fin que estas tengan herramientas para afrontar la problemática del cambio climático y se garantice la seguridad alimentaria.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficientes recursos para brindar asistencia inmediata a los diferentes problemas que experimentan las familias productoras.</li> </ul>   | <p><b>R:</b> Espacios que promueven el comercio de los productos de Moringa.</p> <p><b>R:</b> Programas de capacitación periódicas.</p> <p><b>M:</b> Impulsar la productividad de cada uno de los involucrados.</p>                                      |
| 6. | Universidad Nacional Agraria   | Desarrolla investigaciones sobre los beneficios del Marango en la alimentación humana y animal; también presta información a productores.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Limitadas oportunidades financieras para aumentar la gama de investigaciones.</li> </ul>  | <p><b>R:</b> Venta de semillas y hojas de Moringa.</p> <p><b>M:</b> Promover la generación de ideas de investigación.</p>  |

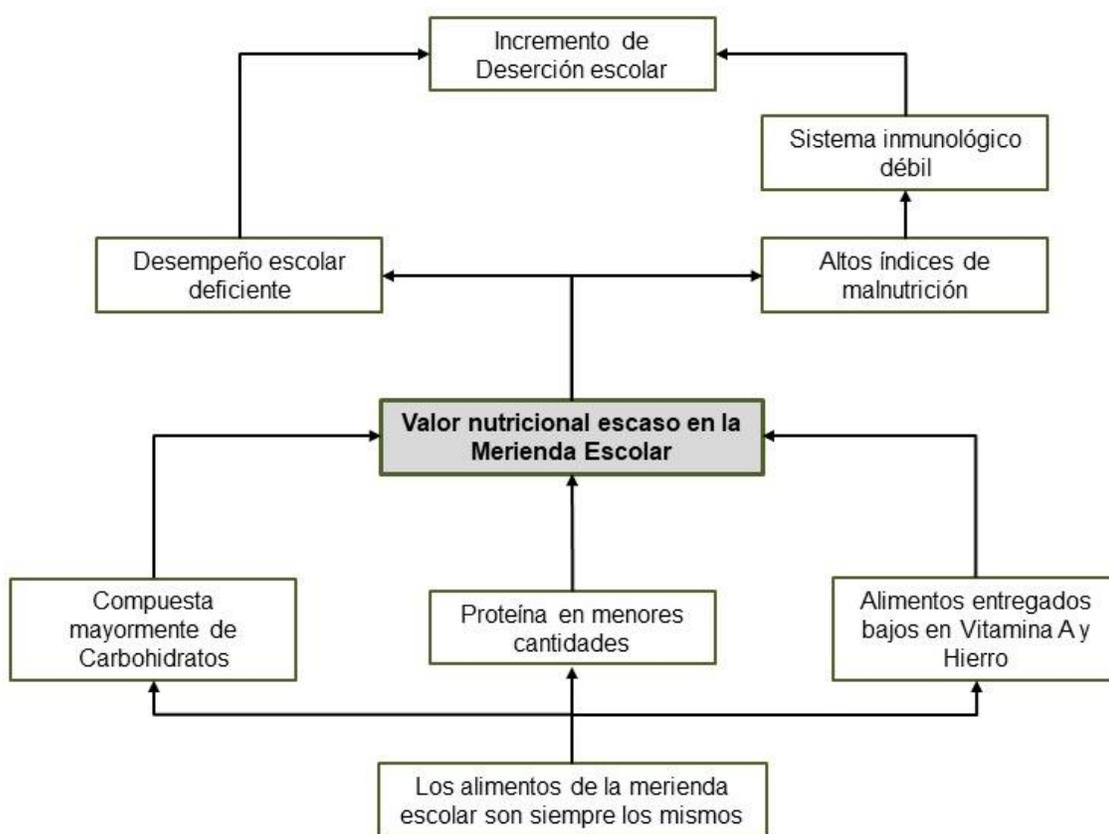
| N° | GRUPOS                 | INTERESES   | PROBLEMAS PERCIBIDOS  | RECURSOS Y MANDATOS  |
|----|------------------------|---|---|--|
| 7. | Productores de Moringa | El cultivo de Moringa cuenta con una gran cantidad de pequeños productores en los departamentos de León, Chinandega, Rivas, Managua, Matagalpa y Chontales. El mayor productor del país es Jacobo Arguello Chavarría con 111 manzanas de Moringa. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente competitividad a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Capital de los productores es limitado.</li> </ul>                  | <p><b>R:</b> Tienen la tierra para producir.</p> <p><b>R:</b> Apoyo del MEFFCA, INTA y UNA.</p> <p><b>M:</b> Vender su producción para la venta al mercado nacional e internacional.</p> |
| 8. | Consumidores           | Lo conforman todas aquellas personas interesadas en los suplementos alimenticios a base del árbol de Moringa, así como también quienes visitan centros de medicina alternativa.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad con la accesibilidad para obtener el producto.</li> <li>• Indisciplina para mantener el orden de consumo del producto.</li> </ul> | <p><b>R:</b> Poder adquisitivo del consumidor.</p> <p><b>M:</b> Demandar el producto derivado de la Moringa de la mejor calidad.</p>   |

**Tabla N° 8** – Matriz de Análisis de Involucrados.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.3. Árbol de Problema

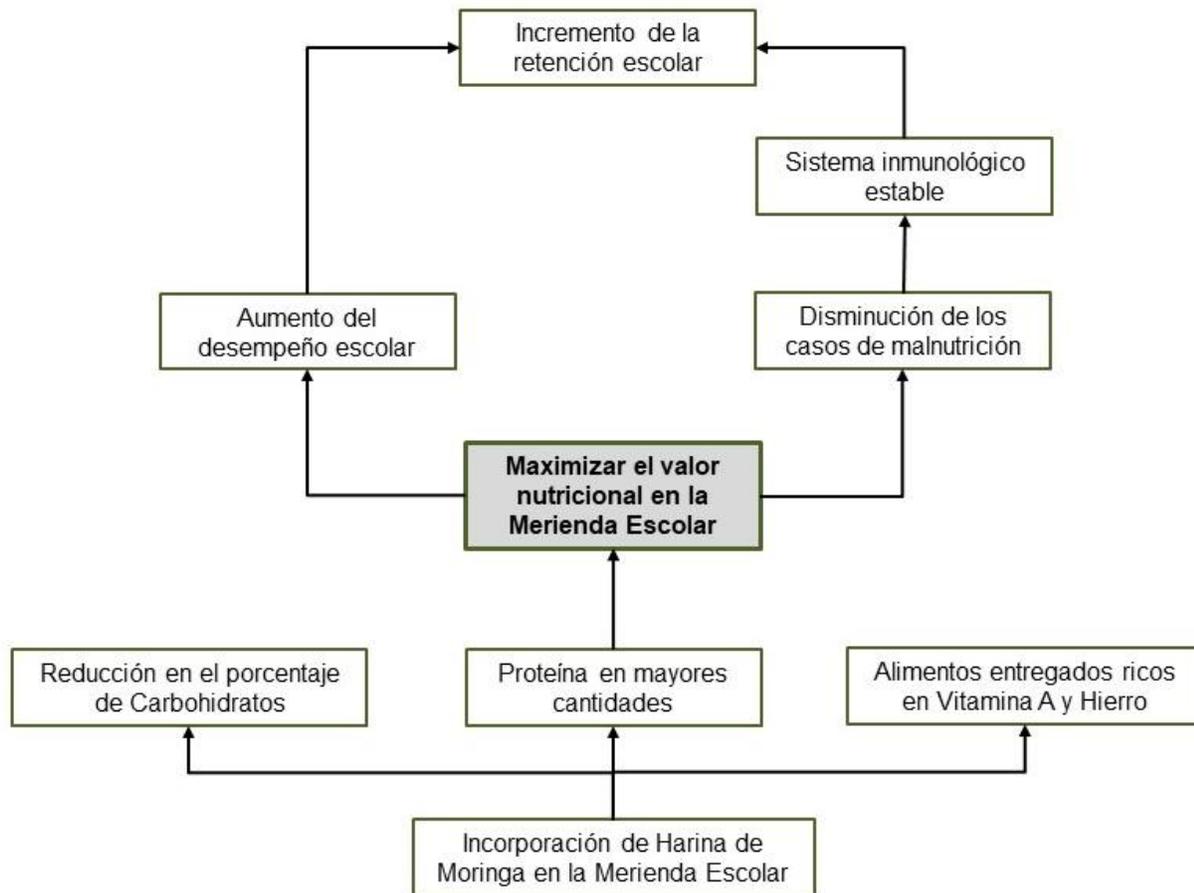
A continuación, se identifican las condiciones desfavorables percibidas en el contenido de la Merienda escolar.



**Diagrama N° 1 – Árbol de Problemas.**  
**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.4. Árbol de Objetivos

Transformando en objetivos los problemas, obtenemos el siguiente árbol:



**Diagrama N° 2 – Árbol de Objetivos.**  
**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.5. Matriz de Marco Lógico

| Resumen Narrativo  | Indicadores  | Medios de verificación  | Supuestos  |
|--|--|---|--|
| <b>Fin</b><br>Contribuir a que los estudiantes de los siete centros escolares seleccionados mejoren las condiciones de aprendizaje y aumenten el desempeño y la retención escolar.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una vez ejecutado el proyecto, los siete centros escolares registran incremento entre 5% a 10% de aprobaciones del año escolar.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de asistencia mensual.</li> <li>- Índices de aprobación por grado.</li> <li>- Índices de deserción.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las familias de los estudiantes comienzan a interesarse por los derivados de la Moringa para consumo propio.</li> </ul> |
| <b>Propósito</b><br>Estudiantes de los siete centros escolares seleccionados reciben un aumento del valor nutricional de la merienda escolar.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde el inicio del proyecto, los estudiantes adquieren un 100% más de Vitamina A, 100% de Hierro y un 20% más de Proteínas tres veces por semana por año.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de exámenes de sangre y orina para obtener el porcentaje de Vitamina A, Hierro y Proteínas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo de las cabezas de familia con la motivación del consumo de la Harina de Moringa.</li> </ul>                       |
| <b>Componentes</b><br>1. Las comunidades de los siete centros escolares son concientizadas a cerca las buenas prácticas alimentarias.<br>2. Los siete centro escolares reciben la harina de Moringa como insumo que se incorpora en la Merienda escolar. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al finalizar el primer trimestre de ejecución, el 100% de las comunidades de los siete centros escolares adoptaron los conocimientos de las buenas prácticas alimentarias.</li> <li>- Desde el inicio del proyecto, se incrementa un 100% más de Vitamina A, 100% de Hierro y un 20% más de Proteínas tres veces por semana por año.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes de visitas a las comunidades de los siete centros escolares.</li> <li>- Informe de monitoreo del consumo de la harina de Moringa.</li> </ul>  | Se organizan las instituciones en conjunto con los padres de familia para lograr la incorporación del alimento en la merienda escolar.                           |
| <b>Actividades</b><br>1. Traslado de materia prima.<br>2. Producción y distribución de la harina de Moringa a los centros escolares.<br>3. Concientizar a las comunidades de los centros escolares.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto necesario para hacer posible el proyecto.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de producción.</li> <li>- Informe de inventario del almacenamiento.</li> <li>- Libro de acta de recibo por los centros escolares.</li> <li>- Informe financiero.</li> <li>- Informe de concientización.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Padres de familia de los centros escolares participan activamente en el proyecto.</li> </ul>                            |

Tabla N° 9 – Matriz de Marco Lógico del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

## 2.6. Análisis de alternativas

Se proponen las siguientes alternativas:

1. Incorporar harina de Moringa a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados.
2. Incorporar tabletas multivitamínicas a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados.
3. Incorporar dátiles a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados.

### Análisis cuantitativo de las Alternativas

| Crterios                              | Alternativa 1<br>Incorporar harina de Moringa a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados | Alternativa 2<br>Incorporar tabletas multivitamínicas a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados | Alternativa 3<br>Incorporar dátiles a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Costo                                 | Media  | Alta   | Alta   |
| Tiempo                                | Medio  | Largo  | Largo  |
| Concentración sobre los beneficiarios | Alta   | Alta   | Alta   |
| Impacto de genero                     | Medio  | Medio  | Medio  |
| Impacto ambiental                     | Bajo   | Medio  | Bajo   |
| Riesgos sociales y económicos         | Bajo   | Medio  | Bajo   |
| Viabilidad                            | Media  | Baja   | Media  |

**Tabla N° 10** – Análisis cuantitativo de Alternativas del Proyecto.

**Fuente:** Elaboración propia.

Sobre el costo de las alternativas 2 y 3 se asumen altas porque estas alternativas dependen mucho de importación. Asimismo, esto tiene un impacto para el criterio tiempo y por eso se asigna largo.

Las concentraciones sobre el grupo beneficiario de las tres alternativas se han valorado como alta porque inciden directamente en la merienda escolar que recibe cada estudiante de las escuelas seleccionadas.

Para el impacto de genero se asignó medio a las tres alternativas porque se involucra tanto a niñas como a niños.

Finalmente, impacto ambiental, riesgos sociales y económicos se asume bajos para la alternativa 1 y 3, a diferencia de la alternativa 2, porque las tabletas multivitamínicas tienen mayores procesos químicos. En el caso de viabilidad se asigna baja para la alternativa 2 y media para las alternativas 1 y 3 porque podrán ser suministradas en los alimentos de la merienda escolar.

### Análisis cualitativo de las Alternativas

| Criterios                                    | Coeficiente | Alternativa 1  |           | Alternativa 2  |           | Alternativa 3  |           |
|--|-------------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|
|  |             | Incorporar harina de Moringa a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados. |           | Incorporar tabletas multivitamínicas a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados. |           | Incorporar dátiles a la merienda escolar de siete centros escolares seleccionados. |           |
| <b>Costo</b>                                 | 4           | 3  | 12        | 1  | 4         | 1  | 4         |
| <b>Tiempo</b>                                | 2           | 3  | 6         | 1  | 2         | 1  | 2         |
| <b>Concentración sobre los beneficiarios</b> | 5           | 3  | 15        | 3  | 15        | 3  | 15        |
| <b>Impacto de genero</b>                     | 3           | 2  | 6         | 2  | 6         | 2  | 6         |
| <b>Impacto ambiental</b>                     | 4           | 2  | 8         | 1  | 4         | 2  | 8         |
| <b>Riesgos sociales y económicos</b>         | 4           | 2  | 8         | 1  | 4         | 2  | 8         |
| <b>Viabilidad</b>                            | 5           | 3  | 15        | 1  | 5         | 3  | 15        |
| <b>TOTAL</b>                                 |             |  | <b>70</b> |  | <b>40</b> |  | <b>58</b> |

Tabla N° 11 – Análisis cualitativo de Alternativas del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

La cuantificación de las valoraciones cualitativas presentadas en la tabla anterior se ha realizado asignando en primer lugar unos coeficientes a cada uno de los criterios utilizados, en los que las puntuaciones más elevadas significan una mayor importancia.

De la misma manera se ha valorado cada alternativa en función de cada criterio. En tercer lugar, se ha multiplicado el valor asignado a cada alternativa por el coeficiente, obteniendo unas puntuaciones ponderadas.

La suma total de esas puntuaciones constituye la valoración final de las tres estrategias consideradas. La máxima puntuación supone que esa alternativa aparece como la más deseable.

En este caso se trata de la primera alternativa:

La base numérica utilizada ha sido de 1 a 5, en la que las puntuaciones más altas representan las valoraciones más positivas y las más bajas, las que se consideran menos adecuadas.

## **CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1 Definición del Producto**

Los productos primordiales a proporcionar serán las hojas secas y harina de Moringa para ser incorporadas en la Merienda Escolar de los siete centros escolares públicos seleccionados. Otro producto a ofrecer serán las semillas de Moringa, dirigidas al mercado de medicina alternativa del país.

### **3.2 Mercado Actual**

Las hojas secas y la harina de Moringa actualmente no están incluidas en los alimentos de la Merienda Escolar.

El mercado para las semillas de Moringa cuenta con dos tipos de clientes, el primero se conforma por personas naturales que tratan algunos síntomas de salud usando medicina alternativa y el segundo son los establecimientos dedicados a ofrecer productos naturales.

### **3.3 Área de estudio del mercado**

El mercado que se pretende abarcar con las hojas secas y la harina de moringa se ubica geográficamente en siete de los departamentos priorizados para el sistema educativo. Se seleccionó una escuela de los siguientes departamentos: Boaco, Chontales, León, Jinotega, Madriz, Nueva Segovia y Matagalpa.

En el caso del mercado de la semilla de Moringa se pretende abarcar los puntos donde existe mayor movimiento comercial de acuerdo a indicadores del Banco Central de Nicaragua.

### **3.4 Demanda y oferta de Mercado**

Con el objetivo de identificar a los posibles consumidores de hojas secas y harina de moringa se efectuó la búsqueda de información en la Dirección de Estadísticas del Ministerio de Educación.

Sobre los posibles compradores de semilla, igualmente se recopiló información que se puntualizara a continuación.

