

Pezzini, Leonardo

**Proyecto de inversión y
análisis de viabilidad de
planta procesadora de nuez
pecán en zona sur de
Córdoba**

**Tesis para la obtención del título de
posgrado de Magister en
Agronegocios y Alimentos**

Director: Ratner, Gabriel

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin
Obra Derivada 4.0 Internacional.](#)

**PROYECTO DE INVERSIÓN Y ANÁLISIS DE
VIABILIDAD DE PLANTA PROCESADORA DE NUEZ
PECÁN EN ZONA SUR DE CÓRDOBA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS Y ALIMENTOS**

**PROYECTO DE INVERSIÓN Y ANÁLISIS DE VIABILIDAD DE PLANTA
PROCESADORA DE NUEZ PECÁN EN ZONA SUR DE CÓRDOBA**

Trabajo final conforme a los requisitos para obtener el título de Magíster en
Agronegocios y Alimentos

**Ingeniero Agrónomo Pezzini, Leonardo
DNI: 38.022.366**

**Director: Mgter. Gabriel Ratner
Adelia María, Córdoba. 09 de enero de 2025**

Resumen

El presente proyecto se realiza para poder determinar la viabilidad económica, en el procesamiento de la nuez pecan y envasado al vacío de la misma. Se busca cubrir la demanda interna, que se encuentra insatisfecha.

Se analizaron los diferentes mercados relacionados con la actividad en cuestión.

El mercado consumidor presenta un crecimiento constante tanto a nivel local, nacional e internacional. Una amenaza o mercado que presenta competencia es el de productos sustitutos, ya que, son más conocidos, como la nuez de nogal, almendras, pistacho, avellanas, etc. La comercialización de estos productos, se realiza principalmente en dietéticas y supermercados.

Posterior a esto se realizó un estudio tecnológico, que implica diferentes aspectos, como la determinación de las tecnologías a utilizar, como así también el tamaño del proyecto, el cual ascendió a 24.967,80 kg/año, empleando turnos de 8 horas por día, durante aproximadamente 260 días al año

El proyecto se localizaría en la localidad de Adelia María, provincia de Córdoba, debido a que es el lugar donde se encuentra la plantación de nuez pecán a procesar.

Por otro lado, se realizó un estudio de impacto ambiental, con el fin de reducir las acciones nocivas que pudieran derivar de la actividad.

Luego se continuo con el análisis económico, el que recaba información que surge del estudio de ingeniería. El presente estudio permite determinar que el proyecto en cuestión será viable, y que el periodo de recuperación es de 4 años

Se continuo con el análisis de riesgo, para el que se emplearon 2 variables críticas que son el precio de venta y la cantidad producida. Luego se introdujeron estas variables en el sistema Crystal Ball para realizar el análisis de sensibilidad.

Índice general

Índice	ii
Resumen	¡Error! Marcador no definido.
Abstract	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	- 1 -
Objetivos	- 4 -
Objetivo principal:	- 4 -
Objetivos específicos:	- 4 -
Materiales y métodos	- 5 -
Estudio de mercado	- 6 -
Demanda de la nuez pecán	- 6 -
Oferta de la nuez pecán	- 11 -
Análisis de precios	- 13 -
Análisis mercado distribuidor	- 14 -
Análisis matriz FODA	- 15 -
Estudio técnico	- 17 -
Características del producto	- 18 -
Localización de la planta	- 22 -
Tamaño de la planta	- 25 -
Tecnología de la planta	- 35 -
Estudio administrativo y legal	- 40 -
Aspecto legal y administrativo del proyecto	- 40 -
Aspectos operativos	- 41 -
Seguridad e higiene	- 42 -
Estudio de impacto ambiental	- 43 -
Evaluación del impacto ambiental	- 43 -
Plan de mitigación del impacto ambiental	- 44 -
Estudio organizacional	- 48 -
Organigrama	- 48 -
Estudio económico y financiero	- 52 -

Costos del proyecto	- 52 -
Beneficios del proyecto	- 63 -
Flujo de caja del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
Indicadores de rentabilidad	- 68 -
Análisis de riesgo.....	- 74 -
Matriz de riesgo.....	- 75 -
Análisis de riesgo.....	- 76 -
Conclusiones finales.....	- 79 -
Bibliografía	- 81 -

Índice de tablas

Tabla 1: Tasa de crecimiento poblacional	- 8 -
Tabla 2: PBI, por categoría de tabulación	- 9 -
Tabla 3: Demanda proyectada de nuez pecán.....	- 10 -
Tabla 4: Precios nuez pecán envasada al vacío en USD/Kg. Fecha octubre de 2023-	14 -
Tabla 5: Clasificación por tamaño	- 19 -
Tabla 6: Clasificación por color	- 19 -
Tabla 7: Clasificación por contenido comestible.....	- 20 -
Tabla 8: Tiempos máximos de almacenamiento	- 21 -
Tabla 9: Relación entre las diferentes áreas de trabajo.....	- 29 -
Tabla 10: Tamaño área de producción.....	- 33 -
Tabla 11: Costos inversión inicial	- 53 -
Tabla 12: Costos capital de trabajo.....	- 55 -
Tabla 13: Costos operativos.....	- 56 -
Tabla 14: Costos de insumos	- 57 -
Tabla 15: Costos energía eléctrica.....	- 58 -
Tabla 16: Costos mano de obra directa.....	- 58 -
Tabla 17: Costos mano de obra indirecta	- 59 -
Tabla 18: Costos servicios tercerizados.....	- 59 -
Tabla 19: Costos fijos	- 60 -
Tabla 20: Costos variables.....	- 61 -
Tabla 21: Costos totales.....	- 62 -
Tabla 22: Costo unitario por unidad producida	- 63 -
Tabla 23: Valor del producto, mercado competencia. Fecha septiembre 2023...	- 63 -
Tabla 24: Ingresos anuales por ventas	- 64 -
Tabla 25: Beneficio total obtenido	- 64 -
Tabla 26: Punto de equilibrio	- 65 -
Tabla 27: Flujo de caja del proyecto.....	- 67 -
Tabla 28: Cálculo tasa de descuento.....	- 70 -
Tabla 29: Cálculo de VAN	- 71 -
Tabla 30: Cálculo de TIR	- 73 -

Tabla 31: Cálculo periodo de recupero.....	- 73 -
Tabla 32: Variación de la Van Vs variación de la tasa de descuento	- 76 -

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Grafico de regiones de Argentina con mayor producción de nuez pecán.	-
12 -	
Ilustración 2: Pasos para la elaboración del estudio técnico.....	- 17 -
Ilustración 3: Diagrama de flujo dentro de la planta.	- 30 -
Ilustración 4: Esquema final de la planta de procesamiento.....	- 34 -
Ilustración 5: Flujo interior planta de procesamiento	- 34 -
Ilustración 6: Grafico costos de inversión inicial	- 54 -
Ilustración 7: Grafico costos fijos.....	- 60 -
Ilustración 8: Grafico costos variables	- 61 -
Ilustración 9: Grafico costos totales anual por área.....	- 62 -
Ilustración 10: Grafico punto de equilibrio	- 65 -
Ilustración 11: Grafico VAN vs Tasa de descuento	- 77 -

Introducción

La nuez pecán (*Carya illinoiensis*) corresponde a la familia de las Juglandáceas al género *Carya* y a la especie *illinoiensis* (Frusso, 2019). Su origen data del norte de América, en los deltas de los ríos Mississippi y Missouri (Siegrist, 2009).

Estados Unidos y México lideran la producción mundial, entre ambos abarcan más del 90% de la oferta. En EE.UU. Las primeras plantaciones datan del año 1772 en las regiones Long Island, Nueva York, para iniciar su comercialización a fines del 1800 y principios de 1900. En territorio mexicano, las primeras explotaciones surgen del año 1904 en la región de Nuevo León, para contar en el año 2000 con más de 60 mil hectáreas a nivel nacional.

Estados Unidos es el producto número uno, siendo también el primero en las exportaciones y en el consumo de esta nuez, utilizándola en la elaboración de helados, galletitas y distintos tipos de golosinas. En el año 2008 el consumo per cápita fue de 216,43 gramos, de acuerdo al último dato disponible del USDA (U.S. Department of Agriculture).

En segundo lugar, se encuentra México, como máximo producto a nivel mundial, con un total de 80.334 toneladas para el año 2010. Los principales estados productores son Chihuahua, Sonora y Coahuila, que abarcan un 80% de la producción nacional.

Si bien los países mencionados con anterioridad, convergen los más altos niveles de producción y comercialización de este producto, existen otros países productores a nivel mundial, entre los que se hallan Australia, Sudáfrica, Israel, Brasil, Argentina, Perú y Egipto, con plantaciones que abarcan una superficie menor respecto a los principales productores.

El pecan fue introducido en territorio nacional por Domingo Faustino Sarmiento, a mediados del siglo XIX. En la actualidad se estima una producción anual de 500 t para Argentina y si bien el país cuenta con aproximadamente 6.000 hectáreas en producción, entre un 70% y 80% se trata de plantaciones jóvenes de pocos años desde la implantación. Las condiciones ideales en el territorio nacional se encuentran en el Delta del Paraná, donde está la mayor superficie de nuez pecan del país, seguidas por las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y Misiones, y plantaciones de menor extensión en otras provincias.

La producción de Argentina se encuentra en valores que no llegan a cubrir la demanda interna y una corriente exportadora. En 2010 se exportó nuez con cáscara a EE.UU. por un total de 13,5 toneladas, lo que representó 40.905 US\$ FOB. (Fuente: INDEC), pero el mayor volumen de dicha producción se comercializa de manera interna, y en muchos casos a través de canales

informales. A pesar de ello, se puede observar en los últimos años un incremento de la demanda de diferentes sectores, principalmente de distribuidores de frutos secos, restaurantes, confiterías, etc. Por otro lado, la demanda de los mercados externos (EE.UU., China, México, entre otros) presenta un crecimiento constante año tras año, y nuestro país cuenta con condiciones agroecológicas ideales, como así también con la ventaja de ofertar en contra estación con respecto a los países del hemisferio norte, lo que permitirá dar respuesta a la demanda de los principales consumidores, situados en aquella región con frutos frescos y de calidad, permitiendo de esta manera lograr precios buenos y acorde a la calidad del fruto. (Doreste, 2018).

Una de las etapas más importantes de la producción de nuez pecán es el procesamiento postcosecha para lograr una vida útil más extensa de dicho producto. El fruto que conserva sus cáscaras íntegras y sanas se encontraran protegidas del daño causado por insectos y hongos, al igual que se encontraran resguardadas de posibles golpes.

Existen diferentes formas de almacenar el fruto, una vez cosechado. Algunos productores deciden utilizar un sistema de refrigerado para almacenar postcosecha la nuez con cascara, y luego pelarlas antes de la venta. Otros productores deciden pelar el fruto, y almacenarla de esta manera en cajas, utilizando otro sistema de refrigerado. En ambos casos las técnicas utilizadas son diferentes, por lo que es necesario definir ambas opciones.

La primera etapa del procesamiento consiste en remover las nueces que están vacías, basura y materiales extraños. Una vez realizada esa prelimpieza, lo siguiente es pasar la nuez por una tamañadora, máquina que se encarga de separar y clasificar los diferentes productos por tamaño.

Luego se continúa con el acondicionamiento de las nueces para facilitar el pelado posterior y para evitar la rotura de la parte comestible.

Posteriormente, las nueces pasan a la crackeladora encargada del partido de la nuez. El siguiente paso es la partidora, y luego los kernels resultantes pasan a control para clasificar según tamaño y finalmente separación de piezas.

A continuación, se procede al envasado, proceso muy importante si se quiere resguardar por largo tiempo el producto sin que pierda las características organolépticas propias del producto, dicho envase sebe ser una barrera de los factores implicados en el proceso de oxidación y en la merma de calidad, como luz, oxígeno y vapor de agua.

Al pasar al almacenamiento, una vez envasado, es importante controlar y mantener los niveles de humedad dentro de valores apropiados y controlar la temperatura; de esta manera se logrará un almacenamiento óptimo.

Otro factor a tener en cuenta es que el almacenamiento debe estar libre de olores, ya que las nueces peladas pueden absorberlo y adquirir un sabor y olor poco agradable.

El método más efectivo para almacenar este fruto seco es el almacenamiento frezado. Esta práctica no es posible de realizar en muchos casos y el almacenamiento a temperaturas más elevadas se vuelve necesario. En caso de que no sea posible almacenar bajo esta técnica, es muy importante mantener una humedad dentro de los valores óptimos.

Se debe mantener un sistema integral, considerando todos los aspectos mencionados con anterioridad, para que de esta manera llegue un producto en buenas condiciones al consumidor final (Burgarello, 2011)

Por todo lo mencionado anteriormente, refiriendo al procesamiento de la nuez pecán como una de las etapas más importantes para lograr una rentabilidad positiva en la empresa, es que se lleva a cabo la presente tesis. Se llevará adelante un proyecto de inversión, en el cual se permitirá decidir sobre la conveniencia de realizar dicho procesamiento dentro de la empresa, o si lo óptimo sería tercerizar esta etapa.

Para la elaboración del presente proyecto, se seguirá una serie de etapas, que nos facilitará la toma de decisiones. Se comenzará con un análisis de mercado, luego un análisis técnico, para finalizar con el análisis económico. Cada una de las etapas nos llevará a decidir lo óptimo a realizar, una vez cosechada la nuez.

Objetivos

Objetivo principal:

- Determinar la viabilidad de inversión en una planta procesadora de nuez pecán y la conveniencia de realizar dicha etapa dentro de la empresa.

Objetivos específicos:

- Analizar en detalle el mercado consumidor y proveedor de nuez, para determinar la oferta y demanda.
- Determinar la localización óptima para el proyecto.
- Evaluar el tamaño óptimo del proyecto.
- Analizar el impacto socio-ambiental generado por el proyecto bajo estudio.
- Conocer con precisión las tecnologías a utilizar, y los procesos a llevar a cabo.

Materiales y métodos

El proyecto de inversión se llevará a cabo en la localidad de Adelia María, provincia de Córdoba. Se comienza realizando un estudio de mercado, determinando y analizando la oferta y demanda de la actualidad, y se evaluará la demanda proyectada para la zona que comprende el departamento de Río Cuarto.

Una vez recolectada la información mencionada anteriormente, el siguiente paso es determinar el tamaño óptimo con el que debe contar la planta y la localización de la misma, de manera que permita lograr una logística apropiada y de esta manera reducir costos de logística que incluyen los fletes, correspondientes a la materia prima como también al producto final para su comercialización.

Luego de determinada la localización y el tamaño de la planta, se buscarán alternativas tecnológicas, para lo cual se recolectará información de otras plantas de procesamiento establecidas, que podrían recomendar que tecnología sería la óptima, de la misma manera qué se determinarán los proveedores de la misma.

