

FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE HARINA DE LENTEJA DE AGUA *Lemna minor* L., COMO
COMPLEMENTO PROTEICO EN LA ALIMENTACIÓN DE LA ESPECIE TILAPIA
ROJA Oreochromis spp



JOHANA MARCELA PALACIOS LIBREROS
SANDRA CAROLINA VILLALOBOS URREGO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO
2019

FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE HARINA DE LENTEJA DE AGUA Lemna minor L., COMO
COMPLEMENTO PROTEICO EN LA ALIMENTACIÓN DE LA ESPECIE TILAPIA
ROJA Oreochromis spp

JOHANA MARCELA PALACIOS LIBREROS
SANDRA CAROLINA VILLALOBOS URREGO

Trabajo de grado como requisito para optar al título de Administradores de empresas
agropecuarios

Directora
Mg. MARIO FERNANDO PRIETO DELGADILLO.
Maestria en Gestión Humana y Desarrollo Organizacional

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS
VILLAVICENCIO

2019

Autoridades Académicas

P. José Gabriel MESA ANGULO, O. P.

Rector General

P. Eduardo GONZÁLEZ GIL, O. P.

Vicerrector Académico General

P. José Arturo RESTREPO RESTREPO O.P.

Rector Sede Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Adm. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

Dr. MIGUEL ANDRÉS RIVEROS ROMERO

Decano Facultad Administración de Empresas Agropecuarias

Notas de Aceptación

MIGUEL ANDRÉS RIVEROS ROMERO

Decano Facultad de Negocios Internacionales

MARIO FERNANDO PRIETO DELGADILLO

Director trabajo de grado

KAREN LORENA MUÑOZ ESPITIA

Jurado

YURY DANIEL CUBILLOS PINTO

Jurado

Villavicencio, agosto de 2019

Dedicatoria

Agradezco a Dios Todopoderoso por ayudarme en este feliz momento en el que culminamos nuestros estudios de pre grado, por permitirme capacitar a través de mi profesión con el fin servir a la sociedad y animales brindado seguridad alimentaria y bienestar animal.

Agradecimientos

Agradezco a Dios Todopoderoso por ayudarme en este feliz momento en el que culminamos nuestros estudios de pre grado, por permitirme capacitar a través de mi profesión con el fin servir a la sociedad y animales brindado seguridad alimentaria y bienestar animal.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen.....	12
Abstract.....	13
Introducción	14
1. Planteamiento del problema.....	16
1.1. Identificación del problema	16
1.2. Valoración del problema: consiste en la evaluación de la pertinencia, importancia o relevancia del problema identificado.	16
1.3. Formulación del problema	17
1.4. Definición del problema	17
1.5. Delimitación del problema.....	17
2. Objetivos	19
2.1. Objetivo General	19
2.2. Objetivos Específicos.....	19
3. Marco de referencia	20
3.1. Marco teórico	20
3.1.1. Condiciones de crecimiento y productividad de Lemna minnor L.....	20
3.1.2. Valor nutricional de Lemna minor L.	22
3.1.3. Efecto nutricional en tilapia roja (<i>Oreochromis spp.</i>).....	24
3.1.4. Estudio de factibilidad.	25
3.2. Marco legal	27
3.3. Marco contextual	28
3.4. Antecedentes	29
4. Diseño metodológico	32
4.1. Tipo de estudio.....	32
4.2. Población y muestra.....	32
4.3. Instrumentos y descripción de la información recopilada	33
4.4. Procedimiento	34
4.4.1. Estudio de mercado.....	34
4.4.2. Estudio técnico.....	34
4.4.3. Estudio administrativo.	35

4.4.4.	Estudio financiero.	35
5.	Resultados	36
5.1.	Estudio de mercados	36
5.1.1.	Resultados investigación de mercados.....	36
5.1.2.	Demanda y Oferta de suplemento alimenticio para peces.....	41
5.1.3.	Demanda potencial.....	42
5.1.4.	Población objetivo.	42
5.2.	Estudio técnico.....	43
5.2.1.	Producto.	43
5.2.2.	Maquinaria y equipo.....	44
5.2.2.	Tamaño.	44
5.2.3.	Capacidad del proyecto.....	45
5.2.4.	Localización.....	45
5.2.5.	Ingeniería del Proyecto.	47
5.3.	Estudio administrativo	51
5.3.1.	Registro Cámara de Comercio	51
5.3.2.	Legalización de registros contables.	52
5.3.3.	DIAN.....	53
5.3.4.	Estructura organizacional.....	53
5.3.5.	Funciones.	54
5.4.	Estudio financiero	62
5.4.1.	Presupuesto de inversión.....	62
5.4.2.	Gastos y costos.....	64
5.4.3.	Presupuesto de ingresos.	66
5.4.4.	Balance general.....	67
5.4.5.	Estado de resultados.....	69
5.4.6.	Flujo de caja.....	71
5.4.7.	Evaluación financiera.....	72
	Conclusiones	74
	Recomendaciones	75
	Referencias bibliográficas.....	76
	Anexos	79

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Estanques de peces que posee.....	36
<i>Figura 2.</i> Cultivo de otro tipo de peces	37
<i>Figura 3.</i> Frecuencia de compra de suplemento alimenticio para peces	37
<i>Figura 4.</i> Cantidad de suplemento alimenticio para peces que generalmente compra.....	38
<i>Figura 5.</i> Promedio mensual de la cantidad invertida en compra de suplemento nutricional para alimentar peces.....	39
<i>Figura 6.</i> Calificación cualitativa del precio del suplemento nutricional para alimentar peces.....	39
<i>Figura 7.</i> Conocimiento de la harina de lenteja de agua <i>Lemna minor L.</i> como alimento muy nutricional para tilapia roja <i>Oreochromis spp.</i>	40
<i>Figura 8.</i> Intensión de compra de suplemento para alimentar sus peces con mayor valor nutricional y más bajo costo	41
<i>Figura 9.</i> Ubicación del municipio de Villanueva en el departamento de Casanere.....	46
<i>Figura 10.</i> Ubicación de la vereda Camarga en el municipio de Villanueva	47
<i>Figura 11.</i> Estanques para la producción de lenteja de agua.....	48
<i>Figura 12.</i> Organigrama de la empresa	53

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Ingredientes de los pellets a base de harina de lenteja de agua.....	43
Tabla 2. Análisis proximal de los pellets de harina de lenteja de agua	43
Tabla 3. Maquiritia y equipo necesario para la planta de fabricación de harina de lenteja de agua.....	44
Tabla 4. Cargo: Gerente.....	55
Tabla 5. Cargo: Auxiliar administrativo	56
Tabla 6. Cargo: Jefe de planta.....	57
Tabla 7. Cargo: Operario	58
Tabla 8. Cargo: Vendedor.....	59
Tabla 9. Cargo: Vigilante.....	60
Tabla 10. Cargo: Contador.....	61
Tabla 11. Equipos de oficina	62
Tabla 12. Muebles y enseres	62
Tabla 13. Maquinaria y equipos.....	63
Tabla 14. Gastos preoperativos.....	63
Tabla 15. Inversión total	64
Tabla 16. Costos indirectos de fabricación	64
Tabla 17. Costos de fabricación.....	64
Tabla 18. Supuesto macroeconómico	65
Tabla 19. Presupuesto sueldo a empleados	65
Tabla 20. Presupuesto de gastos de administración.....	66
Tabla 21. Presupuesto de gastos de ventas	66
Tabla 22. Precio de venta.....	67
Tabla 23. Unidades vendidas	67
Tabla 24. Presupuesto de ingresos	67
Tabla 25. Balance general proyectado	68
Tabla 26. Estado de resultados.....	69
Tabla 27. Flujo de caja.....	71
Tabla 28. Criterios de decisión	72

Lista de anexos

Pág.

Anexo A. Cuestionario de encuesta dirigida a piscicultores.....	79
---	----

Resumen

El estudio elaborado muestra un la factibilidad económica para la creación de una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva (Casanare). Como su nombre lo indica, la actividad comercial principal será la producción de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, que será vendida como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* en el sector piscicultor de Villanueva, considerando según el estudio de mercado, una oportunidad de negocio en la región. Fue una investigación descriptiva, pues se indagó en fuentes primarias (a través de encuestas y entrevistas) y secundarias (libros, artículos, trabajos de grado, entre otros) para luego describir cada uno de los elementos de éste para así conformar todo el estudio. Además, contó con una evaluación financiera que permitió valorar su factibilidad y confirmar si efectivamente, podía ser una oportunidad aprovechable en la región. Como resultados, se analizó lo administrativo, el mercado, sus costos y finanzas, aspectos legales y riesgos del proyecto. Desde el punto de vista financiero, es viable. Se obtuvo un período de recuperación de los recursos invertidos a partir del segundo año de funcionamiento y un VPN de 2,62%, una Tasa Interna de Retorno (TIR) 42% y Tasa Interna de Oportunidad de 4,25%. En consecuencia, el proyecto tiene el mercado, las condiciones técnicas, el personal con habilidades y conocimientos y su factibilidad económica para tener éxito.

Palabras clave: Factibilidad, estudio de mercados, estudio técnico, estudio administrativo, estudio financiero, lenteja de agua *Lemna minor L.*, tilapia roja *Oreochromis spp.*

Abstract

The study shows an economic feasibility for the creation of a *Lemna minor L.* water duckweed plant, as a protein supplement in the feeding of the red tilapia species *Oreochromis spp.* in the municipality of Villanueva (Casanare). As the name implies, the main commercial activity will be the production of *Lemna minor L.* water duckweed flour, which will be sold as a protein supplement in the food of the red tilapia species *Oreochromis spp.* in the fish farming sector of Villanueva, considering according to the study of market, a business opportunity in the region. It was a descriptive investigation, since it was investigated in primary sources (through surveys and interviews) and secondary (books, articles, degree works, among others) and then described each of its elements in order to shape the entire study. In addition, it had a financial evaluation that allowed it to assess its feasibility and confirm whether it could indeed be a useful opportunity in the region. As a result, the administrative, market, costs and finances, legal aspects and project risks were analyzed. From a financial point of view, it is viable. A period of recovery of the resources invested was obtained from the second year of operation and a VPN of 2.62%, an Internal Rate of Return (IRR) 42% and Internal Rate of Opportunity of 4.25%. Consequently, the project has the market, the technical conditions, the personnel with skills and knowledge and its economic feasibility to succeed.

Keywords: Feasibility, market research, technical study, administrative study, financial study, *Lemna minor L.* duckweed, red tilapia *Oreochromis spp.*

Introducción

Los géneros *Tilapia*, *Sarotherodon* y *Oreochromis* y sus híbridos reciben el nombre vulgar de tilapia o pargo rosado. Pertenecen al orden Perciforme, Familia Cichlidae, las cuales están muy dispersas en aguas africanas intertropicales. Son peces robustos de poca exigencia respiratoria, soportan altas temperaturas, fácil manejo y transporte. Han sido cultivados por más de 4000 años y es un alimento popular en muchas partes del mundo, particularmente en las regiones tropicales de África y Asia. Se estima que la producción mundial alcanzó valores de 473.000 tm, de los cuales el 85% de la producción es alcanzado por Asia (Castaldo, 1995).

La familia Lemnaceae, se encuentra conformada por un grupo de pequeñas plantas acuáticas de rápido crecimiento, las cuales se caracterizan por formar extensos mantos sobre cuerpos de agua con movimiento léntico; su reproducción generalmente es vegetativa. El contenido de proteína que se reporta oscila entre 13-41%, y depende del contenido de nitrógeno en el medio en el cual se desarrolla. Tiene preferencia por el consumo de amonio sobre el nitrato, y asimila una variedad de metales, razón por la cual se ha utilizado para el tratamiento de aguas negras con excelentes resultados.

Las producciones de materia seca obtenidas se reportan entre 10-46 t ha⁻¹ año⁻¹. Son consumidas por una gran variedad de animales de interés zootécnico, como aves, rumiantes, no rumiantes, crustáceos y peces; los géneros *Spirodela*, *Lemna* y *Wolffia* se han utilizado para alimentación de tilapia con resultados variables. Los mejores índices productivos, corresponden a la utilización como parte integral de la dieta, con inclusión de 5-30%, sustituyendo parcial o totalmente a la torta de soja, principalmente y resultados similares cuando se sustituye fuentes de proteína animal. Cuando es utilizada como única fuente de alimentación, a una tasa que no debe exceder el 6% del peso corporal (base seca), los resultados son muy inferiores a los obtenidos con las dietas convencionales. Esto es debido, a la deficiencia de histidina y metionina, aunado a la presencia de factores antinutricionales y contenido de fibra. Las experiencias en policultivos han demostrado que la suplementación con lenteja de agua incrementa la producción por hectárea (Zetina-Córdoba et al., 2010).

Considerando los altos precios que poseen el alimento para la tilapia roja *Oreochromis spp*, producida en el municipio de Villanueva (Casanare), al igual las propiedades nutricionales y facil

cultivo de la lenteja de agua *Lemna minor L.*, en el presente estudio se quiere analizar la factibilidad económica para la creación de una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva (Casanare).

1. Planteamiento del problema

1.1. Identificación del problema

Esta idea nace de la necesidad de contar con una fabrica de concentrado que ofrezca productos comerciales mas económicos que los que se consiguen actualmente en el mercado, para alimentar peces y cuya materia prima de las especies que se producen en la región como la especie lemna minor L (lenteja de agua), lo que beneficiaria de manera significativa este tipo de economía, al ofrecer un producto que permita remplazar, un porcentaje importante, del uso de concentrado comercial como fuente proteína, que beneficie a los productores piscicolas del municipio de Villanueva- Casanare y parte del departamento del meta, al contar una de alimentación con miras a disminuir el costo de producción de la tilapia roja *Oreochromis sp.*

1.2. Valoración del problema: consiste en la evaluación de la pertinencia, importancia o relevancia del problema identificado.

Debido a la necesidad de crear condiciones favorables para el productor de tilapia roja – *Oreochromis spp*; como concecuencia del alto costo de alimentos balanceados comerciales que impacta la rentabilidad de la piscicultura, y la dependencia de pocos proveedores en el departamento del Casanare para obtener el alimento balanceado, se hace necesario desarrollar una estrategia que permita al pequeño y mediano productor lograr un beneficio económico, disminuyendo el uso de concentrados comerciales y remplazándolos por concentrados producidos a partir de materias primas de fácil adquisición en la zona y de alto contenido proteico como la leteja de agua Lemna Minor L. teniendo encuesta esto como premisa, se plantea relizar un estudio para analizar la rentabilidad económica hacia la creación de una planta productora de harina de lenteja de agua Lemna Minor L, que permita disminuir los cotos de producion y aumentar la rentabilidad.

1.3. Formulación del problema

¿Qué tan factible es crear una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva (Casanare), para disminuir los costos de producción?

1.4. Definición del problema

En el presente estudio se propone la aplicación de estudios de mercadeo, administrativo, técnico y financiero, para identificar la factibilidad de una una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.*

1.5. Delimitación del problema

En el departamento del Casanare existen 1.160 estanques para la producción de peces que abarcan aproximadamente 675 Ha. Por ciclo productivo se siembran más de tres millones de alevinos de distintas especies, de los cuales el municipio de Villanueva aporta 935.000. A pesar de que las condiciones climáticas, de oferta hídrica y la orografía de la región son favorables para la acuicultura, la actividad de cultivo de peces presenta una baja rentabilidad debida a los altos costos del alimento comercial para la alimentación de tilapia en cultivo. (Gobernación del Casanare, 2016).

La alimentación en los sistemas piscícolas representa entre 50 y el 70% de los costos de producción (Oliveira et al, 2014; Sánchez, 2016), en donde la harina de pescado, al igual que la de carne, sangre y la torta de soya, son las fuentes comunes de proteína utilizada para la realización de concentrado en la actualidad (Treviño et al., 2014). Sin embargo, los altos costos de las materias primas citadas, sumado a la baja disponibilidad (Perea-Román et al., 2017), plantean la necesidad de buscar alternativas alimenticias regionales de bajo costo pero de alta calidad nutricional para obtener indicadores productivos adecuados y que permitan mejorar la rentabilidad de las unidades productivas.

Actualmente, la producción de tilapia roja *Oreochromis sp.* requiere una gran inversión en la dieta basada en concentrados tradicionales, los cuales se encuentran a altos costos en el sector comercial, lo que obliga a generar una cadena que finalmente impacta el precio del producto final, que en muchas ocasiones es considerado demasiado elevado para el consumidor, lo que hace necesaria la búsqueda de alternativas de alimentación para la producción de la tilapia roja para alcanzar ofertar el producto final de una manera mas accequible al consumidor.

Se tiene la idea de crear una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva (Casanare), pero no existe un estudio que permita identificar si esta idea es factible para sus inversionistas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Determinar la factibilidad económica para la creación de una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como alimento de la tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva (Casanare).

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar la viabilidad del mercado para la creación de una planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp*
- Elaborar un estudio técnico para producir haina de la lenteja de agua *Lemna minor L.* teniendo en cuenta las necesidades de maquinaria, materias primas, tamaño y localización de la planta, y organización operativa.
- Identificar la las necesidades organizacionales para el funcionamiento de la planta productora de harina de la lenteja de agua Lemna Minor L.
- determinar la viabilidad financiera del proyecto para la creación de una planta productora de harina de lentaja de agua Lemna Minor L. como complemento proteico en la alimentación de la especie *Oreochromis spp*- tilapia roja.