#### **3.4.1 *Búsqueda de fuentes de información para identificación del mercado***

#### **3.4.2 *Métodos***

Para la recopilación de información se estableció utilizar dos instrumentos:

##### **Encuesta**

Para este estudio se estableció como herramienta técnica, una encuesta estructurada para recopilación de datos, a base de una serie de preguntas que brindarían la información útil para establecer la demanda de mercado de los derivados de la Moringa.

En la fase previa al diseño del instrumento, se determinó el tipo de información que se requería obtener. De igual forma se definió el tipo de cuestionario a implementar y se estableció la conexión entre cada una de las preguntas. (Ver Anexo 2)

##### **Entrevista**

Se realizó una entrevista al Director de Estadísticas del Ministerio de Educación para obtener las matrículas de los siete centros escolares seleccionados en diferentes departamentos, para determinar la demanda de hojas secas y harina de Moringa.

Con el propósito de obtener información de la demanda de las semillas de Moringa en los departamentos con mayor intercambio comercial, se entrevistó a cuarenta y dos establecimientos de medicina alternativa. Dichos establecimientos, se seleccionaron en base a dos criterios, el primero es promover la venta de las semillas de Moringa al público para el consumo medicinal y nutricional, y la segunda es comercios formalizados debidamente.

| <b>Establecimientos de Medicina Alternativa</b> |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| <b>No.</b>                                      | <b>Nombres de Establecimientos</b>          | <b>Municipio - Departamento</b> |
| 1   | Ramón Tinoco Quezada                        | Managua – Managua               |
| 2   | Medicina Natural Pastora                    | Estelí – Estelí                 |
| 3   | Naturaleza                                  | Managua – Managua               |
| 4   | Centro Terapéutico Alternativo              | Managua – Managua               |
| 5   | Clínica De Terapias Naturales y Spa         | Managua – Managua               |
| 6   | Centro Naturista Selva Verde                | Managua – Managua               |
| 7   | Clínica Santa Clara                         | Managua – Managua               |
| 8   | García Pérez Liset Dra.                     | Managua – Managua               |
| 9   | Casa Medicina Natural Sabila                | Managua – Managua               |
| 10  | La Casa Del Te                              | Managua – Managua               |
| 11  | Centro Botánico Para Su Salud               | León – León                     |
| 12  | Médico Naturista Luis Masis                 | Matagalpa - Matagalpa           |
| 13  | Botánica Maravilla y Los Hermanos Maravilla | Matagalpa - Matagalpa           |
| 14  | Para da 910                                 | Managua – Managua               |
| 15  | Tanyari                                     | Managua – Managua               |
| 16  | Centro Naturista Vital                      | Managua – Managua               |
| 17  | Naturopathic y Herbal Clinic                | Managua – Managua               |
| 18  | Represente De Himalaya y Essence Herb       | Managua – Managua               |
| 19  | Rocha Femenias Reinas Dra.                  | Managua – Managua               |
| 20  | International Biological College            | Managua – Managua               |
| 21  | Farmacia Botánica Vista Hermosa             | Estelí – Estelí                 |
| 22  | Dra. Norma Rojas López                      | Managua – Managua               |
| 23  | Medicina Natural Natalia                    | Managua – Managua               |
| 24  | Centro Naturista El Manantial               | Managua – Mangua                |
| 25  | Centro Medico Aurora                        | Ticuan-tepe-Managua             |
| 26  | Sunaturaleza Tienda Naturista               | Managua -Managua                |
| 27  | Vitalif Medicina Natural                    | Ocotol-Nueva Segovia            |
| 28  | Dra. Lesvia Canosa Cepero                   | Managua – Mangua                |
| 29  | Consultorio Naturista Psicofísico           | Managua – Mangua                |
| 30  | Dr. Miguel Cuadra                           | Managua – Mangua                |
| 31  | Canosa Cepero Lesvia                        | Managua – Mangua                |
| 32  | Medical Luminesce Center                    | Managua – Mangua                |
| 33  | Clínica Biomédica Integral                  | Managua – Mangua                |
| 34  | Naturlider S.A.                             | Managua – Mangua                |
| 35  | Dr. Augusto Cesar Cermeño Urbina            | Granada – Granada               |
| 36  | Centro Biomagnetico Vida Natural            | Managua – Managua               |
| 37  | Dr. Guillermo Cordero                       | Tipitapa-Managua                |
| 38  | La Casa Del Te                              | Managua – Managua               |
| 39  | Clínica El Shaddai                          | Managua – Managua               |
| 40  | Medicinas Naturales Arve                    | Managua – Managua               |
| 41  | Centro Naturista Bio Green                  | Jinotepe-Carazo                 |
| 42  | Clínica de Medicina Oriental Altamira       | Managua – Managua               |

**Tabla N° 12** – Lista de Establecimientos entrevistados.

**Fuente:** Directorio de empresas de Nicaragua.

### **Tipo de entrevista a realizar**

Se diseñaron entrevistas Semi Estructuradas, con el objetivo de conocer:

- Entrevista 1:
  - o Los niveles de demanda actual en los centros escolares.
- Entrevista 2:
  - o Recopilar información sobre la oferta y demanda de semilla de Moringa en los centros de medicina alternativa.

### **3.4.3 *Procesamiento de Datos***

Se elaboró la encuesta por medio de la plataforma Google Forms (Encuestas Google) para recopilar y procesar los datos proporcionados por los encuestados. Se utilizó el cálculo del tamaño de la muestra desconociendo el tamaño de la Población, con un nivel de confianza de 95% (1.96), proporción esperada de 5% (0.05), probabilidad de fracaso de  $1 - 0.05 = 0.95$  y precisión de 3% (0.03) dándonos como resultado un mínimo de 203 personas a encuestar.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

**Imagen N°1-** Fórmula de cálculo del tamaño de la muestra desconociendo la población. **Fuente:** Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006).

### **3.4.4 *Principales factores que influyen en la Demanda***

#### **Análisis de los resultados obtenidos por medio de las entrevistas realizadas.**

Preguntas y Respuesta:

1. ¿Cuántos kilogramos de semilla de Moringa vende al mes?

La respuesta a esta pregunta varió en un 40% por lo que se decidió sumar cada cantidad indicada y dividirlo entre el total de las respuestas (42). La suma del volumen de las cuarenta y dos respuestas fueron 1,050 kilogramos de semilla para

un mes, de esa operación se sacó el promedio dividiendo 1,050 entre 42, esto es igual a 25 kilogramos promedio al mes.

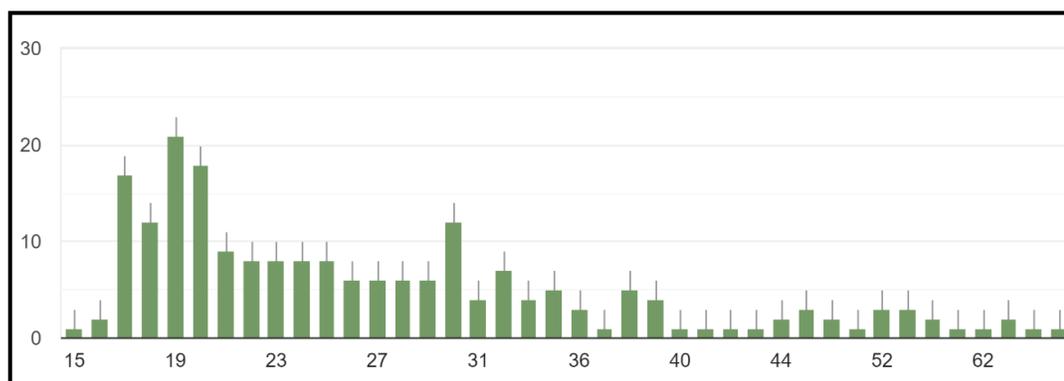
## 2. ¿Cuál es el precio que fijan sus proveedores?

Según los 42 centros de medicina alternativa, el precio está en el rango entre 3.5 a 5 dólares por kilogramo de semilla de Moringa.

## **Análisis de los resultados obtenidos por medio de la encuesta realizada.**

### **1. Edad: \***

207 Respuestas de 207 Encuestados



**Diagrama N° 3** – Rango de edad de los encuestados.

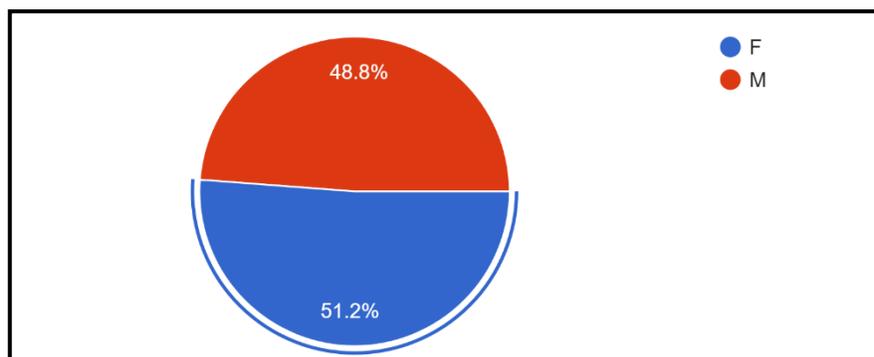
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Se realizaron 207 encuestas a personas entre los 15 a 73 años de edad. El rango de edades presentados en el diagrama N°3, nos indica que la encuesta fue aplicada a una población variada para ayudarnos a determinar que tanto conocen jóvenes y mayores sobre dicho árbol.

Los encuestados con mayor cantidad de respuestas fueron personas con 19 años de edad, en segundo personas de 20 años, personas de 17 años en tercer lugar y en cuarto lugar personas con 30 años de edad. La razón por la cual se les hizo una cantidad de encuestas a jóvenes de entre los 17 a 20 años es por lo que gran parte de la encuesta se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniera.

## 2. Sexo: \*

207 Respuestas de 207 Encuestados



**Diagrama N° 4** – Porcentajes de género de los encuestados.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Como se observa en el diagrama N°4, se encuestaron a 106 mujeres de un total de 207 personas representado el 51.20% de la población encuestada. Dejando así un total de 101 hombres encuestados, los cuales equivalen el 48.80%. Por lo tanto, contamos con un panorama casi equitativo de cuanto saben las personas de ambos sexos sobre la Moringa.

## 3. Profesión: \*

207 Respuestas de 207 Encuestados

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Economista  | 2  |
| 2  | Ingeniero Civil                                   | 7  |
| 3  | Psicólogo   | 4  |
| 4  | Abogado   | 5  |
| 5  | Asesor  | 2  |
| 6  | Oficinista  | 1  |
| 7  | Diseñador Gráfico                                 | 1  |
| 8  | Licenciado en Administración Turística y Hotelera | 1  |
| 9  | Administrador de Empresas                         | 10 |
| 10 | Ingeniero Agrícola                                | 2  |
| 11 | Arquitecto  | 16 |

|    |  |    |
|----|--|----|
| 12 | Master en Administración                 | 1  |
| 13 | Ingeniero en Sistemas                    | 6  |
| 14 | Estudiante                               | 75 |
| 15 | Licenciado en Marketing y publicidad     | 6  |
| 16 | Ingeniero Industrial                     | 7  |
| 17 | Gerente de Ventas                        | 1  |
| 18 | Contadora                                | 4  |
| 19 | Escritor                                 | 1  |
| 20 | Real Estate Manager                      | 1  |
| 21 | Doctor                                   | 2  |
| 22 | Socióloga                                | 2  |
| 23 | Odontología                              | 3  |
| 24 | Farmacéutica                             | 1  |
| 25 | Vendedor                                 | 2  |
| 26 | Ingeniero Ambiental                      | 1  |
| 27 | Publicista                               | 1  |
| 28 | Docente                                  | 4  |
| 29 | Ingeniero Mecánico                       | 1  |
| 30 | Asistente                                | 2  |
| 31 | Comerciante                              | 4  |
| 32 | Licenciada en Relaciones Internacionales | 3  |
| 33 | Ingeniero Electrónico                    | 6  |
| 34 | Ingeniería en Computación                | 6  |
| 35 | Ingeniero Químico                        | 1  |
| 36 | Cuidador                                 | 2  |
| 37 | Jardinero                                | 1  |
| 38 | Polivalente                              | 1  |
| 39 | Tipógrafo                                | 1  |
| 40 | Recepcionista                            | 1  |

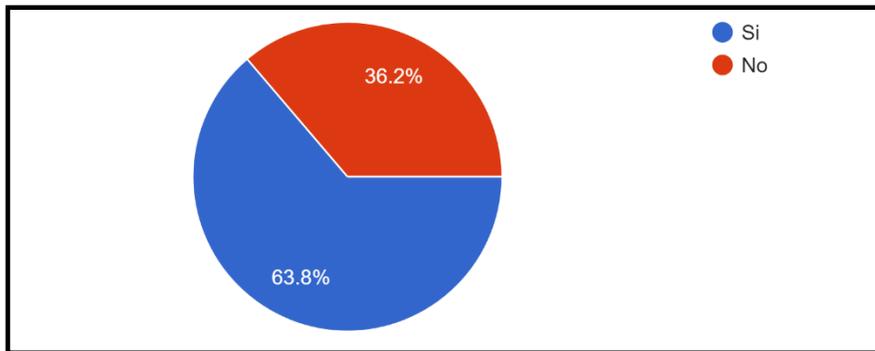
|              |                               |            |
|--------------|-------------------------------|------------|
| 41           | Conserje                      | 2          |
| 42           | Licenciada en Bibliotecología | 3          |
| 43           | Gerente de Comercial          | 2          |
| 44           | Ingeniero Químico             | 2          |
| <b>Total</b> |                               | <b>207</b> |

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Según los datos adquiridos de 207 encuestas, 75 son de estudiantes de secundaria y universitarios, 120 son profesionales de diferentes especialidades y 12 trabajadores.

#### 4. ¿Ha escuchado acerca del Árbol de Moringa? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados



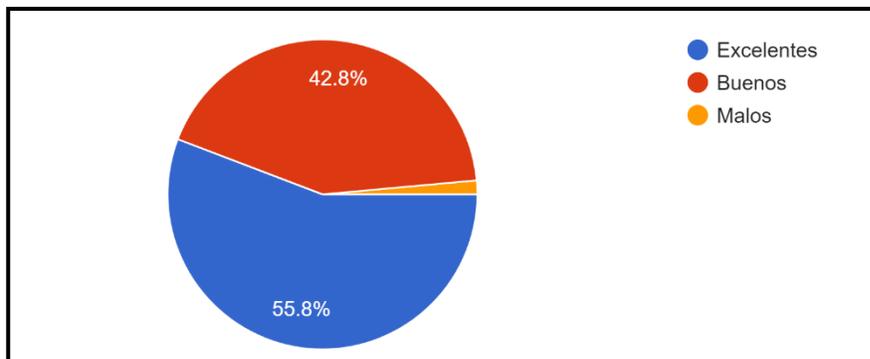
**Diagrama N° 5** – Porcentaje de encuestados que han escuchado o no del árbol.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Se determinó que un 63.80% de la población encuestada tiene conocimiento del Árbol de Moringa, de las 207 personas encuestadas 132 respondieron que Si han escuchado sobre este árbol. El 36.20% de la población respondió que nunca habían escuchado sobre el árbol, indicando de que a pesar de que desde hace varios años la Moringa se fue abriendo camino en el mercado, aún hay una gran parte de la población que no ha escuchado sobre ella y de sus propiedades.

## 5. ¿Si lo ha hecho, que referencias le han dado de dicho Árbol?

132 Respuestas de 207 Encuestados



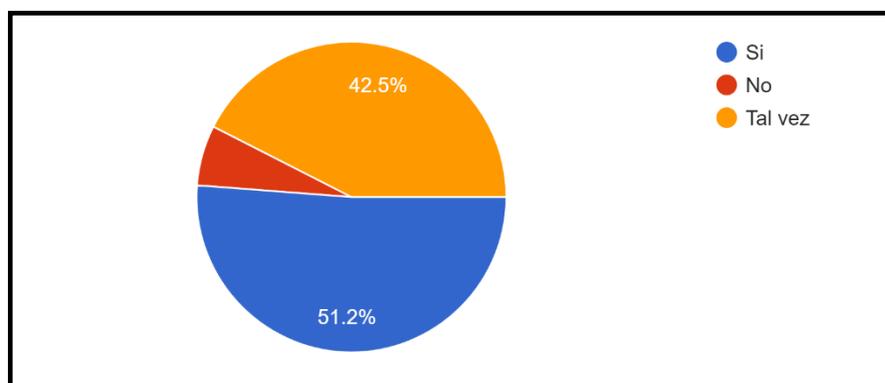
**Diagrama N° 6** – Porcentaje de tipo de referencia del árbol.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Es importante mencionar que esta pregunta no era campo obligatorio, por lo que solo el número de personas que respondieron Si a la pregunta anterior (Ver diagrama N°5) brindaron una respuesta a esta. Las personas que respondieron representan el 63.80% de toda la encuesta, de ese porcentaje contamos con que el 55.80 % han escuchado Excelentes referencias, 42.80 % con Buenas referencias y un 1.40 % han escuchado Malas referencias sobre el Árbol de Moringa.