Por último, se realizará un flujo de caja proyectado, y, finalmente, el análisis de sensibilidad correspondiente al mismo, utilizando el método descripto en el libro de Nassir Sapag Chain. En base a los datos arrojados por el flujo de caja, se determinará la viabilidad de dicho proyecto, y de esta manera se podrá tomar la decisión de llevar adelante el proyecto o buscar otras alternativas que resulten viables para la empresa.

Estudio de mercado

El estudio de mercado del proyecto tiene como objetivo determinar de forma más aproximada posible la oferta y la demanda de la nuez pecán. Por otro lado, se analizarán los posibles consumidores, como también competidores para el producto.

Otro objetivo de realizar este estudio de mercado es poder determinar cuál sería el precio apropiado para el producto final, para ser competitivo en el mercado, o imponer un precio nuevo de acuerdo a alguna característica especial del producto comercializado.

Demanda de la nuez pecán

El análisis que se realizará a continuación tendrá enfoque en el mercado consumidor de Argentina, lugar donde se buscará colocar el producto final. Dicho estudio se realiza para analizar cómo se comporta el consumidor frente a este producto y lograr determinar la demanda insatisfecha del mercado bajo estudio.

La producción de nuez pecán en Argentina se destina tanto al mercado interno como también a las exportaciones. De lo producido en el país, aproximadamente un 30% se destina al mercado externo. El consumo de nuez pecán (pelada) es más común entre los habitantes del hemisferio norte con respecto a los del hemisferio sur, los principales países consumidores en el mundo son Holanda (288 g./habitante/año), lo sigue México (279 g./habitante/año) y en tercer lugar EE. UU. (225 g./habitante/año). (Gomez, 2005)

En Argentina, en comparación con el resto de los frutos secos, el consumo de la nuez pecán es relativamente bajo (19 g./habitante/año), aunque se estima que el mismo continue creciendo en los próximos años, principalmente por el crecimiento poblacional, y también porque se espera un cambio en los hábitos de consumo de la sociedad, que apunta cada vez más a estos alimentos saludables. (Indec, 2010)

En los últimos años se han abierto nuevos mercados, y con ello nuevas posibilidades para la producción de nuez pecán argentina. Recientemente, en el año 2018, se comenzó a exportar la nuez a Brasil, logrando una primera exportación con un total de 17,5 t, con destino a la ciudad de San Pablo. En diciembre de 2018, Argentina volvió a exportar a Europa, un total de 5 t a modo de prueba.

Las expectativas para el mercado de este producto son crecientes, esperando un incremento de un 7% hacia finales de 2026. Este crecimiento se da principalmente por la aceptación, y el conocimiento de áreas de la población de lo que este alimento aporta a la salud y de los múltiples beneficios que otorga. En lo que respecta a los mercados regionales, hoy en día es América del Norte quien tiene la mayor valuación en el mercado de la nuez pecán y se espera que alcance valores que superen los USD 1.400 millones para finales de 2026, abarcando de esta manera un 30% del mercado mundial. En cuanto a crecimiento, es la región de Asia que se espera que para finales de 2026 experimente la mayor tasa, en el orden del 9-10 %. (Gomez, 2005)

En lo que respecta al mercado interno, la actividad pecanera fue practicante desconocida hasta hace 20 años atrás. Si bien actualmente el consumo per cápita es de 19 g/habitante/año, lo cual es bajo, el crecimiento que ha experimentado es muy notorio. El punto de quiebre para que este producto se comenzara a desarrollar en suelo nacional fue el lanzamiento en el año 2000 del proyecto PRO-PECAN. Con la financiación del fondo tecnológico argentino (FOTAR), se comenzaron a realizar estudios y diagnósticos para determinar la viabilidad de producir dicho alimento en el país. Los estudios apuntaron a determinar las zonas con mejores condiciones para la producción, para lo cual se trajeron más de 30 especies del reservorio de especies del USDA en EE.UU, lo que permitía cubrir los requerimientos agroecológicos de todas las regiones productivas de Argentina. Además, se desarrollaron estudios para lograr conocimientos acerca del manejo del cultivo, cuidados culturales, cosecha, mantenimiento postcosecha, entre otros. (Anju, 2017)

Algunos estudios de productos sustitutos realizados en el país arrojaron los siguientes datos:

- El consumo de nuez de nogal ronda las 9.000 t anuales, lo que estima un consumo de 220 g/hab./año.
- El consumo de almendra es de 15.000 t, pero la producción nacional es solo de 3.000 t, por lo que el resto del producto se debe importar.
- El consumo de avellana ronda las 240 t anuales, lo que estima un consumo per cápita de 19 g/Hab./año.
- En lo que respecta a la nuez pecán, el consumo anual es de 19 g./Habitante. /año.

El pecán, si bien es un alimento que otorga numerosos beneficios a la salud, su consumo es muy bajo, y al ser un producto que no forma parte de los denominados de primera necesidad, su consumo varía mucho de acuerdo al poder adquisitivo de la sociedad, es decir, que es un bien con una alta elasticidad en relación al ingreso de la población demandante.

A continuación, se mencionan y describen las principales variables implicadas en la demanda de la nuez pecan:

➤ Crecimiento demográfico: Según el INDEC, la población argentina es de 46.234.830, y considerando que cuenta con una superficie de 2.780.400 km², la densidad poblacional es muy baja (16,6 Habitante. /km²). A continuación, se muestra una tabla donde se puede ver el crecimiento poblacional de los últimos años y una proyección estimada. (Indec, 2010)

Tabla 1: Tasa de crecimiento poblacional

Año	Población	Tasa de crecimiento
2010	40,788,453	1.16%
2011	41,261,490	1.14%
2012	41,733,271	1.13%
2013	42,202,935	1.11%
2014	42,669,500	1.08%
2015	43,131,966	1.06%
2016	43,590,368	1.04%
2017	44,044,811	1.02%
2018	44,494,502	1.00%
2019	44,938,712	0.97%
2020	45,376,763	0.95%
2021	45,808,747	0.93%
2022	46,234,830	0.91%
2023	46,654,581	0.89%
2024	47,067,641	0.86%
2025	47,473,760	0.84%
2026	47,873,268	0.82%
2027	48,266,524	0.80%
2028	48,653,385	0.78%
2029	49,033,678	0.76%
2030	49,407,265	0.74%

Fuente: INDEC.

Como se puede observar en la tabla anteriormente presentada, se espera un crecimiento poblacional, lo que puede asociarse a un incremento en la demanda del producto en cuestión.

➤ Producto bruto interno (PBI): Se presenta a continuación el producto bruto interno por categoría, obtenido del INDEC.

Tabla 2: PBI, por categoría de tabulación

	2020 (¹)			2021 (¹)		
	3º trimestre	4º trimestre	Total	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre
Producto interno bruto	-10,2	-4,3	-9,9	2,9	17,9	11,9
Impuesto a los productos netos de subsidios (a los ingresos brutos, específicos, a los débitos y créditos bancarios, a las exportaciones)	-13,1	-11,0	-11,3	1,6	14,7	15,4
IVA	-6,5	-0,8	-8,2	6,6	22,9	10,9
Impuesto a los productos importados (derechos de importación)	-15,1	14,1	-9,9	24,0	43,1	30,7
Valor agregado bruto a precios básicos	-10,1	-4,1	-9,9	2,5	17,6	11,4
A - Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	-2,4	-0,4	-6,5	4,0	-3,9	-0,8
B - Pesca	-18,3	-21,8	-20,9	6,5	28,2	34,7
C - Explotación de minas y canteras	-12,8	-11,1	-10,5	-5,6	14,0	13,1
D - Industria manufacturera	-5,2	1,6	-7,8	11,6	33,1	12,7
E - Electricidad, gas y agua	2,4	0,6	1,4	-3,2	10,9	5,6
F - Construcción	-21,6	3,4	-22,6	23,8	78,6	25,2
G - Comercio mayorista, minorista y reparaciones	-1,9	3,5	-5,5	10,2	26,2	11,1
H - Hoteles y restaurantes	-61,5	-53,6	-49,1	-32,4	90,4	59,8
I - Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-21,4	-19,1	-17,0	-9,8	14,6	11,7
J - Intermediación financiera	1,6	4,4	-0,9	3,0	0,7	0,0
K - Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	-5,6	-1,4	-5,7	4,0	15,8	8,8
L - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	-9,6	-8,0	-7,2	-5,0	8,5	8,0
M - Enseñanza	-5,8	-3,9	-4,7	-1,8	6,2	5,1
N - Servicios sociales y de salud	-8,8	-1,9	-9,6	-1,1	13,6	10,7
O - Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	-56,0	-21,4	-38,4	-10,6	113,7	81,0
P - Hogares privados con servicio doméstico	-22,0	-15,5	-18,8	-16,3	24,5	13,5

(¹) Datos preliminares.
Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Fuente: INDEC.

Teniendo en cuenta la categoría agricultura, ganadería, caza y silvicultura, se observa una tendencia alcista, lo que hace suponer un incremento en el consumo de estos productos. A su vez, por otro lado, se observa una crisis devaluatoria económica en el último semestre de 2021, por lo que el poder adquisitivo de la población disminuye, y se puede suponer una baja en el consumo del producto. A pesar de esto, se espera una mejora en el poder adquisitivo de la sociedad para el

segundo semestre de 2024 y con esto un incremento en la demanda de la nuez pecán. (Indec, 2010)

➤ Demandas proyectadas: A continuación, se presenta un cuadro elaborado de la demanda proyectada en los próximos años, suponiendo que el consumo per cápita se mantiene en 19 g/hab/año. Considerando esto, se espera que la demanda sea alcista.

Tabla 3: Demanda proyectada de nuez pecán

Año	Población	Demandas (kg/año)
2010	40,788,453	611,826.80
2011	41,261,490	618,922.35
2012	41,733,271	625,999.07
2013	42,202,935	633,044.03
2014	42,669,500	640,042.50
2015	43,131,966	646,979.49
2016	43,590,368	653,855.52
2017	44,044,811	660,672.17
2018	44,494,502	667,417.53
2019	44,938,712	674,080.68
2020	45,376,763	680,651.45
2021	45,808,747	687,131.21
2022	46,234,830	693,522.45
2023	46,654,581	699,818.72
2024	47,067,641	706,014.62
2025	47,473,760	712,106.40
2026	47,873,268	718,099.02
2027	48,266,524	723,997.86
2028	48,653,385	729,800.78
2029	49,033,678	735,505.17
2030	49,407,265	741,108.98

Fuente INDEC y elaboración propia.

El comportamiento de la demanda de nuez pecán se puede explicar en parte por la elasticidad cruzada de la misma. Este fenómeno explica que cuando se incrementa el precio de un bien sustituto, se incrementará la demanda del otro bien, por ejemplo, en el caso de incremento en la demanda de nuez de nogal, se podría esperar que la demanda de la nuez del pecán se incrementará como consecuencia. Otra herramienta para predecir la demanda, es la elasticidad precio de la misma. En Argentina es muy sensible la variación en la demanda de un producto, con relación a su precio de venta, es por ello que se define la elasticidad precio de la demanda es elástica.

Existe también lo que se denomina elasticidad ingreso. Como se explicó con anterioridad, el producto en estudio no es un bien de primera necesidad, por lo que la cantidad demandada puede ser bastante sensible a la variación en los ingresos de la población.

Por todo lo que se describió con anterioridad, es que se define la demanda de la nuez pecan como muy volátil o inestable. Finalmente es posible llegar a la conclusión de que la demanda experimentará una tasa creciente para los próximos años, explicada en primer lugar por el incremento en la población de Argentina y el aumento del poder adquisitivo de la sociedad.

Oferta de la nuez pecán

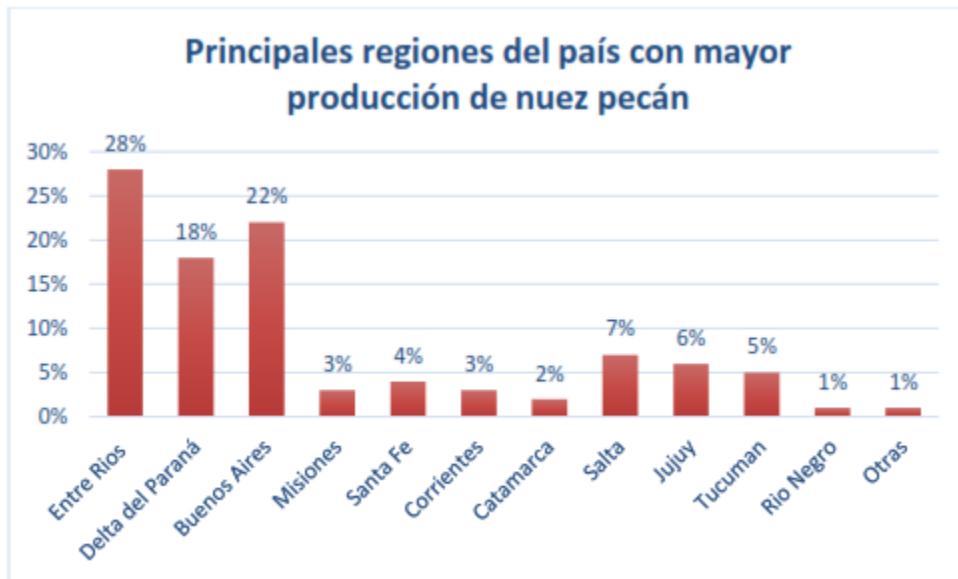
En el siguiente estudio se realizará un análisis del mercado proveedor de nuez pecán. Se detallará cuáles son las principales zonas productoras y la capacidad que tiene de proveer de este insumo al mercado.

Los principales productores a nivel mundial son Estados Unidos y México, con una producción anual de 65.000 t, luego le siguen Sudáfrica y después vienen Argentina y Brasil.

En lo que respecta a nuestro territorio, la nuez pecán es, dentro de los frutos secos, el área que ha mostrado mayor incremento en la superficie implantada. En la actualidad se calcula que Argentina cuenta con aproximadamente diez mil hectáreas de nuez pecán, siendo la región mesopotámica la que mayor superficie cuenta, con aproximadamente el 50% del total. Los principales beneficios de esta zona, además de sus características agroecológicas, son que cuenta con uno de los principales viveros proveedores de especies y cuenta además en la región con tres de las plantas de pelado más grandes de Argentina y cuatro plantas de acondicionamiento. El incremento anual es de 800 hectáreas implantadas. La mayor superficie implantada, y por ende la

mayor producción, es la provincia de Entre Ríos, seguida en segundo lugar por Buenos Aires y luego Santa Fe y Corrientes.

Ilustración 1: Grafico de regiones de Argentina con mayor producción de nuez pecán.