3. Marco de referencia

3.1. Marco teórico

3.1.1. Condiciones de crecimiento y productividad de *Lemna minor* L.

La temperatura, pH, composición del medio de crecimiento, intensidad de luz y densidad del manto, ejercen significativa influencia sobre el crecimiento (Monette et al., 2006). Los rangos de temperaturas reportados por varios investigadores son muy variables. Van der Heide et al. (2006), reportan que la temperatura mínima es de 6,2°C, óptima de 25,7°C y máxima de 36,8°C, y fue letal a los 38°C. Otros autores mencionan que son capaces de crecer en temperatura del agua tan baja como 5 - 7°C y atmosférica de 1- 3°C, sin embargo, la ideal en el agua es de 17°C, inhibiendo el crecimiento cuando se acerca a los 35°C (Buddhavarapu y Hancock, 1991; Oron et al., 1987; Skillicorn et al., 1993). Las variaciones en las temperaturas óptimas reportadas pueden ser atribuidas a las diferentes condiciones de crecimiento, géneros, regiones, entre otras. El rango típico de pH para estas plantas es de 4,5 - 7,5; se reporta que para *Wolffia*, *Lemna* y *Spirodela*, el pH mínimo es de 4,5, 4,0 y 3,7 respectivamente y máximo de 10 para las tres especies, el crecimiento es completamente inhibido con un pH mayor a este; y resultan ser más competitivas que las microalgas cuando son cultivadas a un pH entre 4 y 7 (McLay, 1976; Zirschky y Reed, 1988; Morales et al., 2006), aunque el pH óptimo depende de la fuente de nitrógeno (Morales et al., 2006). Con una concentración de N de 10 - 30mg l⁻¹, puede obtenerse un contenido de proteína 35 - 40% en *Lemna* spp. (Anh y Preston, 1997). Se ha reportado que la mayor tasa relativa de crecimiento (TRC) se observó a una concentración de amonio de 3,5 -20 mg l⁻¹, con pH de 7 (Caicedo et al., 2000).

Estos resultados coinciden con los resultados obtenidos por otros investigadores (Oron et al., 1987; Vermaat y Hanif, 1998; Shahidur et al., 2001). La intensidad de luz reportada para *L. minor* y *S. punctata* fluctúan entre los 300 - 600 E m⁻² s⁻¹ y 600 - 1200 E m⁻² s⁻¹, respectivamente (Wedge y Burris, 1982; Filbin y Hough, 1985). Driever et al. (2005), mencionan que a bajas densidades de población la TRC se incrementa significativamente, sin embargo, conforme la densidad aumenta la TRC disminuye. Una probable explicación para este efecto, puede deberse al incremento de la temperatura por la radiación solar cuando el manto empieza a cubrir la superficie del espejo de

agua, ocasionando que las frondas acumuladas unas sobre otras, limiten la disponibilidad de nutrientes para las capas superiores, y de luz o CO₂ para las inferiores, disminuyendo el crecimiento. Estos mismos autores reportan una TRC máxima de 0,30 g d⁻¹ con una biomasa inicial en base seca de 10 g m⁻². Espejo-Díaz et al. (2006) concluyen que a menor cantidad de material vegetativo el crecimiento es más acelerado y lo atribuyen a que el área del espejo de agua y la cantidad de nutrientes es proporcionalmente mayor, lo cual disminuye la competencia intraespecífica y aumenta la producción de biomasa. Reportan el mayor crecimiento con 280 g m⁻² base húmeda, duplicando su masa en 7 días, que coincide con lo reportado por Anh y Preston (1997), quienes encontraron que la densidad óptima inicial para acelerar el crecimiento es de 200 - 300 g m⁻² base húmeda, con una frecuencia de cosecha de 2 días de intervalo. Estas plantas han demostrado también cierta habilidad para sobrevivir en áreas altamente salinas aunque la planta no concentra el ión sodio (Leng et al., 1995). Debido a que los miembros de la familia Lemnaceae son pequeñas plantas flotantes, no sobreviven en aguas con movimientos mayores a 0,3 m s⁻¹, por lo que la diseminación es por medio de aves acuáticas e inundaciones (Skillicorn et al., 1993). Las plantas de esta familia son capaces de asimilar directamente moléculas orgánicas como carbohidratos y varios aminoácidos (Porath y Pollock, 1982; Datko y Mudd, 1985), tomando directamente los nutrientes del medio vía fronda y raíces. Debido a que las frondas flotan directamente sobre la superficie del agua, la absorción de nutrientes es por la parte inferior de la fronda (Ice y Couch, 1987; Oron, 1994). Por otra parte, Meijer y Sutton (1987) encontraron evidencias de consumo de nutrientes a través de la superficie superior de la fronda, que puede ocurrir cuando por acción de la ola se moja la superficie de la fronda o cuando las plantas son varadas sobre sedimentos húmedos en su posición invertida. El consumo de nutrientes de esta manera, puede ser uno de los mecanismos mediante el cual esta planta puede sobrevivir en periodos de estrés, esperando mejores condiciones para su crecimiento.

Algunos investigadores han reportado que el consumo de nutrientes vía raíces es poco o nulo, funcionando como un órgano estabilizador (Muhonen et al., 1983; Leng et al., 1995). Al contrario, Cedergreen y Vindbek (2002) y Ying et al. (2007) demostraron que *L. minor* y *L. punctata*, respectivamente, pueden adquirir cantidades significativas de nitrógeno inorgánico a través de la raíz. Los géneros *Wolffia* y *Wolffiella* debido a que no desarrollan raíces, toman todos sus nutrientes para crecer a través de la fronda. La familia Lemnaceae, tiene una extrema preferencia de consumo por amonio (NH₄⁺), sobre nitrato (NO₃⁻), lo cual es importante para la síntesis de

aminoácidos y proteínas, asociada con un reducido requerimiento de energía para el proceso (Porath y Pollock, 1982; Oron, 1994), sin embargo, la asimilación de amonio es sensible a la temperatura y ocurre solo en un pH de 6 - 8 (Arce y Caicedo, 2000). La preferencia por el consumo de amonio, que resulta en la conversión directa de nitrógeno a proteína en la planta, es una ruta más eficiente que la asimilación y reducción necesaria para transformar nitrato en proteína al interior de la misma, reduciendo el requerimiento de energía para el proceso de asimilación (Oron, 1994). Cuando ambas fuentes de nitrógeno están disponibles en el medio, la planta prefiere absorber amonio, pero puede tomar nitrato cuando es la única fuente de nitrógeno (Ying et al., 2007). Ciertos niveles de nitrógeno amoniacal total ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$) con influencia del pH, pueden inhibir el crecimiento de la planta. En aguas con concentraciones de nitrógeno amoniacal entre 50 y 100 mg l⁻¹, el pH debe estar por debajo de 7; para un crecimiento óptimo en un rango de pH de 5 y 8, las concentraciones de nitrógeno amoniacal deben estar por debajo de 20 mg l⁻¹ (Caicedo et al., 2000).

La mayoría de las investigaciones realizadas sobre productividad de esta planta se han realizado en condiciones de laboratorio y los resultados se han extrapolado a producciones por hectárea (tabla III). Aunado a esto, los diversos géneros de esta familia que se han utilizado, así como las fuentes de nutrientes, han contribuido a la gran variabilidad de resultados obtenidos en muchos estudios. Sin embargo, las TRC reportadas son altas, 0,10 a 0,35 g g⁻¹ d⁻¹, con una producción anual, con dos o tres cosechas por semana, de alrededor de 55 t de MS ha⁻¹ (Oron, 1994). Para hacer un comparativo, Rincón-Carruyo et al. (1998) reportaron TRC de 0,06, 0,07 y 0,08 g g⁻¹ d⁻¹ para diversos cultivares de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Reddy y Busk (1985) reportaron una densidad óptima de cultivo de 10 - 88 g m⁻² y 10 - 120 g m⁻², en base seca, para *S. polyrhiza* y *L. minor*, respectivamente, con una producción de materia seca de 11,30 y 16,10 t ha⁻¹ año⁻¹, en el mismo orden. Hassan (1986) reporta una producción de 20,31 y 10,90 t ha⁻¹ año⁻¹ para *Spirodela* sp y *Lemna* sp, respectivamente. Cheng et al. (2002a,b), reportan tasas de crecimiento de 29 g m⁻² d⁻¹ y 31,9 g m⁻² d⁻¹ para *L. minor* y *S. punctata*, respectivamente, que aproximadamente corresponde a unas 100 t ha⁻¹ año⁻¹, en base húmeda.

3.1.2. Valor nutricional de *Lemna minor* L.

Las Lemnaceae tienen un alto valor nutricional debido a que la planta entera consiste de tejido no estructural metabólicamente activo (Wolverton y McDonald, 1981). El valor nutricional es

también dependiente de la presencia de insectos y bacterias en el manto, pero estos datos no están disponibles en la mayoría de los estudios. Esta situación podría ser uno de los factores que influyen en los diferentes resultados obtenidos (tabla IV). El contenido de proteína es muy variable, pues se reporta desde 13,09 hasta 41,00%. La variación en el contenido de proteína es también atribuible al resultado de la combinación de las concentraciones de amonio, de la materia orgánica, del tiempo de retención y de la tasa de biodegradación del lodo parcialmente sedimentado en el fondo del estanque (Arce y Caicedo, 2000). Cheng et al. (2002a) mencionan que el alto contenido de proteína indica una alta capacidad de asimilación de nitrógeno y es también una característica importante para usos potenciales. Tienen un perfil de aminoácidos mucho mejor que otras proteínas de origen vegetal y es la que más se aproxima al perfil de la proteína animal (Hillman y Culley, 1978) (tabla V). Es una excelente fuente de arginina, considerando uno de los principales aminoácidos esenciales para *O. niloticus*. El contenido de fibra es alrededor de 6,9 y 11,70%, el género *Spirodela* presenta el mayor contenido de fibra, componente que tiene un impacto sobre la digestibilidad y esto podría ser una limitante ante fuentes de proteína convencionales como torta de soja, para la cual Cortés et al. (2002) reportan 2,76 - 4,29%. Es una excelente fuente de aminoácidos esenciales para *O. niloticus* (tabla VI), excepto en histidina y metionina, razón por la cual su utilización como única fuente de alimentación repercute en el comportamiento productivo. Sin embargo, puede ser una excelente fuente de aminoácidos en dietas integrales, complementado las deficiencias de aminoácidos con otras fuentes de proteínas. Los factores antinutricionales, definidos como sustancias que por si mismas o a través de sus productos metabólicos interfieren en la utilización del alimento, afectan la salud y la producción en los animales (Francis et al., 2001). Las Lemnaceae no están exentas de estas sustancias. Bairagi et al. (2002b) reportan contenido de 1% de taninos y 1,23% de ácido fítico en *Lemna polyrhiza* fresca, logrando reducir estos valores hasta 0,02 y 0,09%, respectivamente, cuando se sometió a una fermentación con *Bacillus*. Kalita et al. (2007) reportan en *L. minor*, 1,47% de inhibidores de tripsina, 3,5% de oxalato de calcio y 0,9% de taninos.

En concentrado de proteína de *S. polyrhiza*, Fasakin (1999) reporta cianida (0,15%), taninos (0,48%) y ácido fítico (0,58%). La toxicidad de cada uno de estos factores puede variar y generalmente son desactivados o destruidos mediante tratamiento térmico. Desafortunadamente, existe poca información sobre el efecto de estos en el comportamiento productivo en tilapia, pero una excelente revisión sobre los efectos en peces fue publicado por Francis et al. (2001). González

et (2014) Desarrollaron un experimento con una duración de 50 días y se utilizaron 300 alevines de 16 días de edad con un peso inicial de 1,3 a 1,5 g, bajo un diseño completamente aleatorizado. Dos de las conclusiones del estudio evidenciaron que la harina de *Lemna* sp. se caracteriza por tener niveles de proteína y de fibra bruta aceptables, posibilitando su uso en dietas para híbridos de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus* x *O.niloticus*).- La utilización del 12 % de harina de *Lemna* sp. en la ración de alevines del híbrido de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus* x *O.niloticus*), permite alcanzar niveles de peso vivo, ganancia, consumo, conversión alimenticia y supervivencia similares a los obtenidos con el tratamiento control. (Gonzalez, 2014, pág. 91),.

Zetina et (2009) llevaron a cabo una investigación sobre la utilización de lenteja de agua (*lemnaceae*) en la producción de tilapia (*oreochromis spp*) donde se concluye que “Una alternativa es la utilización como complemento a dietas comerciales, que de acuerdo algunas experiencias, puede reducir hasta en 50% los costos por alimentación” (Zetina, 2009, pág. 149). *Cabe aclarar que este estudio enfatiza en que no se debe emplear solo este alimento sino que este debe estar incluido dentro de la dieta para que los efectos no sean adversos.*

3.1.3. Efecto nutricional en tilapia roja (*Oreochromis spp.*).

La familia *Lemnaceae* se ha investigado como dieta única, parte integral de la misma, o como complemento a la dieta, sustituyendo total o parcialmente la harina de pescado o torta de soja, principalmente en tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), así como en policultivos. Esta planta es consumida por una gran variedad de peces. Šetlíková y Adámek (2004) determinaron la preferencia de alimentación y crecimiento de juveniles de tilapia nilótica de 9.3, 11.3, 16.9 y 20.9 g de peso, utilizando 4 macrófitas acuáticas, donde *Elodea canadensis*, fue la más preferida, *Potamogeton pectinatus* y *S. polyrhiza* tuvieron igual preferencia y *Myriophyllum spicatum* fue la menos preferida. El consumo máximo aproximado de *S. polyrhiza* fue de 0,5 g de materia seca por cada 100 g de biomasa de peces por día, que corresponde a 2,4% del peso corporal, con una preferencia de consumo de las raíces y las frondas jóvenes. Mencionan que la eficiencia de utilización de las plantas, en general, fue muy pobre y lo atribuyen a que grandes partes de las plantas aparecieron no digeridas en las excretas. Adang (1980) reporta que la tilapia nilótica consume *Lemna* sp., *Hydrilla* sp. y *Chara* sp., pero prefiere *Lemna* sobre las otras dos.

3.1.4. Estudio de factibilidad.

El presente estudio se basa en el desarrollo de un estudio de factibilidad, siendo este tipo de estudio un análisis comprensivo que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión y si se procede su estudio, desarrollo o implementación (Corrales, 2014).

A su vez, hay que reconocer que son diversos los enfoques teóricos que se han adoptado a la hora de estudiar los fenómenos empresariales, esto se acentúa más en la actualidad debido a la complejidad presentado por el sector, haciendo que su estudio se enfoque de diversas maneras, permitiendo gran cantidad de variables. En la actualidad, la teoría administrativa estudia la administración de asociación y demás tipos de organizaciones desde el punto de vista de la interacción e interdependencia de las cinco variables principales, cada una de las cuales es objeto específico de estudio de una o más corriente de la teoría administrativa. Las cinco variables básicas, (tarea, estructura, personas, tecnología y ambiente) constituyen los principales componentes en el estudio de administración de la asociación. El comportamiento de estas variables es sistémico y complejo: cada una ellas influye y es influenciada por las demás; si se modifica una ellas, las otras también se modifican en mayor o menor grado (Amaya y Santiago, 2015).

Al igual se considera la Teoría de la confianza, puesto que es una realidad que los administradores realizan sus actividades trabajando con personas, por lo tanto en la empresa que fabrica de harina de lenteja de agua se tuvo en cuenta esta teoría pues ella se basa en la creencia en que una persona o grupo será capaz y deseará actuar de manera adecuada en una determinada situación y pensamientos. La confianza se verá más o menos reforzada en función de las acciones (Sánchez, 2014).

Así mismo, el tema central de la presente investigación es el estudio de factibilidad, al respecto Santos (2008) ha manifestado que éste es el análisis que realiza una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso.

Para realizar dicho análisis se requiere de varios componentes, entre ellos se destacan el estudio de mercado, el cual según varios autores se puede definir estudio de mercado así:

Para Kotler, Bloom y Hayes (2004), el estudio de mercado "consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización" (p. 98).

Por su parte Randal (2003), define el estudio de mercado de la siguiente manera: "La recopilación, el análisis y la presentación de información para ayudar a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing." (p. 120).

En conclusión se puede definir que un estudio de mercado es el proceso de planificar, recopilar, analizar y comunicar datos relevantes acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor, con la finalidad de ayudar a los responsables de marketing a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing en una situación de mercado específica.

Otro estudio, especialmente destacado al determinar la factibilidad de una idea de negocio, es el financiero, ya que allí se realiza un análisis monetario que se debe tener en cuenta para la puesta en marcha del proyecto, el cual se realiza mediante indicadores que miden y cuantifican la realidad económica y financiera del proyecto a proponer.

El estudio financiero se encuentra integrado por elementos que informan cuantitativamente permitiendo decidir y observar la viabilidad de una idea de negocio, en ellos se integra el comportamiento de las operaciones necesarias para que una organización realice adecuadamente sus acciones y a su vez enfocándose en el crecimiento de la misma en el tiempo. Por ello es importante que al iniciar cualquiera plan de negocio se contemplen las variables que intervienen en el preoperación e implementación, para lo cual también se considera el costo efectivo que con lleva el operar el proyecto en métodos financieros que implica las adquisiciones de activo fijo, el costo de capital de trabajo y los gastos preoperativos hasta obtener los indicadores financieros en los Estados Financieros como son Estado de Pérdidas y Ganancias, El Balance General y Flujo de Efectivo.

Además, hay que reconocer que los principales interrogantes que la técnica de evaluación de proyectos son los relativos a la cuantificaron y valuación de costos y beneficios. Así como a la conveniencia y oportunidad de llevar o no a cabo el proyecto; y lo referente a la distribución de los recursos disponibles entre las diferentes alternativas.