## 6. ¿Cree usted que es un Árbol Medicinal? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados



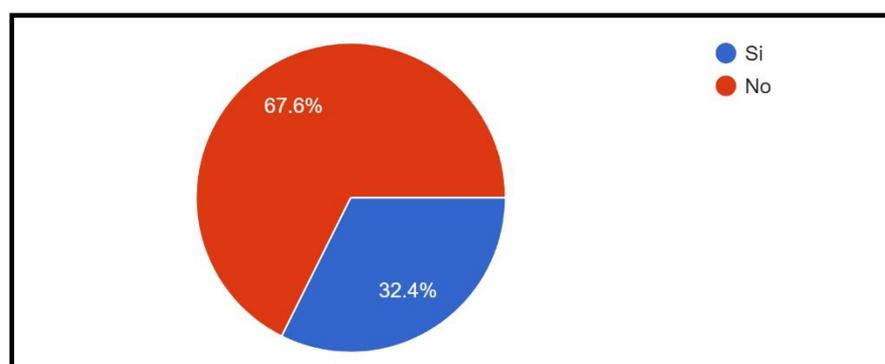
**Diagrama N° 7** – Porcentajes de encuestados que conocen o no sus propiedades medicinales.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

El 51.20 % (106 encuestados) respondieron Si creen que el árbol de Moringa es medicinal, el 42.50% (88 encuestados) tienen dudas de que el árbol sea medicinal y un 3.90 % (13 encuestados) respondió que No consideran que sea medicinal. Se concluye que el porcentaje de las personas que Sí consideran el árbol como medicinal es relativamente igual al porcentaje que respondió que Sí han escuchado sobre el árbol, pues la diferencia es de 12.6% (Ver diagrama N°5), también se llega a la conclusión que el porcentaje que respondió No y/o Tal vez están relacionados al porcentaje que respondió que No conocía el árbol, resultando una diferencia de 10.2% (Ver diagrama N°5).

### 7. ¿Ha probado algún derivado que provenga del Árbol de Moringa? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados

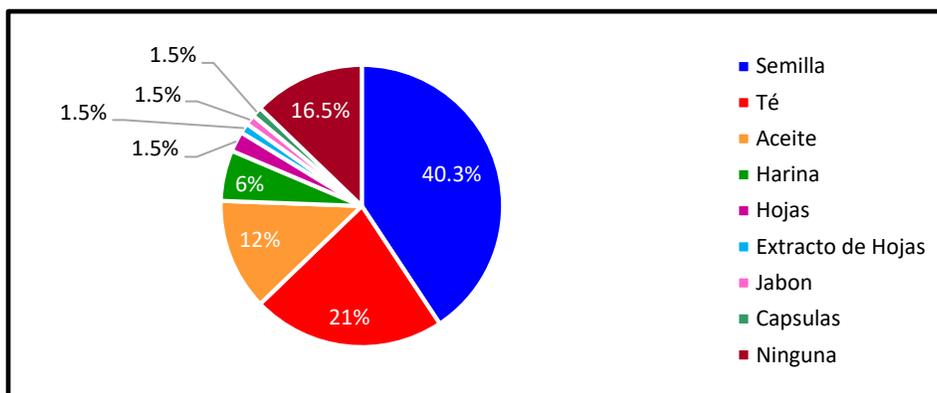


**Diagrama N° 8** – Porcentajes de encuestados que han probado la Moringa.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

El 32.40% (67 encuestados) respondieron que efectivamente Si han probado algún derivado del árbol de Moringa y un 67.60% (140 encuestados) No han probado ningún derivado del árbol. Lo que indica de que la comercialización de los productos a base de Moringa no se ha desarrollado en su totalidad en el país.

## 8. ¿En qué presentación la probó?

67 Respuestas de 207 Encuestados

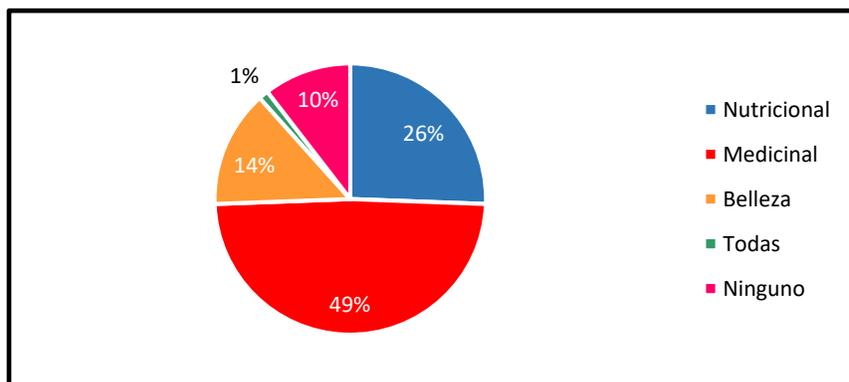


**Diagrama N° 9** – Porcentajes de presentaciones que han probado.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

La mayoría de los encuestados afirmó haber probado la Moringa en presentación de Semillas con un 40.30 % (27 encuestados), el 20.90 % (14 encuestados) respondió que consumen Té de Moringa, el 11.95 % (8 encuestados) ha probado el Aceite de Moringa, 5.97 % (4 encuestados) han consumido la Harina de Moringa, un 1.49 % (1 encuestado) han consumido las Hojas, el 1.49 % (1 encuestado) ha consumido Extracto de Hojas de Moringa, el 1.49 % (1 encuestado) ha consumido Extracto de Hojas de Moringa, el 1.49 % (1 encuestado) ha usado la presentación de la moringa en Jabón y finalmente un 14.92 % (10 encuestados) No han probado la Moringa en ninguna de sus presentaciones.

## 9. ¿El motivo por el cual consume o usa la Moringa?

67 Respuestas de 207 Encuestados

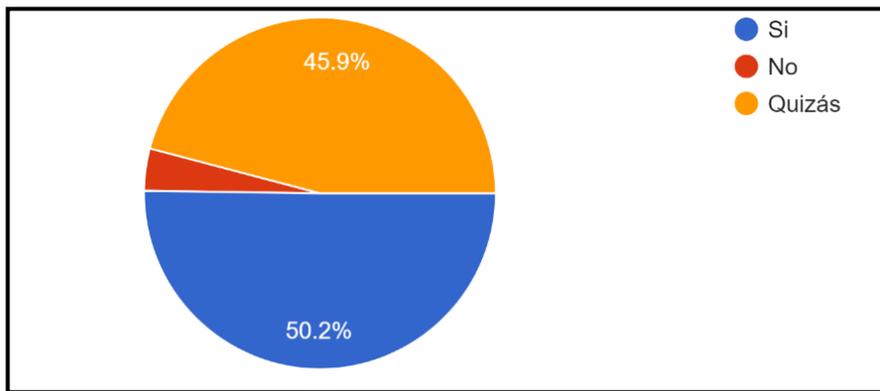


**Diagrama N° 10** – Porcentajes de motivos por los cuales consumen Moringa. **Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

A como se puede observar en el diagrama N°10, los encuestados respondieron de la siguiente manera; El 47.76 % (32 Encuestados) respondieron que la utilizan por sus beneficios medicinales, el 25.37 % (17 encuestados) la consumen por razones nutricionales, el 11.94 % (8 encuestados) la utilizan la moringa como productos de Belleza, el 2.98 % (2 encuestado) utiliza la moringa por las tres razones anteriormente mencionadas y un 11.95% (8 encuestados) no la utilizan por ninguna razón.

### 10. ¿Degustaría algún alimento a base de Harina de Moringa? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados

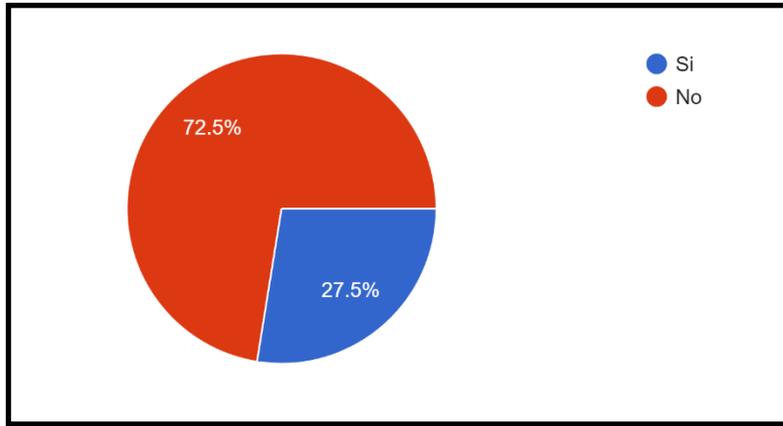


**Diagrama N° 11** – Porcentajes de encuestados que probarían, tal vez o no probaría.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Al preguntarles si les proporcionarían un poco de Harina de Moringa para probar la mayor parte de los encuestados contestaron que Si la probarían con un 50.2% (104 encuestados), el 45.9% (95 encuestados) contestó que Quizás la probarían y un 3.9% (8 encuestados) respondieron que No la probarían, a como se representa en el diagrama N° 11.

### 11. ¿Ha escuchado o visto algún tipo de publicidad acerca de los beneficios de la Harina de Moringa?

207 Respuestas de 207 Encuestados

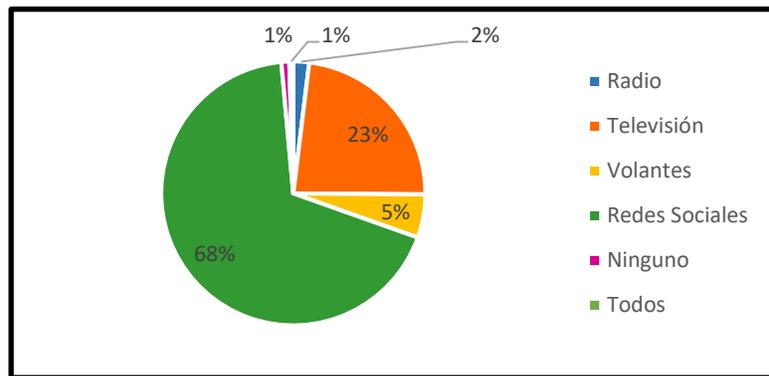


**Diagrama N° 12** – Porcentajes de encuestados que probarían, talvez o no probaría.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada atreves de la plataforma Google Forms.

La mayor parte de la población encuestada respondió que No habían visto ningún tipo de publicidad sobre la Harina con un 72.5% (150 encuestados) y un 27.5% (57 encuestados) respondieron que Si habían podido ver o escuchar algún tipo de publicidad acerca de la Harina de Moringa.

**12. ¿Qué medio publicitario cree usted que sería el más efectivo para promocionar los beneficios de la Harina de Moringa? \***

207 Respuestas de 207 Encuestados

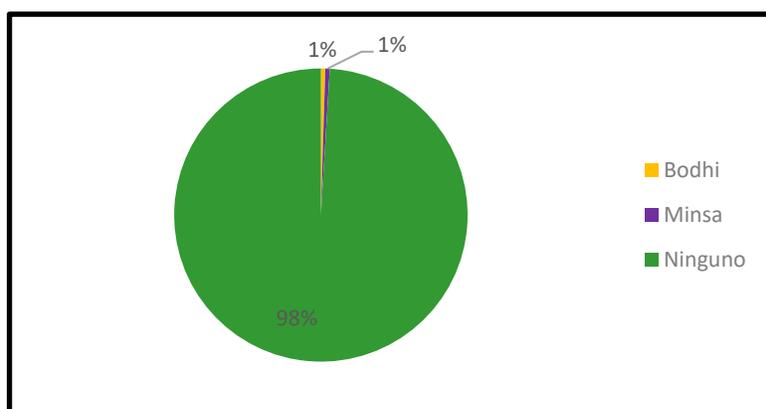


**Diagrama N° 13** – Porcentajes de medios publicitarios más efectivos.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada atreves de la plataforma Google Forms.

El 68% (140 encuestados) consideran que el medio publicitario más efectivo son las Redes Sociales, el 23% (48 encuestados) respondieron que la Televisión era la mejor forma para promocionarla, el 5% (11 encuestados) respondieron que los volantes son preferibles, el 2% (4 encuestados) respondió que el Radio llegaría a mas pobladores, el 1% (2 encuestados) contestaron que no considera que Ninguno sea efectivo y finalmente el 1% (2 encuestados) respondió que consideran que todos los medios deberían ser usados.

### 13. ¿Conoce alguna empresa que prepare Harina de Moringa? ¿Cómo se llama? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados

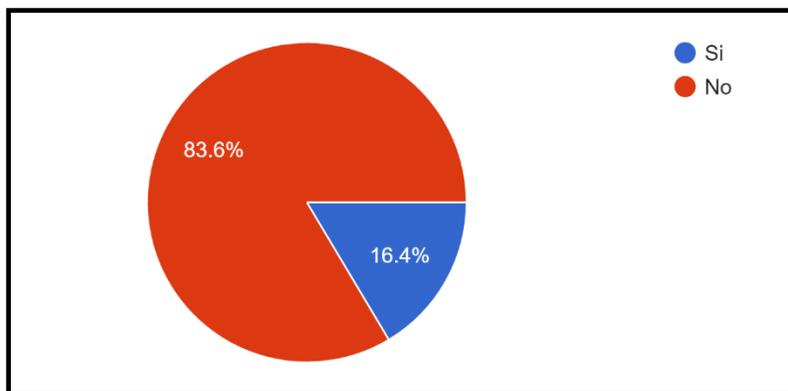


**Diagrama N° 14** – Conocimiento de empresa que produzcan harina de Moringa.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

El 98% (205 encuestados) no tienen el conocimiento de alguna empresa que produzca Harina de Moringa. El resto de los encuestados respondieron de que tienen conocimiento que la marca Bodhi y el MINSA producen Harina de Moringa.

### 14. ¿Conoce las propiedades curativas y vitamínicas que contiene la Harina de Moringa? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados



**Diagrama N° 15** – Conocimiento de propiedades curativas de la harina de Moringa.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

La mayor parte de los encuestados desconocen las propiedades que contiene la Harina de Moringa con un 83.60% (173 encuestados) y solamente un 16.40% (34 encuestados) tiene alguna noción de que tipo de propiedades contiene la Harina de Moringa.

**15. Si su respuesta fue afirmativa, mencione cuales conoce.**

34 Respuestas de 207 Encuestados

| Propiedades que conocen                            |
|--|
| Es un alimento completo                            |
| Controla el colesterol y desintoxica el organismo  |
| Antioxidante y antiinflamatorio                    |
| Fuente de vitamina                                 |
| Fortalece el sistema inmunológico                  |
| Contra la anemia y absorción del hierro            |
| Sirve para la Anemia                               |
| Contiene vitamina c y hierro y es antiinflamatorio |
| Nutritiva y Medicinal                              |
| Sirve para adelgazar                               |
| Contiene vitaminas y proteína                      |
| Sirve para hidratar el cutis                       |
| Reducir la glucosa en sangre y purificar la sangre |

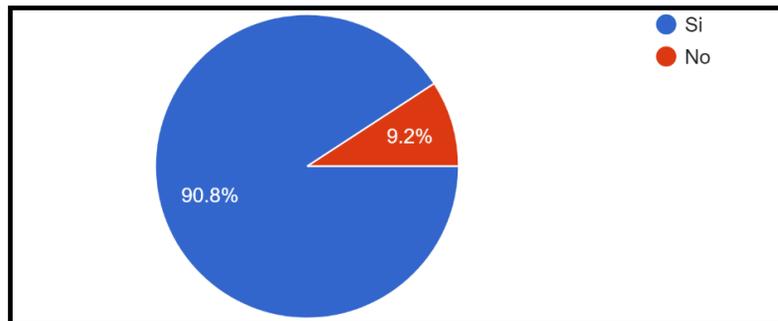
|   |
|---|
| Ayuda a combatir la Diabetes                          |
| Ayuda a bajar de peso                                 |
| Contiene proteína                                     |
| Tiene bastantes aminoácidos                           |
| Te ayuda a regular la presión arterial                |
| Sirve en la diabetes para mantener estable la persona |
| Cura enfermedades                                     |

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

## 16. Conociendo todos los beneficios nutricionales de la Harina de Moringa

**¿Estaría dispuesto a consumirla frecuentemente? \***

207 Respuestas de 207 Encuestados



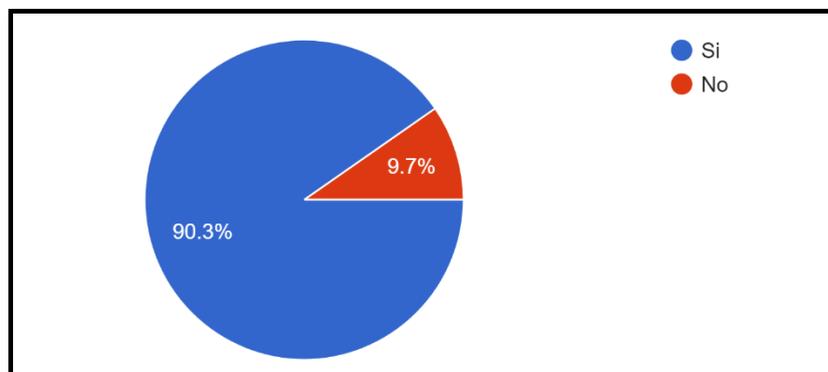
**Diagrama N° 16** – Porcentajes dispuestos a comerla o no.