Fuente: Clúster del pecán

En cuanto a la producción, el país cuenta con aproximadamente 500 t anuales, por lo que, observando la demanda actual y la demanda proyectada, se puede llegar a concluir que hay una brecha de aproximadamente 200 toneladas, a lo que denominamos como demanda insatisfecha. (Bischoff, 2020)

Otro punto importante a tener en cuenta es la competencia con la que se encontrará la empresa al introducir su producto al mercado. En Argentina, si bien el consumo es escaso, la producción también es baja, por lo que no representaría un inconveniente la introducción del producto al mercado.

Análisis de precios

En lo que respecta al precio de la nuez pecán, se debe aclarar que hay muchos factores que hacen que los mismos varíen.

En principio se comienza analizando el precio, desde el punto de vista comercial global de la nuez, ya que este factor está determinado por la relación oferta/demanda. En lo que respecta a la demanda, la misma tiene un carácter estacional; en épocas del año, como llegando a Navidad, la demanda de la misma se incrementa. En el caso de la oferta, un punto importante de analizar es que Argentina se encuentra a contra estación de los grandes consumidores del hemisferio norte; por ende, cuando empieza la época de cosecha en nuestro país, la oferta de los países del norte es menor, llevando a incrementos en el precio del producto nacional.

Otro aspecto importante de analizar, y que influye en el precio, ya dentro de cada empresa, corresponde a la calidad y características organolépticas del producto logrado. Son muchas las particularidades que pueden influenciar la calidad del producto final, como la variedad, relación kernel/cáscara, facilidad de pelado, entre otros. De esta manera, mientras mejores características tengan el producto con respecto a los puntos antes mencionados, su precio podrá mejorar con respecto a otros competidores directos.

Por otro lado, el precio de la nuez varía de manera diferencial, dependiendo de la forma de presentación del producto final. De esta manera, analizando el periodo 2006-2010, la nuez con cáscara no tuvo variación significativa en su precio promedio; en 2010 esta categoría logró una cotización de USD 3,52 el kilogramo; este registro fue un 5% superior al del periodo anterior (2009). En cuanto a la nuez sin cáscara, la cotización para 2010 fue 31% superior con respecto a la misma en 2009, marcando un valor de USD 8,42 por kilogramo de nuez sin cáscara. (Gomez, 2005)

Como conclusión, para determinar el precio del producto, se debe analizar la competencia y observar a cuanto ofrece el producto. Para ello se selecciona un listado de proveedores nacionales de este producto, que corresponden a la competencia.

Tabla 4: Precios nuez pecán envasada al vacío en USD/kg. Fecha octubre de 2023

Proveedores de nuez pecán	
Proveedor	Precio (USD/ medio kg)
Pecagúa	USD 11.93
El encuentro	USD 10.23
Dietética Kitty	USD 9.08
Pecán de río	USD 10.09
Delta pecán	USD 10.22

Fuente: Elaboración propia.

Los proveedores de nuez pecán envasada al vacío, que se mencionan en el cuadro anterior, se toman como referencia, debido a que en la zona donde se establecerá el proyecto, no existe un proveedor de este producto al mercado.

Análisis mercado distribuidor

Para comenzar a determinar la logística de distribución, venta y comercialización del producto final, se analiza en primer lugar quiénes serán los clientes para la empresa. Se decide distribuir el producto final, un 80% en supermercados y un 20% en dietéticas. La razón de distribuir de esta manera se toma ya que las dietéticas comercializan generalmente producto suelto y por peso, por lo que solo se destina un 20% a esta tipología de cliente, ya que el producto que distribuirá la empresa es nuez pecán envasada al vacío por 500 gramos el paquete.

Para ser proveedor de ambos mercados, se deberán negociar las condiciones de venta, plazos de entrega, entre otras factoras, buscando llegar a un acuerdo que favorezca a ambas partes.

Los productos serán distribuidos directamente desde la planta de procesamiento hasta las bocas de expendio, a través de intermediarios.

A continuación, se mencionarán los canales de distribución con los que trabajara la empresa:

- Productor – Consumidor: Este canal de comercialización es el que menos se utiliza; se usa algo para la nuez pecán con cáscara.

➤ Productor – Intermediario – Consumidor final: Es el canal más frecuente para la distribución de nuez pecan con cascara. Comienza el productor, recolectando la nuez desde su monte y vende el producto a la industria, la cual se encarga de realizar el sacado de la cascara, y envasado al vacío en paquetes de 500 gr. Luego se lo entrega al distribuidor mayorista o minorista, y por último se realiza la distribución en tiendas y supermercados, que se las hace llegar al consumidor final.

Como conclusión final, es importante aclarar que la empresa es productora y a su vez sería quien realice la etapa secundaria de sacado de la cáscara y envasado al vacío. La distribución se realizaría mediante intermediarios que harían llegar el producto obtenido al consumidor final.

Análisis matriz FODA

Este análisis se realiza para determinar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, y mediante el análisis de las mismas, elaborar estrategias específicas para suplir, mejorar o maximizar los diferentes aspectos según correspondan.

Oportunidades

- Mercado interno en pleno auge y crecimiento constante.
- Precio estable e incrementándose.
- Cambio en los hábitos de los consumidores.
- Demanda insatisfecha en constante incremento.
- Oferta en contrastación con respecto a los países del hemisferio norte.
- Conflicto internacional entre Estados Unidos y China.

Fortalezas

- Fuerte relación comercial con empresas de México y Estados Unidos.
- Actividad rentable y sustentable.
- Asistencia técnica calificada.
- Agregar valor al producto primario.
- Crecimiento de la producción en la próxima década.

- Posibilidad de ofrecer el producto en contrastación a países del hemisferio norte.

Debilidades

- Cadena de comercialización poco desarrollada y organizada.
- Poco desarrollo de maquinarias para procesamiento y mecanización del producto.
- Dificultad para conseguir mano de obra calificada.
- Falta de estímulos impositivos por parte del gobierno.
- Elevados costos de logística en general.

Amenazas

- Desequilibrio político, social y económico del país.
- Incremento en los precios, que pueda llevar a reemplazar el producto por algún sustituto.
 - Disminución de la demanda por crisis económica,
 - Costos logística elevados.
 - Competir con países que tienen firmados tratados de libre comercio con países de Asia o Europa.

Como desenlace final del estudio de mercado realizado, se puede ver un incremento de la demanda, dado en primer lugar por crecimiento poblacional, y en segundo lugar por cambios en las costumbres y hábitos de consumos de la sociedad. A pesar de lo mencionado, es posible que una disminución en el poder adquisitivo de la sociedad, lleve a una disminución del consumo, por no tratarse de un producto de primera necesidad.

En segundo lugar, haciendo referencia a la oferta local de este bien, se puede concluir que la misma es insuficiente para lograr cubrir la demanda. Es por ello, que, al tener una demanda insatisfecha tan grande, resultaría de baja dificultad colocar el producto en el mercado.

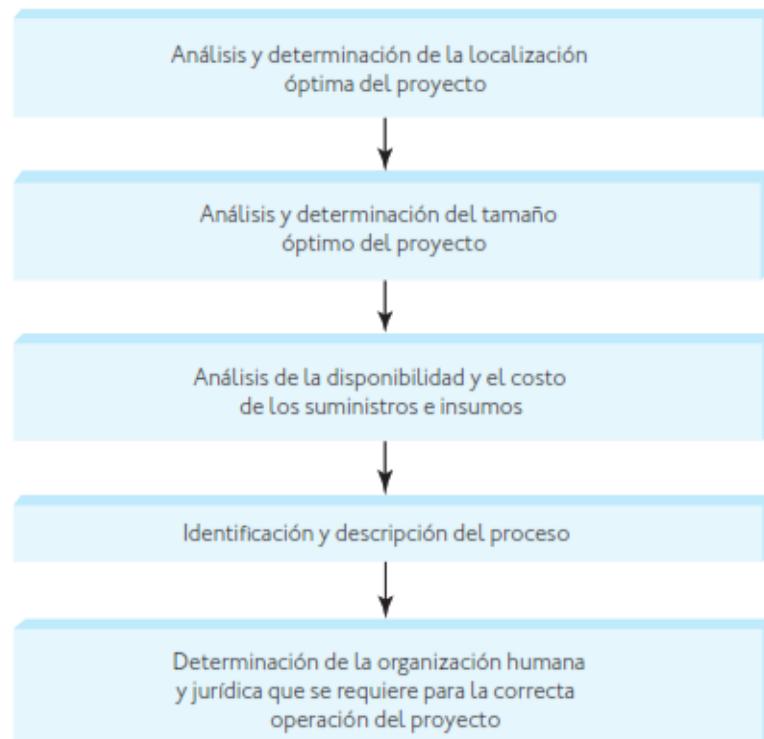
Estudio técnico

Esta etapa del proyecto, busca realizar un estudio detallado de la ingeniería básica del mismo, entre otros aspectos se analizará, la tecnología a utilizar, el tamaño óptimo que deberá contar la planta, la localización y la ingeniería que se implementará.

Por otro lado, durante este estudio realizado se buscará identificar y cuantificar los principales costos, que luego serán de utilidad para realizar el estudio económico.

Para realizar el estudio técnico se sigue la siguiente guía de pasos:

Ilustración 2: Pasos para la elaboración del estudio técnico



Características del producto

El producto final para la comercialización, corresponderá a bolsas plásticas de 500 gramos de nuez pecan, peladas y envasadas al vacío, al cual se le colocara una etiqueta donde se mostrarán las principales características organolépticas del producto y la marca de la empresa.

Por tratarse de un producto de calidad, se deberá cumplir con estrictas reglamentaciones indicadas por el SENASA. La materia prima deberá presentar las siguientes características al momento de la recepción:

- Limpias.
- Sanas.
- Llenas.
- Bien formadas.
- Secas.
- Libre de contaminantes biológicos y químicos.
- Libre de materias extrañas.
- Libre de manchas.
- Libre de roturas.
- Sin olores o sabores extraños.

Por otro lado, deberá contar con ciertos aspectos y requisitos de madurez, como ser color, tamaño y sabor, que son típicas de la especie.

Se puede establecer una clasificación del producto en base a los siguientes criterios:

- Por tamaño.
- Por color.
- Por porcentaje de contenido comestible.
- Por categorías.

Por tamaño

Esta clasificación se establece según la cantidad de nueces con cascara que entran en un kilogramo; definiendo de esa manera las siguientes características:

Tabla 5: Clasificación por tamaño

Tamaño o calibre	Número de nueces por kilogramo
Gigante	122 o menos
Extra grande	123-139
Grande	140-170
Medio	171-210
Pequeño	211 o más.

Fuente: Vivero Anjú.

Existe una tolerancia por tamaño, en donde el peso mínimo de las diez nueces más pequeñas en una muestra de cien nueces no debe ser inferior al 7% del peso de la muestra. En caso de que ese porcentaje fuera inferior al indicado, pasa a la categoría inferior.

Por color:

De acuerdo al color de la superficie comestible se puede dividir en: claro, ámbar claro, ámbar y ámbar oscuro. Para lograr dicha clasificación se sigue como guía el código de color PantoneMatchingSystem, el cual respeta los indicadores de la siguiente tabla:

Tabla 6: Clasificación por color

Clasificación de Color	Código de color PMS*
Claro	458 C, 459 C, y 460 C
Ámbar claro	110 C, 116 C, y 117 C
Ámbar	470 C y 471 C
Ámbar oscuro	478 C, 490 C y 491 C

Fuente: Vivero Anjú.

Por porcentaje de contenido comestible:

Esta clasificación se obtiene de la relación que hay entre el peso de la nuez sin cascara y el peso de la nuez con cascara, por cien para obtener el porcentaje correspondiente. Determinando de esa manera la siguiente clasificación:

Tabla 7: Clasificación por contenido comestible

Categoría	Rango de porcentaje de contenido comestible
A	≥ 52
B	$<52-\geq 48$
C	$<48-\geq 45$
D	<45

Fuente: Vivero Anjú.

Existe otra clasificación, basada en la calidad de la nuez con cascara. En la cual existen las siguientes categorías:

- Categoría I:
 - Deben ser de muy buena calidad.
 - Características propias de la variedad.
 - Uniformes en la coloración de la cáscara y la parte comestible.
 - No deben tener defectos notorios que alteren la presentación del producto.

- Categoría II:
 - Deben ser de buena calidad.
 - Uniformes en la coloración de la cáscara y contenido comestible.
 - Se permiten leves defectos, que no alteren demasiado la presentación general del producto.
- Categoría III:
 - Aquí se incluyen las nueces que no cumplen requisitos para incluirlas en las categorías superiores, pero cumplen con las condiciones generales.
 - Se permiten defectos, siempre que las nueces cumplan con las características generales.

Cualquier calidad, deberá tener siempre un contenido de humedad equilibrado entre 3,5% y 5,5%. Un mayor porcentaje puede llevar al desarrollo de hongos, y un valor más bajo puede cambiar el sabor de la nuez, tornándola más rancia.

Siempre que se busque una calidad optima de la nuez, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

Tabla 8: Tiempos máximos de almacenamiento

Temperatura	Con cáscara	Sin cáscara
22°C	6 meses	3 a 4 meses
8°C	9 meses	6 meses
0 a 3°C	18 meses	12 meses
- 6 a - 4°C	30 meses	18 a 24 meses

Fuente: Vivero Anjú.

Localización de la planta

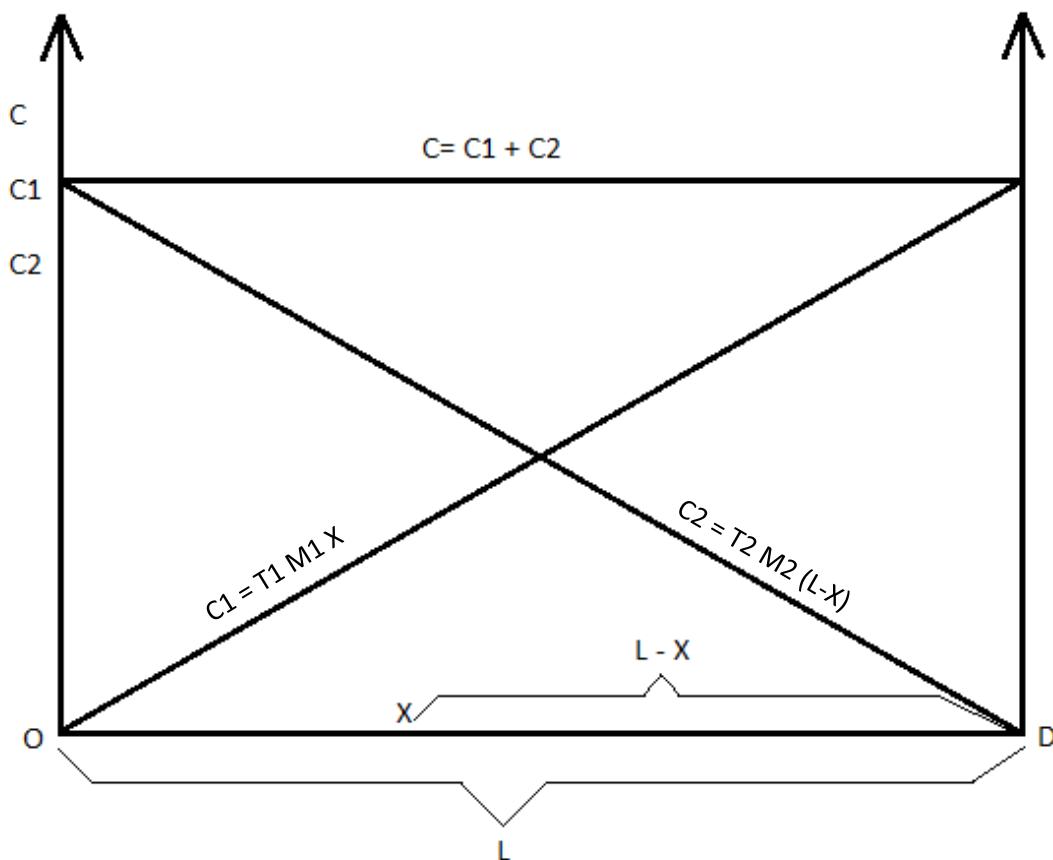
La localización se refiere al sitio donde se establecerá la planta de procesamiento, y su propósito es analizar cuál es la mejor posición para facilitar la adquisición de materia prima y recursos, reducir los gastos y, además, permitir una venta rápida del producto elaborado. Esto ayuda a minimizar los costos logísticos y, en consecuencia, a obtener mayores beneficios.