En los estudios de factibilidad otro tema que se tiene que considerar es la evaluación financiera, consistente en la medición del retorno sobre la inversión. La técnica más común para establecer

beneficios y costos consiste en la formulación y comparación de dos escenarios hipotéticos, en el primer escenario se encuentra lo que sucedería con la realización del proyecto y el segundo en el que se encuentra las consecuencias de la no realización del mismo.

Los métodos matemáticos-financieros son una herramienta crucial en la evaluación de proyectos, pues sus resultados son muy útiles para la toma de decisiones para el inversionista, puesto que un análisis que visualice el posible futuro da luces para evitar desviaciones y problemas que afecten el capital social de la empresa. Las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general. El valor presente neto “VPN” y la tasa interna de rendimiento son mencionados en conjunto porque a la final se puede interpretar como el mismo método, sólo que sus resultados se expresan de manera distinta. Hay que recordar que la tasa interna de rendimiento o TIR es el interés que hace el VPN igual a cero.

3.2. Marco legal

Para la creación de empresas en Colombia se considera lo establecido en la Constitución Colombiana de 1991, donde se reconoce el derecho a la propiedad privada y establece garantías para su protección (Comisión Nacional Constituyente, 1991).

Igualmente se tiene en cuenta la Ley 590 de 2000, por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. Al igual que la Ley 905 de 2004, por la cual se modifica la Ley 590 de 2000.

Al igual, los estudios de factibilidad o planes de empresa es un tema de interés nacional, ya que el gobierno nacional ha promulgado leyes para el impulso de emprendimiento en las universidades (Ley 1014 de 2006) y la generación de empleo (Ley 1429 de 2010).

También se tendrán en cuenta varios aspectos legales en cuanto a:

✓ ***Uso del Suelo:***

El área donde se ubica el proyecto corresponde al uso de agroindustria, lo que le da viabilidad para desarrollar sin restricción.

✓ ***Permisos ambientales menores:***

Concesión de aguas Superficiales. Por realizar captación de una fuente hídrica superficial se requiere tramitar la respectiva concesión para uso acuícola.

Permiso de vertimientos de aguas residuales. Dado que se requiere incorporar aguas tratadas a una fuente hídrica natural, se requiere el trámite y obtención del respectivo permiso.

Con la obtención de los permisos por parte de la autoridad ambiental, el proyecto tiene viabilidad legal desde el componente ambiental.

3.3. Marco contextual

El municipio de Villanueva está ubicado al sur del departamento de Casanare, sobre la parte baja del piedemonte, a orillas de los caños Aguaclara y Perales o Arietes; Su ubicación estratégica sobre la carretera Marginal del Llano, la que cruza el casco urbano, le proporciona una gran afluencia de turistas y viajeros, que se desplazan a Villavicencio y Santafé de Bogotá y viceversa, constituyéndose el municipio como centro turístico y vacacional, al igual que de intercambio de bienes y servicios. El desarrollo agroindustrial de Villanueva es estable y se expresa en la producción de aceite de palma y de arroz en forma industrial. El municipio produce además soya, algodón, plátano, yuca, cítricos, madera para muebles y postes y ganado vacuno.

Hidrográficamente el municipio de Villanueva está ubicado en la parte media-baja de las cuencas de los Ríos Upía y Túa, que a su vez son afluentes del Río Meta lo que le da una gran vocación acuícola y aporta con cerca del 30% de la producción del total del departamento. Como respuesta a la realidad que hoy en día enfrenta la población, existen áreas prioritarias sobre las cuales los habitantes desearían se realizaran intervenciones, entre las cuales se destacan i) la necesidad de formular planes productivos en el marco del proceso de postconflicto a través de los PDET's ii) la dimensión del trabajo, dado que un alto porcentaje de la población trabaja de manera informal y por consiguiente sus fuentes de ingresos presentan muy poca estabilidad y finalmente iii) el acceso a servicios públicos y condiciones de vivienda en que viven, que dificultan en gran medida la habitabilidad de sus hogares y con ésta su dignidad.

Las condiciones de calidad de vida de la comunidad de Villanueva se encuentran por debajo del promedio nacional, debido entre otros factores a la oferta biofísica del territorio, En general, Villanueva cuenta con sus suelos Clase III que tienen ventajas comparativas para la producción agroindustrial. Uno de los objetivos del Plan de desarrollo territorial es generar valor agregado en la agroindustria en los sectores promisorios y los tradicionales. Se emplaza muy cerca de Villavicencio, Bogotá D.C. y Yopal, a donde tienen acceso por carretera pavimentada.

Dado que la presencia de agroindustria no es nueva en el municipio muchas personas se encuentran acostumbradas a laborar en turnos rotativos, por lo que los turnos de trabajo propuestos por la unidad piloto de producción no generará un impacto apreciable en el aprovechamiento del tiempo libre. Esta operará de acuerdo con la ley, las personas vinculadas al proyecto gozarán de afiliación a servicio de salud, fondo de pensiones y caja de compensación familiar, elevando la calidad de vida de las personas contratadas.

En el Plan de Ordenamiento Territorial la vereda Banquetas, donde se propone establecer el proyecto, el uso del suelo es agroindustrial. Además en la zona no hay comunidades vulnerables a las que se pueda impactar de ninguna manera. Las remociones de tierra serán a nivel superficial por lo que no existe posibilidad de dañar piezas de valor arqueológico en caso de que existieran. Los empleos directos e indirectos generados por la presente iniciativa contribuirían a mejorar los ingresos de por lo menos cinco familias villanuevenses, además de las contribuciones que por ley debe hacer la empresa al municipio que luego serían invertidas en salud, educación, recreación, deporte, cultura y vías.

El proyecto busca vincularse a un reglón productivo bien establecido en el municipio, como lo es la piscicultura, lo que no supone un cambio en las costumbres de la comunidad en cuanto a oferta de alimentos o desplazamiento de personas dedicadas a la pesca extractiva, como el caso de los pescadores artesanales. Fortalecer la piscicultura en la región, se espera, pueda liberar presión sobre los recursos hidrobiológicos de la región, permitiendo que los pescadores artesanales tengan menos competencia sobre el recurso.

Así mismo se pretende disminuir los costos de producción de pescado lo que podría incrementar significativamente la ganancia de los productores de la zona.

3.4. Antecedentes

Se han realizado varias investigaciones sobre producción de alimento para tilapia roja *Oreochromis spp*, entre ellas se encuentra el estudio elaborado por Perea-Román et al. (2017), el cual tuvo por objeto valorar económicamente la utilización de ensilaje químico de vísceras de trucha (EQVT) en la alimentación de Tilapia roja (*Oreochromis spp*); para lo cual, realizaron una investigación cuantitativa de tipo experimental, donde prepararon cuatro dietas balanceadas con inclusión de EQVT: T1 (control), T2 (10% de inclusión), T3 (20% de inclusión) y T4 (30% de

inclusión); las cuales fueron suministradas a 128 juveniles de Tilapia roja con un peso promedio de $142,14 \pm 4,74$ g; y se evaluaron los índices de conversión y de rentabilidad económica, al igual que análisis de presupuestos parciales. Se presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) para el índice de conversión económico, índice de rentabilidad económica, beneficio neto, incremento del beneficio neto y la tasa de retorno marginal de acuerdo al nivel de inclusión de EQVT. Se evidenció que al incluir 20% de ensilaje en la dieta, se logra mayor retribución económica asociada al costo de la alimentación por kilogramo de carne de pescado producido.

En este mismo sentido, Perea, Garcés y Hoyos (2011) llevaron a una investigación que buscó generar una alternativa de manejo de los residuos, aplicando la técnica de ensilaje biológico para su inclusión en la alimentación de Tilapia roja en etapa de engorde. Para ello evaluaron tres niveles de inclusión, 10 (T1), 20 (T2), 30 (T3), más una dieta testigo 0 (T0) sin ensilaje. Para ello, se determinó digestibilidad aparente (total, materia seca, proteína cruda, extracto etéreo y cenizas) mediante la adición de óxido crómico como marcador inerte y los parámetros zootécnicos (ganancia de peso, incremento en talla y conversión alimenticia). Las evaluaciones se llevaron a cabo en jaulas metabólicas, bajo un diseño completamente al azar, en tres réplicas. Los parámetros de digestibilidad no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$), indicando que el ensilaje biológico de residuos de pescado al ser incluido en las raciones para tilapia, no afectan la ingestión de los componentes alimenticios. Los parámetros zootécnicos presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), observándose que a mayor inclusión de ensilaje se presenta un mejor comportamiento de talla, peso y conversión alimenticia.

Por su parte Moreno et al. (2000) adelantaron una investigación en la que evaluaron el efecto nutricional de diferentes raciones alimentarias elaboradas a partir de un alimento comercial (AC) mezclado en diferentes proporciones con harina de cáscara de naranja (HCN), en híbridos F1 de *Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus* (Perciforme: Cichlidae); siendo esta una investigación de enfoque cuantitativo y tipo experimental, donde las raciones fueron: 80% HCN + 20% AC, 50% HCN + 50% AC y 20% HCN + 80% AC. Los parámetros evaluados fueron: Incremento de Peso, Ganancia de peso/día e Índice de Conversión de Alimento de Kuri-Nivon (ICA). La duración del ensayo fue de 95 días. Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$). El tratamiento 20% HAN + 80% AC presentó el mejor ICA (3,56) con $P < 0,05$. Los resultados obtenidos sugieren que las cáscaras de naranja, que representan un residuo industrial importante, podrían tener un potencial uso en la elaboración de piensos para la alimentación de peces.

A su vez García-Ulloa et al., (2012) compararon el efecto de la inclusión dietética del 10% de quistes decapsulados de *Artemia* (qda) y una dieta comercial (dc), en el crecimiento y supervivencia de crías de *O. niloticus*, por 30 días. El peso promedio de los peces al inicio del experimento fue: 0.0173 ± 0.005 g. Las crías alimentadas con la dieta 90% dc + 10% qda fueron 0.6 g más pesadas, comparadas con dc; registrando un peso final de 1.3 ± 0.15 g. Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la ganancia diaria de peso, el crecimiento específico y la conversión alimenticia entre las dietas.

Con relación a lenteja de agua como alimento de peces también se han elaborado investigaciones, como la presentada por Peters et al. (2009), quienes la realizaron con la finalidad de evaluar la calidad nutricional de la harina de lenteja de agua (*Lemna obscura*) como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (*Oreochromis spp.*). Para ello realizaron un experimento, donde prepararon 3 dietas con niveles de inclusión de 15% (dieta A), 25% (dieta B) y 35% (dieta C) y una dieta control exenta de harina de *Lemna*. Estas fueron isocalóricas e isoproteicas con un nivel de 30% de proteína. Además se utilizó una dieta comercial (dieta D), con 40% de proteína, para compararla con las dietas experimentales. Los alevines se alimentaron durante 10 semanas consecutivas y cada catorce días, se evaluaron los parámetros más importantes como ganancia de peso, alimento consumido, factor de conversión alimentaria (FCA) y la relación eficiencia-proteica (REP). La comparación estadística reveló que no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) en los valores de los resultados finales de la conversión entre las dietas Control A, B, C y D. En relación al peso promedio final, hubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los peces alimentados con la dieta B, con respecto a la dieta control y dieta comercial. No hubo diferencias significativas entre las dietas experimentales ($P > 0.05$). Se demuestra en este estudio que la dieta con un 25% de inclusión resultó ser más eficiente en cuanto a los parámetros evaluados que la dieta control. Los excedentes de *Lemna* crecidos en el lago de Maracaibo o cultivados pueden ser utilizados como harina en las dietas para tilapia roja y representa una alternativa para reducir los costos de alimentación, siempre y cuando se utilice en combinación con otros ingredientes de alto contenido proteico.

Como se observa la producción científica sobre alimentación de tilapia roja *Oreochromis spp.* es amplia, e incluso llega a encontrarse investigaciones que integren la lenteja de agua *Lemna minor* L. como complemento proteico en la alimentación de esta especie acuícola, no obstante no se halló investigación que identifique la factibilidad económica del uso del material vegetal, procesado como harina y utilizado para su alimentación.

4. Diseño metodológico

4.1. Tipo de estudio

Se adelantó un estudio de tipo mixto, con enfoque cualitativo-cuantitativo y de tipo descriptivo, que consiste en la descripción de las características técnicas y socio-económicas del área de estudio para con ellos analizar la factibilidad de crear la fábrica de harina de lenteja de agua como complemento proteico en la alimentación de mojarra roja *Oreochromis spp.*, que permita reducir el costo de su producción.

Es de anotar que este enfoque, de acuerdo a Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2010), confluyen los instrumentos de recolección cuantitativos y los cualitativos para ser un nuevo paradigma que entiquece la investigación, donde se recolectan y analizan datos cuantitativos y cualitativos y la interpretación es producto de toda la información en su conjunto, lo que permite un estudio más completo del fenómeno, permitiendo que los métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación.

Con respecto a la investigación descriptiva, Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2010) manifiestan que este tipo de investigación estudia fenómenos o problemáticas buscando describirlos, en este caso se hizo énfasis en las variables relevantes para la creación del negocio o elaboración de estudios de factibilidad.

4.2. Población y muestra

Como población se tuvo en cuenta los piscicultores del municipio de Villanueva (Casanare), los cuales se encuentran registrados ante Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, pues deben de contar con permiso de esta agencia para poder realizar el cultivo de peces. Revisando los registros se encuentran registrados 6 personas naturales y la Asociación de Piscicultores de Villanueva “Villapez”, la cual cuenta con 32 asociados, para un total poblacional de 38 piscicultores; de ellos 31 cultivan mojarra roja *Oreochromis spp.*, siendo estos la población considerada en el presente estudio.

Para efectos de aplicar encuestas como elemento para el levantamiento de información se tuvo en cuenta la siguiente fórmula de muestreo aleatorio simple:

$$N_o = \frac{N(z) \times p \times q}{N(E) \times p \times q}$$

Donde:

N_o : Muestra

N : es la población.

Z : valor estandarizado en función de grado de confiabilidad de la muestra calculada. Se asumió un grado de confiabilidad del 95%

E : Error asumido en el cálculo, del 5%.

q : probabilidad de la población que no presenta las características.

p : probabilidad de la población que presenta las características. Dicho de una forma más comprensible, es la probabilidad que tiene la muestra en poseer las mismas cualidades de la población (homogeneidad) y esta determinada por:

Estas variables equivalen a:

$$N = 31$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$Z = 0.95$$

$$E = 0.05$$

Reemplazando quedó:

$$N_o = \frac{N(z) \times p \times q}{N(E) \times p \times q} \quad N_o = \frac{31(0.95) \times 0.5 \times 0.5}{31(0.05) \times 0.5 \times 0.5} \quad N_o = \frac{7.37}{0.39} = 18.89 \cong 19$$

De acuerdo a la fórmula aplicada el tamaño de la muestra considerada fue de 19 piscicultores del municipio de Villanueva (Casanare).

4.3. Instrumentos y descripción de la información recopilada

Para la recolección de la información primaria se diseñó y aplicó una encuesta, con preguntas cerradas, la cual fue orientada a determinar el mercado para la venta de harina de lenteja de agua (ver anexo A).

De otro lado se recopilará información con entrevistas no estructuradas dirigidas a expertos, en este tipo de entrevista no existe un cuestionario sino un objetivo, el cual para ser alcanzado le permite al entrevistador realizar cuantas preguntas crea necesarias (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2010); con dicha información cualitativa se podrá realizar los estudios técnico, administrativo y financiero. Es de anotar que el componente cualitativo del estudio actuará más como respaldo al componente cuantitativo y contribución a la construcción idónea del proyecto, que como protagonista de la investigación, por lo cual no se definieron categorías, ni se triangula información.

4.4. Procedimiento

4.4.1. Estudio de mercado.

Esta dirigido a un conjunto de pequeños productores piscícolas en el departamento del Casanare, los cuales requieren satisfacer una necesidad de disminución de costos de producción de Mojarra roja *Oreochromis sp.*

Para lo anterior se diseñó un cuestionario el cual permitirá establecer las relaciones generales entre las características de un numero de variables. Una vez diseñado el cuestionario se determinará el tamaño de la muestra. Hecho esto, se realizará la encuesta “personal”, para luego ser tabulada y obtener y analizar los resultados. A partir de los resultados se obtendrán una serie de características del mercado objetivo (edad, intereses, etc) y del producto (precio, presentación, cantidad a producir, etc)

4.4.2. Estudio técnico.

Se desarrolló con el fin de verificar si es técnicamente posible desarrollar el proyecto. Este estudio permitirá establecer el tamaño de la producción de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* al igual que los equipos, insumos, los procesos, las instalaciones, y la organización optima requerida para realizar la producción de la harina de lenteja de agua.

Se realizaron entrevistas y cotizaciones para determinar los requerimientos de la maquinaria, equipo, materia prima e insumos requeridos para la producción en masa de harina de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* Esta información permitirá además el diseño del procedimiento productivo, el cual será diagramado para su comprensión.

4.4.3. Estudio administrativo.

La información pertinente al estudio administrativo fue obtenida a través de entrevistas no estructuradas, para ello son fundamentales los conocimientos de las autoras como futuras profesionales en Administración de Empresas Agropecuarias.

4.4.4. Estudio financiero.

Este análisis es el más importante porque con el, se determina si el “negocio” tiene proyección de ser rentable económicamente. Se determinarán las aportaciones necesarias para adquisición de bienes y servicios necesarios para la implementación del proyecto, tales como Inversión fija, inversión diferida, capital de trabajo/mes. Esto nos determina la inversión inicial total para el proyecto.