**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

Una vez que se le presentó la imagen informativa de las propiedades nutricionales de la Harina de Moringa a los encuestados, se les preguntó si estarían dispuestos a consumirla conociendo que en una sola cucharada se obtienen diversos nutrientes. El 90.80% (188 encuestados) respondieron que, Si estarían dispuestos a consumirla regularmente, mientras que el 9.20% (19 encuestados) respondieron que No la consumirían a pesar de tener tantos beneficios.

### 17. ¿Cree usted que la Harina de Moringa se debería de incluir en la Merienda Escolar de los Centros Escolares Públicos? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados

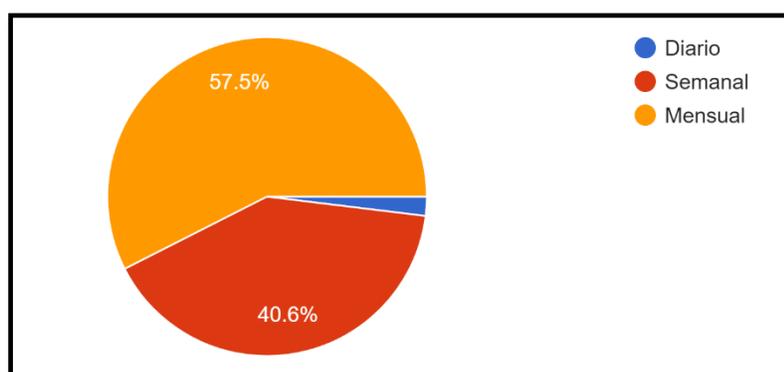


**Diagrama N° 17** – Porcentajes considerando si la harina debería de ser incluida o no.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

El 90.30% (187 encuestados) respondieron que, Si consideran que se debería de integrar la Harina de Moringa a la Merienda Escolar de Ministerio de Educación Pública de Nicaragua, mientras que el 9.7% (20 encuestados) consideran que no debería de integrarse la Harina.

### 18. ¿Con que frecuencia compraría la Harina de Moringa? \*

207 Respuestas de 207 Encuestados



**Diagrama N° 18**– Porcentajes de encuestados que la comprarían más seguido.  
**Fuente:** Resultados de encuesta aplicada a través de la plataforma Google Forms.

El 1.90% (4 encuestados) respondieron que comprarían la Harina de Moringa para consumir Diario, el 40.60% (84 encuestados) la comprarían semanalmente para

consumirla regularmente y un 57.50% (119 encuestados) la comprarían Mensualmente para consumirla de vez en cuando.

### **3.4.5 Análisis de la Oferta**

Según la información brindada por el Ministerio de Educación la oferta de la Merienda Escolar siempre es la misma, no hay competencia de oferente y tampoco existe una referencia de que el PINE haya recibido harina de Moringa para los estudiantes.

De acuerdo a la encuesta que se realizó, se comprobó que un porcentaje significativo de la población conoce y ha probado derivados del árbol de Moringa y actualmente son testigos de los beneficios que provee dicho árbol.

La población encuestada demostró un apoyo para la incorporación de la harina de Moringa en los centros escolares públicos considerando que fuese una cobertura a nivel nacional.

Para el caso de la comercialización de la semilla de Moringa en los centros de medicina alternativa, actualmente se están ofertando en promedio 25 kilogramos de semilla a cada establecimiento.

#### **a) Proyección de la Oferta**

Al ser una propuesta nueva de incorporación de un producto nueva en la Merienda Escolar, el MINED no cuenta con una proyección de aumento de los alimentos proporcionados por el PINE. Para la proyección de oferta de la harina de Moringa para las siete escuelas seleccionadas se realizó un cálculo del promedio de matrículas para los cinco años de duración del proyecto (Ver Tabla N° 7).

De acuerdo a la información brindado por los centros de medicina alternativa, las semillas de Moringa se están comercializando mucho para pacientes con altos índices de azúcar.

## **b) Demanda Insatisfecha**

Después de haber analizado los datos de demanda y oferta, se reconoce una demanda insatisfecha nula.

Considerando que no hay oferentes que actualmente proporcionen mayor valor nutricional a la Merienda Escolar, la incorporación de esta harina incrementará el aporte a los requerimientos nutricionales diarios para los estudiantes de los centros escolares seleccionados.

Teniendo en cuenta el aumento anual de los casos de personas con cuadro diabético, se identifica que la demanda insatisfecha es ese porcentaje de personas que se incrementa anualmente en un, afectando el 12% de la población.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Nicaragua registra alta incidencia de diabetes Portal oficial de Gobierno, La Voz del Sandinismo.  
<https://www.lavozdelsandinismo.com/nicaragua/2017-07-12/nicaragua-registra-alta-incidencia-diabetes/>  
(14/05/2018)

## CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO

Concluido el estudio de mercado, se continuó con el estudio de las características técnicas del proyecto; a través del cual se logró establecer si es factible o no la producción de harina de Moringa para su incorporación en los siete Centros Escolares seleccionados del Programa Integral de Nutrición Escolar.

El estudio de diseño de una planta de producción de harina de Moringa, implicó la consideración de variables relacionadas con la optimización de la planta, entre las que destacan: el tamaño, la localización, la tecnología, ingeniería y demás aspectos que intervienen en dicho estudio.

Para la macro y micro localización se considera la ubicación que permita cumplir los requerimientos de logística para la fase previa a la producción, al igual que la distribución de áreas necesarias de la planta.

La capacidad de producción de harina de Moringa es determinada por el requerimiento de consumo en gramos para los 4,405 estudiantes de los centros seleccionados para el primer año de vida del proyecto y se proyecta un aumento anual en la cantidad de gramos por producir en base al aumento de estudiantes. (Ver Anexo 8)

De igual forma, se realizó un flujo del proceso productivo, con el que se muestra de forma simplificada el orden de las operaciones de forma óptima. (Ver Anexo 7)

### **4.1 Tamaño de la Planta de Producción**

#### **4.1.1 *Tamaño óptimo***

Para establecer el tamaño óptimo se consideraron factores importantes como la tecnología que se implementará en lo equipos, insumos, el capital y el análisis de la demanda proyectada para la producción de harina de Moringa. Los factores que influyen en el tamaño son los siguientes:

#### **4.1.2. Tamaño según la demanda**

Se logró determinar una proyección de demanda de harina de Moringa en los siete centros escolares seleccionados, tal como lo demuestra el cálculo del promedio de matrícula, iniciando con 4,405 estudiantes que requieren 52.68 quintales de harina en el primer año del proyecto y se concluye con 6,317 estudiantes que requieren de 75.80 quintales en el quinto y último año del proyecto. (Ver Anexo 8)

#### **4.1.3. Tamaño según la tecnología**

Para la distribución de la planta de producción se hará uso de equipos tecnológicos entre los cuales están, hornos industriales y molinos. El área o tamaño total de la planta estará delimitada en función del procesamiento de la harina, empaçado, almacenamiento y su despacho para distribución.

#### **4.1.4. Tamaño según la materia prima e insumos**

La materia prima para la producción de harina son las hojas de Moringa cortadas de seis manzanas, que serán trasladadas desde las parcelas de la Facultad de Ciencia Animal de la UNA hasta la planta. (Ver Anexo 9)

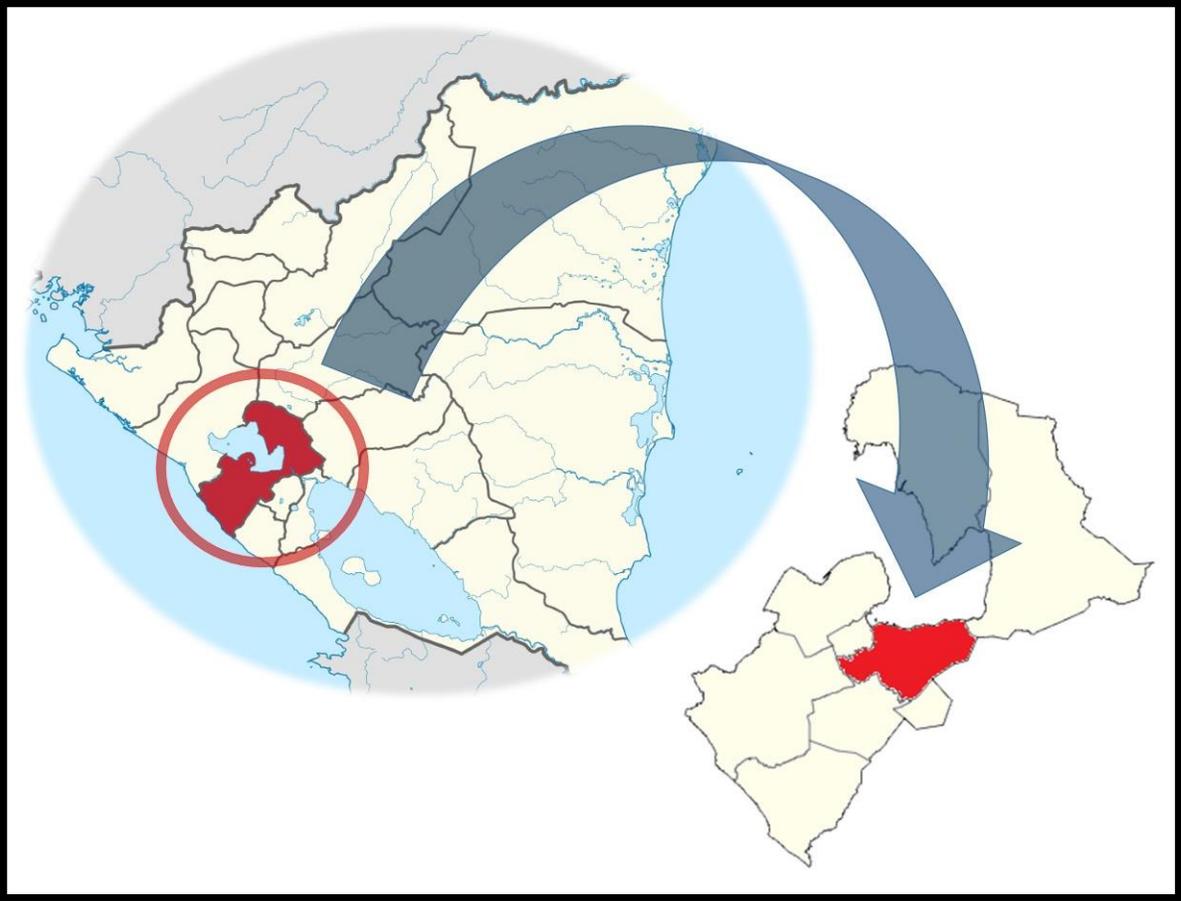
### **4.2. Localización óptima del proyecto**

La instalación requiere tomar en cuenta factores, como son los de la accesibilidad, servicios básicos y área requerida para el proyecto. De esta forma se garantiza la eficiente producción de la planta.

#### **4.2.1. Macro localización del proyecto**

La planta de producción de harina de Moringa estará ubicada en el Municipio de Managua, departamento de Managua (Ver diagrama N°19). La localización de la planta se escogió en dicho departamento en base a que el mayor proveedor de hojas de moringa está situado en el mismo.

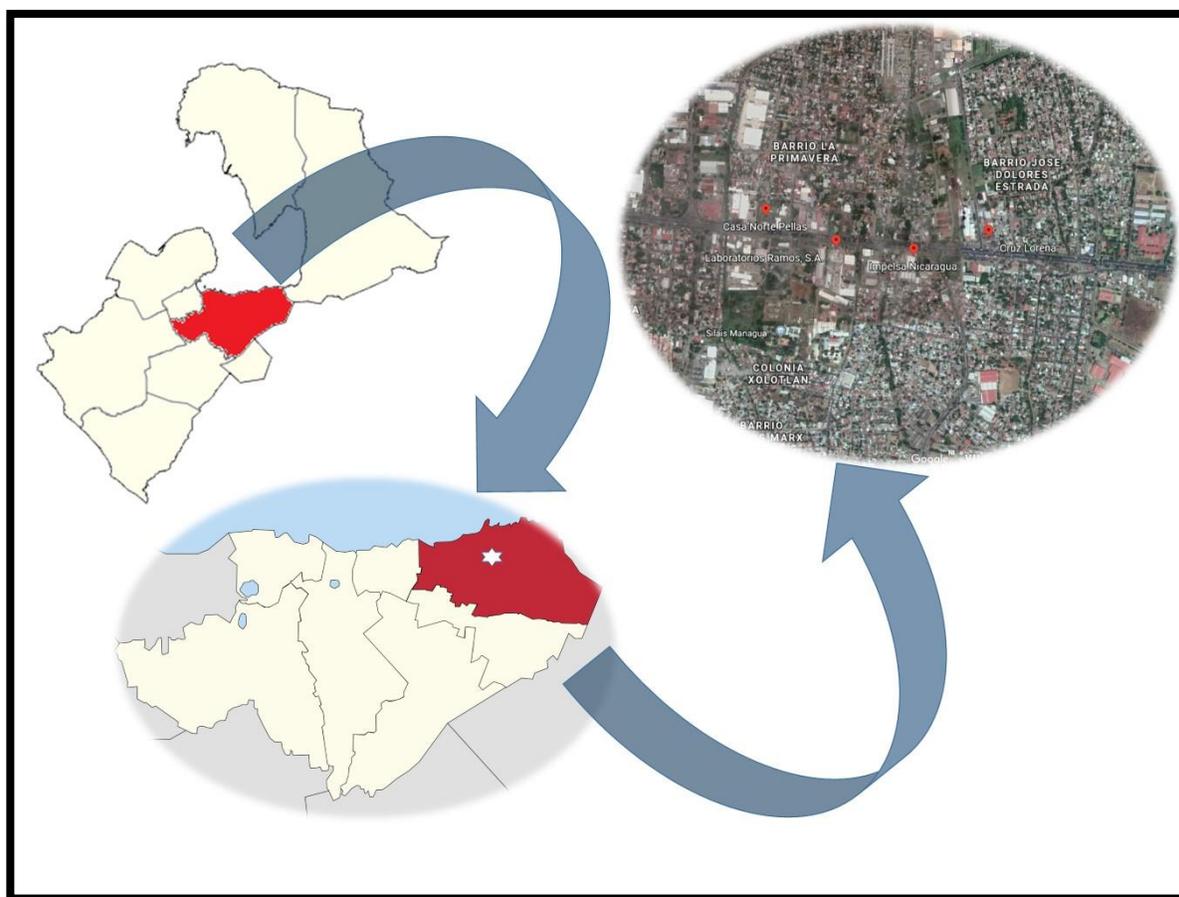
Se tomó en cuenta el punto de partida de los demás alimentos incluidos en la merienda escolar, estos se trasladan desde el pacifico de Nicaragua en la ciudad de Managua hacia las delegaciones municipales.



**Diagrama N° 19** – Macro Localización del Proyecto de Harina de Moringa en el Municipio de Managua, Departamento de Managua, República de Nicaragua. **Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2.2. Micro localización

El proyecto será ubicado en las afueras de la ciudad de Managua en la Carretera Norte Km. 6, ya que presenta la accesibilidad para todos los involucrados en la operación a como se observa en el diagrama N°20; el edificio industrial que se alquilara cuenta con un área de 626.00 m<sup>2</sup> y tiene un costo estimado de \$ 2.40 el metro cuadrado.



**Diagrama N° 20** – Micro Localización de la Planta de Harina de Moringa, ubicada en el Distrito VI de la ciudad de Managua. **Fuente:** Elaboración propia.