La determinación de la ubicación optima de la planta se puede determinar a través de diferentes métodos:

- Método cualitativo por puntos, consiste en asignar valores numéricos a diversos factores considerados esenciales para la ubicación del proyecto. Esto permite realizar una comparación numérica entre diferentes lugares. Entre los factores que se pueden evaluar están la disponibilidad de materia prima, la mano de obra, los costos de insumos, la proximidad al mercado final, entre otros(Baca Urbina, 2010)
- Método cuantitativo de Vogel, e basa en calcular los costos de transporte, tanto de las materias primas como de los productos terminados. La finalidad de este método es minimizar al máximo posible los gastos logísticos relacionados con el traslado de insumos y productos finales.

En el caso particular del proyecto de procesamiento de nuez pecán, como el mismo cuenta con un solo input (materia prima), que en este caso es la nuez pecán que se encuentra disponible en un lugar llamado para este caso práctico “O”, que es la plantación familiar, y el resultado es un solo output (producto final), nuez pecán envasada al vacío en bolsas de quinientos gramos, que se comercializan a través de un solo canal; en este caso puede ser dietéticas, llamado para este caso práctico “D”. La localización optima del proyecto se debe encontrar entre el punto O y D. Lo indicado con anterioridad se puede resumir con el siguiente esquema:

Ecuación 1: Determinación de la localización optima de la planta



En donde:

- L: Distancia en kilómetros entre O y D,
- M2: Número de toneladas output.
- M1: Número de toneladas input para obtener M2 toneladas de output.
- T1: Costo de trasladar una tonelada de input por kilómetro.
- T2: Costo de transportar una tonelada de output por kilómetro.
- X: Variable de distancia.
- C1: Costo total del transporte de la materia prima.
- C2: Costo total del transporte del producto final.

Según lo presentado con anterioridad, pueden ocurrir tres casos posibles:

- 1) Cuando $T1 M1$ es mayor a $T2 M2$, la localización óptima será en O, reduciendo los costos totales al mínimo.
- 2) Cuando $T1 M1$ es menor a $T2 M2$, la localización óptima será en D.

- 3) Cuando $T_1 M_1$ es igual $T_2 M_2$, en ese caso cualquier punto de la recta entre O y D es una localización óptima.

En este caso en particular, donde el costo del transporte es igual tanto para el input como para el output, la localización óptima dependerá de las toneladas de materia prima y de producto final. La relación entre ambos factores se denomina índice material de Weber:

$$I = M_1/M_2$$

Si I es mayor a uno, la materia prima pesa más que el producto terminado, por lo que la localización óptima será en O. Si I es menor a uno, el producto terminado pesa más que la materia prima, por lo que la localización óptima en este caso será en D. Por último, si I es igual a 1, la localización será indiferente en la recta entre O y D.

Para el caso de la planta de procesamiento de nuez pecán, la cantidad de toneladas producidas de materia prima que deben ser transportadas a la planta son mayores a las toneladas de producto final. Esto se debe a que la materia prima se traslada con cáscara, y luego el producto final es la nuez pelada, envasada al vacío en envases de 500 gramos. Se estima que, de las toneladas de materia prima transportadas a la planta, solo queda un 50% de la misma como producto final. Es decir, si se trasladan 1.000 kilogramos de nuez pecán con cáscara a la planta, obtendremos de producto final 500 kilogramos de nuez pecán pelada envasada al vacío.

Por todo lo mencionado con anterioridad, el índice material de Weber mayor a uno es que se elige como localización óptima de la planta de procesamiento de nuez pecán la localidad de Adelia María, Provincia de Córdoba, sitio en donde se encuentra localizada la plantación de nuez pecán que será la proveedora de materia prima a la planta.

Tamaño de la planta

El tamaño del proyecto se establece según la cantidad de unidades del producto final que se pueden fabricar en un período de tiempo específico o por cada unidad de tiempo. La identificación del tamaño ideal de la planta es fundamental para elaborar el análisis económico y evaluar la viabilidad del proyecto.

En este punto también, al determinar el tamaño de la planta, nos podrá servir para estimar los niveles de operación, que luego definirán los ingresos por ventas.

Factores que establecen el tamaño óptimo de la planta:

- Demanda: En base a la demanda per cápita, se puede establecer cuánto es la demanda insatisfecha del mercado, y en qué proporción podremos incluir nuestro producto. Es importante aclarar, como se mencionó anteriormente, que la sociedad muestra una demanda alcista de productos naturales.
- Materia prima: Este no sería un problema, ya que la nuez será cosechada y procesada una vez tenga las condiciones de humedad correspondiente.
- Tecnología: Al elegir la maquinaria, se decidió que la misma funcione en un 90%. Aumentando las horas de trabajo, en caso de necesitar mayor producción.
- Competencia: No es un problema, ya que en la zona de la planta y comercialización no hay competidores, y en caso de haberlo la demanda es mayor a la oferta.

Determinación del tamaño

En esta fase, se requiere ser más creativo, ya que es importante tener un conocimiento exacto de los tiempos establecidos del proceso. Por esta razón, no se puede crear un método único y estándar para determinar el tamaño ideal de la planta.

El tamaño del proyecto se determinará en función de la cantidad estimada de nueces de pecán, expresada en kilogramos, que se espera producir diariamente. Para ello, se considerarán

los diferentes factores previamente mencionados, como la tecnología utilizada, que sirvió como base para definir el tamaño y otras circunstancias que influyen en la producción.

Además, el tamaño del proyecto debe ser siempre un 10% mayor que la demanda del mercado que se desea cubrir.

También es necesario establecer el ritmo de trabajo; en este caso, se asumirá una jornada laboral de 8 horas diarias, de lunes a viernes, es decir, 5 días a la semana. Con esta información, se determinará la capacidad de la planta y el tiempo necesario para el procesamiento.

- Tiempo de procesamiento: $8 \text{ h/día} \times 60 \text{ min. /h} = 480 \text{ min. /Día.}$
- Tiempo no productivo: 20 minutos de limpieza y 20 minutos de puesta a punto y preparación, total 40 minutos.

Además de ello, al ser maquinarias nuevas, para no exigirlas al máximo se utilizarán en un 90% de su capacidad, por lo que el tiempo total de uso por día sería 440 minutos/día x 0.90, lo que determina un tiempo total de uso por día de 396 minutos/día o 6,6 horas por día, este sería el tiempo real de uso.

Finalmente, se determina el tiempo de procesamiento o la tasa de la planta (r) de la siguiente manera:

Tasa de la planta (r): $(\text{kg. + kg.} \times \text{porcentaje de desperdicio}) / \text{Tiempo real.}$

La producción final de nuez pecán se determina, en primera instancia, tomando como materia prima la nuez producida en la plantación de la misma empresa. Dicha plantación cuenta en la actualidad con una totalidad de 1.000 plantas, que en edad adulta se estima en promedio una producción máxima de 40 kg de nuez con cáscara por planta por año. Esto determina un total de 40.000 kg de nuez con cáscara por año; si se determina un porcentaje de parte comestible del 50% como promedio general de la plantación, esto genera un total de 20.000 kg de nuez pelada por año, que abastecería a la planta de procesamiento.

Para el cálculo del tamaño previo, se debe determinar la producción por día (P), que es capaz de generar la planta de procesamiento; de esta manera, $P = 15 \text{ kg/k.} \times 6,6$

h/Día = 99 kg/Día, estableciendo una tasa de desperdicio del 3% finalmente, la producción por día es de 96,03 kg. /Día. Esto quiere decir que el tamaño de la planta, debe permitir procesar 15 kg de nuez pecán pelada por hora, considerando 6,6 horas de trabajo diarias, y un desperdicio del 3%. Esto lleva a una producción diaria de 96,03 kg, lo que, llevado al año, teniendo en cuenta 260 días de trabajo ya descontados fines de semana y feriados, da un total de 24.967,80 kg de nuez pecán pelada procesada al año, lo que serviría para cubrir los 20.000 kg de producción estimados con anterioridad.

Tasa de la planta (r): $96,03 \text{ (kg/Día)} / 396 \text{ (min. /Día)} = 0,24 \text{ kg/mín.}$

Tamaño máximo y mínimo

Por lo general es la condición financiera lo que determina el tamaño máximo, suponiendo que en este caso eso no es una restricción, el límite máximo estará condicionado por los 20.000 kg de producción propia. En el presente caso, parte de la tecnología será utilizada al 90% de su capacidad productiva; en caso de necesitar mayor producción o incremento en la producción propia de materia prima, se aumentaría las horas de trabajo.

El tamaño mínimo de producción se refiere a aquella cantidad en la que los ingresos por ventas igualan exactamente los costos totales. Es decir, es el punto de equilibrio económico, donde no hay ni ganancias ni pérdidas.

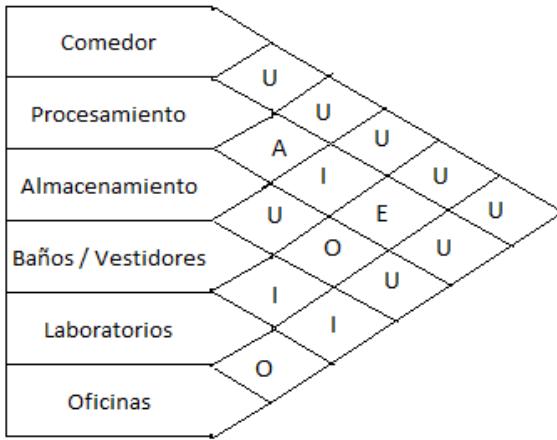
Tamaño físico de la planta

En esta sección se destinarán las medidas de los diferentes sectores que conforman la planta; dichas áreas son:

- 1) Comedor.
- 2) Procesamiento.
- 3) Almacenamiento.
- 4) Baños y vestidores.
- 5) Laboratorios.
- 6) Oficinas.

Una vez determinadas las diferentes áreas, se procederá a realizar un diagrama de afinidad o relación entre los diferentes sectores.

Relación	Valores cercanos	Valor
Absolutamente necesario	A	4
Especialmente importante	E	3
Importante	I	2
Ordinario	O	1
Sin importancia	U	0
No deseable	X	-1



Después de crear el diagrama de relación de actividades, el siguiente paso es elaborar la hoja de trabajo. Esta hoja es una matriz que muestra cómo se relacionan las diferentes áreas, basándose en las conexiones identificadas en el diagrama. Su propósito principal es vincular cada área con las demás, lo que permite recopilar toda la información necesaria para luego elaborar el diagrama adimensional de bloques. Es una herramienta clave para entender cómo interactúan las distintas partes del proceso y facilitar su análisis.

Tabla 9: Relación entre las diferentes áreas de trabajo

Actividad	A	E	I	O	U	X
1) Comedor					2, 3, 4, 5, 6	
2) Procesamiento	3	5	4		1, 6	
3) Almacenamiento	2			5	1, 4, 6	
4) Baños y vestidores			2, 5, 6		1, 3	
5) Laboratorios		2	4	3, 6	1	
6) Oficinas			4	5	1, 2, 3	

Fuente: Elaboración propia.

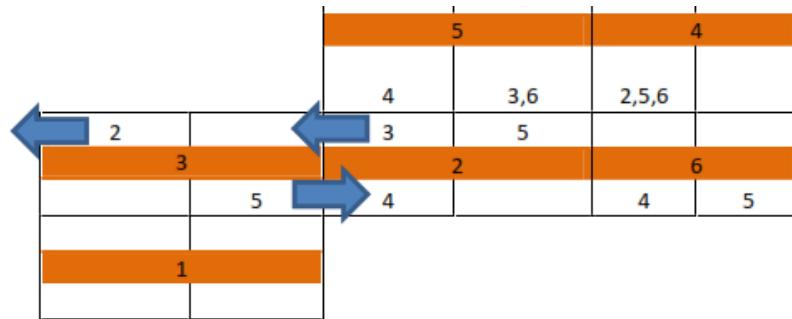
Diagrama adimensional de bloques

El diagrama adimensional de bloques es como una primera versión de cómo se distribuirán las actividades en el proceso, basada en el diagrama de actividades y la matriz de relaciones. Nos ayuda a visualizar, de manera simplificada y sin unidades específicas, cómo se distribuyen las funciones, teniendo en cuenta las necesidades de cercanía que se hayan establecido previamente.

Este diagrama está compuesto por flechas que muestran el flujo de materia prima, insumos y materiales a lo largo del proceso. Por ejemplo, comienza con la recepción de la materia prima en el área de almacenamiento, continúa con su movimiento hacia producción y termina con la salida del producto final de la planta.

El análisis de flujo que se realiza en este diagrama es fundamental porque asegura que las relaciones importantes entre las áreas se mantengan y que la distribución propuesta tenga sentido y sea coherente con el proceso real. Es una herramienta útil para visualizar y planificar la distribución de actividades de manera eficiente.

Ilustración 3: Diagrama de flujo dentro de la planta.