5. Resultados

5.1. Estudio de mercados

La información pertinente al estudio administrativo fue obtenida a través de entrevistas no estructuradas, para ello son fundamentales los conocimientos de las autoras como futuras profesionales en Administración de Empresas Agropecuarias.

5.1.1. Resultados investigación de mercados.

Se aplicó una encuesta a los piscicultores del municipio de Villanueva (Casanare) encontrando lo siguiente:

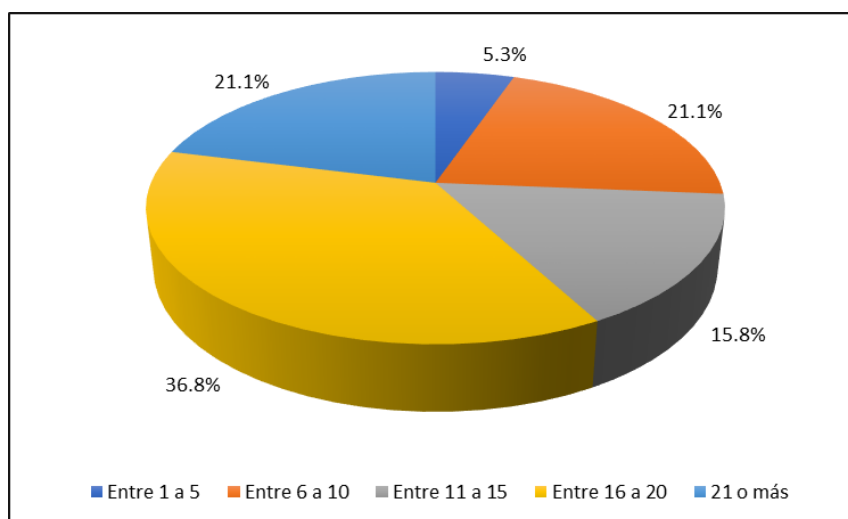


Figura 1. Estanques de peces que posee, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

De acuerdo a la figura 1, la mayoría de los encuestados poseen en sus piscicultivos por lo menos 16 estanques, ya que el 36.8% cuenta con 16 a 20 estanques y el 21.1% con 21 o más; además, son pocos los piscicultores que poseen entre 1 a 5 estanques.

Estos resultados reflejan que la producción de tilapia roja *Oreochromis spp.* en Villanueva es realizada por piscicultores que tienen varios estanques, lo que indica que crían y engordan bastantes peces para su comercialización, lo que demanda grandes cantidades de alimento.

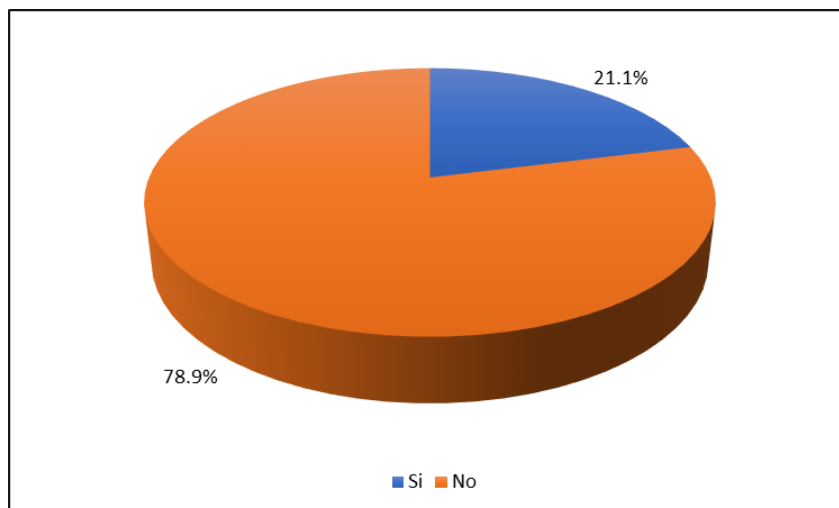


Figura 2. Cultivo de otro tipo de peces, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

De acuerdo a la figura 2, el 78.9% de los piscicultores de Villanueva sólo cultivan tilapia *Oreochromis spp*, aunque el 21.1% también poseen cultivo de cachama, especie que también asimila bien la lenteja de agua *Lemna minor L.*, por lo cual el mercado se amplía para la futura planta procesadora.

Ya que como lo señala Peters (2009) la harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, es un ingrediente proteico utilizado en la alimentación acuícola, ya que satisface adecuadamente los requerimientos nutricionales de los peces y sustituye la harina de pescado.

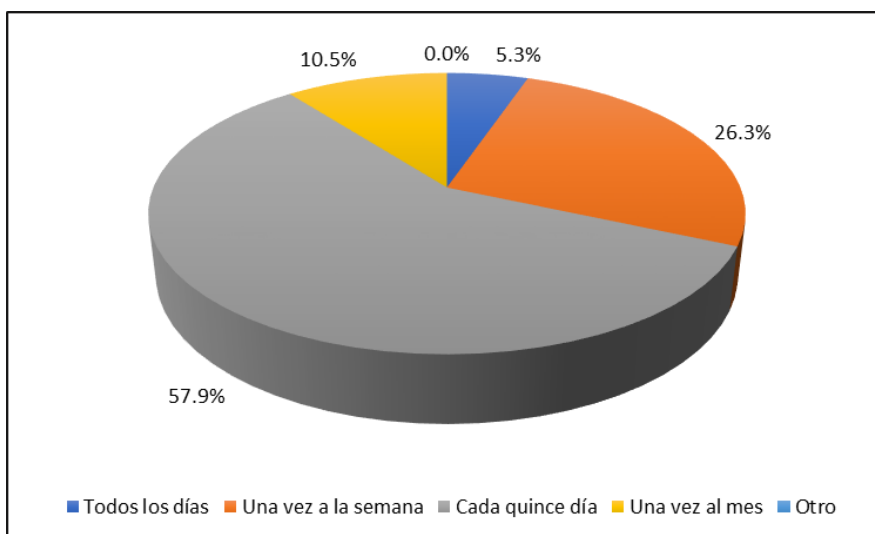


Figura 3. Frecuencia de compra de suplemento alimenticio para peces, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

Así mismo, la gran mayoría de encuestados regularmente compran cada 15 días suplemento alimenticio para sus peces (57.9%), aunque el 26.3% lo hace una vez a la semana.

Estos resultados evidencian que el consumo de suplemento alimenticio para peces es demandado con regularidad por los piscicultores de Villanueva (Casanare), lo que lo convierte en un producto con buena rotación.

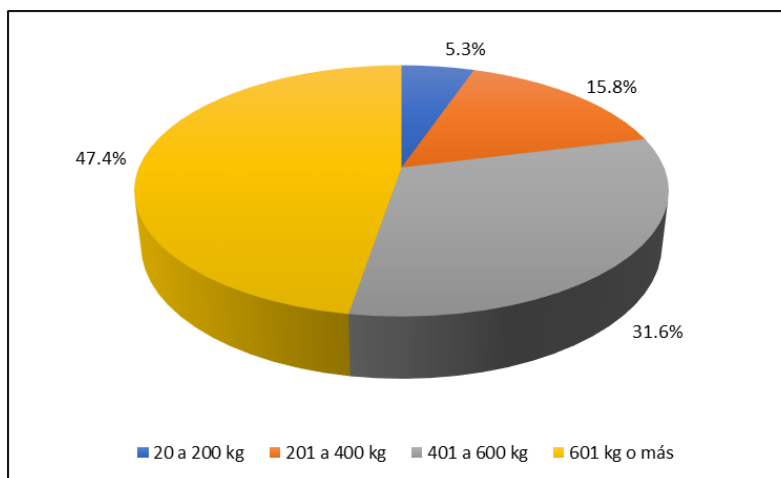


Figura 4. Cantidad de suplemento alimenticio para peces que generalmente compra, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios &. Sandra C. Villalobos, 2019

De acuerdo a los resultados plasmados en la figura 4, casi la mitad de los encuestados (47.4%) manifiestan que cuando se abastecen suplemento alimenticio para sus peces por lo general compran entre 201 kilos o más, lo que se traduce en mínimo 21 bultos de concentrado; a su vez el 31.6% compra entre 151 kg a 200 kg, el 15.8% entre 101 kg a 150 kg.

A confrontar estos datos, junto con el periodo de compra se puede calcular la cantidad de suplemento alimenticio que adquieren los piscicultores de Villanueva, siendo alto su consumo, por lo que se augura buenas ventas para la futura empresa en estudio.

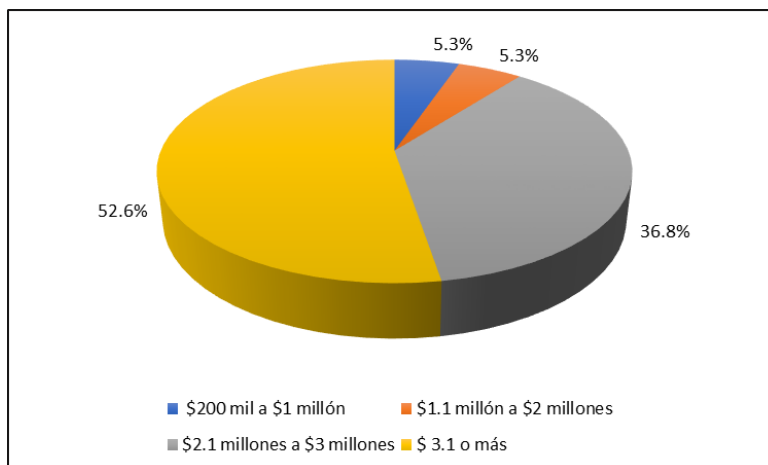


Figura 5. Promedio mensual de la cantidad invertida en compra de suplemento nutricional para alimentar peces, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

El 52.6% de los encuestados manifiesta que en promedio al mes invierte más de tres millones de pesos en compra de suplemento alimenticio para sus peces y el 36.8% dice que invierte entre \$2.1 millones y \$3 millones (ver figura 5).

Estos resultados dejan ver lo atractivo que es el mercado de suplemento alimenticio para peces, pues con el alimento, son los grandes costos que tienen los piscicultores en su negocio, por ello con la captación

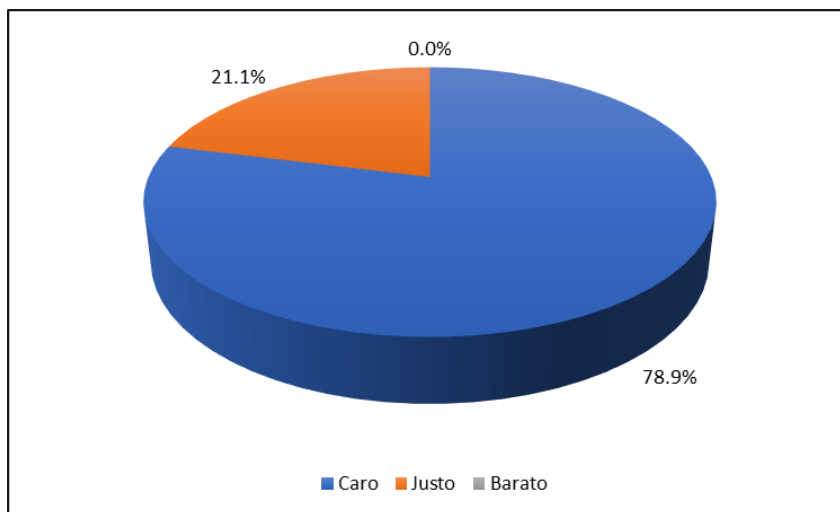


Figura 6. Calificación cualitativa del precio del suplemento nutricional para alimentar peces, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

Por su parte, el 78.9% de los encuestados estiman como costoso o caro el precio actual del suplemento nutricional que debe comparar para limentar a sus peces y venderlos en el tiempo justo

para obtener los ingresos necesarios, y minimizar los costos que derivarían de ampliar el margen de trabajo en la cosecha de peces, por ello pese a que es caro los piscicultores de Villanueva invierten en este producto.

Es de anotar que en ninguno de los casos los participantes del estudio consideran como barato el precio del suplemento alimenticio para peces que actualmente compran, no obstante, hacer que la harina de lenteja de agua constituya el 25% del suplemento permitirá reducir los costos y brindar un producto alta nutrición para la tilapia roja *Oreochromis spp.*

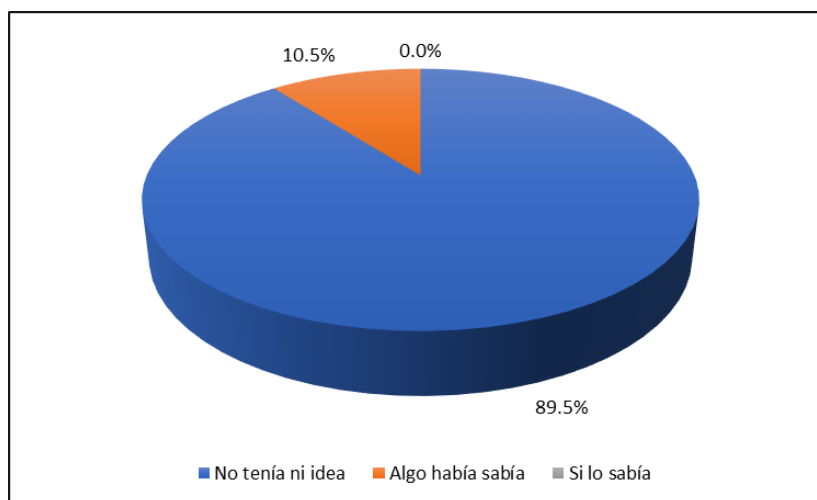


Figura 7. Conocimiento de la harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* como alimento muy nutricional para tilapia roja *Oreochromis spp.*, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

Es notable observar en la figura 7 como la gran mayoría de encuestados ni tenían ni idea que sobre las propiedades nutricionales para la tilapia roja *Oreochromis spp.* que posee la harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* (89.5%), por ello se les dio la información pertinente para poder seguir haciendo la encuesta, además se tuvo en cuenta esta desinformación para realizar una campaña publicitaria donde se resalte las propiedades nutricionales de los productos ofrecidos por la empresa Proteoikos, la cual se constituirá con el desarrollo del presente estudio.

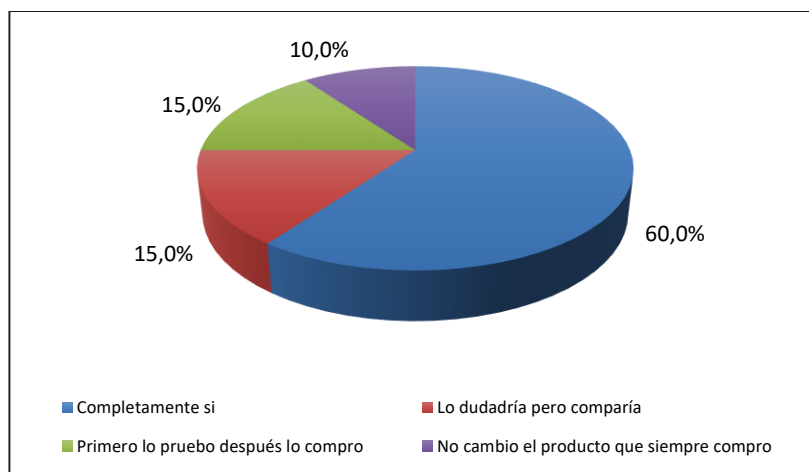


Figura 8. Intensión de compra de suplemento para alimentar sus peces con mayor valor nutricional y más bajo costo, resultado de la encuesta, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

Una vez conocidos los beneficios nutricionales y económicos de alimentar la tilapia roja *Oreochromis spp.* con suplemento alimenticio a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* se consultó a los piscicultores sobre su intención de compra, identificando que el 60% están completamente convencidos de comprar un producto con las características suministradas, el 15% manifestó que primero lo prueba para comprarlo en masa, el 15% lo dudaría pero lo compraría y sólo el 10% no lo compraría.

Por lo tanto se perfila que por lo menos el 75% del mercado de piscicultores de Villanueva que cultivan tilapia roja *Oreochromis spp.* comprarían suplemento alimenticio a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, siendo este el mercado potencial de Proteoikos S.A.S.

5.1.2. Demanda y Oferta de suplemento alimenticio para peces

Para el año 2010 Céspedes y Medina (2018) reportan que la producción nacional de tilapia roja *Oreochromis spp.* se concentraba en los departamentos de Huila, Meta y Antioquia, discriminados así: Huila con 21863.5 toneladas, Meta 12902.22 toneladas y Antioquia 5226.77 toneladas; aunque también llama la atención ver que el Casanare es el cuarto departamento con mayor producción con 2.681 ton. En el Casanare existen pocos productores de tilapia que actúen como personas naturales, pues la mayoría se encuentran agremiados en la Asociación de Piscicultores de Villanueva “Villapez”. Entre los suplementos alimenticios que más se venden en las veterinarias y tiendas agrícolas en Villanueva se encuentran

- Solla Mojarra 45: alimento con niveles de proteína por encima de 45% y con niveles de grasa mínimos de 5%, especialmente diseñado para la primera etapa de alimentación de mojarra tilapias. Garantiza un rápido crecimiento de los alevinos, baja mortalidad y la mejor relación costo-beneficio. Este producto es ofertado se en harina y pellets extruidos de 1.5 mm , empacados en sacos de fibra por 40 kg a un costos por saco de \$124.000.
- Agrila Tilapia 38: alimento flotante fabricado de 3.5 mm de diámetro, es un producto de alta digestabilidad, con 38% de proteína, diseñado para la etapa de levante de tilapias. Es vendido en bolsas de polipropileno de 40 kg a un costos de \$112.000.
- Agrila Tilapia 45: alimento diseñado para la etapa de iniciación. Viene en dos tamaños de partículas: 1) la harina o mash, para suministrar a alevinos desde la siembra hasta los 5 gramos; 2) extrudizado flotante, en gránulos de 1.5 mm de diámetro para suminsitro hasta los 15 gramos de pesos en promedio; contiene un 45% de proteína y es vendido en sacos de 40 kg a un costos de \$119.000.