Para justificar la elección de la ubicación se utilizó el Método de localización por puntos ponderados, que consiste en asignar factores cualitativos que se consideran de importancia para la ubicación, después se asigna un valor a cada factor para indicar su relevancia, posteriormente se fija una escala común con el fin de calificar cada sitio de acuerdo a la escala y multiplicar la calificación con el peso, luego sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

En este caso realizamos la siguiente comparación donde se plantean dos posibles lugares, uno dentro del municipio de Managua y el otro en el de Tipitapa, considerados convenientes para la ubicación del proyecto:

- Nave industrial en Zona Portezuelo (Lugar A)
- Parque industrial en Tipitapa (Lugar B)

#### ***4.2.3. Ubicación de Zona Portezuelo (Lugar A)***

La primera opción para la localización de la planta de producción estaría ubicada en el kilómetro 6 de la Carretera Norte, contiguo al parque industrial Portezuelo, el cual posee una edificación en buen estado y posee todos los servicios básicos requeridos para la producción. (Ver Anexo 5)

#### ***4.2.4. Ubicación Parque Industrial Tipitapa (Lugar B)***

La segunda opción se ubica en las afueras de la ciudad de Tipitapa, específicamente en el Parque Industrial de Tipitapa. Este cuenta con seis naves industriales con una capacidad de 500 m<sup>2</sup> cada una, las cuales cuentan con accesibilidad, parqueo y servicios básicos. (Ver Anexo 5)

Comparando los sitios propuestos, la evaluación queda de la siguiente manera:

| Matriz de localización por puntos ponderados  |         |              |            |         |              |            |
|---|---------|--------------|------------|---------|--------------|------------|
| Descripción de Variables  | Lugar A |              |            | Lugar B |              |            |
|   | Factor  | Calificación | Total      | Factor  | Calificación | Total      |
| Accesibilidad   | 0.8     | 80           | 64         | 0.5     | 60           | 30         |
| Distancia de los Proveedores  | 0.6     | 70           | 42         | 0.6     | 70           | 42         |
| Servicios Básicos   | 0.6     | 70           | 42         | 0.6     | 70           | 42         |
| Área de Producción  | 0.8     | 80           | 64         | 0.5     | 60           | 30         |
| <b>Total</b>  |         |              | <b>212</b> |         |              | <b>144</b> |
| <b>Rango de los Factores asignados a las variables: 0 - 1.</b><br><b>Rango de las calificaciones asignadas a las variables: 0 – 100</b><br>Nota: Ambos rangos (tanto de los factores como las calificaciones) se establecen a través de factores de preferencia del investigador. |         |              |            |         |              |            |

**Tabla N° 13** – Selección de Localización por método de puntos ponderados.

**Fuente:** Elaboración Propia.

Teniendo en cuenta los resultados del método de puntos ponderados se selecciona la ubicación con mayor accesibilidad y mayor área de producción.

### 4.3. Descripción del Proceso Productivo

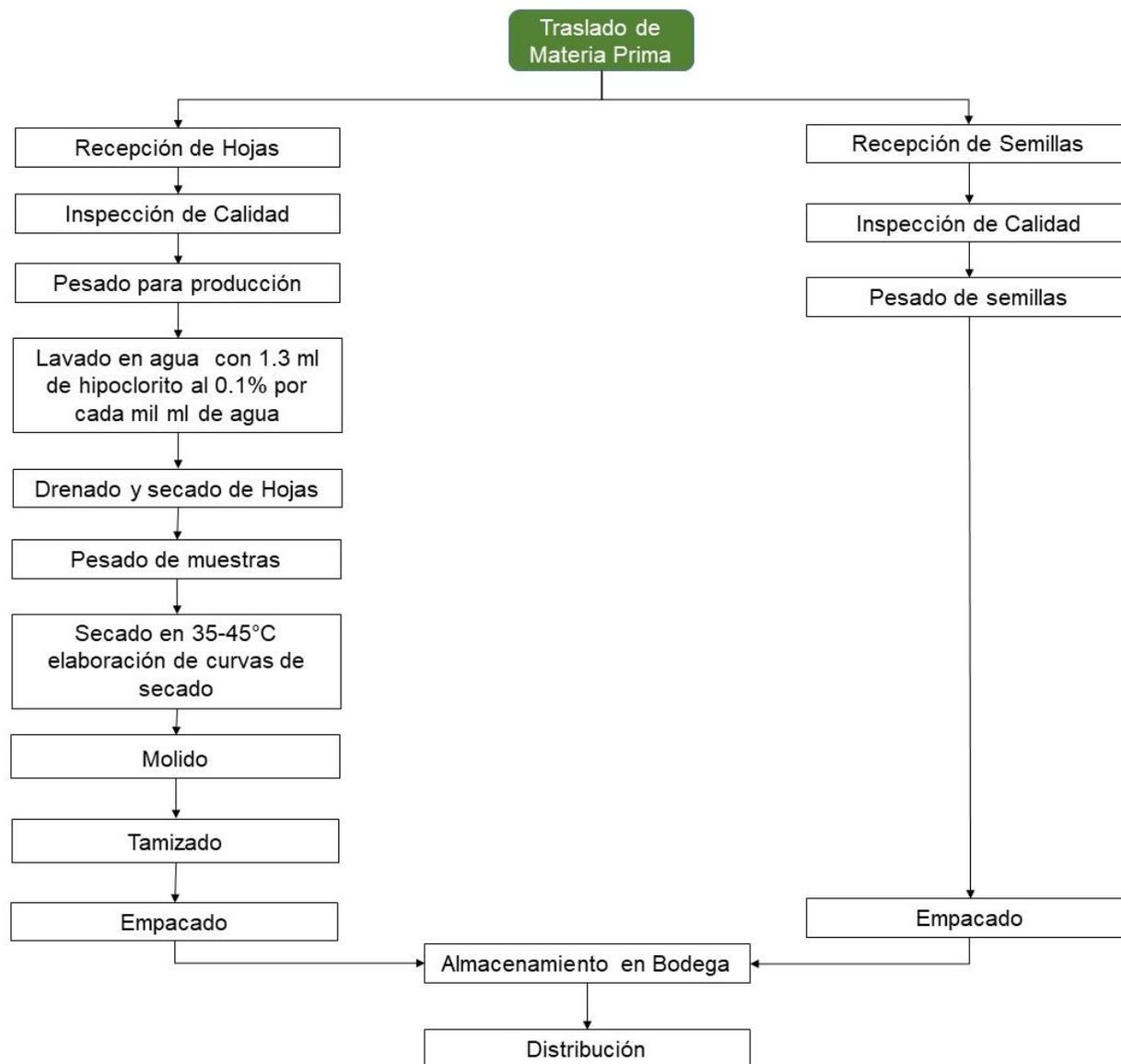
Se requiere de equipos y tecnologías para traslado de materia prima, la producción y distribución de harina de Moringa. Dichos procesos serán descritos de forma breve a continuación.

Una vez que las hojas hayan sido recolectadas y trasladadas desde las parcelas de la UNA hacia la planta, se procede a retirar los tallos, se apartan todas las hojas que estén dañadas y se pesarán para llevar un control de volumen. Posteriormente las hojas han de ser lavadas con agua e hipoclorito en pilas de acero inoxidable para eliminar las impurezas. Luego, las hojas deben secarse en un área protegida de la luz natural para evitar la pérdida de vitaminas y protegerlas de la contaminación del polvo. Por lo tanto, se colocan las hojas húmedas en bandejas de mallas y papel toalla con el objetivo que las hojas eliminen el exceso de agua, este proceso debe

realizarse lo más rápidamente posible para evitar crecimiento de moho. Se pesan nuevamente para contabilizar el volumen de hojas con que se va a trabajar durante el secado. Se acomodan las hojas en bandejas de acero inoxidable para ser introducidas en los hornos de secado por el tiempo requerido. Al retirarlas del horno se transforman las hojas secas usando molinos industriales, al obtener la harina recién molida se procede a tamizar para procurar un componente más fino.

La harina de Moringa debe ser cuidadosamente pesada para ser empacada en bolsas de polietileno transparentes y se procede a sellarlas. El producto es almacenado en el área de bodega en estantes hasta que llegue su momento de ser trasladado a los centros escolares. (Ver Anexo 7)

## Proceso de Producción de Planta de Harina de Moringa



**Diagrama N° 21** – Flujograma de proceso productivo de Harina de Moringa.

**Fuente:** Elaboración Propia.

#### 4.4 Tecnología del Proyecto

Los requerimientos para llevar a cabo el proceso productivo de la planta procesadora de harina de Moringa se conforman por equipos, recursos humanos, insumos, mobiliario e infraestructura. Los cuales se describen en el siguiente cuadro:

| Tecnología a utilizar en el proyecto  |                          |                 |  |   |                                 |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|--|---|---------------------------------|
| Proceso                               | Equipo                   | RRHH            | Insumos  | Mobiliario  | Infraestructura                 |
| Traslado de Hojas y Semillas a Planta | Camión de transporte     | 1 colaborador   | Combustible, Celular y Carretilla  | -   | -                               |
| Recepción de Hojas y Semillas         | Computadora e impresora  | 2 colaboradores | Papel, Tinta, Lápiz , Tablas de trabajo de campo y Carretilla  | Escritorio y silla                                | Área de Recepción               |
| Inspección de Hojas y Semillas        | -                        | 3 colaboradores | Bandejas, gabachas, guantes, gorras, mascarillas y botas de hule   | 3 Mesas metálicas de trabajo y 3 Bancos metálicos | Área de Inspección              |
| Pesado de Hojas y Semillas            | 3 Balanzas y Computadora | 3 colaboradores | Papel, Tinta, Lápiz , Tablas de trabajo de campo, Bandejas, gabachas, guantes, gorras, mascarillas y botas de hule | 3 Mesas metálicas de trabajo y 3 bancos metálicos | Área de pesado de materia prima |
| Lavado de Hojas                       | -                        | 3 colaboradores | Guantes, Gorras, mascarillas, botas de hule, Hipoclorito, Agua potable y espátula para revolver                    | 3 Pilas de acero inoxidable                       | Área de Lavado                  |

**Tabla N° 14** – Matriz de tecnología a utilizar para cada paso del proceso productivo de la planta.

**Fuente:** Elaboración Propia.

| Tecnología a utilizar en el proyecto                         |   |                 |   |   |                                 |
|--|---|-----------------|---|---|---------------------------------|
| Proceso  | Equipo  | RRHH            | Insumos   | Mobiliario  | Infraestructura                 |
| Segundo pesaje de Hojas                                      | 3 Balanzas y Computadora  | 3 colaboradores | Papel, Tinta, Lápiz ,<br>Tabla de trabajo de campo, Bandejas, gabachas, guantes, gorras, mascarillas y botas de hule      | 3 Mesas metálicas de trabajo y 3 bancos metálicos           | Área de pesado de materia prima |
| Secado de Hojas en Hornos                                    | 6 cámaras deshidratadora, 6 indicadores de temperatura y humedad, indicador de temperatura de aire caliente, 3 termómetro | 3 colaboradores | Papel, Tinta, Lápiz ,<br>Tabla de campo, Bandejas, gabachas, guantes, gorras, mascarillas y botas de hule                 | -   | Área de Hornos de Secado        |
| Molido de Hojas  | 3 Molinos de Piedra   | 3 colaboradores | Bandejas, gabachas, guantes, gorras, mascarillas, botas de hule y anteojos de protección                                  | 3 Contenedores metálicos                                    | Área de molienda                |
| Tamizado   | -   | 3 colaboradores | Tamizadores de acero inoxidable, panas de acero inoxidable, gabachas, guantes, gorras, mascarillas, y botas de hule       | 3 mesas de trabajo de acero inoxidable y 3 bancos metálicos | Área de tamizado                |
| Empacado de Harina y Semillas                                | 3 Selladores, 2 Balanzas, Computadora   | 3 colaboradores | Pala de medida, Panas de acero inoxidable, bolsas de polietileno, gabachas, guantes, gorras, mascarillas, y botas de hule | 3 mesas de trabajo de acero inoxidable y 3 bancos metálicos | Área de empacado                |
| Almacenamiento en Bodegas                                    | -   | 3 colaboradores | Papel, Tinta, Lápiz ,<br>Tabla de campo y Carretilla  | 20 Estantes metálicos                                       | Área de Almacenamientos         |
| Distribución de Harina hacia Centros Escolares seleccionados | Camión de transporte  | 2 colaborador   | Combustible, Papel, Lapicero, Tabla de trabajo de campo, Radio de Comunicación y Carretilla                               | -   | -                               |

**Tabla N° 14** – Matriz de tecnología a utilizar para cada paso del proceso productivo de la planta.

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 4.5. Ingeniería del Proyecto

La Ingeniería de Proyecto tiene la finalidad de resolver lo concerniente a las instalaciones y funcionamiento de la planta de producción. Se establecerá según los resultados de investigación de mercado, y las estimaciones de calidad y cantidad que se requieren.

### 4.5.1. Instalaciones Físicas

Determinado el tamaño y la localización del proyecto, se decidió el espacio de 626.00 m<sup>2</sup> donde se deberán de producir la cantidad requerida de kilogramos de harina por año. (Ver Anexo 8)

### 4.5.2. Área de La Planta

El área de la planta de producción es de 626.00 m<sup>2</sup> y tiene un costo mensual de U\$ 2.40 el metro cuadrado, lo que equivale a un alquiler mensual de U\$ 1,500.00, con un costo anual de U\$ 18,000.00.

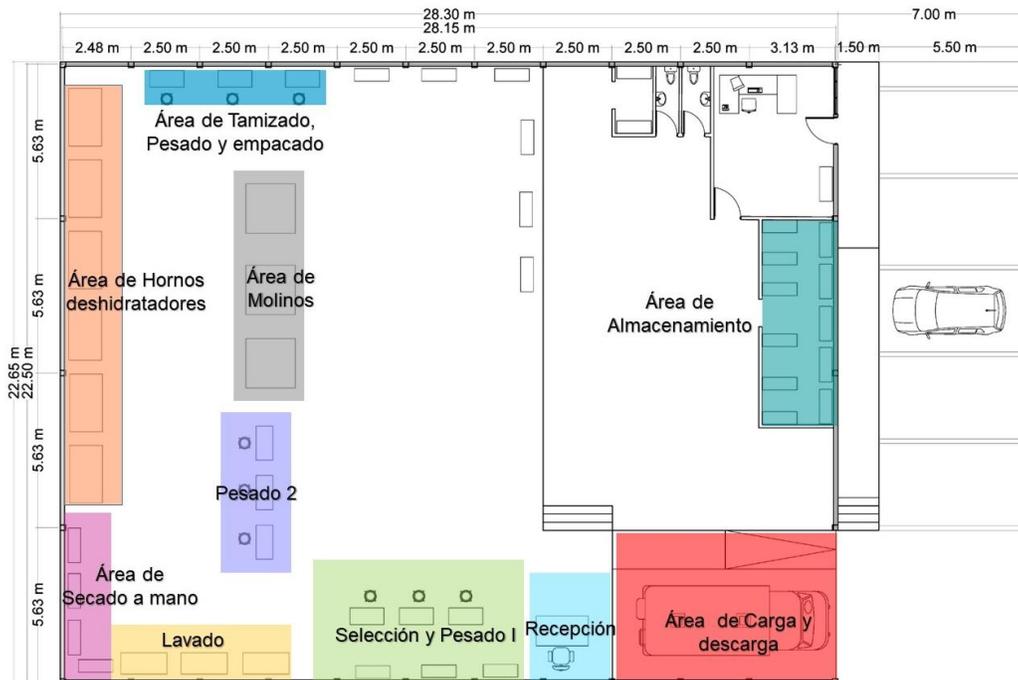


Diagrama N° 22 – Zonificación de ambientes para el proceso de producción de harina.

Fuente: Elaboración propia.

### 4.5.3. Equipos

Los requerimientos de los equipos para producir harina de Moringa son: 1 Camión con cabina, 3 computadores, 3 impresoras, 5 balanzas, 6 deshidratador (incluye: cada una con un indicador de temperatura y humedad), 4 molinos, 2 selladoras y 4 termómetros.

Estos equipos ya cuentan con los costos del flete de importación ya que son comercializados por Empresas Nacionales y de fabricación extranjera.

## 4.6 Aspectos Administrativos

### 4.6.1. Organización

Para el caso de la planta de producción de harina de Moringa del presente estudio se plantea una estructura organizacional donde las decisiones son tomadas por el Gerente del proyecto.

- **Gerencia:** Encargado de supervisar y controlar a las demás áreas. Tiene potestad para tomar las decisiones administrativas.
- **Jefe de Planta:** Responsable del personal del proceso de producción, así como de la calidad y el control.
- **Contador:** Un contador contratado por servicios profesionales.
- **Asesor Legal:** Un profesional en derecho para brindar asesoría legal cuando es requerida.

## CAPÍTULO V: EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera de proyectos es un proceso de investigación y análisis destinado a asesorar la toma de decisiones a fin de que se realice una elección racional. Esta debe realizarse desde una visión lógica, teniendo en cuenta los aspectos técnicos y financieros.

Este estudio de evaluación financiera tiene como objetivo estudiar la factibilidad de un proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros y comprobar desde esa óptica su rentabilidad. Esto significa que el análisis financiero trata sobre las interrelaciones de la inversión, los costos de operación y los beneficios derivados del proyecto, los cuales se calculan en términos monetarios, permitiendo así verificar si es factible o no destinar recursos a la ejecución de la actividad planeada, con base en la rentabilidad.

### 5.1. Inversión inicial en activo fijo y diferido

#### 5.1.1. Inversión de equipos

Para determinar la inversión de equipos se utilizó lo descrito en la ingeniería del proyecto, se requiere invertir U\$ 70,949.00 en equipos que se presentan en la tabla a continuación:

| Tabla de equipos de Producción   |          |                      |                   |
|--|----------|----------------------|-------------------|
| Equipos  | Cantidad | Costo Unitario (U\$) | Costo Total (U\$) |
| Camión Hyundai H-100 2 TON   | 1        | 15,500.00            | 15,500.00         |
| Cabina   | 1        | 2,700.00             | 2,700.00          |
| Computadoras de escritorio (Procesador Intel 8 GEN Core I5-8400, 4.0 Ghz)    | 3        | 575.00               | 1,725.00          |
| Balanza, marca Ohaus, modelo sp 2001, con una capacidad de 2000 g.           | 3        | 214.00               | 642.00            |
| Balanza Industrial de plataforma marca Cablematic 35x45 cm capacidad 200 kg. | 2        | 185.00               | 370.00            |
| Deshidratador Marca GRT-C-48   | 6        | 4,800.00             | 28,800.00         |
| Molino de piedras para harinas industrial de acero inox. MCH 100. Ref. 279   | 4        | 5,000.00             | 20,000.00         |
| Selladora impulse Sealer type w/5mm seal                                     | 2        | 606.00               | 1,212.00          |
| <b>Total</b>   |          |                      | <b>70,949.00</b>  |

Tabla N°15 – Equipos de producción a utilizar en la planta de producción.