Fuente: Elaboración propia

Análisis del flujo de proceso



SIMBOLOGÍA

Operación	○	Se produce o se realiza algo
Transporte	→	Se cambia de lugar o se mueve un objeto
Inspección	□	se verifica la calidad/cantidad del producto
Demora	D	Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje	▽	Se guarda o protege el producto o los materiales
Actividad combinada	○□	Operación combinada con una inspección

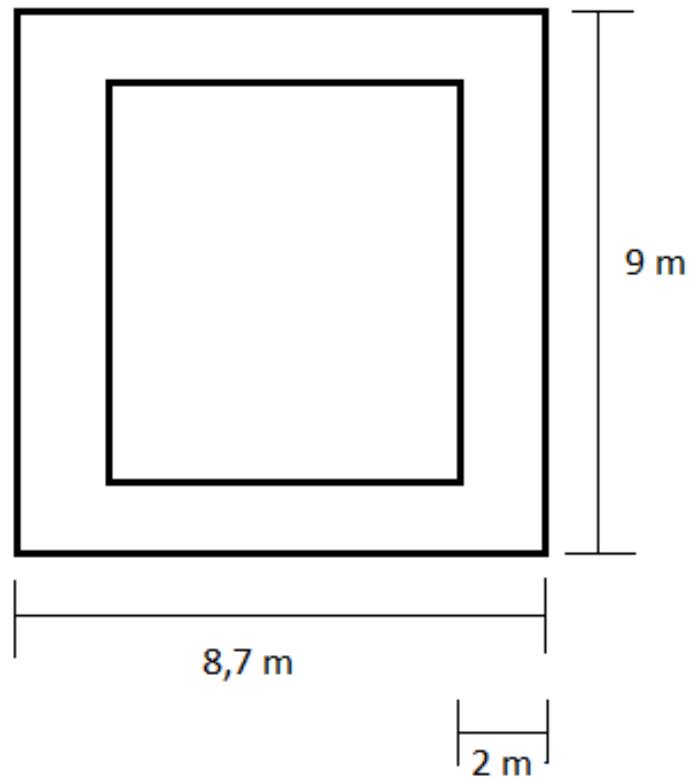
Determinación de las superficies de los sectores de la planta

Área de recepción y almacenaje de la materia prima

Se requiere un área de recepción y almacenaje de materia prima, que permita albergar los 40.000 kg de nuez con cáscara de producción máxima estimados para todo el monte en su plena etapa productiva. El almacenamiento se realizará en big bags, que pueden albergar 700 kg de nuez con cáscara cada uno, por lo que se necesitaría un total de 58 big bags.

Los big bags tienen un tamaño de 90 cm x 90 cm de base y 100 cm de altura, y se colocarán uno al lado del otro; además, se dejará en cada uno de los 4 costados un espacio para circular de 2 metros de ancho.

Cada big bags representa 0.81 m^2 , por lo que 58 big bag ocuparán un espacio de $46,98 \text{ m}^2$, además a esto le debemos agregar los 2 metros de pasillo en cada uno de los costados, el espacio que necesita el área de recepción y almacenaje de materia prima es de $78,3 \text{ m}^2$



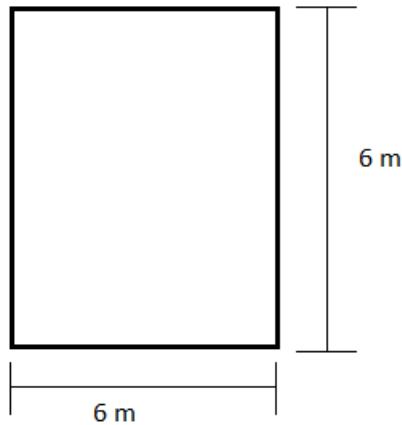
Vista en planta área de recepción y almacenaje de materia prima

Área de producto terminado

Las características del producto final terminado se determinan a continuación:

- Dimensiones de la unidad terminada: 0,1 x 0,11 x 0,35 m.
- Se empacan en cajas de 20 unidades de 0,5 kg cada una.
- Estibar hasta 3 unidades por pallet, con piso de 4 cajas.
- Dimensión del pallet: 1 x 1,2 x 0,2 m.
- Se debe dejar un área libre para la circulación de 2 m.
- Altura total: 1,05 m por pallet + 0,2 m la altura del pallet= 1,25 m.

El área se calcula para almacenar la producción de una semana, ya que se planea realizar venta semanal del producto, es decir, 480 kg de nuez pelada y envasada; en total son 48 cajas de 10 kg cada una, en 2 pallets. La capacidad final del área es para almacenar 4 pallets, para prever en caso de que alguna semana no se pueda entregar el producto terminado. Se necesitan 5 m² para la colocación de los pallets, además, considerando los 2 metros de pasillo que se dejan en cada uno de los costados, el área de producto terminado debe tener un total de 39 m².



Área de producción

Considerando las diferentes maquinarias que serán utilizadas durante el proceso de producción, esta área deberá contar con la siguiente superficie:

Tabla 10: Tamaño área de producción.

Equipo	Unitario m2	Cantidad	Área (m2)
Cinta elevadora a paletas	1,3	1	1,3
Tamizadora cilíndrica rotativa	8,4	1	8,4
Limpiadora	3,6	1	3,6
Mesa de selección	2	1	2
Descascaradora	2,5	1	2,5
Empaquetadora	0,3255	1	0,3255
Cámara frigorífica	4,2	1	4,2
Mesa de balanza	1,5	1	1,5
Superficie ocupada por operarios	1	6	6
Pasillos de circulación	13,5	4	54
Secadora	2,4	1	2,4
Total		86,2255	
Largo		14,3	
Ancho		6	

Fuente: Elaboración propia

Superficie total de la planta:

- Recepción de la materia prima: 78,3 m².
- Área de producto terminado: 39 m².
- Área de procesamiento: 85,8 m².
- Baños y vestidores: 10 m².
- Laboratorio: 8 m².
- Estacionamiento camiones: 50 m².
- Estacionamiento de vehículos: 100 m².
- Mesa de entrada y recepción: 10 m².
- **Superficie total planta de procesamiento: 381,1 m².**

Ilustración 4: Esquema final de la planta de procesamiento

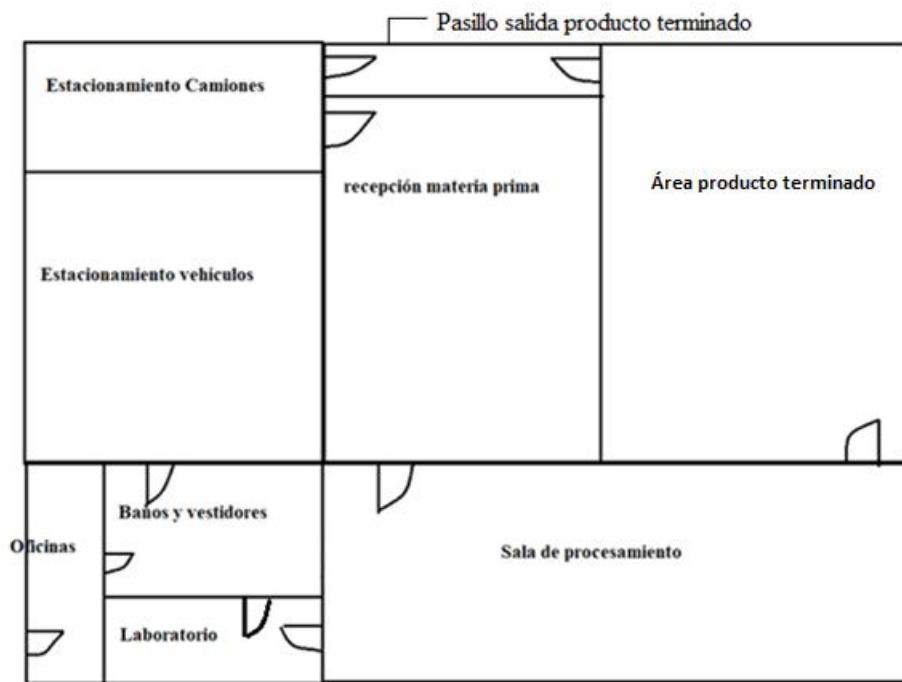
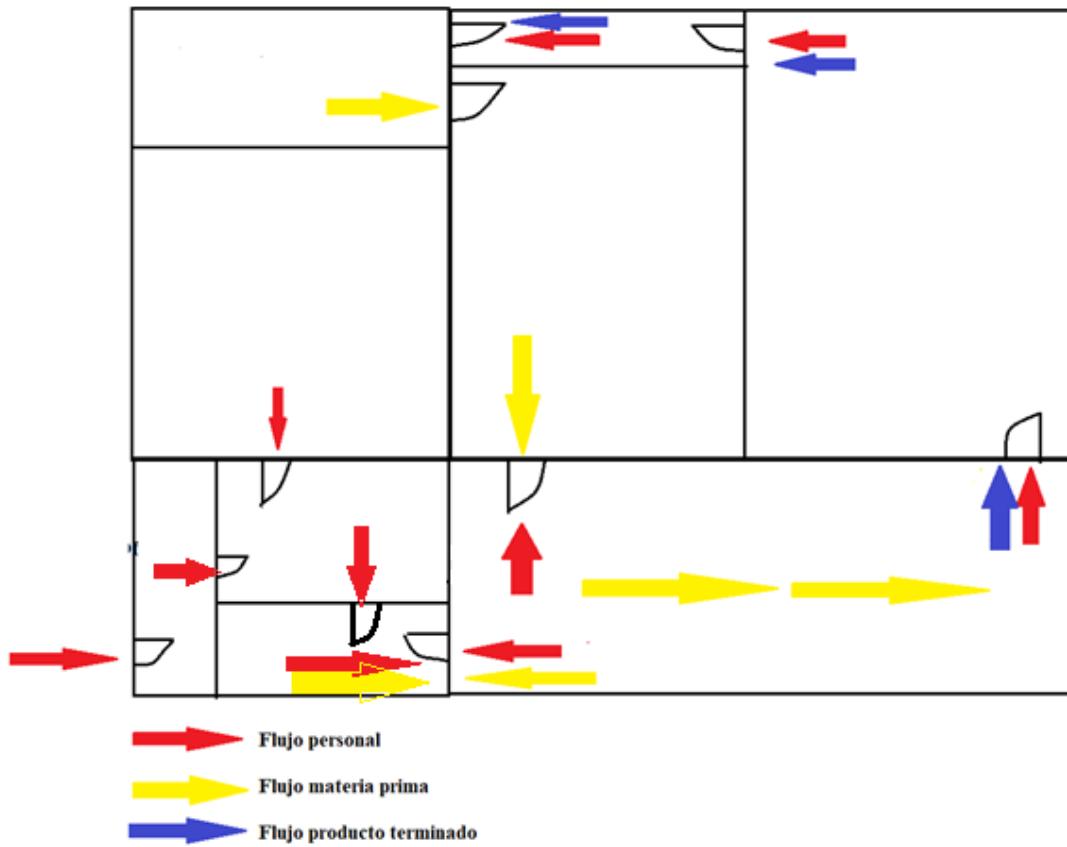
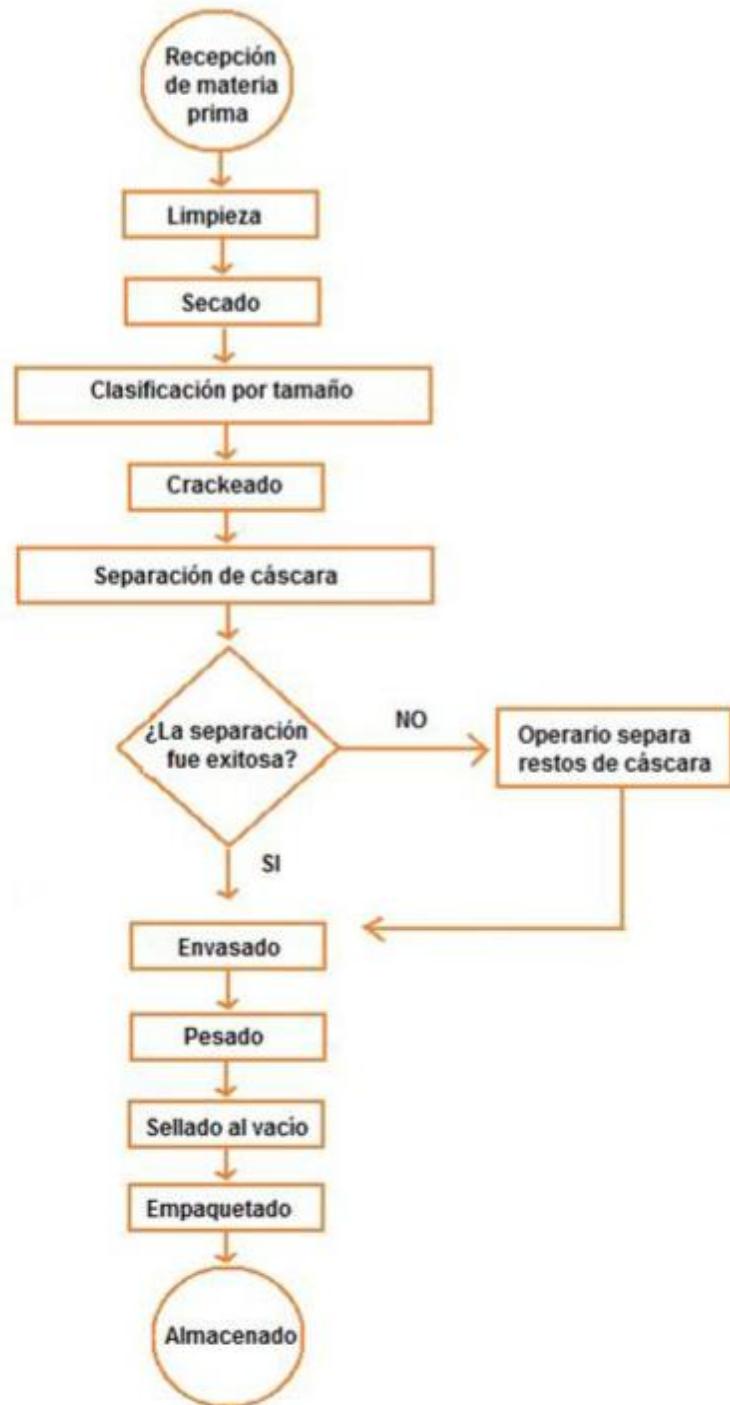


Ilustración 5: Flujo interior planta de procesamiento



Tecnología de la planta

Previo a la determinación y selección de la tecnología a utilizar, se establecen las diferentes etapas del proceso productivo dentro de la planta de procesamiento:



Etapas del proceso productivo

Recepción de la materia prima: La materia prima llega a la planta de procesamiento en camiones, a granel, y en la sala de almacenamiento de materia prima se colocará la nuez en big bag, donde será almacenada hasta que ingrese al procesamiento. La idea inicial es que una vez finalizada la cosecha comience el proceso de la misma, por lo que el tiempo de almacenaje será mínimo.