5.1.3. Demanda potencial.

De acuerdo a la encuesta realizada el 75% de la población encuestada tienen la intención de comprar los productos de Proteoikos S.A.S., lo cual deja ver un amplio mercado, no obstante el proyecto inicialmente pretende ser conservador y prudente, para asegurar el mercado de Villanueva, no obstante como la proyección financiera de este estudio se realiza a cinco años, también se prevé hacer una aproximación inicial al mercado de municipio metenses cercanos, donde también cultivan tilapia roja *Oreochromis spp.*

5.1.4. Población objetivo.

La planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* ofertará su producto a los piscicultores del municipio de Villanueva que quieran comprar suplemento alimenticio para peces de excelente valor nutricional a bajo costo.

5.2. Estudio técnico

5.2.1. Producto.

La planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* planea iniciar sus actividades comerciales con la producción de un suplemento alimenticio para peces a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, material vegetal que será cultivado y procesado hasta obtener una harina, para luego ser mezclado con harina de pescado, harina de carne, harina de soya, harina de maíz, harina de trigo, los cuales una vez mezclados se les adiciona aceite de pescado, aceite de maíz y agua, hasta obtener una masa homogénea, la cual se utiliza para hacer pellets; las proporciones de los ingredientes para realizar los pellets se encuentran consignadas en la tabla 1.

Tabla 1. Ingredientes de los pellets a base de harina de lenteja de agua

Ingredientes	%
Harina de Pescado	15
Harina de Carne	10
Harina de Soya	20
Harina de Maíz	10,5
Harina de Trigo	10
Harina de Lemna	25
Aceite de Pescado	2
Aceite de Maíz	6
Premezcla de Vitaminas y Minerales	1,5

NOTA: Porcentaje de ingredientes para la fabricación de pellets, Adaptado de: Peters et al. (2009).

Los pellets a base de harina de lenteja de agua a fabricar por ser un alimento para peces, de acuerdo a las normas, deben de estar a la vista en su empaque los porcentajes de humedad, energía, fibra, cenizas, extracto libre de nitrógeno y proteína en los alimentos, por lo cual se presenta en la tabla 2 el análisis proxima elaborado por Peters et al. (2009).

Tabla 2. Análisis proximal de los pellets de harina de lenteja de agua

Análisis proximal	%
Proteína cruda (P.C.)	30
Extracto Etéreo (E.E.)	11,55
Fibra cruda (F.C.)	4,92
Humedad	9,01
Ceniza	7,13
Extracto libre de nitrógeno (E.L.N.)	37,39
Energía (Kcal./100g)	373,43

NOTA: Resultados del análisis proximal de los pellets, Adaptado de: Peters et al. (2009).

Los pellets se empararán en sacos en presentación de 20 kilos, los cuales lleva los colores azul y verde con letras negras y en el medio esta estampado el logotipo de PROTEOIKOS, el nombre con el que se identifica, el tipo de alimento que es y el peso que contiene. En la parte superior de la costura del saco lleva una etiqueta indicando las materias primas incluidas y el valor nutricional aproximado.

PROTEOIKOS, es un producto cuyo precio está alrededor del 10% por debajo del existente en el mercado. Es un alimento de buena calidad que está elaborado bajo las normas técnicas y el control de calidad del mismo, está orientado para satisfacer las necesidades de la tilapia roja y los piscicultores de Villanueva y sus alrededores.

5.2.2. Maquinaria y equipo

En la tabla 3 se aprecia la maquinaria necesaria para construir la planta de fabricación de los pellets a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*

Tabla 3. Maquinaria y equipo

No.	Maquinaria o equipo	Cantidad
1	Molino de martillos (10 HP)	1
2	Mezcladora vertical (1,5 TM/batch)	1
3	Micro mezcladora (50 kg.)	1
4	Tubos transportadores helicoidales (6 m.)	6
5	Silos de almacenaje (8 m3 c/u)	4
6	Silo alimentador de granuladora (3 m3)	1
7	Depósito de micro ingredientes	1
8	Equipo melazador	1
9	Equipo engrasador	1
10	Equipo pelets (2 TM/h o 30 HP)	1
11	Extrusor Inst-Pro Model 2000	1
12	Enfriador de gránulos	1
13	Quebradora de gránulos	1
14	Maquina extrusora	1
15	Coseder de sacos manual	1
16	Kit de herramientas para equipos de planta	1
17	Báscula Ensacadora	1

NOTA: Cantidades de maquinaria y equipo necesario para la planta de fabricación de harina de lenteja de agua, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

5.2.2. Tamaño.

La capacidad máxima de producción que se espera alcanzar con el proyecto es alrededor de 3,264 Ton/año. Teniendo en cuenta los diferentes factores que influyen en la definición del tamaño.

De acuerdo al estudio de mercado y conociendo los niveles requeridos de alimentos balanceados, podemos afirmar que el Planta de producción puede cubrir perfectamente los requerimientos completos del mercado trabajando con el 16,8% durante el primer año y con el 73,6% de su capacidad productiva al quinto año de iniciado el proyecto.

5.2.3. Capacidad del proyecto.

Las características de la planta son:

- Capacidad Nominal de Producción : 2.0 Ton/h
- Porcentaje de eficiencia : 85 %
- Operación diaria : 8 horas (1 turno)
- Operación anual : 240 días.

Estas especificaciones están basadas en la capacidad de operación normal de la planta en función a las posibilidades reales de mercado por atender a futuro. Por otro lado existe la posibilidad de atender requerimientos adicionales del mercado en base a una mayor operación diaria, ya sea en horas extraordinarias o incrementando los turnos de trabajo, según el nivel de requerimientos adicionales.

5.2.4. Localización.

En este proceso se determina la localización donde va estar ubicada la planta de producción, teniendo en cuenta algunos factores como transporte de insumos y productos, mano de obra, infraestructura, medio ambiente. En esta localización, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

5.2.4.1. Macrolocalización.

La planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* tendrá sus oficinas en el municipio de Villanueva, del departamento del Casanare (ver figura 9). Se escogió este municipio, porque es el que más produce tilapia roja *Oreochromis spp.* en el departamento, por lo que su ubicación geográfica permite tener gran oportunidad para la comercialización del suplemento alimenticio para peces; además Villanueva limita con el departamento del Meta, siendo este el segundo productor de tilapia a nivel nacional por lo que se amplía el mercado (Cespedes y Medina, 2018).



Figura 9. Ubicación del municipio de Villanueva en el departamento de Casanere, Adaptado de (Wikipedia, 2019)

5.2.4.2. **Microlocalización.**

La planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* estará localizada en la vereda Camarga - Leche Miel, en la cual se cuenta localizados el mayor número de estanques de cultivo de tilapia roja *Oreochromis spp.* en el municipio de Villanueva, además es de fácil acceso al casco urbano y las demás veredas (ver figura 10).

Disponibilidad: En la vereda Camarga existe disponibilidad de terreno para la instalación de la planta procesadora, incluso existe una propiedad de media hectárea (5000 mts²), lo cual es promovido mediante el POT, por lo tanto es conveniente la ejecución del proyecto, ya que el lote podrá ser comprado a precio accesible y que no genera impacto sobre el presupuesto, ni las utilidades de la empresa.

Valor ambiental: La vereda Camarga colinda con el casco urbano del municipio de Villanueva, sin embargo no está catalogada como un sector lejano al centro del municipio, ya que existe una planificación urbana territorial.



Figura 10. Ubicación de la vereda Camarga en el municipio de Villanueva, Adaptado de: Alcaldía Municipal de Villanueva, 2018

Su ambiente natural, el clima, y la baja presencia de tráfico vehicular, hacen del sector un lugar acogedor para el cultivo de la *Lemna minor L.*, libre del ambiente de estrés y la contaminación ambiental que se tiene dentro del municipio.

Servicios Disponibles: Esta localización se justifica, ya que existen actualmente todos los servicios básicos como son energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, telefonía y recolección de residuos sólidos, a demás que existen vías facilitando el acceso vehicular al sector.

Sector Comercial: Es área de abundancia de cultivos de tilapia roja *Oreochromis spp*, además está cerca al casco urbano encontrandose cerca a establecimientos comerciales como: panaderías, supermercados, frubers, ferreterías, restaurantes, cafeterías, salas de bellezas, pizzerías, heladerías, hosterías, entidades financieras, entre otras.

5.2.5. Ingeniería del Proyecto.

5.2.5.1. Fases del Proceso Productivo.

En la obtención de alimentos balanceados el proceso productivo resulta ser convencional; por lo que en general, sus fases son comunes a las diversas líneas de producción.

- El cultivo de lenteja de agua.-** se adelantará en dos estanques de 25 x 100 m., para un área total de 5.000 m², teniendo así se requiere una profundidad de 20 cm de agua, teniendo así

1.000 m³ de agua para la producción. Estos estanques son alimentados con el agua del estanque principal de engorde que fluye en cascada. Para la siembra se utiliza semillas a razón de 25 g/m² de semilla de *Lemna minor L.* fresca en cada uno de los estanques.

Para fertilizar las plantas se hace corrección de pH por medio de la adición de 400 gramos de cal agrícola por m³ de agua/mes y se suministra 15 gramos de fertilizantes semanales en fórmula balanceada de N-P-K a razón de 15% cada nutriente, por m³ de agua/mes.

La biomasa fresca se cosecha mediante una manta de naylon de polietileno de 10 m², que luego para al área de deshidratación durante un período de cuatro días a temperatura ambiente. Para el molienda se utiliza un molino de martillo y finalmente se tamiza empleando una malla plástica de 0.2 m.m.

Para los 1.000 m³ de agua disponible se obtienen 8 toneladas de biomasa en húmedo mes, que una vez deshidratada se pasa por molino y se cosechan finalmente 4,8 toneladas de harina de *Lemna minor L.* mes.



Figura 11. Estanques para la producción de lenteja de agua, Adaptado de Arroyave (2004)

- b) **Recepción de Materias Primas.**- Las operaciones de la planta se iniciarán con la llegada de los insumos a utilizar, en esta zona se procede al muestreo correspondiente que permita determinar su calidad en el laboratorio, mediante análisis físicos (contenido de humedad) y químicos (contenido de proteína total, grasa, fibra etc.), en algunos casos como la harina de pescado se realizarán pruebas biológicas para determinar su calidad. El ingreso de un insumo a la planta, estará condicionado al cumplimiento de ciertos estándares de calidad, que deberán ser determinados rápidamente. De acuerdo a las operaciones posteriores del proceso, en la recepción podrán distinguirse cuatro tipos de ingredientes:

- Ingredientes en grano (en sacos y a granel).

- Ingredientes molidos (en sacos).
- Suplementos vitamínicos y minerales, aminoácidos (en bolsas o latas).
- Ingredientes líquidos o de consistencia semi líquida (en cilindros, latas, etc.).

Dentro de los ingredientes a ser molidos que llegan en sacos a la planta, se tienen: maíz grano, cebada grano, etc. De acuerdo con el tipo de insumos alimenticios, cada ingrediente es destinado a una zona específica del almacenamiento temporal.

- c) **Almacenamiento Temporal.**- Con el fin de asegurar un funcionamiento continuo de la planta, se ha considerado que es necesario disponer de ingredientes alimenticios en almacén para un mes de operación (30 días). Esto obliga a disponer de silos que proporcionen adecuadas condiciones de temperatura, humedad relativa y ventilación, de tal forma que permitan un almacenamiento sin deterioro de los insumos.
- d) **Alimentación del Proceso con insumos.**- La harina de pescado, el afrechillo y otras materias primas similares, se reciben y almacenan en los silos de alimentación y también en sacos de 30-50 kg. Estos últimos son llevados manualmente para cargar la tolva del molino la cual se encuentra equipada con una balanza para controlar el peso adecuado del ingrediente. Luego es transportado por un tubo alimentador al mezclador.

La melaza viene envasada en cilindros que serán transportados hasta el equipo melazador. Los micro elementos y núcleos vitamínicos son pre mezclados en un micro mezclador y colocados directamente en el tubo alimentador que une el molino con el mezclador. En conclusión, todos los alimentos a mezclarse en grandes cantidades tienen que pasar por la tolva del molino, ya que tienen que ser pesados en la única balanza incorporada que tiene el sistema molino-mezclador y las pequeñas cantidades de ingredientes que tienen una presentación de harina pueden ser colocados directamente en el tubo alimentador que conecta el molino con el mezclador.

- e) **Dosificación y Pre Mezclado de Ingredientes Menores (Premezcla).**- Es conveniente que los ingredientes menores sean previamente mezclados en una micro mezcladora a fin de facilitar la posterior mezcla con los ingredientes que se encuentran en una proporción de peso mucho mayor (ingredientes mayores). Previa a la pre mezcla se deberá proceder al pesado (dosificación) de los microingredientes (vitaminas y minerales), de acuerdo a la fórmula de alimento balanceado a elaborar, el mismo que se realiza en pequeñas balanzas de mesa de

adecuada precisión. El producto pre mezclado y dosificado se distribuye de acuerdo a su uso, en diferentes envases, los que son llevados al mezclador.

- f) **Dosificación y Mezclado de Ingredientes (Mezcla).**- Es la operación más importante en la elaboración de los alimentos balanceados, que busca constituir con diferentes ingredientes, un conjunto homogéneo que evita las reacciones perjudiciales entre ellos, a la vez de lograr la combinación óptima de ingredientes que otorguen la dieta requerida.

La ración a mínimo costo formulada por la computadora es ejecutada por un operario que pesa los ingredientes con la balanza incorporada en la tolva del molino (1,350 kg de cap.) y luego se transporta la dosificación pre calculada hasta la mezcladora vertical de 1.500 kg de capacidad por lote de mezclado (tanda). En forma separada se vierte la premezcla, directamente al tubo alimentador del mezclador. Toda ésta operación constituye un tanda de acuerdo con la capacidad del mezclador.

- g) **El Alimento Balanceado.**- Luego de introducida la pre mezcla en el mezclador, se presenta un aspecto muy importante, que es la incorporación de grasas; hecho que se realizará en forma automática, para lo cual es necesario disponer de tanques medidores y calentadores que permiten manejar los líquidos con la máxima higiene y comodidad. Considerando la grasa, con la finalidad de lograr una buena mezcla, ya que para fabricar un buen alimento, es necesario no solamente tener una buena fórmula que aporte al pez todos los nutrientes necesarios. Sino que también es necesario asegurarse que, en cada ración, el animal consuma todos los elementos que se han deseado aportarle en las proporciones determinadas con anterioridad. Para este fin, el conjunto de sustancias alimenticias en una mezcla o fórmula dada, deben estar perfectamente mezcladas.

- h) **El peletizado.**- Se realiza por medio de una peletizador (prensa), que permite aglomerar los diferentes ingredientes que constituyen la mezcla, a fin de darle la forma y volumen que convenga mejor a su utilización mediante diferentes tipos de cribas. Se debe condicionar un tubo transportador desde el mezclador hacia la tolva de alimentación de la pelitizadora (granuladora). La granuladora es operada de acuerdo a las necesidades de producción de gránulos los cuales varían en su tamaño, dependiendo del estado fisiológico de la talapia roja (alevino, crecimiento o engorde). La capacidad de la granuladora, es de hasta 5 Ton/hora y presenta un aditamento especial para inyección de vapor de agua.

Los pelets son elaborados en función a humedad, los que por efectos del prensado, salen calientes, siendo conducidos por un tubo transportador hacia el enfriador, para lograr que adquieran dureza y consistencia adecuada. Esto se realiza mediante el paso de los gránulos a través de una corriente de aire que absorbe calor y provoca evaporación, permitiendo el enfriado y secado.

- i) **El Roturado.-** Es necesario en casos de producción de alimento para peces en sus primeras etapas de desarrollo (alevinos), ya que es útil la obtención de pequeñas fragmentaciones de los gránulos. Esto se logra pasando el alimento por la máquina roturadora de gránulos.
- j) **Embalaje del producto.-** El producto terminado contenido en sus tolvas correspondientes, podrá ser ensacado y pesado simultáneamente. El etiquetado consiste en colocar en cada saco una etiqueta impresa que lleva el N° de serie de producción, el tipo de producto e información sobre los insumos de que está conformado el producto y de su composición química y nutricional básica. La fecha de fabricación y las recomendaciones sobre su uso, son también informaciones de interés para los compradores.
- k) **Almacenamiento del Producto Terminado.-** Los sacos conteniendo el producto terminado, son trasladados hasta el almacén correspondiente. El ambiente, deberá asegurar condiciones de temperatura, humedad relativa y circulación de aire que favorezcan la conservación del producto.

5.3. Estudio administrativo

Seguidamente se presenta los aspectos administrativos que caracterizarán a la planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*, como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp.* cuando se encuentre en funcionamiento.

5.3.1. Registro Cámara de Comercio

La planta productora de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* se inscribirá ante la Cámara de Comercio de Yopal, donde se solicitará la matricula mercantil, para ello es necesario previo registro en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacional para obtener el Registro Único Nacional Tributario; al igual se tramitará la licencia de funcionamiento, certificación de bomberos y los demás permiso que sean necesario para comenzar con pie derecho sus actividades.