Fuente: Elaboración Propia.

Los equipos de oficina que se adquirirán para la planta de producción tienen un costo total de U\$ 8,985.00 los cuales están detallados a continuación:

| Equipos de Oficina                                   |          |                      |                   |
|--|----------|----------------------|-------------------|
| Descripción  | Cantidad | Costo Unitario (U\$) | Costo Total (U\$) |
| Carretilla metálica                                  | 3        | 80.00                | 240.00            |
| Escritorio   | 4        | 150.00               | 600.00            |
| Silla ejecutiva                                      | 4        | 60.00                | 240.00            |
| Archivador Metálico                                  | 1        | 120.00               | 120.00            |
| Mesas Metálicas                                      | 9        | 150.00               | 1,350.00          |
| Bancos Metálicos                                     | 9        | 70.00                | 630.00            |
| Pilas de Acero Inox. modelo IDL10370.                | 3        | 325.00               | 975.00            |
| Estantes de Metal 48"x18" x72", marca Sevilla        | 10       | 130.00               | 1,300.00          |
| Estantes de 5 niveles 48"x18" x72", marca Industrial | 10       | 90.00                | 900.00            |
| Planta Eléctrica (10,000 WATT)                       | 1        | 2,200.00             | 2,200.00          |
| Planta Telefónica                                    | 1        | 70.00                | 70.00             |
| Celulares  | 3        | 120.00               | 360.00            |
| <b>Total</b>   |          |                      | <b>8,985.00</b>   |

Tabla N° 16 – Costos de Equipos de Oficina.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.1.2. Inversiones fijas

La siguiente tabla contempla la compra de Equipos y Activos Fijos de Oficina:

| Tabla de Inversión de Activos Fijos |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| Activos Fijos                       | Inversión (U\$)      |
| Equipos                             | U\$ 70,949.00        |
| Activos Fijos de Oficina            | U\$ 8,985.00         |
| <b>Total</b>                        | <b>U\$ 79,934.00</b> |

Tabla N°17 – Inversiones de Activos Fijos.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.1.3. Inversión Diferidos

Los costos totales de los activos intangibles están determinados en la tabla siguiente en dólares estadounidenses (U\$).

| Inversión Diferida                   |                     |
|--------------------------------------|---------------------|
| Activos Diferidos                    | Inversión (U\$)     |
| Legalización de vehículo y seguro    | U\$ 450.00          |
| Registro Sanitario                   | U\$ 580.00          |
| Instalaciones telefónicas e internet | U\$ 185.00          |
| Servicios Legales                    | U\$ 1,000.00        |
| <b>Sub Total</b>                     | <b>U\$ 2,215.00</b> |
| 5% de imprevistos                    | U\$ 110.75          |
| <b>Total</b>                         | <b>U\$ 2,325.75</b> |

**Tabla N° 18** – Inversión Diferida del Proyecto.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.4. Capital de trabajo

Corresponde a las compras de materiales y mano de obra necesarios para la operación inicial en el transcurso de seis meses para el año cero con el nivel de operación estimado.

| Inversión en Capital de Trabajo<br>(Seis meses) |                      |
|---|----------------------|
| Capital de trabajo                              | U\$                  |
| Consumo energía eléctrica                       | U\$ 8,973.00         |
| Consumo agua potable                            | U\$ 1,800.00         |
| Salario del personal                            | U\$ 18,000.00        |
| Materia prima (Hojas y Semillas)                | U\$ 13,096.00        |
| Gastos administrativos                          | U\$ 12,727.00        |
| <b>Total</b>                                    | <b>U\$ 54,596.00</b> |

**Tabla N° 19** – Inversión en Capital de Trabajo del Proyecto.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.1.5. Costos de Inversión

Los costos de inversión en que se incurrirán se detallan en la siguiente tabla:

| Tabla de Costos de Inversión         |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Descripción                          | Monto (U\$)           |
| <b>Activo Fijo</b>                   |                       |
| Equipos                              | U\$ 70,949.00         |
| Activos Fijos de Oficina             | U\$ 8,985.00          |
| <b>Total Activos Fijos</b>           | <b>U\$ 79,934.00</b>  |
| <b>Activos Diferidos</b>             |                       |
| Legalización de vehículo y seguro    | U\$ 450.00            |
| Registro Sanitario                   | U\$ 580.00            |
| Instalaciones telefónicas e internet | U\$ 185.00            |
| Servicios Legales                    | U\$ 1,000.00          |
| Sub Total                            | U\$ 2,215.00          |
| 5% de imprevistos                    | U\$ 110.75            |
| <b>Total Activos Diferidos</b>       | <b>U\$ 2,325.75</b>   |
| <b>Capital de Trabajo</b>            | <b>U\$ 54,596.00</b>  |
| <b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>         | <b>U\$ 136,855.75</b> |

Tabla N° 20 – Costos de Inversión para el Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

## 5.2. Costos Totales

### 5.2.1. Costos de Producción

Los costos de producción fueron calculados teniendo en cuenta los costos promedios de electricidad, agua, gastos administrativos y materia prima. (Ver Anexo 8)

De acuerdo a los datos de estudio de mercado para materia prima se calculó el siguiente detalle:

| <b>Costo Proyectado de Harina</b> |                           |                         |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>Año</b>                        | <b>Harina (Quintales)</b> | <b>Costo compra U\$</b> |
| <b>2020</b>                       | 52.68                     | 3,512.00                |
| <b>2021</b>                       | 57.58                     | 3,839.00                |
| <b>2022</b>                       | 62.90                     | 4,193.00                |
| <b>2023</b>                       | 68.95                     | 4,597.00                |
| <b>2024</b>                       | 75.80                     | 5,053.00                |

**Tabla N°21** – Costo proyectado de producción de harina.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

| <b>Costo Proyectado de Semilla</b> |                        |                         |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Año</b>                         | <b>Semilla (Kilos)</b> | <b>Costo compra U\$</b> |
| <b>2020</b>                        | 12,600                 | 22,680.00               |
| <b>2021</b>                        | 13,230                 | 23,814.00               |
| <b>2022</b>                        | 13,892                 | 25,005.00               |
| <b>2023</b>                        | 14,586                 | 26,255.00               |
| <b>2024</b>                        | 15,315                 | 27,568.00               |

**Tabla N° 22** – Costo proyectado de producción de semillas.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

Mediante estos precios se procedió a calcular los Costos de Producción los cuales serán los siguientes:

| <b>Costos de producción del Proyecto</b> |                  |                  |                  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Descripción</b>                       | <b>Años</b>      |                  |                  |                  |                  |
|  | <b>2020</b>      | <b>2021</b>      | <b>2022</b>      | <b>2023</b>      | <b>2024</b>      |
| Materia Prima ( Hojas y Semillas)        | 26,192.00        | 27,653.00        | 29,198.00        | 30,852.00        | 32,621.00        |
| Agua potable                             | 3,600.00         | 3,600.00         | 3,600.00         | 3,600.00         | 3,600.00         |
| Energía Eléctrica                        | 17,946.00        | 17,946.00        | 17,946.00        | 17,946.00        | 17,946.00        |
| Salarios de producción                   | 36,000.00        | 36,000.00        | 36,000.00        | 36,000.00        | 36,000.00        |
| <b>Costos totales</b>                    | <b>83,738.00</b> | <b>85,199.00</b> | <b>86,744.00</b> | <b>88,398.00</b> | <b>90,167.00</b> |

**Tabla N° 23** – Costos de producción.  
**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.2.2. Costos de Administración

Se calcularon los costos de administración los cuales serán los siguientes:

| <b>Costos de Administración del Proyecto</b> |                  |                  |                  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Gastos Administrativos</b>                | <b>2020</b>      | <b>2021</b>      | <b>2022</b>      | <b>2023</b>      | <b>2024</b>      |
| <b>Alquiler de local</b>                     | 18,000.00        | 18,000.00        | 18,000.00        | 18,000.00        | 18,000.00        |
| <b>Gastos Administrativos</b>                | 25,454.00        | 25,454.00        | 25,454.00        | 25,454.00        | 25,454.00        |
| <b>Total Gastos Administración</b>           | <b>43,454.00</b> | <b>43,454.00</b> | <b>43,454.00</b> | <b>43,454.00</b> | <b>43,454.00</b> |

Tabla N° 24 – Costos de administración del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

### 5.3. Depreciación

El método que se utilizó para determinar la depreciación de los activos fijos sin incluir terreno y amortización de los activos diferidos, fue el de línea recta, obteniéndose:

| Depreciación de Activos Fijos |                  |           |                 |                 |                 |                 |                 |                     |
|-------------------------------|------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Descripción                   | Valor del Activo | Vida útil | AÑOS            |                 |                 |                 |                 | Valor de Salvamento |
|                               |                  |           | 2020            | 2021            | 2022            | 2023            | 2024            |                     |
| Deshidratador                 | 28,000.00        | 5         | 2,600.00        | 2,600.00        | 2,600.00        | 2,600.00        | 2,600.00        | 15,000.00           |
| Computadoras                  | 1,725.00         | 5         | 245.00          | 245.00          | 245.00          | 245.00          | 245.00          | 500.00              |
| Planta electrica              | 2,200.00         | 5         | 260.00          | 260.00          | 260.00          | 260.00          | 260.00          | 900.00              |
| Camión                        | 15,500.00        | 5         | 2,100.00        | 2,100.00        | 2,100.00        | 2,100.00        | 2,100.00        | 5,000.00            |
| <b>Total</b>                  |                  |           | <b>5,205.00</b> | <b>5,205.00</b> | <b>5,205.00</b> | <b>5,205.00</b> | <b>5,205.00</b> | <b>21,400.00</b>    |

**Tabla N° 25** – Depreciación de activos fijos.  
Fuente: Elaboración Propia.

## 5.4. Construcción del flujo neto de efectivos

El cálculo inicia en el año 1; es decir el año 2020 para los siguientes años se estima un 5% de la tasa de crecimiento de ventas anual.

### 5.4.1. Identificación y valoración de Beneficios

#### 5.4.1.1. Indicadores financieros sin financiamiento

Esta evaluación permitirá aplicar los métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, es decir que se utilizará el VAN, la TIR y la Relación Beneficio-Costo.

Es importante mencionar que, para poder valerse de estas herramientas, será necesario determinar el valor del costo de capital que espera el inversionista como mínimo.

#### 5.4.1.2. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) del Inversionista

En Nicaragua, usualmente el inversionista determina bajo su propio criterio el porcentaje mínimo de rendimiento. Para este proyecto el inversionista estableció de forma arbitraria su TMAR en 20%.

#### 5.4.1.3. Impuestos.

Las empresas privadas enfrentan un impuesto a las utilidades del 30%, reglamentado el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, institución que rige a la Dirección General de Ingresos.

#### 5.4.1.4. Valor Actual Neto VAN

Se refiere al valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos, descontados a la tasa de descuento convenida.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{Bnt}{(1+r)^t}$$

**Imagen N°2-** Fórmula de cálculo de Valor Actual Neto. **Fuente:** Gerado, C. (2009).

Donde,

$B_t$  : Beneficio del año t del proyecto

$C_t$  : Costo del año t del proyecto

t : año correspondiente a la vida del proyecto, que varía entre 0 y n

0 : año inicial del proyecto, en el cual comienza la inversión

r : tasa de descuento o costo de capital

$B_{Nt}$  : beneficio neto que se reditúa al final del año t.

El proyecto de instalación de la planta de harina de Moringa, no es rentable ya que el valor actualizado del flujo de beneficio es menor que el flujo actualizado de los costos, es decir la cantidad de dinero que se debe aportar para hacerle frente a los gastos de inversión es mayor que la cantidad de dinero que se debe obtener hoy es de una **VAN U\$ -136,855.55 < 0**

#### 5.4.1.5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es la tasa que hace cero el valor presente neto.

$$VNP = \frac{FNE}{(1+i)^1} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE}{(1+i)^5}$$

Imagen N°3- Fórmula de Tasa Interna de Retorno (TIR). Fuente: Gerado, C. (2009).

**TIR= - 53 %**

No se acepta el proyecto ya que la TIR es menor que la TMAR, lo cual indica que la planta de harina de Moringa genera altas pérdidas.

#### 5.4.1.6. Relación Beneficio – Costo (B/C)

La relación Beneficio/Costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización o tasa de evaluación.

$$RBC = \frac{\sum \frac{Ingresos}{(1+i)^n}}{I + \sum \frac{Costos Totales}{(1+i)^n}}$$

**Imagen N°4-** Fórmula de Relación Beneficio Costo. **Fuente:** Gerado, C. (2009).

**RBC = 0.47**

La relación beneficio costo del proyecto es mucho menor que 1.

Esto nos indica que este proyecto, bajo los criterios detallados, no es rentable.

#### 5.4.1.7. Plazo de Recuperación de la Inversión

El PRI, representa el tiempo necesario para que el proyecto recupere por sí mismo el capital invertido.

$$\sum_{t=1}^k \frac{FNE}{(1+i)^t}$$

**Imagen N°5-** Fórmula Plazo de Recuperación de la Inversión. **Fuente:** Gerado, C. (2009).

Para la incorporación de harina de Moringa no hay recuperación de capital en ninguno de los años de vida del proyecto.

## Flujo neto de efectivo

| FLUJO DE CAJA                          |                 |                             |                   |                   |                   |                   |
|--|-----------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| RUBROS                                 | 0               | 1                           | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
| <b>INGRESOS</b>                        |                 | <b>63,000.00</b>            | <b>66,150.00</b>  | <b>69,457.50</b>  | <b>72,930.38</b>  | <b>76,576.89</b>  |
| <b>COSTO DE OPERACIÓN</b>              |                 | <b>63,596.00</b>            | <b>128,653.00</b> | <b>130,198.00</b> | <b>131,852.00</b> | <b>133,621.00</b> |
| Costo de Producción anual              |                 | 13,096.00                   | 27,653.00         | 29,198.00         | 30,852.00         | 32,621.00         |
| Alquiler                               |                 | 9,000.00                    | 18,000.00         | 18,000.00         | 18,000.00         | 18,000.00         |
| Salarios                               |                 | 18,000.00                   | 36,000.00         | 36,000.00         | 36,000.00         | 36,000.00         |
| Gasto Administrativos                  |                 | 12,727.00                   | 25,454.00         | 25,454.00         | 25,454.00         | 25,454.00         |
| Servicios Básicos                      |                 | 10,773.00                   | 21,546.00         | 21,546.00         | 21,546.00         | 21,546.00         |
| <b>DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO</b>     |                 | <b>5,205.00</b>             | <b>5,205.00</b>   | <b>5,205.00</b>   | <b>5,205.00</b>   | <b>5,205.00</b>   |
| <b>UTILIDADES ANTES DE IR</b>          |                 | (5,801.00)                  | (67,708.00)       | (65,945.50)       | (64,126.63)       | (62,249.11)       |
| <b>IR</b>                              |                 | -1740.3                     | -20312.4          | -19783.65         | -19237.9875       | -18674.73188      |
| <b>UTILIDADES DESPUES DEL IR</b>       |                 | (4,060.70)                  | (47,395.60)       | (46,161.85)       | (44,888.64)       | (43,574.37)       |
| <b>DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO</b>     |                 | 5,205.00                    | 5,205.00          | 5,205.00          | 5,205.00          | 5,205.00          |
| <b>VALOR DE DESECHO MAQUINARIA</b>     |                 |                             |                   |                   |                   | 21,400.00         |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b>              |                 | \$ 54,596.00                |                   |                   |                   |                   |
| <b>RECUPERACIÓN CAPITAL DE TRABAJO</b> |                 |                             |                   |                   |                   | 54,596.00         |
| <b>INVERSIÓN</b>                       | 136,855.75      |                             |                   |                   |                   |                   |
| <b>FNE</b>                             | (136,855.75)    | (53,451.70)                 | (42,190.60)       | (40,956.85)       | (39,683.64)       | 37,626.63         |
| <b>FLUJO ACTUALIZADO</b>               |                 | \$ (44,543.08)              | \$ (64,457.86)    | \$ (86,274.85)    | \$ (102,730.40)   | \$ 112,526.64     |
| <b>FLUJO ACUMULADO</b>                 |                 | \$ (44,543.08)              | \$ (109,000.94)   | \$ (195,275.79)   | \$ (298,006.19)   | \$ (185,479.55)   |
| <b>PERIODO DE RECUPERACIÓN</b>         |                 | No se recupera la inversión |                   |                   |                   |                   |
| <b>VAN</b>                             | \$ (238,416.00) |                             |                   |                   |                   |                   |
| <b>TIR</b>                             | -53%            |                             |                   |                   |                   |                   |
| <b>RELACION BENEFICIO/COSTO</b>        | 0.47            |                             |                   |                   |                   |                   |

Tabla N° 26 – Flujo Neto de Efectivo.