Limpieza: Esta etapa se llevará a cabo por una máquina limpiadora, esta máquina se encargará de retirar los restos no deseados provenientes de la cosecha, como ramas, hojas, tierra y otros desechos que no deseas que ingresen a la planta. Esto asegurará que la materia prima esté limpia y lista para las siguientes etapas del proceso, mejorando la calidad del producto final y facilitando las operaciones posteriores

Secado: Esta etapa se realiza posterior a la limpieza. La misma es fundamental para disminuir el contenido de humedad, ya que será recolectada de la plantación con 15 % de humedad, y se deberá reducir a 5,5 %, de esta manera se evita el desarrollo de hongos y sabor rancio.

Clasificación por tamaño o tamañado: Aquí se separa la materia prima en diferentes calibres, el proceso se realiza mediante un tambor rotativo con perforaciones de diferentes diámetros.

Craqueado: Esta etapa es una de las más importante, y la maquina encargada debe estar bien regulada, ya que es cuando se separa la cascara de la parte comestible, es decir de nuestro producto final.

Mesa de selección: Aquí es donde se realiza la separación de la parte comestible, de los restos de cascarras que puedan derivar del proceso anterior.

Pesado: Esta etapa es cuando se embolsan y pesan las nueces en paquetes de 500 gramos.

Sellado al vacío: Etapa en donde se sella al vacío, para obtener el producto final

Empaquetado: Esta es la última etapa dentro de la planta de procesamiento, donde se colocan los paquetes envasados al vacío en cajas.

Almacenado: por último, se colocan las cajas en los pallets indicados, y se llevan al área de almacenaje.

Selección de la tecnología

En la siguiente parte se presentarán y describirán las diferentes maquinarias y tecnologías a utilizar en la planta de procesamiento:

Precleaner rotativo para limpieza: Construida en chapa plegada de 2mm de acero dulce 1010. Consta de un cilindro de chapa de acero SAE 1010 para la separación de suciedad, mando con motoreductor 2HP trifásico. En su parte inferior contiene una descarga de desechos.

Cinta de inspección y clasificación con plataforma de trabajo: Construida en chapa plegada de 2mm de acero dulce 1010. Se ubica en la salida de nuez limpia del precleaner. Construida con banda modular sanitaria, mando con motoreductor, reductor en baño de aceite y motor de 1 HP trifásico.

Horno de secado de 1.000 kg.: Fabricado en chapa plegada de acero dulce 16. Posee una turbina con quemador de gas; en el caso particular del proyecto se utilizará gas butano para el funcionamiento del horno, ya que no hay acceso a gas natural donde se ubicará la planta de procesamiento. Tablero con switch ON-OFF y regulador de temperatura hasta 40°. Completamente desmontable y fácil de armar. Turbina y quemador adaptables para 2 celdas de 1000kg cada una.

Partidora y separadora de pulpa: La máquina consta de 5 etapas consecutivas, elevador-cargador del producto, partidor, mesa zaranda, separador de pulpa por flujo de aire y mesa de inspección final.

- Elevador-Cargador: Construido en chapa plegada de acero dulce 1010. Banda transportadora de 300mm de ancho monocarcásica, 100% polyester. Cobertura en PVC blanco sanitario. Rolo de mando y tensor montado sobre rodamientos autocentrantes. Posee en su parte de recepción amplia tolva de carga realizada en chapa plegada de acero dulce. Mando con motoreductor, reductor en baño de aceite y motor de 1/2 HP monofásico o trifásico.
- Partidora: Construido en chapa plegada de acero dulce 1010. Mando con motoreductor, reductor en baño de aceite y motor de 1/2 HP monofásico o trifásico.
- Mesa zaranda: Consta de una mesa vibradora, la cual tiene la función de separar el producto que sale de la partidora en tres tamaños: reproceso, mariposa y cáscara del tamaño de la mariposa por un lado y todo lo del tamaño cuarto por otro. Mando con un motor de 1/2 HP monofásico o trifásico.
- Separador de pulpa: Consta de tres túneles de viento, cada uno ubicado en las salidas de la mesa anterior, cumpliendo la función de separar la pulpa de la cáscara.
- Mesa de inspección: Construido modularmente y estructuralmente en chapa plegada de acero dulce 1010. Banda transportadora de 700mm de ancho monocarcásica, 100% polyester. Cobertura en PVC blanco sanitario. Rolo de mando y tensor montado sobre rodamientos autocentrantes. Mando con motoreductor, reductor en baño de aceite y motor de 1/2 HP monofásico o trifásico.

Tolva con cinta de elevación: Cinta construida en chapa plegada N° 16 de acero dulce 1010. Banda transportadora. Rolo de mando y tensor montado sobre rodamientos autocentrantes. Mando con motoreductor, reductor en baño de aceite y motor de 1 HP trifásico. Tablero de mando con variador de velocidad.

Calibradora rotativa con 4 calibres: Construida modularmente y estructuralmente en chapa plegada de 2mm de acero dulce 1010. Consta de un cilindro de chapa de acero SAE 1010 para la separación por tamaño de nuez, mando con motoreductor 2HP trifásico.

Envasadora al vacío 400 con inyección de inerte: Envasadora construida en acero inoxidable con una profundidad de 70 milímetros, que se adapta a productos de altura media. Si hay una gran cantidad de artículos pequeños, se puede emplear un panel de PP en el fondo de la cámara. Son equipos de fácil operación y mantenimiento. Realizan todos los programas de forma automática: extracción al vacío, inyección de gas, sellado, enfriamiento y apertura, y cuentan con barras de sellado extraíbles.



Otros elementos que serán necesarios, son balanzas digitales para el pesaje de la nuez previo al envasado al vacío, pallets y auto elevador para la movilidad de los pallets cargados y para la carga de los mismos en el camión de comercialización.

Por último, una vez envasado al vacío, se le colocarán etiquetas con información necesaria sobre el producto; la elaboración de dichas etiquetas se terceriza y la colocación se realiza de manera manual, lo que permite realizar una última inspección al producto previo a su comercialización. Una vez finalizado este paso, se introducen las bolsas de 500 gramos en cajas, que contienen 20 bolsas, con un pesaje final de 10 kg por caja.

Estudio administrativo y legal

Aspecto legal y administrativo del proyecto

Esta etapa del proyecto, tiene como objetivo adecuar la planta de procesamiento a las normativas correspondientes, tanto nacionales como locales.

Los aspectos legales a tener en cuenta son:

- Reglamentación del SENASA (organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). “Reglamento técnico sobre identidad y calidad de la nuez de pecán con cáscara”, aquí se describen los requisitos físicos, químicos y biológicos que debe cumplir la nuez pecán. (Tolerancia de tamaño, porcentaje de humedad, color, tolerancia de defectos, porcentaje de contenido comestible, etc.). (SENASA, 2014)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación: Sanidad vegetal, Resolución N° 48/98, con el fin de adecuar las pautas higiénico-sanitarias a la normativa internacional vigente. Se toman como referencia los "Principios Generales sobre Higiene de los Alimentos" indicados en el Codex Alimentarius y el Reglamento Técnico Mercado Común del Sur Resolución N° 80 del 11 de octubre de 1996 del Grupo Mercado Común (MERCOSUR), esto hace referencia a las condiciones higiénico-sanitarias y de buenas prácticas de fabricación para establecimientos elaboradores industrializadores de alimentos. (MAGYP, 1997)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos: Resolución-332-1999 SAGPyA. Empaques. Aprueba las normas relativas a la reorganización y actualización de los Registros de empacadores, establecimientos de empaque y frigoríficos de frutas y hortalizas y a los componentes de sello clave. Ambientales. (SENASA, 1999)
- Ambientales: Referidos al cumplimiento de los artículos 41 y 43 de la Constitución Nacional que incluyen concluyentemente el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades de las generaciones futuras. (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2022)

Aspectos operativos

Las principales normas a tener en cuenta son las siguientes:

- Inscripción en el RENSPA (Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios). Necesario para realizar cualquier actividad agropecuaria y/o forestal en la República Argentina. El mismo asocia al producto, el área de producción, el producto elaborado y la superficie de explotación.
- Calidad: -Certificación en ISO 22000. Esta norma establece los lineamientos necesarios para que las organizaciones puedan implementar un sistema efectivo que asegure que los alimentos sean seguros para el consumo en todas las etapas, desde la producción hasta el consumo final. ISO 9001 determina los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones. ISO 14001, protección del medio ambiente a través de la gestión de los riesgos medioambientales que puedan surgir con el desarrollo de nuestra actividad empresarial. Norma OHSAS 18001 - Gestión de la seguridad y salud laboral.
- Personal: Es importante realizar las capacitaciones necesarias a los empleados, para de esta manera reducir riesgos y contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones acordes a las buenas prácticas de manufactura.
 - ✓ Cartelería en los que se indique la importancia de mantener la higiene de las instalaciones y productos.
 - ✓ Colocar avisos en los que se indique la importancia de mantener una conducta higiénica.
 - ✓ Dejar elementos personales que pueda tener contacto con los productos o equipos.
 - ✓ Mantener las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
 - ✓ No fumar, toser ni estornudar.
 - ✓ Utilizar el barbijo sobre nariz y boca en las zonas asépticas de trabajo.
 - ✓ Utilizar el cabello recogido y dentro del gorro.
 - ✓ Contar con libretas sanitarias de los empleados al día.
 - ✓ Fomentar la toma de conciencia respecto a la importancia de dar aviso cuando se está enfermo (gripe, diarrea, afecciones de la piel).
 - ✓ Lavarse las manos con agua y jabón cada vez que se retire o ingrese a la línea de producción.

- ✓ Mantener el orden y la limpieza durante los descansos.

Seguridad e higiene

Ley N° 19.587

La Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario 351/79, determinan las condiciones de higiene y seguridad que se deben cumplir en el trabajo, en todo el territorio de la República. Establece las características que debe reunir todo establecimiento con el fin de contar con un adecuado funcionamiento en la distribución y características de sus locales de trabajo y dependencias complementarias, previendo condiciones de higiene y seguridad en sus construcciones e instalaciones. (Info Leg, 1972)

Ley 24.557 de riesgos del Trabajo

La prevención de los riesgos y la reparación de los daños derivados del trabajo se regirán por esta ley sobre riesgo del trabajador (LRT) y sus normas reglamentarias (<https://www.argentina.gob.ar>, 1994). Son objetivos de la LRT:

- Reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos que surgen del trabajo.
- Restaurar los daños procedentes de incidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluyendo la rehabilitación del trabajador afectado.
- Recalificar y recolocar a los trabajadores damnificados.
- Promover la negociación colectiva laboral para la mejora de las medidas de prevención y de las prestaciones reparadoras.

Estudio de impacto ambiental

La siguiente sección del proyecto se realiza para determinar cuáles son los efectos que el funcionamiento de la empresa causa en el medio ambiente que lo rodea, tomando las medidas que sean necesarias para minimizar o mitigar los daños que el proyecto pudiere causar.

Evaluación del impacto ambiental

Esta fase del proyecto está orientada a la conservación del medio ambiente en el área de influencia de la planta de procesamiento, con el propósito de proteger el equilibrio ecológico y fomentar un desarrollo sostenible.

Se entiende por evaluación de impacto ambiental al proceso destinado a detectar, analizar y prevenir los posibles efectos que un proyecto podría ocasionar sobre el equilibrio ecológico, la calidad de vida y la conservación de los recursos naturales disponibles. En esta instancia, resulta fundamental considerar a la población potencialmente afectada. Dado que en el sitio propuesto para la instalación del emprendimiento no se registra presencia significativa de habitantes, será necesario evaluar los impactos que podrían generarse en las distintas fases del proyecto sobre las comunidades cercanas, tanto en sus aspectos positivos como negativos.

Etapa de construcción:

- Positivamente: Se generará fuentes de trabajo, utilización de insumos locales y se urbanizará una zona que se encuentra fuera del ejido urbano y en descampado.
- Negativamente: Como aspectos negativos se puede mencionar, la mayor circulación de gente, vehículos de gran porte, elevado consumo de agua y luz de la red eléctrica, como también de la generación de residuos de la construcción.

Etapa de funcionamiento

- Positivamente: Se genera fuentes de trabajo y utilización de insumos de la región.

- Negativamente: Ya que la planta se encontrará fuera del ejido urbano, la población afectada será nula. Algunos aspectos que pueden afectar, son mayor circulación de vehículos de gran porte y mayores ruidos molestos.

Plan de mitigación del impacto ambiental

La fase que se detalla a continuación tiene como objetivo mitigar los efectos negativos derivados tanto de la construcción de la planta de procesamiento como de su operación diaria. Los cuadros siguientes resumen el plan diseñado para reducir el impacto generado.

1) Limpieza del terreno:

Recurso	Mitigación
Fauna	La afectación es de corto plazo y se restituye luego de terminada la etapa de construcción
Suelo	El objetivo es reducir el polvo, por lo que se mantiene regado el terreno
Aire	Apago de vehículos y maquinarias luego de la utilización

2) Transporte y movimiento de materiales y equipos:

Recurso	Mitigación
Fauna	Mantenimiento de equipos y maquinarias, reduciendo ruidos
Suelo	Mantenimiento de equipos y maquinarias, reduciendo ruidos
Aire	Regar el terreno constantemente

3) Generación de ruidos, polvo y vibraciones:

Recurso	Mitigación
Fauna	Mantenimiento de equipos y maquinarias, reduciendo ruidos
Suelo	Regar el terreno constantemente
Infraestructura y servicios	Se determinan horarios no molestos para realizar los trabajos

4) Generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos:

Recurso	Mitigación
Aire, suelo y agua	Mantener los residuos sólidos en recipientes correspondientes y señalizados
Infraestructura y servicios	Se implementarán medidas a fin de evitar riesgos, colocando vallas, señalizando, protección de pozos y zonas de obras

5) Construcción edilicia:

Recurso	Mitigación
Fauna	La afectación es de corto plazo y se restituye luego de terminada la etapa de construcción
Suelo	No existe mitigación

6) Generación de residuos sólidos y gaseosos:

Recurso	Mitigación
Suelo	Mantener los residuos sólidos en recipientes correspondientes y señalizados
Aire	Mantenimiento de maquinaria a fin de evitar escapes de gases

7) Generación de residuos líquidos:

Recurso	Mitigación
Agua	El proceso productivo descripto no genera residuos líquidos

8) Transporte de materia prima:

Recurso	Mitigación
Suelo y aire	Se harán los mantenimientos en camiones que transportan materia prima, reduciendo escapes. Además, se paga el motor una vez realizado la tarea

9) Generación de ruidos:

Recurso	Mitigación
Aire	Mantenimiento de equipos y maquinarias, reduciendo ruidos
Infraestructura y servicios	No tiene mitigación

Costos de las tareas de mitigación

Mitigación	Tiempo que genera costo	Costo total en un ciclo (USD)
Mantener regado el terreno	Todos los días	USD 730,00
Mantenimiento de maquinaria	2 veces al año	USD 5.714,00
Colocar los residuos en sus recipientes adecuados para tal fin	Todos los días	USD 2.000,00
Contenedores para residuos de construcción	3 meses	USD 350,00
Colocación de cartelerías en áreas de riesgo	Única vez	USD 1.285,00
RSU se dispondrán contenedores especiales y serían recolectados por el servicio de recolección municipal.	Única vez	USD 0,00
Residuos líquidos se envían a pozo ciego y se evacua cuando el mismo se llena.	Cuando se extrae residuos de pozo	USD 575,00

Fuente: Elaboración propia

Conclusión del estudio de impacto ambiental

Se puede concluir que el proyecto no genera impactos ambientales significativos, caracterizado por su enfoque amigable con el medio que lo rodea.