5.3.2. Legalización de registros contables.

En la ciudad de Villanueva, del departamento del Casanare, el 18 de agosto del año dos mil diecinueve (2019), **ESTUDIANTE 1**, mayor de edad, identificada con Cedula de Ciudadanía número 1.121.052.797 expedida en Villanueva, de estado civil soltera, domiciliada en la ciudad de Villanueva en la dirección Manzana 2 casa 8 B Remansos de Rosa Blanca y **ESTUDIANTE 2**, mayor de edad, identificada con Cedula de Ciudadanía número 1.117.927.891 expedida en Villavicencio, de estado civil soltera, domiciliada en la ciudad de Villavicencio en la dirección Cll 11ª N° 43 32 B. San Antonio, quienes para todos los efectos se denominarán las constituyentes, mediante el presente escrito manifestamos nuestra voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada, que se regulará conforme lo establecido en la ley y en los estatutos de ley, cuya denominación social será PLATA PROCESADORA DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA ANIMALES PROTEOIKOS, siendo el principal fin la fabricación de suplemento alimenticio para animales a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L*; además el capital autorizado de la sociedad está expresado en PESOS y es de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA PESOS (\$292'393.440), divididos en VEINTINUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA (29.240) acciones de igual valor nominal, a razón de DIEZ MIL (\$10.000) cada una. Los accionistas constituyentes han suscrito CATORCE MIL SEISCIENTAS VEINTE (14.620) por un valor nominal total de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA PESOS (\$292'393.440), capital que se encuentra suscrito y pagado en dinero en su totalidad, la clase de acciones aquí suscrita son de clase ORDINARIAS, con sujeción a los requisitos que la Ley, teniendo la siguiente distribución:

ACCIONISTAS	N° DE ACCIONES	CAPITAL	%
ESTUDIANTE 1	28.999	146.196.720	50
ESTUDIANTE 2	28.999	146.196.720	50

Las acciones de la sociedad en que se halla dividido su capital son de clase:

ACCIONISTAS	TIPO ACCIÓN	CANTIDAD
ESTUDIANTE 1	Acción Ordinaria	14.620
ESTUDIANTE 2	Acción Ordinaria	14.620

Por lo tanto los constituyentes de la sociedad **PLATA PROCESADORA DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA ANIMALES PROTEOIKOS S.A.S.** se identifican así: **ESTUDIANTE**

1, identificado con Cedula de Ciudadanía número 1.121.052.797 expedida en Villanueva, y **ESTUDIANTE 2**, identificado con Cedula de Ciudadanía número 1.117.927.891 expedida en Villavicencio; declaran que la sociedad constituida por medio de este documento privado, reúne los requisitos exigidos por la Ley.

5.3.3. DIAN

Por su parte, el artículo 509 del Estatuto Tributario prescribe que si es responsable del impuesto sobre las ventas debe llevar este libro.

Puede ser sustituido por el mayor general, El cual hará las veces de la cuenta mayor denominada “Impuestos a las ventas por Pagar.

Además, las personas jurídicas respecto de las cuales la ley expresamente regula en forma específica su creación y funcionamiento, debe registrar los siguientes libros:

- Diario, mayor y balances o cuenta y razón.
- Libro de inventarios y balances.

5.3.4. Estructura organizacional

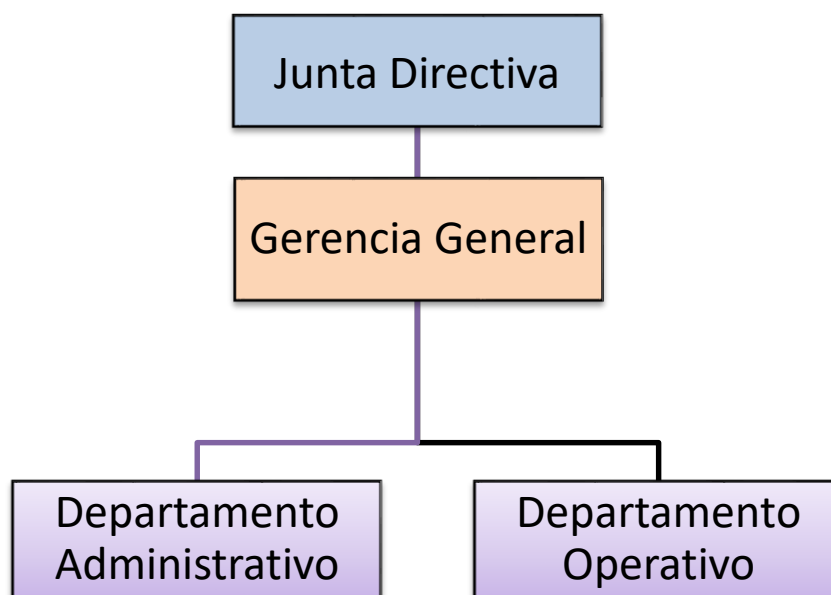


Figura 12. Organigrama de la empresa, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019

La figura 12 permite evidenciar que la estructura organizacional de la empresa se encuentra diseñada en un organigrama lineal departamentalizado, ya que a esta se le pueden agregar los cargos que se deseen si tener mayor efecto sobre él, siendo muy funcional, para las necesidades actuales de la empresa.

Para iniciar labores la empresa requiere contar con el siguiente personal:

- Junta Directiva: Conformada por las dos (2) socios con una participación de forma equitativa en la creación y aporte económico de la empresa, siendo ellas las encargadas de aprobar o desaprobar cualquier modificación o decisión que el gerente desee desarrollar.
- Gerencia General, en la cual sólo existe el cargo de gerente, el cual será ocupado por la señora Sandra Carolina Villalobos Urrego, quien gracias a su perfil y su capacidad de liderazgo se espera que dirija óptimamente la empresa, quien se encargará de administrar la empresa y del área comercial.
- El Departamento Administrativo contratará con una Auxiliar administrativa: será la persona que ayude al gerente en funciones de menor responsabilidad. En este mismo departamento estará integrado el cargo de Contador, quien será contratado por honorarios. También a este departamento pertenece el vendedor y el vigilante.
- El Departamento Operativo se contratará con un jefe de planta y cinco operarios, pues ellos serán quienes realicen el proceso productivo.

5.3.5. Funciones.

Los siguientes son las funciones que desarrollarán los empleados de la empresa en cada uno de los cargos:

Tabla 4. Cargo: Gerente

CARGO	Gerente (1)
Departamento	Gerencia General
Jefe inmediato	Junta Directiva
Sueldo	1.500.000
PERFIL DEL CARGO	
OBJETIVO	Representar Administrativa y jurídicamente la empresa. Planear, organizar, dirigir, y controlar todas las actividades de manejo, administración, comercialización y proyección de la empresa de acuerdo con las consideraciones y determinaciones de la Junta Directiva.
REQUISITOS	Profesional en administración de empresas.
HABILIDADES	Persona proactiva y dinámica con capacidad de liderazgo y autoridad. Habilidades de comunicación en equipo, ser auto disciplinado, relaciones interpersonales, cumplimiento de las normas.
EXPERIENCIA	Mínimo dos años

FUNCIONES

- Dirigir y controlar el funcionamiento de la empresa.
- Representar a la empresa en los negocios y contratos con terceros.
- Formular, dirigir, evaluar y controlar todo lo relacionado con la fijación y cumplimiento de las políticas y estrategias generales, de orden administrativo, de la misma.
- Efectuar por mandato de la Junta Directiva los planes, programas y proyectos requeridos para el desarrollo armónico de la Empresa.
- Dar informes a la Junta Directiva en los periodos establecidos.
- Cuidar por los activos y buen crédito de esta.
- Mantener bajo su dirección los archivos de la sociedad.
- Vigilar el buen desempeño de los trabajadores y hacer la mejor selección de los mismos.
- Coordinar las actividades que desarrollen los departamentos que componen la Empresa.
- Elaborar el presupuesto y presentarlo a la Junta Directiva y cuidar su manejo de acuerdo a las normas que lo reglamentan para las sociedades Públicas.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 5. Cargo: Auxiliar administrativo

Cargo	Auxiliar Administrativo (1)
Departamento	Administrativo
Jefe Inmediato	Gerente
Sueldo	870.000
PERFIL DEL CARGO	
OBJETIVO	Apoyar las actividades administrativas. Satisfacer el cliente y tratar de superar sus expectativas. Llevar el registro contable.
REQUISITOS	Bachiller, cursos de auxiliar financiera o secretaria financiera. O estar estudiando administración de empresas o contaduría.
HABILIDADES	Calidad de trabajo, habilidades personales, saber escuchar, tener buena memoria, ser creativo, tener espíritu de equipo, tener facilidad de palabra, ser auto disciplinado, poseer empatía confiabilidad, iniciativa, compromiso, relaciones interpersonales, cumplimiento de las normas.
EXPERIENCIA	Mínimo dos años como auxiliar administrativa o secretaria financiera
OTROS	Contar con un buen léxico, actitud y presentación personal.
FUNCIONES	
• Manejar la correspondencia. • Archivar la documentación. • Llevar inventarios. • Alistar la contabilidad general de la empresa para ser revisada por el contador. • Manejar presupuestos, ingresos, egresos e inversiones. • Codificar libros y documentos. • Apoyar la realización de balances anuales. • Proyectar acuerdo mensual de gastos. • Apoyar la realización de comprobantes de contabilidad. • Revisar cuentas bancarias contra libros contables. • Apoyar la realización del balance mensual. • Conseguir nuevos clientes. • Apoyar la realización de la nómina. • Mantener las oficinas administrativas limpias y en orden. • Lo demás que sea asignado por el jefe.	

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 6. Cargo: Jefe de planta

CARGO	Jefe de planta (1)
Departamento	Operativo
Jefe inmediato	Gerente
Sueldo	1.300.0000
Perfil Del Cargo	
Objetivo	Desarrollar la planificación, programación, supervisión y control de la producción de la Planta
Requisitos	Tecnico agropecuario. Experiencia 2 años en plantas de alimentos balanceados.
Habilidades	Calidad de trabajo, Trabajo en equipo, Confiabilidad, Iniciativa, Compromiso, Relaciones Interpersonales, Cumplimiento de las normas.

FUNCIONES

- Responsable directo de la ejecución y manejo de la planta, en los aspectos técnicos y administrativos.
- Controlar y evaluar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal a su cargo.
- Ejecutar los controles de calidad para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto.
- Optimizar el uso de los recursos de equipo, materiales y mano de obra, disponiendo y controlando las actividades de la operación.
- Controlar el buen estado de operatividad y el uso del equipo asignado, así como el aprovisionamiento oportuno de los insumos necesarios.
- Impartir normas ambientales y de seguridad para el personal, así como normas de inocuidad del producto realizado.
- Mantener la información técnico - económica debidamente registrada y actualizada, cumpliendo con los plazos establecidos para su presentación.
- Informar de inmediato a fin de coordinar acciones, en caso de emergencias o interrupciones del proceso productivo.
- Realizar labores de pre-mezclas y mezclas respectivas.
- Cumplir con sus obligaciones contractuales, así como con cada una de las disposiciones de la base legal de su contrato.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 7. Cargo: Operario

CARGO	Operario (5)
Departamento	Operativo
Jefe inmediato	Jefe de planta
Sueldo	870.0000
Perfil del cargo	
Objetivo	Realizar las labores específicas de acuerdo a su puesto dentro del proceso productivo
Requisitos	Bachiller. Experiencia 1 año en manejo de maquinaria de la planta
Habilidades	Calidad de trabajo, Trabajo en equipo, Confiabilidad, Iniciativa, Compromiso, Relaciones Interpersonales, Cumplimiento de las normas.

FUNCIONES

- Responsable directo del manejo y operación de las máquinas a su cargo.
- Dar cumplimiento de los parámetros de producción previamente fijados.
- Mantener las condiciones de trabajo adecuadas dentro de su zona
- Poner en practica los controles de calidad del producto.
- Usar los recursos de equipo y materiales de forma adecuada.
- Informar del estado operativo y el uso del equipo asignado, así como el inventario oportuno de los insumos necesarios.
- Seguir normas ambientales y de seguridad, así como normas de inocuidad del producto realizado.
- Suministrar la información técnica necesaria de su puesto de trabajo.
- Mantener la zona de operaciones limpia y en orden.
- Cumplir con sus obligaciones contractuales, así como con cada una de las disposiciones de la base legal de su contrato.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 8. Cargo: Vendedor

Cargo	Vendedor (1)
Área	Administrativo
Jefe Inmediato	Gerente
Sueldo	870.000
Perfil Del Cargo	
Objetivo	Atender y aumentar el nivel de ventas externas que genere ingresos a la empresa.
Requisitos	Bachiller, Cursos De Mercadeo Y Atención Al Cliente.
Habilidades	Calidad de trabajo, Trabajo en equipo, Confiabilidad, Iniciativa, Compromiso, Relaciones Interpersonales, Cumplimiento de las normas.

FUNCIONES

- Crear un nexo entre el cliente externo y la empresa.
- Contribuir activamente a la solución de problemas.
- Gestionar su territorio de ventas.
- Integrarse a las actividades de mercadotecnia de la empresa.
- Asesorar a los clientes externos.
- Retroalimentar a la empresa informando a los canales adecuados todo lo que sucede en el mercado, como: quejas, inquietudes, requerimientos, reclamos, sugerencias, agradecimientos y otros de relevancia.
- Comunicar apropiadamente a los clientes la información que la empresa preparó para ellos con referente a los productos que se comercializan, como: slogans, mensajes promocionales, información técnica, entre otros.
- Dar a conocer los productos que ofrece la empresa.
- Prestar atención a las operaciones de los clientes.
- Realizar el inventario físico de la mercancía existente.
- Conseguir nuevos clientes.
- Formarse constante en los cursos necesarios para el desarrollo de su labor.
- Conocer el mercado de sus clientes.
- Conocer los productos de la planta procesadora.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 9. Cargo: Vigilante

Cargo	Vigilante (1)
Área	Administrativo
Jefe Inmediato	Gerente
Sueldo	870.000
Perfil del cargo	
Objetivo	Proteger, custodiar y vigilar bienes muebles e inmuebles de cualquier naturaleza de la empresa.
Requisitos	Curso de vigilante, experiencia 1 año.
Habilidades	Calidad de trabajo, Trabajo en equipo, Confiabilidad, Iniciativa, Compromiso, Relaciones Interpersonales, Cumplimiento de las normas.

FUNCIONES

- Realizar los controles de acceso y salida de personal, maquinaria y cualquier material.
- Prevenir, detener, disminuir o disuadir los atentados o amenazas que puedan afectarlos en su seguridad.
- Contribuir a la prevención del delito, reduciendo las oportunidades para la actividad delincuencial y desalentando la acción de los criminales, en colaboración con las autoridades.
- Cuando tenga conocimiento de la comisión de hechos punible durante su servicio o fuera de él, deberá informar de inmediato a la autoridad competente y prestar toda la colaboración que requieran las autoridades
- Prestar apoyo cuando lo soliciten la gerencia, con el fin de atender casos fortuitos.
- Cumplir con sus obligaciones contractuales, así como con cada una de las disposiciones de la base legal de su contrato.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Tabla 10. Cargo: Contador

Cargo	Contador (1)
Departamento	Administrativo
Jefe Inmediato	Gerente
Sueldo	\$300.000 (prestación de servicios)
Perfil Del Cargo	
Objetivo	Mantener la contabilidad de la empresa, con asesoría al gerente de los asuntos contables.
Requisitos	Contador público titulado y registrado. Experiencia 1 año.
Habilidades	Calidad de trabajo, Trabajo en equipo, Confiabilidad, Iniciativa, Compromiso, Relaciones Interpersonales, Cumplimiento de las normas.

FUNCIONES

- Mantener en orden la contabilidad de la organización acorde a los principios de contabilidad generalmente aceptada.
- Registrar y supervisar las operaciones contables de la organización y efectuar el análisis de las cuentas correspondientes.
- Analizar y comparar los cuadros de Auxiliares con los extractos de bancos y corporaciones financieras.
- Preparar los reportes de rendición de cuentas oportunamente.
- Elaborar mensualmente los estados financieros para que sean aprobados por el Gerente, al igual que preparar los estados financieros anuales para ser presentados ante la Junta Directiva.
- Realizar las declaraciones tributarias, además de gestionar su pago oportuno.
- Realizar las correspondientes liquidaciones de prestaciones sociales y/o de contratos al personal, según instrucciones de la gerencia o la vigencia de los contratos.
- Apoyar al Gerente en la elaboración del proyecto de presupuesto anual.
- Causar mensualmente y velar por el pago oportuno y cuando sea necesario de la provisiones, amortizaciones, depreciaciones y rendimientos financieros.
- Controlar la radicación y codificación de facturas de proveedores y demás cuentas por pagar a nombre de la empresa.
- Controlar el consecutivo y codificación de los comprobantes contables y sus soportes.
- Revisar la nómina mensual, semestral, de primas de servicios y anual de compensaciones de trabajadores.
- Imprimir los libros oficiales (balances, mayor, diario, e inventarios) así como los libros auxiliares.
- Asegurar la información financiera y contable a través de copias de seguridad diarias, mensuales y anuales, las cuales estime necesarias y suficientes.
- Efectuar la consolidación anual de prestaciones sociales de trabajadores asociados y la consolidación de compensación extraordinaria anual.
- Elaborar anualmente los certificados correspondientes de Ingresos y Retenciones, para cada uno de los trabajadores.