Fuente: Elaboración Propio.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

La información obtenida y analizada mediante este proceso de investigación nos permite concluir lo siguiente:

1. El estudio de mercado realizado demuestra que no existe oferta de harina de Moringa para incorporar a la Merienda Escolar. Esto significa que la demanda insatisfecha es representada por la matrícula de las siete escuelas seleccionadas.

En el caso de las semillas de Moringa, en el estudio de mercado se identificó que los cuarenta y dos establecimientos tienen una demanda promedio de 25 kilogramos de semillas mensuales. Estos datos permitieron realizar el cálculo de ingresos para el flujo neto de efectivo.

2. El estudio técnico permitió determinar requerimientos del proceso productivo para la incorporación de harina de Moringa en la Merienda Escolar, basándose en parámetros definidos por la metodología de este tipo de estudio.

3. La evaluación financiera realizada determina que el proyecto no es rentable porque el flujo neto de efectivo determinó que los indicadores y la valoración de beneficios son negativos, esto significa que se generan pérdidas de capital y no se recupera la inversión.

4. Una vez analizados en forma general todos los estudios a nivel de pre-factibilidad para la incorporación de harina de Moringa en el PINE, se concluye que no hay factibilidad para este proyecto.

5. Se debe de tomar en cuenta que el proyecto pretende impulsar el consumo de harina de Moringa en la Merienda Escolar para aportar beneficios a las condiciones de aprendizaje del sistema público. La intención es la donación de dicha harina a

los siete centros escolares seleccionados, lo que naturalmente significa que no se percibirá utilidades con este proyecto, así como lo demostró el flujo neto de efectivo.

## **6.2 Recomendaciones**

Una vez concluida la investigación y cumplido los objetivos propuestos, la experiencia generada en el proceso nos permite plantear las siguientes recomendaciones.

1. El inversionista debe considerar, para el futuro, la posibilidad de establecer un vínculo comercial directamente con el Ministerio de Educación. Para este estudio no se contempló dicha posibilidad porque, actualmente, el PINE tiene definida su estrategia nutricional y sus compras son meramente públicas a un solo oferente: Empresa Nicaragüense de Alimentos Básicos (ENABAS).

2. Se recomienda al inversionista contemplar la posibilidad de aumentar el precio de venta por cada kilogramo de semillas. Esta recomendación está justificada por el escenario ejercido en la elaboración del flujo neto de efectivo, en el que se calculó una VAN positiva siempre y cuando el precio fuese de U\$ 13.32, en lugar de U\$ 5.00 establecidos para este estudio.

Sin embargo, no se contempla dicho precio para el proyecto porque la oferta de mercado indica que el precio más alto por kilogramo de semillas es U\$ 5.00. El precio de U\$ 13.32 es competente para el mercado extranjero, por lo que se le recomienda al inversionista asumir costos para un nuevo estudio de pre-factibilidad teniendo en cuenta los requerimientos para exportar.

3. Se recomienda al inversionista considerar la posibilidad que se realice otro estudio de pre-factibilidad para calcular la demanda insatisfecha del mercado nacional que consume harina de Moringa, con el objetivo que se valore la posibilidad de obtener ingresos por ventas de harina de Moringa.

4. Se le recomienda al inversionista desistir de invertir en el Proyecto de producción de harina de Moringa para la incorporación del Programa Integral de Nutricional Escolar bajo los criterios abordados en este estudio.

## Bibliografía

- Alfaro, N. C., & Martínez, W. (2008). Uso potencial de la moringa (*Moringa oleifera*, Lam) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorados. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala.
- Fernández, I. V. (2010). Moringa oleifera y su impacto en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: Estudio piloto (Doctoral dissertation, Tesis maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora).
- Gerado, C. (2009). Contabilidad financiera. Mexico DF: McGrawHill.
- Jiménez, R. (1998) Metodología de la Investigación: Elementos Básicos para la investigación Clínica. Editorial Ciencias Médicas, La Habana, Cuba.
- Lopez Martinez, Regina Lucía (2016) Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de Moringa oleifera Lam. Trabajo de Graduación para optar a título de Ingeniera en Recursos Naturales. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.
- Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Boletín electrónico, 2, 1-13.
- Urbina, G. B., & Castellanos, M. Á. T. (2006). Evaluación de proyectos (Vol. 3). McGraw-Hill.
- Zuñiga Valenzuela, Sheyla Valeska. (2015) Área Nutrición Comunitaria. Estado Nutricional, Hábitos Alimentarios y Merienda Escolar de estudiantes que cursan el 5° - 6° grado del Colegio Público del Poder Ciudadano Experimental México, periodo de noviembre 2014 – febrero 2015. Seminario de Graduación para optar al título en Licencia de Nutrición. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN). Managua, Nicaragua.

#### Referencias de sitios web:

- Acción Contra el Hambre (ACF Internacional) Moringa Oleífera, Un aliado en la lucha contra la desnutrición. Internet: <https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/moringa-final-pag-simples.pdf> (18/04/2018)
- Angie Galindo. Observación directa, indirecta, Hoja de Cotejo, Entrevistas (Estructura, Libre y Mixta), Cuestionario e investigación Documental. Internet: [https://prezi.com/ydqysyxrkkx\\_/observacion-directa-indirecta-hoja-de-cotejo-entrevistas](https://prezi.com/ydqysyxrkkx_/observacion-directa-indirecta-hoja-de-cotejo-entrevistas) (16/05/18).
- El 19 Digital, Marango: El Árbol Milagroso. 2014. Internet: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:22788-marango-el-arbol-milagroso> (03/03/2017)
- FAO. Alimentación y nutrición escolar. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Internet: <http://www.fao.org/school-food/es/> (25/04/2018).
- FAO, Guía de capacitación en alimentación y nutrición para docentes y comités de alimentación escolar. Internet: <http://www.fao.org/3/a-i5208s.pdf> (12/02/2017)
- FAO. Perfiles Nutricionales por país: Nicaragua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Internet: [http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/nic\\_es.stm](http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/nic_es.stm) (17/03/2017)
- La Prensa. Nicaragua cultivará marango, un alimento resistente a la sequía. Internet: <https://www.laprensa.com.ni/2014/09/25/economia/1240088-nicaragua-cultivara-marango-un-alimento-resistente-a-la-sequia>. (08/02/2018)
- Maranto Rivera, Marisol. González F., M. Eugenia (2015). Fuentes de Información. Sistema de Universidad Virtual. Internet: [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Bach\\_Virt/AC102/unidad2/lec\\_r0315\\_%20Fuentes%20de%20Informacion.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Bach_Virt/AC102/unidad2/lec_r0315_%20Fuentes%20de%20Informacion.pdf) (16/05/2018).

- PMA, Nicaragua refuerza la merienda escolar. Programa Mundial de Alimentos. 2016. Internet: <http://es.wfp.org/historias/nicaragua-refuerza-la-merienda-escolar> (19/02/2017).
- Revista educativa Tiposde.com (2016). Tipos de investigación científica. Internet: [https://www.tiposde.com/investigacion\\_cientifica.html](https://www.tiposde.com/investigacion_cientifica.html) . (16/05/2018).
- SlideShare. Tecnología Aplicada a la Investigación. Universidad Multiétnica Profesional Internet: <https://es.slideshare.net/MIRTA8A/SPSS-POWER-POINT-42628955> (16/05/18).
- SlideShare, Tipos de Investigación y Diseño de Investigación. Internet: <https://www.slideshare.net/wendyhuamanv/tipos-de-investigacion-y-diseo-de-investigacion> (18/05/2018).
- UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Internet: <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000623/062306so.pdf> (09/03/2017)

## Índice de tablas

1. Tabla N° 1. Composición en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.
2. Tabla N° 2. Vitaminas en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.
3. Tabla N° 3. Minerales en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.
4. Tabla N° 4. Tipo de aminoácidos presentes en 100 gramos de hojas frescas, hojas secas y vainas.
5. Tabla N° 5. Tabla de propuesta nutricional de la Guía 1 del piloto de Compras Públicas Locales a la Agricultura para la Merienda Escolar.
6. Tabla N° 6. Matricula de Centros Escolares seleccionados.
7. Tabla N° 7. Promedio de matrículas para la duración del proyecto.
8. Tabla N° 8. Matriz de Análisis de los Involucrados.
9. Tabla N° 9. Matriz de Marco Lógico del Proyecto.
10. Tabla N° 10. Análisis cuantitativo de Alternativas del Proyecto.
11. Tabla N° 11. Análisis cualitativo de Alternativas del Proyecto.
12. Tabla N° 12. Lista de Establecimientos entrevistados.
13. Tabla N° 13. Selección de Localización por método de puntos ponderados.
14. Tabla N° 14. Matriz de tecnología a utilizar para cada paso del proceso productivo de la planta.
15. Tabla N° 15. Equipos de producción a utilizar en la planta de producción.
16. Tabla N° 16. Costos de Equipos de Oficina.
17. Tabla N° 17. Inversiones de Activos Fijos.
18. Tabla N° 18. Inversión Diferida del Proyecto.
19. Tabla N° 19. Inversión en Capital de Trabajo del Proyecto.
20. Tabla N° 20. Costos de Inversión para el Proyecto.
21. Tabla N° 21. Costo proyectado de producción de harina.
22. Tabla N° 22. Costo proyectado de producción de semillas.
23. Tabla N° 23. Costos de producción.
24. Tabla N° 24. Costos de administración del proyecto.
25. Tabla N° 25. Depreciación de activos fijos.
26. Tabla N° 26. Flujo Neto de Efectivo.

## Índice de Gráficos e Imágenes

1. Diagrama N° 1 - Árbol de Problemas
2. Diagrama N° 2. Árbol de Objetivos
3. Imagen N° 1 - Fórmula de cálculo de tamaño de muestra desconociendo la población.
4. Diagrama N° 3 – Rango de edad de los encuestados. Datos proporcionados por encuesta.
5. Diagrama N° 4 – Porcentajes de genero de los encuestados.
6. Diagrama N° 5 – Porcentaje de encuestados que han escuchado o no del árbol.
7. Diagrama N° 6 – Porcentaje de tipo de referencia del árbol.
8. Diagrama N° 7 – Porcentajes de encuestados que conocen o no sus propiedades medicinales.
9. Diagrama N° 8 – Porcentajes de encuestados que han probado la Moringa.
10. Diagrama N° 9 – Porcentajes de presentaciones que han probado.
11. Diagrama N° 10 – Porcentajes de motivos por cuales consumen Moringa.
12. Diagrama N° 11 – Porcentajes de encuestados que probarían, talvez o no probaría.
13. Diagrama N° 12 – Porcentajes de encuestados que probarían, talvez o no probaría.
14. Diagrama N° 13 – Porcentajes de medios publicitarios más efectivos.
15. Diagrama N° 14 – Conocimiento de empresa que produzcan harina de Moringa.
16. Diagrama N° 15 – Conocimiento de propiedades curativas de la harina de Moringa.
17. Diagrama N° 16 – Porcentajes dispuestos a comerla o no. Datos proporcionados
18. Diagrama N° 17 – Porcentajes considerando si la harina debería de ser incluida o no.
19. Diagrama N° 18– Porcentajes de encuestados que la comprarían más seguido.
20. Diagrama N° 19 – Macro Localización del Proyecto de Harina de Moringa en el Municipio de Managua, Departamento de Managua, Republica de Nicaragua.
21. Diagrama N° 20 – Micro Localización de la Planta de Harina de Moringa, ubicada en el Distrito VI de la ciudad de Managua.
22. Diagrama N° 21 – Flujograma de proceso productivo de Harina de Moringa.
23. Diagrama N° 22 – Zonificación de ambientes para el proceso de producción de harina.
24. Imagen N°2- Fórmula de cálculo de Valor Actual Neto.

- 25. Imagen N°3- Fórmula de Tasa Interna de Retorno (TIR).
- 26. Imagen N°4- Fórmula de Relación Beneficio Costo.
- 27. Imagen N°5- Fórmula Plazo de Recuperación de la Inversión.

## Anexos

### Anexo 1 - Comparación de Merienda Escolar sin y con la incorporación de Moringa.

| Merienda sin harina de Moringa |                 |            |           |            |          |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------|------------|----------|------------|
| ALIMENTO                       | RACIÓN          | ENERGÍA    | PROTEÍNA  | GRASA      | HIERRO   | VITAMINA A |
|                                | G/Personas/días | Kcal       | (gr)      | (gr)       | (mg)     | (mcg)      |
| Harina de trigo                | 40              | 146        | 3.8       | 29.7       | 1        | 0          |
| Frijol                         | 25              | 84         | 6         | 15         | 2        | 0          |
| Aceite                         | 10              | 88         | 0         | 0          | 0        | 0          |
| Cereal                         | 35              | 140        | 4         | 23         | 1        | 0          |
| Arroz                          | 35              | 126        | 2         | 28         | 0        | 0          |
| Leche en polvo                 | 25              | 120        | 6.5       | 9          | 0        | 19         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>170</b>      | <b>704</b> | <b>22</b> | <b>105</b> | <b>4</b> | <b>19</b>  |

Fuente: FAO Nicaragua.

| Merienda con harina de Moringa |                 |            |           |            |          |            |
|--------------------------------|-----------------|------------|-----------|------------|----------|------------|
| ALIMENTO                       | RACIÓN          | ENERGÍA    | PROTEÍNA  | GRASA      | HIERRO   | VITAMINA A |
|                                | G/Personas/días | Kcal       | (gr)      | (gr)       | (mg)     | (mcg)      |
| Harina de trigo                | 40              | 146        | 3.8       | 29.7       | 1        | 0          |
| Frijol                         | 25              | 84         | 6         | 15         | 2        | 0          |
| Aceite                         | 10              | 88         | 0         | 0          | 0        | 0          |
| Cereal                         | 35              | 140        | 4         | 23         | 1        | 0          |
| Arroz                          | 35              | 126        | 2         | 28         | 0        | 0          |
| Leche en polvo                 | 25              | 120        | 6.5       | 9          | 0        | 14         |
| Harina de Moringa              | 10              | 80         | 8         | 0          | 3        | 18         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>180</b>      | <b>784</b> | <b>30</b> | <b>105</b> | <b>7</b> | <b>32</b>  |

Fuente: FAO Nicaragua y Acción Contra el Hambre.

## Anexo 2 - Encuesta a población

### ENCUESTA PROYECTO MORINGA

Conocimiento que tiene la población sobre la Moringa o Marango

\*Obligatorio

1. Edad: \*

---

2. Sexo: \*

Marca solo un óvalo.

- F  
 M

3. Profesión: \*

---

4. ¿Ha escuchado acerca del árbol de Moringa? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

5. Si lo ha hecho ¿Que referencias le han dado de dicho árbol?

Marca solo un óvalo.