Durante la fase de construcción, los principales impactos son la alteración del suelo y los ruidos molestos, los cuales serán de carácter temporal y desaparecerán al concluir esta etapa.

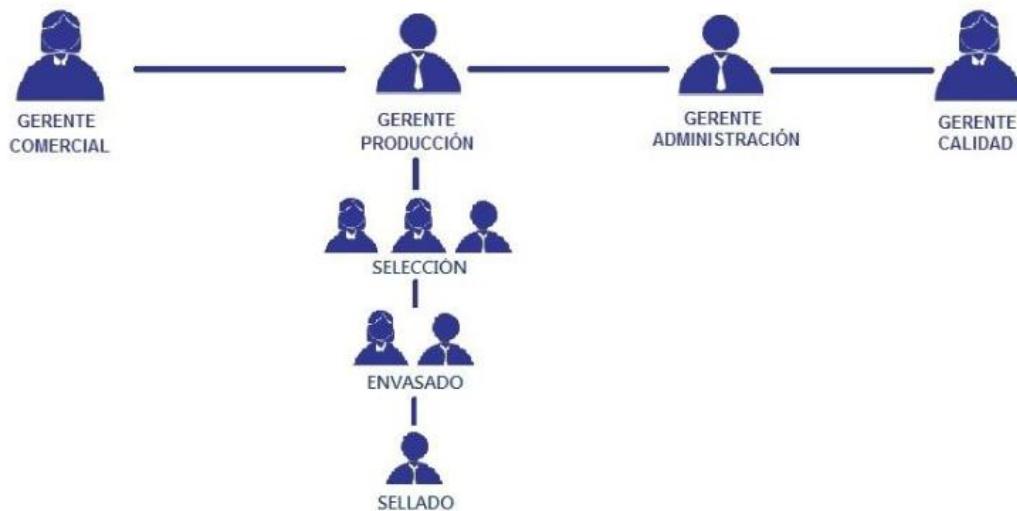
En la fase de operación, los impactos más relevantes incluyen la generación de residuos sólidos y ruidos molestos. Ambos impactos serán fácilmente gestionados: los residuos sólidos urbanos se dispondrán adecuadamente en los lugares correspondientes y las emisiones sonoras no representan un problema significativo. Además, el lugar cuenta con cortinas forestales que ayudaran a mitigar este aspecto.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto tendrá un impacto positivo al generar nuevas oportunidades laborales, lo que contribuirá al crecimiento general de la localidad. Este crecimiento no solo provendrá de la creación de empleos, sino también del aumento en el poder adquisitivo de los trabajadores, lo cual impulsará la demanda de bienes y servicios, generando efectos positivos en la economía local.

Estudio organizacional

El objetivo que plantea el estudio organizacional es determinar, en función de las necesidades, los aspectos organizacionales y de estructura interna de la empresa para el correcto funcionamiento del proceso.

Organigrama



Según el organigrama propuesto y la estructura organizacional definida, los perfiles de los distintos recursos humanos requeridos para la ejecución del proyecto serían los siguientes:

Área comercial

Esta área dispondrá de un gerente comercial que se encarga la gestión y administración de la misma; Cuyas funciones son las siguientes:

- Armarse plantes y presupuestos de comercialización y ventas.
- Determinar objetivos y metas a alcanzar.
- Identificar nuevos mercados disponibles.
- Colaborar con el desarrollo de nuevos productos.

- Conocer la demanda, y pronosticar las ventas.
- Conocer y negociar con nuevos proveedores para lograr mejores condiciones de ventas.
- Analizar el precio de la materia prima.
- Control de stock.

Área de producción

Para este sector se necesitan 6 operarios en planta permanente:

1. Encargado de la recepción de la materia prima, quien deberá recibir la materia prima, decidir cuál de esta irá primero al procesamiento y descartar aquella que se encuentre en mal estado.
2. Un encargado del proceso de secado no solo debe realizar el proceso, encargado de el secado propiamente dicho y de la maquinaria del sector.
3. Encargado de clasificar por tamaño. Se encarga de realizar una inspección y selección de la nuez, una vez finalizado el proceso de secado. Además, controla y mantiene la maquinaria correspondiente a esta etapa.
4. Encargado del crackeado. Encargado del correcto funcionamiento de la maquinaria correspondiente al sector. Este mismo operario es quien realiza la separación manual final de la cáscara de la nuez.
5. Un encargado del proceso de envasado, pesado y sellado al vacío. Además, debe realizar el mantenimiento diario de las maquinarias correspondientes.
6. Un encargado del proceso de empaquetado y almacenamiento.

Al ser un proceso sencillo no es necesario contar con mano de obra calificada, pero si se contara con un gerente del sector de producción encargado de observar y mantener el correcto funcionamiento de la planta.

La formación requerida para los 6 operarios de planta será tener secundario completo o incompleto, con comprensión de texto y planillas para su llenado, actitud proactiva y ganas de progresar.

Las funciones del gerente de producción son las siguientes:

➤ Planificar, organizar, administrar y supervisar las operaciones del proceso de producción.

- Determinar mejoras en el proceso productivo.
- Resolver inconvenientes diarios.
- Gestionar los recursos materiales.
- Innovación de productos.
- Diseñar, implementar y ejecutar un plan de mantenimiento.
- Mantener la motivación de los operarios.

La formación mínima requerida para cubrir el puesto es graduada de la carrera universitaria de ingeniero industrial.

Área de calidad, seguridad e higiene

Las funciones que se deben cumplir en este puesto son las siguientes:

- Efectuar las BPM y las POES en la organización.
- Seguir las normas de calidad e inocuidad de los productos
- Seguir plantes de seguridad laboral
- Diseñar, implementar y mantener operaciones de tratamientos de efluentes.
- Colaborar en el desarrollo de nuevos productos.
- Gestión de seguros.

La capacitación mínima requerida para el puesto es graduada en carrera de técnico en seguridad e higiene, ingeniería industrial, ingeniería en alimentación o bromatología.

Área de administración

Esta área será responsable de las funciones administrativas y de coordinación, trabajando de manera conjunta con el departamento de contaduría. El gerente de administración se encargará de las siguientes funciones

- Realizar estudios de benchmarking para el desarrollo de nuevos productos.
- Diseñar y administrar evaluaciones de desempeño.
- Realizar y mejorar los diseños de puestos.
- Desempeñar las funciones de la administración de personal.

La formación requerida para ocupar el puesto es graduada en carreras de comercialización, administración o ingeniería relacionada.

Área de contaduría y legislación laboral

En cuanto al área de contaduría, se encargan de los aspectos impositivos de la empresa, presentación de declaraciones juradas y todos los aspectos que ello conlleve. El área de legislación laboral pretende hacer frente a lo que tiene que ver con los contratos y legislación laboral aplicable y sindicatos. En este caso, ambas áreas se tercerizan.

Estudio económico y financiero

En esta sección del proyecto, se determinará la viabilidad económica y financiera que surja del proyecto en cuestión.

Se lleva a cabo una evaluación de los gastos y ganancias vinculados al estudio y diseño de ingeniería, que resultan de la ingeniería del proyecto, con el fin de medirlos y establecer si generará una ganancia adecuada para recuperar las inversiones iniciales y los gastos de operación y mantenimiento que se realicen en este proyecto, además de la rentabilidad esperada sobre el capital propio.

Para poder calcular esto se emplearán los criterios del valor actual neto y la tasa interna de retorno.

Costos del proyecto

Costos de inversión

El análisis económico y financiero tiene como fin mostrar y resumir la información económica del proyecto; para lo que se utilizan cuadros para mostrar dicha información.

A partir de las conclusiones del estudio de ingeniería, se desarrolla el análisis económico considerando el rendimiento de una planta que puede procesar 96,03 kilogramos de materia prima cada día, operando 8 horas al día, 5 días a la semana.

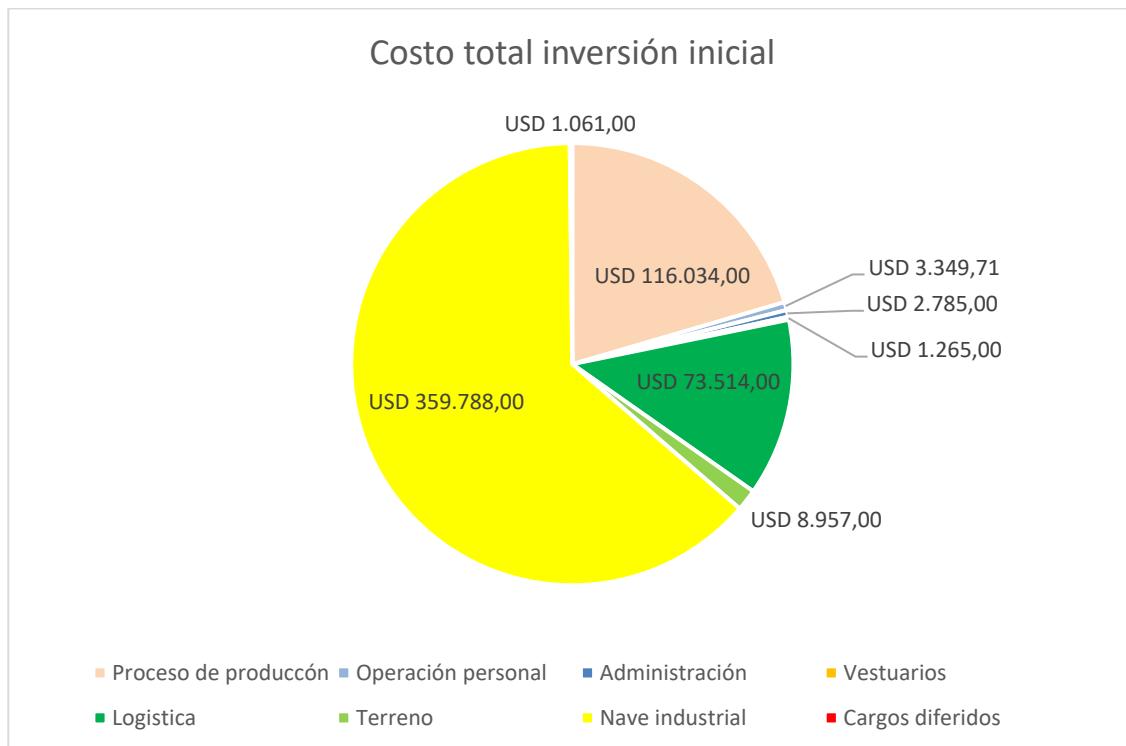
Tabla 11: Costos inversión inicial

Secciones	Secciones operativas	Denominación	Costos (USD S/IVA)	Total, por sección
Proceso de producción	Recepción de materia prima	Autoelevador	USD 36.000,00	USD 116.034,00
		Cinta elevadora	USD 1.385,00	
	Limpieza	Pre-cleaner rotativo	USD 10.350,00	
	Secadora	Secadora	USD 7.850,00	
	Calibradora	Calibradora	USD 9.000,00	
	Crackeado	Crackeadora	USD 28.300,00	
	Inspección	Mesa de selección	USD 7.500,00	
	Envasado	Balanza	USD 428,00	
		Envasadora al vacío	USD 5.650,00	
	Almacenamiento	Cámara frigorífica	USD 9.571,00	
Operación personal	Equipamiento higiénico	Lavamanos	USD 745,00	USD 3.349,71
		Tapa de canaletas	USD 250,00	
		Canales de desagüe	USD 565,00	
	Seguridad	Cartelería de seguridad	USD 250,00	
		Matafuego ABC	USD 1.384,00	
		Botiquín	USD 155,71	
Administración	Administración	Escritorio	USD 908,00	USD 2.785,00
		PC	USD 1.285,00	
		Biblioteca	USD 357,00	
		Silla	USD 235,00	
Vestuarios	Vestuarios	Locke guardarropa	USD 1.150,00	USD 1.265,00
		Banco	USD 115,00	
Logística	Vehículo	Toyota Hilux	USD 73.514,00	USD 73.514,00
Terreno	Terreno	Acondicionamiento	USD 1.500,00	USD 8.957,00
		Cierre perimetral	USD 7.457,00	
Nave industrial	Construcción de nave	Construcción de nave	USD 253.657,00	USD 359.788,00
	Instalaciones	Eléctrica	USD 8.900,00	
		Agua y sistema de emergencias	USD 6.571,00	
	Playa de estacionamiento	Playa de estacionamiento	USD 90.660,00	
Cargos diferidos	Habilitaciones	Municipal	USD 290,00	USD 1.061,00
		SENASA	USD 514,00	
	Marketing	Creación de imagen corporativa	USD 120,00	
		Registro de marca	USD 137,00	

Total

USD 566.753,71

Ilustración 6: Grafico costos de inversión inicial



Fuente: Elaboración propia

Inversión en capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, para el correcto funcionamiento de la planta durante un ciclo completo, dado un tamaño determinado, y que pueda realizar sus operaciones con normalidad.

Para el cálculo que sigue, se aplicó el "método del déficit máximo acumulado", que consiste en calcular para cada mes los ingresos y gastos estimados y establecer su cantidad como el equivalente al déficit máximo acumulado. (Baca Urbina, 2010)

La planta para comenzar a funcionar necesita materiales para satisfacer sus requisitos, que se pueden dividir en: materias primas, trabajadores, suministros.

Tabla 12: Costos capital de trabajo

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	USD 0.00	USD 0.00	USD 56,177.55									
Costos fijos	-USD 6,774.27											
Costos variables	-USD 41,702.14	-USD 41,702.14	-USD 41,702.14	-USD 41,702.14	-USD 11,081.69							
Saldo	-USD 48,476.41	-USD 48,476.41	USD 7,701.14	USD 7,701.14	USD 38,321.59							
Saldo acumulado	-USD 41,702.14	-USD 90,178.56	-USD 82,477.42	-USD 74,776.28	-USD 36,454.70	USD 1,866.89	USD 40,188.48	USD 78,510.07	USD 116,831.66	USD 155,153.25	USD 193,474.84	USD 231,796.43

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se deduce que el capital de trabajo es de USD 90,178.56 alcanzado en el segundo mes de actividad. Esta cantidad debe verse como una inversión (en el año 0), junto a los gastos de inversión inicial.