NOTA: Descripción de las funciones del cargo, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

La información pertinente al estudio administrativo fue obtenida a través de entrevistas no estructuradas, para ello son fundamentales los conocimientos de las autoras como futuras profesionales en Administración de Empresas Agropecuarias.

5.4. Estudio financiero

5.4.1. Presupuesto de inversión

A continuación se presentan los activos en los que se invertirán los aportes de los socios de la empresa.

Tabla 11. Equipos de oficina

EQUIPOS DE CÓMPUTO	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Estabilizador	UND	2	90,000	180,000
Calculadora	UND	1	35,000	35,000
Teléfono	UND	2	50,000	100,000
Extintor	UND	3	120,000	360,000
Computador	UND	2	1,350,000	2,700,000
Impresora	UND	1	350,000	350,000
Caja de seguridad	UND	1	275,000	275,000
Subtotal				4.000.000

NOTA: Cantidad de equipo de oficina con su valor unitario y total, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

La tabla 11 permite apreciar la relación de equipos de cómputo que se van a comprar para iniciar la planta procesadora de harina de lenteja de agua, los cuales sirven para mantener el sistema de información en ésta organización; por todo ello se pagará \$13.040.000.

Tabla 12. Muebles y enseres

MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Escritorio	UND	1	600,000	600,000
Silla ergonómica	UND	3	450,000	1,350,000
Silla rígidas	UND	8	75,000	600,000
Centro de computo	UND	2	420,000	840,000
Subtotal				3.390.000

NOTA: Cantidad de los muebles y enseres con su valor unitario y total, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Considerando que las instalaciones de la planta procesadora de harina de lenteja de agua no serán tan grandes y que sólo existirá una oficina, donde se llevará la parte administrativa, en la tabla 12

se encuentran los requerimientos que muebles y equipo de oficina con que la empresa abrirá sus puertas.

Tabla 13. Maquinaria y equipos

MAQUINARIA Y EQUIPOS	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Molino de martillos (10 HP)	UND	1	23,500,000	23,500,000
Mezcladora vertical (1,5 ton/batch)	UND	1	4,000,000	4,000,000
Micro mezcladora (50 kg.)	UND	1	55,000,000	55,000,000
Tubos transportadores helicoidales (6 m.)	UND	6	5,200,000	31,200,000
Silos de almacenaje (8 m3 c/u)	UND	4	9,750,000	39,000,000
Silo alimentador de granuladora (3 m3)	UND	1	3,184,000	3,184,000
Depósito de micro ingredientes	UND	1	890,000	890,000
Equipo melazador	UND	1	347,000	347,000
Equipo engrasador	UND	1	2,547,000	2,547,000
Equipo pelets (2 TM/h o 30 HP)	UND	1	2,129,450	2,129,450
Extrusor Insta-Pro Model 2000	UND	1	3,260,990	3,260,990
Enfriador de gránulos	UND	1	1,540,000	1,540,000
Quebradora de gránulos	UND	1	1,320,000	1,320,000
Maquina extrusora	UND	1	2,125,000	2,125,000
Cosedera de sacos manual	UND	1	624,000	624,000
Kit de herramientas para equipos de planta	UND	1	324,000	324,000
Báscula Ensacadora	UND	1	712,000	712,000
TOTAL				171,703,440

NOTA: Cantidad de los Maquinaria y equipos con su valor unitario y total, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Por su parte, en la tabla 13 se encuentra discriminados los recursos que se invertirán en maquinaria y equipo, siendo requerido bastante equipo para construir la planta procesadora de harina y donde se elabora el suplemento alimenticio.

Tabla 14. Gastos preoperativos

Descripción	Valor
Escrituras y Gastos Notariales	50,000
Permisos y Licencias	15,000
Registro de libros contabilidad	18,000
Registro Sanitario	12,000
Registro Mercantil	112,000
Total	207.000

NOTA: Descripción de los gastos preoperativos con sus valores, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

El capital de trabajo necesario para el buen funcionamiento de la empresa será de \$200.000.000, es una inversión baja para un proyecto constructivo, pues desde el primer mes se espera concretar ventas, por lo cual existirán ganancias que cubrirán los costos y gastos, aunque hay que tener dinero con que cubrir por lo menos la primer etapa.

Tabla 15. Inversión total

Rubro	Total
Terrenos	20,000,000
Construcciones y Edificios	28,400,000
Maquinaria y Equipo	171,703,440
Muebles y Enseres	3,390,000
Equipo de Transporte	64,900,000
Total	292.393.440

NOTA: Descripción de la inversión total con sus valores, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Los socios inicialmente realizarán una inversión de \$292.393.400, divididos en como aparece en la minuta de constitución de la empresa (ver ítem 6.2.2 Legalización de registros contables), dinero que será distribuido en \$64.900.000 en equipo de transporte (una camioneta), \$171.703.440 en la compra de maquinaria y equipo, \$28.400.000 en adecuaciones de a edificación (estanques e instalación de maquinaria) y \$20.000.000 de compra de terreno.

5.4.2. Gastos y costos.

Es de anotar que como la propuesta urbanística está proyectada a tres años, ese será el tiempo considerado para vislumbrar el futuro económico de la empresa.

Tabla 16. Costos indirectos de fabricación

Costo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Arrendamiento	26,400,000	28,187,280.00	29,808,048.60	31,027,197.79	32,013,862.68
Servicios públicos	3,600,000	3,843,720.00	4,064,733.90	4,230,981.52	4,365,526.73
Dotaciones	480,000	512,496.00	541,964.52	564,130.87	582,070.23
Total	30,480,000	32,543,496.00	34,414,747.02	35,822,310.17	36,961,459.64

NOTA: Descripción de los costos indirectos de fabricación con sus valores, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

En la tabla 16 se presentan los costos indirectos que asumirá la planta de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* para elaborar suplemento alimenticio para tilapia roja *Oreochromis spp.*, que son transporte (material, insumos, personal, entre otro), pago del terreno y mensajería, con este último rubro se pretende disminuir la inversión en personal administrativo.

Tabla 17. Costos de fabricación

Costo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia Prima	70,282,000	79,737,740	90,430,571	102,517,521	116,366,613
Mano de Obra	358,172,600	420,662,974	489,336,204	560,285,060	635,912,338
Materia Prima y M.O.	428,454,600	500,400,714	579,766,775	662,802,582	752,278,951
Depreciación	27,530,379	29,394,186	31,084,352	32,355,702	33,384,613
Total	455,984,979	529,794,900	610,851,127	695,158,283	785,663,564

NOTA: Descripción de los costos de fabricación con sus valores, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

La tabla 17 se presentan los costos de fabricación, siendo la materia prima el principal rubro, es de anotar que a estos contratistas se les dará el contrato si cumplen con las condiciones económicas y técnicas presupuestadas. Además en materia de personal operativo se tiene en cuenta el salario del Jefe de Planta y los cinco operarios.

Es de anotar que para realizar las proyecciones del presente estudio se aplicó la regresión lineal del Índice de Precios de Consumidor (IPC), así como de la inflación, devaluación, crecimiento del PIB y DTF para los próximos cinco años, todo ello basado en datos tomados del Banco de la República. Esta indica una tendencia al aumento en el IPC (ver tabla 17).

Tabla 18. Supuesto macroeconómico

Variables Macroeconómicas	2020	2021	2022	2023	2024
Inflación	3.66%	6.77%	5.75%	4.09%	3.18%
Devaluación	6.17%	4.65%	4.00%	2.56%	3.13%
IPP	3.51%	3.73%	3.80%	3.50%	4.00%
Crecimiento PIB	4.58%	4.50%	4.34%	4.47%	4.20%
DTF T.A.	4.96%	5.35%	5.11%	4.86%	4.36%

NOTA: Regresión lineal de datos Banco de la República. 2019

Tabla 19. Presupuesto sueldo a empleados

Cargo	No	Salario Mensual	Prestaciones mensual	Total Anual
1. Administración				
Gerente	1	1,500,000	9,000,000	18,000,000
Cajero	1	870,000	5,220,000	10,440,000
Vigilante	1	870,000	5,220,000	10,440,000
Total	3			38.880.000

NOTA: * Factor prestacional del 50% Fuente: por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

El presupuesto para personal administrativo para el primer año será de \$38.880.000, incluyendo las prestaciones y en el caso de la auxiliar administrativa el subsidio de transportes. Es de anotar que el contador pese a ser administrativo no se tiene en cuenta en este presupuesto pues este profesional será contratado por prestación de servicios mensual, lo cual no genera vinculación laboral.

Tabla 20. Presupuesto de gastos de administración

Rubro	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5
Gastos de Personal	58,320,000	62,268,264	65,848,689	68,541,901	70,721,533
Honorarios Contador	2,400,000	2,562,480	2,709,823	2,820,654	2,910,351
Arrendamientos	0	0	0	0	0
Otros impuestos	0	0	0	0	0
Servicios Bancarios	144,000	153,749	162,589	169,239	174,621
Seguros	0	0	0	0	0
Servicios Públicos	3,240,000	3,459,348	3,658,261	3,807,883	3,928,974
Suscripciones y afiliaciones	0	0	0	0	0
Teléfono, internet, correo	50,000	53,385	56,455	58,764	60,632
Suministros de oficina	3,600,000	3,843,720	4,064,734	4,230,982	4,365,527
Total	67,754,000	72,340,946	76,500,550	79,629,423	82,161,638

NOTA: Descripción de los gastos administrativos en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Por su parte, las tablas 19 y 20 reflejan el presupuesto de gastos de administración, teniendo en cuenta que se contratarán a 2 empleados en ésta área. Además se muestra el pago mensual al contador por sus honorarios, el pago de servicios públicos, arriendo, papelería y entre otros gastos. Es de resaltar que se tuvo en cuenta las depreciaciones de los muebles y enseres, así como los equipos de cómputo.

Tabla 21. Presupuesto de gastos de ventas

Rubro	Total Año 1	Total Año 2	Total Año 3	Total Año 4	Total Año 5
Nomina ventas	15,660,000	16,720,182	17,681,592	18,404,770	18,990,041
Gastos de distribución	2,640,000	2,818,728	2,980,805	3,102,720	3,201,386
Publicidad	960,000	1,024,992	1,083,929	1,128,262	1,164,140
Gastos de representación	0	0	0	0	0
Gastos de viaje	0	0	0	0	0
Total	19,260,000	20,563,902	21,746,326	22,635,751	23,355,568

NOTA: Descripción del presupuesto de gastos de ventas en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

De igual forma, en la tabla 21 se aprecia el presupuesto de gastos de ventas proyectado a 5 años, el cual tiene en la nómina su mayor rubro, pues se contratará un vendedor.

Cabe destacar que la publicidad como se hace mediante el vendedor y la emisora local.

5.4.3. Presupuesto de ingresos.

Se estima que Proteoikos se venderá en tres presentaciones, a los precios que se presentan en la tabla 22; es de anotar que la proyección de precios se hizo bajo el supuesto de un aumento del 10% anual de los mismos.

Tabla 22. Precio de venta

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Proteiokos alevinos	50.000	55.000	60.500	66.550	73.200
Proteiokos crecimiento	48.000	52.800	58.100	63.900	70.300
Proteiokos engorde	50.000	55.000	60.500	66.550	73.200

NOTA: Descripción de los precios de los productos en un periodo , por Johana M. Palacios &. Sandra C. Villalobos, 2019.

Teniendo en cuenta que la demanda proyectada a satisfacer son los piscicultores que cultivan tilapia roja en el municipio de Villanueva con posterior introducción a los municipios metenses de Restrepo, Cumaral y Villavicencio, por ello se proyecta que se venderán las tres presentaciones de alevinos, crecimiento y engorde como se muestra en la tabla 23, en la cual se consideró una venta con incrementos del 10% anual.

Tabla 23. Unidades vendidas

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Proteiokos alevinos	4,000	4,400	4,840	5,324	5,856
Proteiokos crecimiento	4,500	4,950	5,445	5,990	6,588
Proteiokos engorde	5,100	5,610	6,171	6,788	7,467

NOTA: Descripción de unidades vendidas en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios &. Sandra C. Villalobos, 2019.

La proyección de las unidades vendidas por servicio se realizó teniendo en cuenta un incremento acorde a los supuestos macroeconómicos, y considerando las necesidades y gustos de los consumidores.

Tabla 24. Presupuesto de ingresos

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Proteiokos alevinos	200,000,000	234,894,000	273,240,446	312,857,578	355,087,094
Proteiokos crecimiento	216,000,000	253,685,520	295,099,681	337,886,184	383,494,061
Proteiokos engorde	255,000,000	299,489,850	348,381,568	398,893,412	452,736,044
Total					

NOTA: Descripción del presupuesto de ingresos en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios &. Sandra C. Villalobos, 2019.

La combinación de los valores de la tabla 22 y la tabla 23 permiten obtener el presupuesto de ingresos proyectado a 5 años (ver tabla 24), siendo buenos los ingresos para la empresa, teniendo en cuenta que la política de crédito es del 0% pues no se venderá a crédito.

5.4.4. Balance general.

Considerando los presupuestos de inversión inicial, costos y gastos y el de ingresos se elaboró el balance general proyectado, que se puede visualizar en la tabla 25 localizada en la página siguiente.

Tabla 25. Balance general proyectado

ACTIVOS	INSTALACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
CORRIENTE						
Efectivo	0	115,913,324	209,133,694	320,623,378	450,038,646	598,172,200
Cuentas X Cobrar	0	0	0	0	0	0
Inventarios Materias Primas e Insumos	0	195,228	221,494	251,196	284,771	323,241
Inventarios de Producto en Proceso	0	1,266,625	1,471,652	1,696,809	1,930,995	2,182,399
Inventarios Producto Terminado	0	8,866,375	10,301,567	11,877,661	13,516,967	15,276,792
Anticipos y Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0
Gastos Anticipados Neto	0	0	0	0	0	0
Total Activo Corriente:	0	126,241,552	221,128,408	334,449,043	465,771,378	615,954,631
Terrenos	20,000,000	20,732,000	22,135,56	23,408,351	24,365,752	25,140,583
Construcciones y Edificios Neto	28,400,000	27,967,468	28,289,241	28,253,880	27,679,495	26,774,721
Maquinaria y Equipo de Operación Neto	171,703,440	160,189,007	152,030,047	140,675,303	125,510,505	107,918,116
Muebles y Enseres Neto	3,390,000	2,811,259	2,251,186	1,587,086	825,999	0
Equipo de Transporte Neto	64,900,000	60,547,806	57,463,904	53,172,069	47,440,120	40,790,597
Equipo de Oficina Neto	4,000,000	3,317,120	2,656,267	1,872,668	974,630	0
Semovientes pie de cria	0	0	0	0	0	0
Cultivos Permanentes	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos:	292,393,440	275,564,661	264,826,202	248,969,357	226,796,502	200,624,017
Total Otros Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	292,393,440	401,806,212	485,954,610	583,418,400	692,567,880	816,578,648
PASIVOS						
Cuentas X Pagar Proveedores	0	1,190,152	1,390,002	1,610,463	1,841,118	2,089,664
Impuestos X Pagar	0	37,545,593	50,699,425	65,411,321	81,517,078	99,016,731
Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0
Otros pasivos a LP		0	0	0	0	0
Obligacion Fondo Emprender (Contingente)	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO	0	38,735,745	52,089,427	67,021,784	83,358,197	101,106,395

Tabla 25. Continuación

PATRIMONIO	INSTALACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Capital Social	292,393,440	292,393,440	292,393,440	292,393,440	292,393,440	292,393,440
Reserva Legal Acumulada	0	0	5,997,543	14,096,282	24,545,103	37,566,663
Utilidades Retenidas	0	0	23,990,171	56,385,128	98,180,414	150,266,651
Utilidades del Ejercicio	0	59,975,428	80,987,393	104,488,214	130,215,593	158,169,584
Revalorización patrimonio	0	10,701,600	30,496,636	49,033,552	63,875,134	77,075,916
TOTAL PATRIMONIO	292,393,440	363,070,468	433,865,183	516,396,616	609,209,683	715,472,253
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	292,393,440	401,806,212	485,954,610	583,418,400	692,567,880	816,578,648

NOTA: Descripción del balance con sus partes en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

El balance refleja que la empresa empezará a tener liquidez efectiva a partir del tercer año de actividades, pues es allí cuando se recupera la inversión inicial. Por lo tanto, el comportamiento económico de la organización reflejado en el balance proyectado expresa un ambiente muy bueno para invertir en la empresa.