- Excelentes  
 Buenos  
 Malos

6. ¿Cree usted que es un árbol medicinal? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No  
 Tal vez

7. ¿Ha probado algún derivado que provenga del árbol de Moringa? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

**8. ¿En qué presentación la probó?**

*Marca solo un óvalo.*

- Semilla
- Te
- Aceite
- Harina
- Otros: \_\_\_\_\_

**9. ¿El motivo por el cual consume la moringa?**

*Marca solo un óvalo.*

- Nutricional
- Medicinal
- Belleza
- Otros: \_\_\_\_\_

**10. ¿Degustaría algún alimento a base de Harina de Moringa? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No
- Quizás

**11. ¿Ha escuchado o visto alguna publicidad acerca de los beneficios de la Harina de Moringa? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

**12. ¿Qué medio publicitario cree usted que sería el más efectivo para promocionar los beneficios de la Harina de Moringa? \***

*Marca solo un óvalo.*

- Radio
- Televisión
- Volantes
- Redes Sociales
- Otros: \_\_\_\_\_

**13. ¿Conoce alguna empresa que prepare Harina de Moringa? ¿Cómo se llama? \***

\_\_\_\_\_

14. ¿Conoce las propiedades curativas y vitamínicas que contiene la Harina de Moringa? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

15. Si su respuesta fue afirmativa ¿Mencione cuales conoce?

---

---

---

---

---

### Dato informativo



16. ¿Conociendo todos los beneficios nutricionales de la Harina de Moringa estaría dispuesto a consumirla frecuentemente? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

17. ¿Cree usted que la harina de Moringa se debería de incluir en la Merienda Escolar de los colegios públicos? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

18. ¿Con que frecuencia compraría la Harina de Moringa? \*

*Marca solo un óvalo.*

- Diario
- Semanal
- Mensual

### Anexo 3. Productores de Moringa en Nicaragua

| Matriz de Productores Nacionales   |                                |                               |                   |                           |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Productores                        | Manzanas                       | Ubicación                     | Años de Operación | Mercado                   |
| Jacobo Arguello Chavarría          | 111 manzanas (72.9 hectáreas)  | Kilómetro 68 Carretera a León | 9 años            | Nacional y Estados Unidos |
| Pequeños Productores en León       | 1,473 manzanas aproximadamente | Departamento de León          | Desde 2012        | Nacional e Internacional  |
| Pequeños Productores en Chinandega |                                | Departamento de Chinandega    | Desde 2012        |                           |
| Pequeños productores en Rivas      |                                | Departamento de Rivas         | Desde 2012        |                           |
| Pequeños productores en Managua    |                                | Departamento de Managua       | Desde 2012        |                           |
| Pequeños productores en Matagalpa  |                                | Municipio de Muy Muy y Sebaco | Desde 2012        |                           |
| Pequeños productores en Chontales  |                                | Departamento de Chontales     | Desde 2012        |                           |
| Universidad Nacional Agraria       | 14.18 manzanas (10 hectáreas)  | Departamento de Managua       | Desde 1998        | Nacional                  |

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 4. Productos a base de Moringa disponibles actualmente en el mercado nacional

| Matriz de productos en venta en el mercado Nicaraguense |   |  |            |                     |
|---|---|--|------------|---------------------|
| N°  | Imagen del Producto   | Nombre y Marca   | Costo C\$  | Lugar de Venta      |
| 1   |  | Hojas Sueltas de Té – Moringa Delight                    | C\$ 160.00 | Supermercado Portas |
| 2   |  | Polvo de Hojas Moringa Oleifera Lam. –Moringa Delight    | C\$ 296.00 | Supermercado Portas |
| 3   |  | Capsulas de Hojas Moringa Oleifera Lam. –Moringa Delight | \$ 5.00    | Supermercado Portas |

| N° | Imagen del Producto   | Nombre y Marca  | Costo C\$   | Lugar de Venta   |
|----|---|---|-------------|--|
| 4  |    | Extracto de Moringa Oleífera Lam. –Moringa Delight                      | \$ 9.50     | Supermercado Portas  |
| 5  |    | Aceite de Moringa Oleífera Lam. –Moringa Delight                        | \$ 6.00     | Supermercado Portas  |
| 6  |    | Semillas de Moringa 30g - Santé   | C\$ 120.00  | *Quínoa Fit & Food<br>*Supermercado Portas<br>*Huerto By La Casa   |
| 7  |   | Miel con Moringa y Chía – Miel Biibii                                   | C\$ 250.00  | Pricemart  |
| 8  |  | Aceite de Moringa Oleífera Lam. –Di Moringa                             | C\$ 175.00  | *Supermercado Portas<br>*Tienda Naturista Matrioshka<br>*Farmacias |
| 9  |  | Capsulas, extracto de semilla de Moringa Oleífera Lam. –Moringa Delight | C\$ Variado | Supermercado Portas  |
| 10 |  | Polvo de Moringa– Bodhi   | \$ 7.50     | *Quínoa Fit & Food   |

| N° | Imagen del Producto   | Nombre y Marca                   | Costo C\$  | Lugar de Venta               |
|----|---|----------------------------------|------------|------------------------------|
| 11 |  | Harina de Moringa – NISA Natural | C\$ 150.00 | *Tienda Naturista Matrioshka |

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 5 - Selección de local a rentar

#### Zona Portezuela (Lugar A)



Imagen N°1 - Fachada principal de establecimiento a rentar.



Imagen N°2 – Perspectiva interna de nave industrial desde área de producción a rentar.



**Imagen N°3** – Perspectiva interna de nave industrial desde área de carga.



**Imagen N°4** – Área de carga y descarga.

## **Parque Industrial Tipitapa (Lugar B)**



**Imagen N°5** – Perspectiva de naves en parque industrial.



**Imagen N°6** – Vista desde calle principal al acceso del establecimiento.

## Anexo 6 - Plano de lugar seleccionado para planta de producción de harina de Moringa

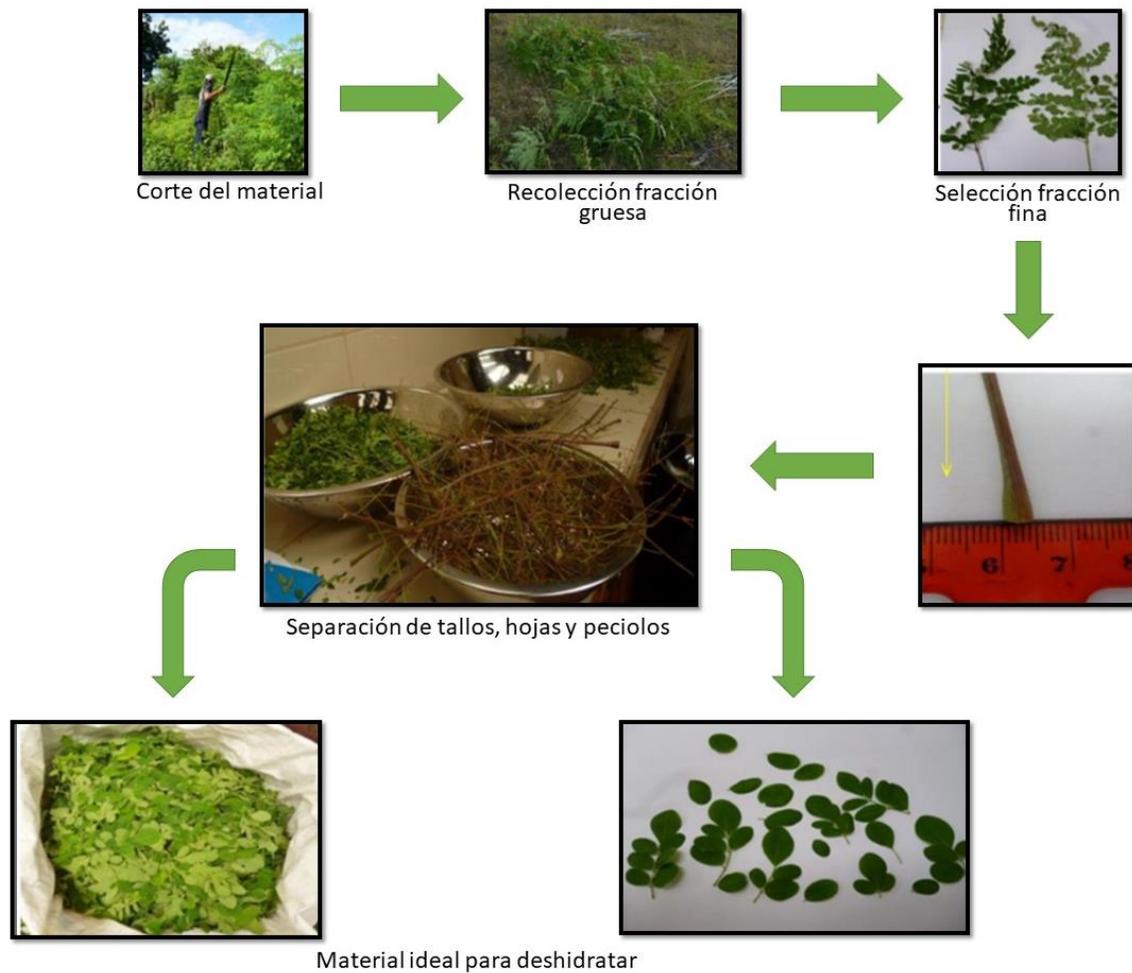


**Diagrama N°1** – Zonas requeridas para la planta procesadora de harina de Moringa.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 7 - Procesos de elaboración del producto

### 7.1. Selección de materia prima de producción



**Fuente:** Trabajo de tesis "Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de Moringa oleifera Lam." de la Universidad Nacional Agraria.

## 7.2. Escala de colores para extracto foliar



**Fuente:** Trabajo de tesis “Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de Moringa oleífera Lam.” de la Universidad Nacional Agraria.

## 7.3. Proceso de producción para la harina de Moringa



**Fuente:** Trabajo de tesis “Curvas de secado y su relación a características sensoriales, composición química y uso energético de follaje de Moringa oleífera Lam.” de la Universidad Nacional Agraria.

## Anexo 8 - Cálculos de costos de producción

### 8.1. Tabla de costo de materia prima.

| Costo de Materia Prima |         |          |
|------------------------|---------|----------|
| Materia prima          | Unidad  | Precio   |
| Hojas                  | Quintal | \$ 20.00 |
| Semillas               | Kilo    | \$ 1.80  |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.2. Tabla de requerimiento de harina de Moringa para un estudiante por un año y proyección de harina de Moringa para los estudiantes de las siete escuelas seleccionadas.

| Unidad | Cantidad estudiante por día | Cantidad estudiante por semana | Cantidad estudiante por mes | Cantidad estudiante por año | Por año para los estudiantes en las siete escuelas seleccionadas |             |             |             |             |
|--------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
|        |                             |                                |                             |                             | 2020   | 2021        | 2022        | 2023        | 2024        |
| Gramos | 10                          | 30                             | 120                         | 1,200.00                    | 5,286,000.0  | 5,757,600.0 | 6,290,400.0 | 6,895,200.0 | 7,580,400.0 |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.3. Cantidad de hojas requeridas para la producción de harina de Moringa.

| Cantidad requerida | Años                 | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2024    |
|--------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                    | Kilogramos de harina | 5,286.0 | 5,757.6 | 6,290.4 | 6,895.2 | 7,580.4 |
|                    | Quintales harina*    | 52.7    | 57.6    | 62.9    | 69.0    | 75.8    |
|                    | Quintales de hoja    | 175.6   | 191.9   | 209.7   | 229.8   | 252.7   |

\* De un quintal de hoja, el porcentaje de harina producida es del 30%

Fuente: Elaboración propia.

### 8.4. Proyección de costo de producción de harina de Moringa.

| Año                        | 2020        | 2021      | 2022        | 2023        | 2024        |
|----------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Costo de producción harina | \$ 3,512.00 | \$ 345.48 | \$ 4,193.33 | \$ 4,596.67 | \$ 5,053.33 |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.5. Proyección cantidad a comercializar y de costo de producción semillas de Moringa.

| Unidad | Cant. de semillas vendidas por mes | Año   | 2020         | 2021         | 2022         | 2023         | 2024         |
|--------|------------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        |                                    | Cantidad a comercializar                      | 12,600.0     | 13,230.0     | 13,891.5     | 14,586.1     | 15,315.4     |
|        |                                    | Costo de producción semilla                   | \$ 22,680.00 | \$ 23,814.00 | \$ 25,004.70 | \$ 26,254.94 | \$ 27,567.68 |
| KILOS  | 1,050.0                            | * Aumento de venta de semilla anual de un 5%. |              |              |              |              |              |

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 9 - Calculo de requerimiento de combustible.

9.1. Tabla de combustible requerido para transportar las hojas y semillas de Moringa desde la Universidad Agraria hacia la Planta de producción ida y vuelta.

| LITROS DE COMBUSTIBLE REQUERIDO PARA TRANSPORTE DE HOJAS Y SEMILLAS |              |           |  |                         |   |
|---|--------------|-----------|--|-------------------------|---|
| N°.   | Departamento | Municipio | Establecimiento  | Kilometraje a recorrer  | Observaciones   |
|   |              |           |  | Planta - UNA-<br>Planta |   |
|   |              |           |  | Recorrido               |   |
| 1   | Managua      | Managua   | Planta Procesadora<br>Universidad<br>Nacional Agraria<br>(UNA) | 16                      | Se realizara este recorrido dos veces por semana durante todo el año. |
| <b>Total de Kilometraje</b>   |              |           |  | 16                      |   |
| <b>Rendimiento (Km/Lts)</b>   |              |           |  | 7.5                     |   |
| <b>Rendimiento de Combustible (Lts)</b>                             |              |           |  | 2                       |   |
| <b>Requerimientos Total de Combustible (Lts)</b>                    |              |           |  | 2                       | <b>Combustible requerido para un viaje ida y vuelta.</b>              |

Fuente: Elaboración propia.

9.2. Tabla de combustible requerido para transportar la harina de Moringa ida y vuelta desde la planta hacia los Centros Escolares.

| LITROS DE COMBUSTIBLE REQUERIDO PARA TRANSPORTE DE HARINA |  |                        |                          |                                     |   |
|---|--|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---|
| N°.   | Departamento                                       | Municipio              | Nombre de Centro Escolar | Kilometraje a recorrer              | Observaciones                                   |
|   |  |                        |                          | Managua - Centros Escolares-Managua |   |
|   |  |                        |                          | Recorrido                           |   |
| 1   | Chontales  | San Francisco de Cuapa | José Dolores Estrada     | 149                                 | Salida de Planta a Centro Escolar.              |
| 2   | Boaco  | Boaco                  | María Auxiliadora        | 41                                  |   |
| 3   | Matagalpa  | Rio Blanco             | Rubén Darío              | 195                                 | EL conductor se quedará a dormir en Rio Blanco. |
| 4   | Jinotega   | Santa Ma. De Pantasma  | Maleconcito              | 178                                 |   |
| 5   | Nueva Segovia                                      | Wiwili de Abajo        | Nicarao                  | 95                                  |   |
| 6   | Madriz   | Telpaneca              | 15 de Septiembre         | 88                                  | EL conductor se quedará a dormir en Telpaneca.  |
| 7   | León   | Santa Rosa del Peñón   | José de la Cruz Mena     | 150                                 |   |
| 8   | Planta procesadora de harina de Moringa en Managua |                        |                          | 116                                 | Regreso a Planta en Managua.                    |
| <b>Total de Kilometraje</b>                               |  |                        |                          | <b>1012</b>                         |   |
| <b>Rendimiento (Km/Lts)</b>                               |  |                        |                          | <b>7.5</b>                          |   |
| <b>Rendimiento de Combustible (Lts)</b>                   |  |                        |                          | <b>135</b>                          |   |
| <b>Requerimientos Total de Combustible (Lts)</b>          |  |                        |                          | <b>135</b>                          |   |

Fuente: Elaboración propia.

9.3. Precio promedio de Diesel desde el año 2014 al 2018, se calculó un porcentaje de del comportamiento del precio por año.

| Precio promedio de Diesel por año |                                 |          |
|-----------------------------------|---------------------------------|----------|
| Año                               | Precio Promedio de Diesel (Lts) | %        |
| 2014                              | C\$ 28.6                        | -        |
| 2015                              | C\$ 21.9                        | - 23.43% |
| 2016                              | C\$ 20.4                        | - 6.85%  |
| 2017                              | C\$ 24.0                        | 17.6%    |
| 2018                              | C\$ 28.4                        | 18.3%    |

Fuente: Estadísticas y estudios de precios de Hidrocarburos del Banco Central de Nicaragua.

9.4. Costo de combustible por año para trasladar la Harina de Moringa desde la planta hasta los Centros Escolares.

| Traslado Hojas y Semillas       |                |                |            |          |
|---------------------------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Requerimiento de Diesel por año |                |                |            |          |
| Año                             | Litros por año | Precio Diesel* | C\$        | US \$    |
| 2020                            | 171            | C\$28.7        | \$4,895.40 | \$146.13 |
| 2021                            |                | C\$29.0        | \$4,944.36 | \$147.59 |
| 2022                            |                | C\$29.3        | \$4,993.80 | \$149.07 |
| 2023                            |                | C\$29.6        | \$5,043.74 | \$150.56 |
| 2024                            |                | C\$29.8        | \$5,094.18 | \$152.06 |

\*Proyección de precio de Diesel según su comportamiento en los años 2017 y2018.

Fuente: Elaboración propia.

9.5. Costo de Diesel por año para trasladar la Harina de Moringa desde la planta hasta los Centros Escolares.

| Traslado harina de Moringa      |                |                     |            |          |
|---------------------------------|----------------|---------------------|------------|----------|
| Requerimiento de Diesel por año |                |                     |            |          |
| Año                             | Litros por año | Precio Diesel (Lts) | C\$        | US \$    |
| 2020                            | 270            | C\$ 28.7            | \$7,740.86 | \$231.07 |
| 2021                            |                | C\$ 29.0            | \$7,818.26 | \$233.38 |
| 2022                            |                | C\$ 29.3            | \$7,896.45 | \$235.71 |
| 2023                            |                | C\$ 29.6            | \$7,975.41 | \$238.07 |
| 2024                            |                | C\$ 29.8            | \$8,055.17 | \$240.45 |

Fuente: Elaboración propia.

**9.6. Costo total de Diesel requerido para transporte durante la vida del proyecto.**

| <b>Requerimiento Total de Diesel</b> |  |   |                  |
|--------------------------------------|--|---|------------------|
| <b>Año</b>                           | <b>Requerimiento para recorrido Interno en Managua</b> | <b>Requerimiento para Centros Escolares</b> | <b>Total U\$</b> |
| <b>2020</b>                          | C\$146.13  | \$231.07                                    | <b>\$377.20</b>  |
| <b>2021</b>                          | C\$147.59  | \$233.38                                    | <b>\$380.97</b>  |
| <b>2022</b>                          | C\$149.07  | \$235.71                                    | <b>\$384.78</b>  |
| <b>2023</b>                          | C\$150.56  | \$238.07                                    | <b>\$388.63</b>  |
| <b>2024</b>                          | C\$152.06  | \$240.45                                    | <b>\$392.52</b>  |

**Fuente:** Elaboración propia.