5.4.5. Estado de resultados.

Tabla 26. Estado de resultados

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 2	AÑO 3
Ventas	671,000,000	788,069,370	916,721,695	1,049,637,173	1,191,317,199
Devoluciones y rebajas en ventas	0	0	0	0	0
Materia Prima, Mano de Obra	428,454,600	500,400,714	579,766,775	662,802,582	752,278,951
Depreciación	27,530,379	29,394,186	31,084,352	32,355,702	33,384,613
Agotamiento	0	0	0	0	0
Otros Costos	30,480,000	32,543,496	34,414,747	35,822,310	36,961,460
Utilidad Bruta	184,535,021	225,730,974	271,455,821	318,656,580	368,692,175
Gasto de Ventas	19,260,000	20,563,902	21,746,326	22,635,751	23,355,568
Gastos de Administracion	67,754,000	72,340,946	76,500,550	79,629,423	82,161,638
Provisiones	0	0	0	0	0
Amortización Gastos	0	0	0	0	0
Utilidad Operativa	97,521,021	132,826,126	173,208,944	216,391,406	263,174,969
Otros ingresos					
Intereses	0	0	0	0	0
Otros ingresos y egresos	0	0	0	0	0
Revalorización de Patrimonio	-10,701,600	-19,795,036	-18,536,916	-14,841,581	-13,200,783

Tabla 26. Continuación

DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 2	AÑO 3
Ajuste Activos no Monetarios	10,709,176	20,534,061	18,621,011	14,006,806	11,335,794
Ajuste Depreciación Acumulada	0	-1,863,807	-3,380,331	-3,814,050	-4,115,645
Ajuste Amortización Acumulada	-7,576	-14,527	-13,173	-9,909	-8,020
Ajuste Agotamiento Acumulada	0	0	0	0	0
Total Corrección Monetaria	0	-1,139,308	-3,309,410	-4,658,735	-5,988,654
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	97,521,021	8	4	211,732,671	257,186,315
Impuestos (35%)	37,545,593	50,699,425	65,411,321	81,517,078	99,016,731
			104,488,21		
UTILIDAD NETA FINAL	59,975,428	80,987,393	4	130,215,593	158,169,584
GASTOS PREOPERATIVOS	-	-	-	-	-
GASTOS DE VENTAS	19.615.885,60	20.836.391,01	21.341.202,82	20.836.391,01	21.341.202,82
NOMINA VENTAS	15.475.885,60	16.496.675,01	16.885.666,61	16.496.675,01	16.885.666,61
COMISIONES VENTAS	2.040.000,00	2.101.200,00	2.164.236,00	2.101.200,00	2.164.236,00
Hosting página web	100.000,00	106.596,00	109.109,53	106.596,00	109.109,53
Redes Sociales	-	-	-	-	-
Publicidad y promoción	800.000,00	852.768,00	872.876,27	852.768,00	872.876,27
Gastos Traslado	-	-	-	-	-
Material P.O.P	1.200.000,00	1.279.152,00	1.309.314,40	1.279.152,00	1.309.314,40
UTILIDAD O PERDIDA OPERACIONAL	465.996.191,73	253.162.986,92	300.962.717,10	253.162.986,92	300.962.717,10
IMPUESTO DE RENTA	153.778.743,27	83.543.785,68	99.317.696,64	83.543.785,68	99.317.696,64
UTILIDAD O PERDIDA DEL PERIODO	312.217.448,46	169.619.201,23	201.645.020,46	169.619.201,23	201.645.020,46

NOTA: Descripción del Estado de resultados en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

El estado de resultados proyectados deja ver que gracias a los bajos costos de venta, concentrados especialmente en la mano de obra directa, se puede obtener una buena utilidad, pese a los gastos de administración y ventas; es más, desde el primer año se origina una utilidad positiva, aunque después cae por el pago de impuestos. En definitiva la utilidad del ejercicio es buena debido a que desde el primer año supera los trescientos millones de pesos.

5.4.6. Flujo de caja.

Seguidamente se presenta el flujo de caja proyectado para la planta procesadora de harina de lenteja de agua:

Tabla 27. Flujo de caja

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Flujo de Caja Operativo						
Utilidad Operacional		97,521,021	132,826,126	173,208,944	216,391,406	263,174,969
Depreciaciones		27,530,379	29,394,186	31,084,352	32,355,702	33,384,613
Amortización Gastos		0	0	0	0	0
Agotamiento		0	0	0	0	0
Provisiones		0	0	0	0	0
Impuestos		0	-37,545,593	-50,699,425	-65,411,321	-81,517,078
Neto Flujo de Caja Operativo		125,051,400	124,674,719	153,593,871	183,335,787	215,042,503
Flujo de Caja Inversión						
Variación Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Variación Inv. Materias Primas e insumos ³		-195,228	-26,266	-29,702	-33,575	-38,470
Variación Inv. Prod. En Proceso		-1,266,625	-205,028	-225,156	-234,187	-251,404
Variación Inv. Prod. Terminados		-8,866,375	-1,435,193	-1,576,093	-1,639,306	-1,759,825
Var. Anticipos y Otros Cuentas por Cobrar		0	0	0	0	0
Otros Activos		0	0	0	0	0
Variación Cuentas por Pagar		1,190,152	199,850	220,461	230,655	248,545
Variación Acreedores Varios		0	0	0	0	0
Variación Otros Pasivos		0	0	0	0	0
Variación del Capital de Trabajo		-9,138,076	-1,466,636	-1,610,491	-1,676,412	-1,801,153
Inversión en Terrenos	20,000,000	0	0	0	0	0
Inversión en Construcciones	28,400,000	0	0	0	0	0
Inversión en Maquinaria y Equipo	171,703,440	0	0	0	0	0
Inversión en Muebles	3,390,000	0	0	0	0	0
Inversión en Equipo de Transporte	64,900,000	0	0	0	0	0
Inversión en Equipos de Oficina	4,000,000	0	0	0	0	0
Inversión en Semovientes		0	0	0	0	0
Inversión Cultivos Permanentes		0	0	0	0	0

Tabla 27. Continuación

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
Inversión Otros Activos		0	0	0	0	0
Inversión Activos Fijos		0	0	0	0	0
Neto Flujo de Caja Inversión		-9,138,076	-1,466,636	-1,610,491	-1,676,412	-1,801,153
Flujo de Caja Financiamiento		0	0	0	0	0
Desembolsos Pasivo Largo Plazo		0	0	0	0	0
Amortizaciones Pasivos Largo Plazo		0	0	0	0	0
Intereses Pagados		0	-29,987,714	-40,493,697	-52,244,107	-65,107,796
Dividendos Pagados		0	0	0	0	0
Capital		0	-29,987,714	-40,493,697	-52,244,107	-65,107,796
Neto Flujo de Caja Financiamiento		0	0	0	0	0
COSTOS DE INVERSIÓN	292,393,440					
Neto Periodo		115,913,324	93,220,370	111,489,684	129,415,268	148,133,554
Saldo anterior		0	115,913,324	209,133,694	320,623,378	450,038,646
Saldo siguiente		115,913,324	209,133,694	320,623,378	450,038,646	598,172,200

NOTA: Descripción del flujo de caja en un periodo de cinco años, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

El flujo de caja deja percibir ganancias para la empresa desde el primer año, aunque se tiende al aumento, por lo que las utilidades fluctúan entre 110 millones y 750 millones, lo cual es bueno para los intereses de las futuras inversionistas (ver tabla 22).

Es de anotar que sólo se debe invertir para el primer año en capital de trabajo, pues la misma actividad comercial permite disponer de dinero para seguir capitalizando la empresa.

5.4.7. Evaluación financiera

Para entrar a decidir si la empresa es factible o no se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 28. Criterios de decisión

TASA OPORTUNIDAD:	18%
TIR (Tasa Interna de Retorno)	30.46%
VAN (Valor actual neto)	80,523,980
PRI (Periodo de recuperación de la inversión)	2.04

NOTA: Descripción de los criterios de decisión financiera del proyecto, por Johana M. Palacios & Sandra C. Villalobos, 2019.

Al realizar los cálculos financieros se pudo obtener los criterios de decisión del proyecto de la planta procesadora de harina de lenteja de agua, para ello se consideró una tasa de oportunidad (TIO) del 18%.

Como se aprecia en el tabla 28 al final del ejercicio la empresa registrará una tasa interna de retorno (TIR) de 30.46%, que supera casi en diez veces la tasa de oportunidad, lo cual es muy bueno para los inversionista, pues les da la confianza para constituir esta empresa en un futuro cercano.

A precios corrientes el VNP es de \$80.503.980, demostrando obtener altas utilidades con la creación y funcionamiento de la empresa en las condiciones planteadas. Es más al Periodo de recuperación de la inversión (PRI), indica en 2.04 se recuperará la inversión inicial, lo cual es bueno.

Conclusiones

El diseño y puesta en marcha de la planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor* L., como complemento proteico en la alimentación de la especie tilapia roja *Oreochromis spp*, beneficiará a los piscicultores, no sólo del municipio de Villanueva (Casanare) sino también los del departamento del Meta, a través de la compra de suplemento con excelente valor nutricional y de menor costos, permitiendo un posicionamiento en el mercado para el producto Proteoikos.

El estudio técnico permitió diseñar la planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor* L., contribuyendo a fabricar sus productos con calidad y eficiencia, aspectos son fundamentales para el proceso productivo.

Es claro que la creación de la planta procesadora de harina de lenteja de agua *Lemna minor* L., genera una entrada lucrativa para sus socios propietarios, contribuye además con la vinculación directa de otras once fuentes de empleo y por supuesto el empleo indirecto que genera una nueva empresa. Los socios tienen la oportunidad de laborar en ella, recibiendo una contraprestación salarial mensual, sumado a las utilidades que el negocio genera a partir del primer año.

Las proyecciones de ingresos y egresos, permiten observar que se generan flujos netos positivos, teniendo en cuenta además que para las proyecciones se sobre estimaron los gastos y se subestimaron los ingresos. Al igual se obtiene un VPN positivo y favorable para los interés de la empresa, al igual el PRI es positivo y la TIR se encuentra por encima de la tasa de oportunidad, permitiendo evidenciar que la empresa tal y como se encuentra planetada en factible.

Recomendacioneos

Considerando los resultados del estudio se recomienda:

Invertir en el negocio objeto de estudio, pues existe una demanda insatisfecha, que acuñada al valor agregado de la tecnología de punta y los precios a manejar, permiten alcanzar una rentabilidad muy buena.

Con el tiempo se deberá pensar en ampliar la planta o construir algo similar, para ellos es crucial hacer una buena elección de su ubicación.

Es importante implementar todas las políticas procedimentales que se establecieron, dado que estos procesos permiten minorizar tiempo y brinda calidad del producto.

Para buscar el éxito empresarial es preciso que el administrador se base en la planeación estratégica y el mejoramiento continuo.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía de Villanueva. (2018) Esquema de ordenamiento Territorial. Obtenido de: <http://www.villanueva-casanare.gov.co/index.shtml#3>.
- Amaya, A. & Santiago, S. J. (2015). Estudio de factibilidad para la creación de una cooperativa de productores de tomate bajo invernadero con fertirrigación en la vereda Quebrada de la Esperanza del municipio de Ocaña, Norte de Santander, Tesis de especialización. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander. Obtenido de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/635>
- Arroyave, M Del P.(2004) La lenteja de agua (*Lemna minor* L.): una planta acuática promisoría. Revista EIA, (1), 33-38. Retrieved September 10, 2019, Obtenido de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372004000100004&lng=en&tlng=es.
- Bui, O. & Llinberg. (2002). Use of duckweed as a protein supplement for breeding ducks. Asian Australasian Journal of Animal Sciences. 15 (6): págs.866-871. Obtenido de: https://www.ajas.info/upload/pdf/15_135.pdf
- Cspedes, H. J. & Medina, Y. E. (2018). Estudio de viabilidad para la producción de tilapia en el municipio de Restrepo (Meta) y la comercialización en la ciudad de Bogotá, Tesis de especialización. Villavicencio: Universidad de los Llanos. Obtenido de: <https://repositorio.unillanos.edu.co/jspui/bitstream/001/1012/1/RUNILLANOS%20ANDN%200089%20ESTUDIO%20DE%20VIABILIDAD%20PARA%20LA%20PRODUCCION%20DE%20TILAPIA%20EN%20EL%20MUNICIPIO%20DE%20RESTREPO%20Y%20LA%20COMERCIALIZACION%20EN%20LA%20CIUDAD%20DE%20BOGOTA.pdf>
- Chará J., D., (1998). Potencial de las excretas porcinas para uso múltiple y los sistemas de descontaminación productiva. En seminario internacional contaminación y reciclaje en la producción porcina aspectos legales, técnicos y económicos. CIPAV-ACP, págs. 49 – 57. Cali, Colombia.
- Constitución Política de Colombia [Const]. (7 de Julio de 1991). Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>
- Corrales, S. M. (2014). Estudio de factibilidad para una empresa asesora de imagen personal en la ciudad de Cartagena de Indias, Tesis de pregrado. Cartagena: Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”. Obtenido de:

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/2811/1/1047390747.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2010). The state of world fisheries and aquaculture. En: FAO Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. Obtenido de: <http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>

Gobernación del Casanare. (2016). Diagnóstico acuicultura. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/007%20-%20Seguimiento%20Plan%20Anual/007%20-%20Seg.%20Plan%20Anual%20-%20Casanare%20Diagnostico%20Acuicultura.pptx>

Gonzalez, R. (2014). Lenteja de agua, una opción en dietas para tilapia roja. *AquaTIC*, 38. págs.85-93. Obtenido de: <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/101>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Quita Edición. México: Mc Graw Hill.

Kotler, P., Bloom, P. y Hayes, T. (2004). El Marketing de Servicios Profesionales. España: Primera Edición, Ediciones Paidós Ibérica S.A.

Ley 1014, (2006). De fomento a la cultura del emprendimiento. Diario Oficial No. 46.164. Bogotá. Obtenido de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1014_2006.html

Oliveira, C., Ludke, M., Ludke, J., Lopes, E., Pereira, P. y Cunha, G. (2014) Composição físico-química e valores energéticos de farinhas de silagem de peixe para frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66(3); pp. 933-939. Obtenido de: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352014000300933&script=sci_abstract&tlng=pt

Perea, C., Garcés, Y. J. y Hoyos, J. L. (2011). Evaluación de ensilaje biológico de residuos de pescado en alimentación de tilapia roja (*oreochromis spp*). *Bioteecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 9(1); págs.. 60-68. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v9n1/v9n1a08.pdf>

Perea-Román, C., Garcés-Caicedo, Y. J., Muñoz-Arboleda, L. S., Hoyos-Concha, J. L. y Gómez-Peñaranda, J. A. (2017). Valoración económica del uso de ensilaje de residuos piscícolas en la alimentación de *oreochromis spp*. *Bioteecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 16(1); págs.. 43-51. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v16n1/1692-3561-bsaa-16-01-00043.pdf>

- Peters, R. R., Morales, E. D., Morales, N. M. y Hernández, J. L. (2009). Evaluación de la calidad alimentaria de la harina de Lemna obscura como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (*Oreochromis spp.*). *Revista Científica*, 19(3); págs. 303-310. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95911669014.pdf>
- Randall, G. (2003). *Principios de Marketing*. Segunda Edición. Madrid: Thomson Sapin Editores.
- Sánchez, E. (2014). Análisis financiero al Fondo de Empleados del Sector Educativo del Sur del Cesar “FESESUC” del municipio de Río de Oro, año 2011 – 2012, Tesis de especialización. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander. Obtenido de: <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/234/1/25191.pdf>
- Sánchez, O. (2016). Obtención de harina a partir de ensilaje biológico de subproductos de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y Tilapia roja (*Oreochromis spp.*), Tesis de pregrado. Popayán (Colombia): Universidad del Cauca.
- Santos, T. (noviembre de 2008). Estudio de factibilidad de un proyecto de inversión: etapas en su estudio”. [En línea] *Contribuciones a la Economía*. Recuperado en julio de 2019, de <http://www.eumed.net/ce/2008b/>
- Treviño, L., Abdo, M., Cruz, E. y Ricque, D. (2014). Factores de calidad en harina de pescado y en los lípidos de alimentos para peces. *Avances en Nutrición Acuícola III* [En línea]. Recuperado en julio de 2019, de <http://www.biomassaxy.com/Acuacultura/Docs/Alimento/Nutricion%207.pdf/>
- Zetina, P. (2009). Utilización de la lenteja agua (*lemnaceae*) en la producción de tilapia (*Oreochromis spp.*). México: Archivos de zootecnia. Obtenido de: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/02_20_13_1492REVISIONEstadoZetina.pdf

Anexos

Anexo A. Cuestionario de encuesta dirigida a piscicultores

Universidad Santo Tomás
Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias
Programa de Administración de Empresas Agropecuarias

Objetivo: Determinar el mercado de un suplemento nutricional para alimentar tilapia roja *Oreochromis spp.* a base de harina de lenteja de agua *Lemna minor L.*,

Por favor responda todas y cada una de las siguientes preguntas señalando con una “X” la respuesta que se ajusta a su situación.

1. ¿Cuánto estanques de peces tiene?

- | | |
|------------------|------------------|
| A. Entre 1 a 5 | B. Entre 6 a 10 |
| C. Entre 11 a 15 | D. Entre 16 a 20 |
| E. 21 o más | |

2. ¿Además de tilapia roja cultiva otro tipo de pez?

- | | |
|--------|-------|
| A. Si | B. No |
| ¿Cuál? | |

3. ¿Cada cuanto compra suplemento nutricional para alimentar sus peces?

- | | |
|--------------------|------------------------|
| A. Todos los días | B. Una vez a la semana |
| C. Cada quince día | D. Una vez al mes |
| E. Otro ¿Cuál? | |

4. Por lo general cuando compras suplemento nutricional para alimentar sus peces ¿ cuánto compra?
kg

5. En promedio al mes ¿Cuánto invierte en suplemento nutricional para alimentar sus peces? \$

6. Con respecto al precio del suplemento nutricional para alimentar sus peces ¿le parece que es?

- | | | |
|---------|----------|-----------|
| A. Caro | B. Justo | C. Barato |
|---------|----------|-----------|

7. ¿Sabía que la harina de lenteja de agua *Lemna minor L.* es un alimento muy nutricional para tilapia roja *Oreochromis spp.*, ayudale a ganar peso en poco tiempo.

- | | |
|---------------------|---------------------|
| A. No tenía ni idea | B. Algo había sabía |
| C. Si lo sabía | |

8. Si le vendieran un suplemento para alimentar sus peces con mayor valor nutricional y más bajo costo lo compraría?

- | |
|---|
| A. Completamente si |
| B. Lo dudaría pero comparía |
| C. Primero lo pruebo después lo compro |
| D. No cambio el producto que siempre compro |