Costos operativos

Estos costos corresponden a aquellos que se generan una vez que se realizó la inversión inicial, y son necesarios para mantener el correcto funcionamiento de la planta de procesamiento. (Baca Urbina, 2010)

Se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 13: Costos operativos

Secciones	Operación	Insumos	Directo	Indirecto	Variables	Fijos	Erogables	No erogables	
Envasado	Máquina de vacío	Bolsas de polipropileno (15 mm x 250 mm x 1000 u)	X		X		X		
	Empaquetado	Caja de cartón (15 mm x 250 mm)	X		X		X		
	Paletizado	Palets		X	X		X		
		Papel film		X	X		X		
Operación personal	General	Guantes de seguridad		X		X	X		
		Botines de seguridad		X		X	X		
		Pantalón		X		X	X		
		Delantal		X		X	X		
		Cofias		X		X	X		
		Chalecos		X		X	X		
Calidad, seguridad e higiene	Higiene	Escobas		X		X	X		
		Trapo de piso		X		X	X		
		Detergente		X	X		X		
		Rejillas		X	X		X		
		Lavandina		X	X		X		
		Guantes de limpieza		X	X		X		
		Valde limpieza		X		X	X		
		Alcohol en gel		X	X		X		
		Limpia muebles		X	X		X		
		Gamuza		X		X	X		

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la cantidad y costo de cada uno; los mismos se presentan para un ciclo de producción de un año:

Tabla 14: Costos de insumos

Costos de insumos				
Insumos	Cantidad	Unidad	Costo (USD s/IVA)	Total (USD)
Bolsas de polipropileno	24.968,00	Unidad	USD 6,55	USD 163.540,40
Caja de cartón	1.248,00	Unidad	USD 0,75	USD 936,00
Palets	104,00	Unidad	USD 26,17	USD 2.721,68
Papel film	1.248,00	Unidad	USD 4,50	USD 5.616,00
Guantes de seguridad	12,00	Unidad	USD 60,28	USD 723,36
Botines de seguridad	12,00	Unidad	USD 180,00	USD 2.160,00
Pantalón	12,00	Unidad	USD 65,00	USD 780,00
Delantal	12,00	Unidad	USD 30,00	USD 360,00
Cofias	2.000,00	Unidad	USD 0,14	USD 280,00
Chalecos	12,00	Unidad	USD 45,00	USD 540,00
Escobas	12,00	Unidad	USD 34,00	USD 408,00
Trapo de piso	12,00	Unidad	USD 7,00	USD 84,00
Detergente	52,00	Lt	USD 3,55	USD 184,60
Rejillas	250,00	Unidad	USD 8,32	USD 2.080,00
Lavandina	1.040,00	Unidad	USD 1,55	USD 1.612,00
Guantes de limpieza	52,00	Unidad	USD 6,97	USD 362,44
Valde limpieza	12,00	Unidad	USD 48,57	USD 582,84
Alcohol en gel	104,00	Lt	USD 2,25	USD 234,00
Limpia muebles	52,00	Unidad	USD 5,14	USD 267,28
Gamuzas	12,00	Unidad	USD 7,38	USD 88,56
				Total USD 183.561,16

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el cálculo de la energía eléctrica utilizada durante un ciclo en el proyecto:

Tabla 15: Costos energía eléctrica

Gasto anual de energía eléctrica						
Producción						
Detalle	Cantidad	Kw/Hs	Horas al año	Kw/Año	Calor (USD/Kwh)	Total, anual (USD)
Cinta transportadora	1,00	2,40	1.716,00	4.118,40	USD 0,04	USD 154,50
Elevador	1,00	2,40	1.716,00	4.118,40	USD 0,04	USD 154,50
Subtotal						USD 309,00
Operación						
Detalle	Cantidad	Kw/Hs	Horas al año	Kw/Año	Calor (USD/Kwh)	Total, anual (USD)
Cinta transportadora	1,00	2,20	1.716,00	3.775,20	USD 0,04	USD 141,62
Calibrador	1,00	2,20	1.716,00	3.775,20	USD 1,04	USD 3.916,82
Limpiaador	1,00	2,20	1.716,00	3.775,20	USD 2,04	USD 7.692,02
Mesa de inspección	1,00	2,20	1.716,00	3.775,20	USD 3,04	USD 11.467,22
Secadora	1,00	2,60	1.716,00	4.461,60	USD 4,04	USD 18.013,77
Crackeadora	1,00	2,60	1.716,00	4.461,60	USD 5,04	USD 22.475,37
Envasadora al vacío	1,00	2,20	1.716,00	3.775,20	USD 6,04	USD 22.792,82
Cámara frigorífica	1,00	3,00	2.500,00	7.500,00	USD 7,04	USD 52.781,36
Tablero eléctrico	2,00	2,40	1.716,00	4.118,40	USD 8,04	USD 33.101,70
Subtotal						USD 172.382,72
Total, anual						USD 172.691,72

Fuente: Elaboración propia

En los siguientes cuadros se presenta el costo de la mano de obra, tanto aquella afectada de forma directa al proceso productivo como aquella que es afectada de manera indirecta. Además, también se incluye en esta sección la mano de obra tercerizada.

Tabla 16: Costos mano de obra directa

Gastos totales por sueldo y cargas sociales						
Tipo	Cantidad	Sueldo bruto anual y SAC (USD/Operario)	Descuentos (20%)	Sueldo neto anual	Total, anual neto (USD)	Total, anual bruto (USD)
Operario	6	USD 6,876.00	USD 1,375.20	USD 5,500.80	USD 33,004.80	USD 41,256.00
Total						USD 41,256.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Costos mano de obra indirecta

Personal permanente						
Tipo	Cantidad	Sueldo bruto anual (USD/Operario)	Descuentos (20%)	Sueldo neto anual	Total, anual neto (USD)	Total, anual bruto (USD)
Gerente comercial	1	USD 11,252.00	USD 2,250.40	USD 9,001.60	USD 9,001.60	USD 11,252.00
Gerente de producción	1	USD 11,526.00	USD 2,305.20	USD 9,220.80	USD 9,220.80	USD 11,526.00
Gerente de calidad	1	USD 11,120.00	USD 2,224.00	USD 8,896.00	USD 8,896.00	USD 11,120.00
Gerente de administración	1	USD 9,982.00	USD 1,996.40	USD 7,985.60	USD 7,985.60	USD 9,982.00
Total	4	USD 43,880.00	USD 8,776.00	USD 35,104.00	USD 35,104.00	USD 43,880.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Costos servicios tercerizados

Tipo	Costo anual (USD)
Asesoría laboral	USD 10,900.00
Asesoría contable	USD 10,900.00
Servicio de limpieza	USD 5,200.00
Total	USD 27,000.00

Fuente: Elaboración propia

Costos fijos

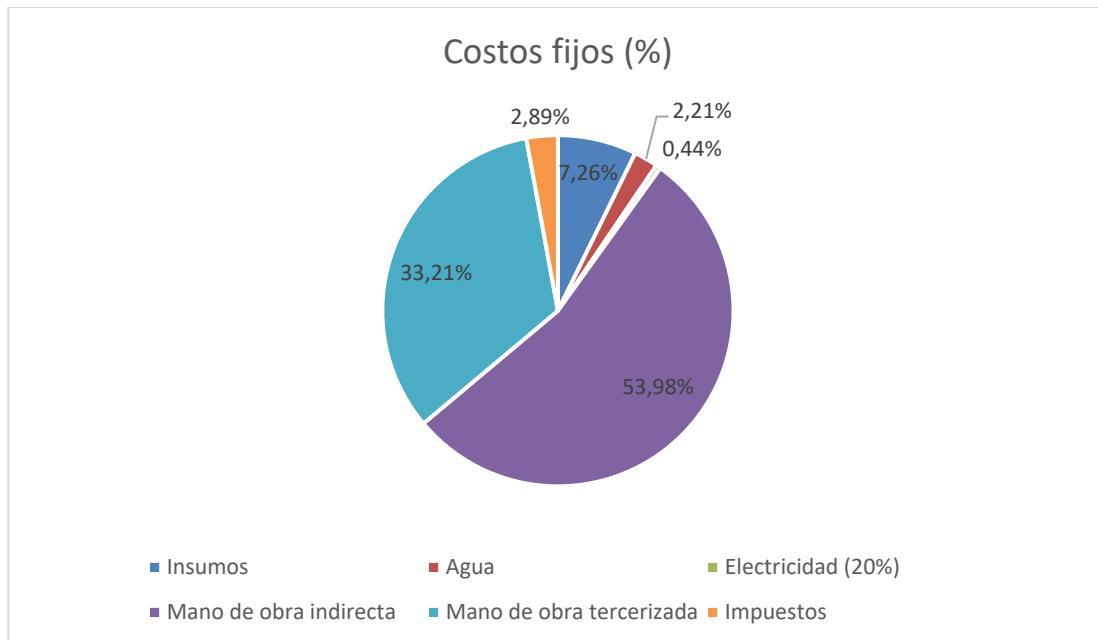
Estos corresponden a aquellos que no presentan cambios ante cambios en los niveles de producción, es decir, que no se modifican sus valores ante aumentos o disminución de la cantidad producida.

Tabla 19: Costos fijos

Concepto	Importe (USD)	Incidencia (%)
Insumos	USD 5,903.72	7.26%
Agua	USD 1,800.00	2.21%
Electricidad (20%)	USD 357.54	0.44%
Mano de obra indirecta	USD 43,880.00	53.98%
Mano de obra tercerizada	USD 27,000.00	33.21%
Impuestos	USD 2,350.00	2.89%
Total	USD 81,291.26	100%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7: Grafico costos fijos



Fuente: Elaboración propia

Costos variables

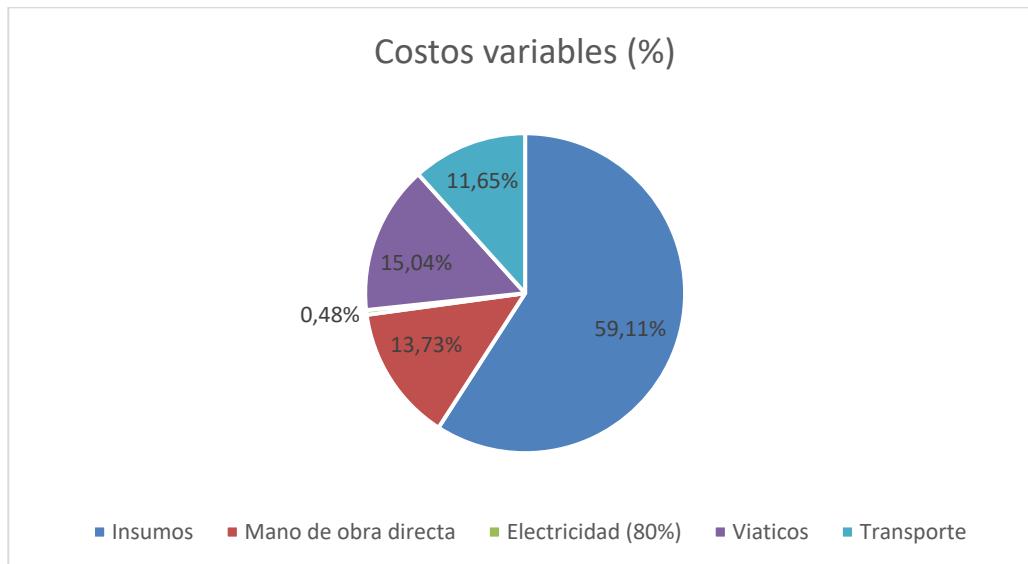
A diferencia de los costos fijos, aquí se presentan aquellos que si mostraran alteraciones ante una variación del nivel de producción. A continuación, se presentan dichos costos, y se muestra la incidencia de cada uno en la elaboración del producto terminado, para un nivel de producción de 49.935,60 unidades de 500 gramos envasadas al vacío por año.

Tabla 20: Costos variables

Concepto	Importe (USD)	Incidencia (%)
Insumos	USD 177,657.44	59.11%
Mano de obra directa	USD 41,256.00	13.73%
Electricidad (80%)	USD 1,430.18	0.48%
Viáticos	USD 45,200.00	15.04%
Transporte	USD 35,000.00	11.65%
Total	USD 300,543.62	100%

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 8: Grafico costos variables



Fuente: Elaboración propia

Costos totales

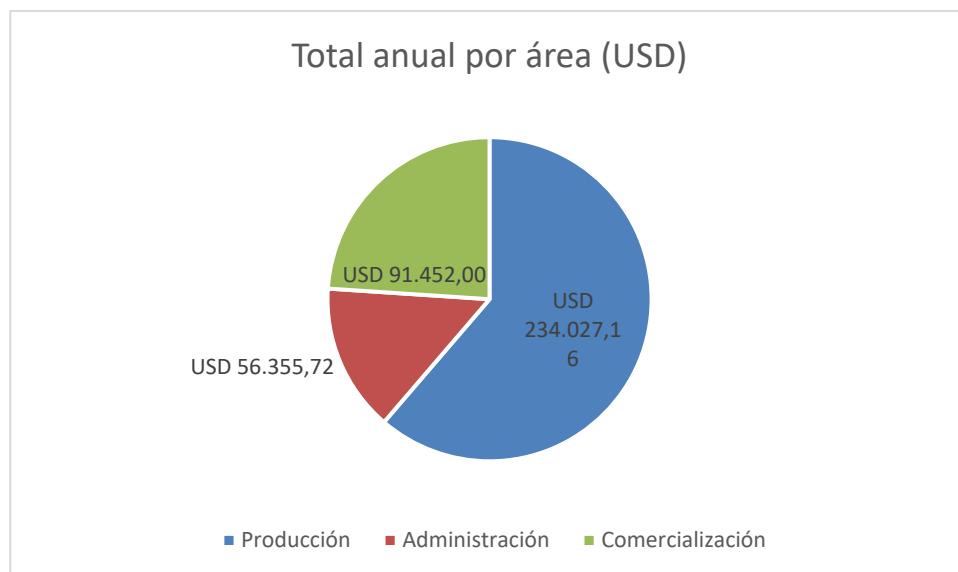
En el siguiente cuadro se muestran los costos operativos totales, divididos en las diferentes áreas y su incidencia.

Tabla 21: Costos totales

Áreas	Conceptos	Total, anual (USD)	Incidencia (%)	Total, anual por área (USD)
Producción	Gerente de producción	USD 11,526.00	3.02%	USD 234,027.16
	Sueldo de operarios	USD 41,256.00	10.80%	
	Electricidad	USD 1,787.72	0.47%	
	Agua potable	USD 1,800.00	0.47%	
	Insumos	USD 177,657.44	46.53%	
Administración	Gerente de administración	USD 9,982.00	2.61%	USD 56,355.72
	Gerente de calidad	USD 11,120.00	2.91%	
	Insumos	USD 5,903.72	1.55%	
	Servicio de limpieza	USD 5,200.00	1.36%	
	Asesoría laboral	USD 10,900.00	2.85%	
	Asesoría contable	USD 10,900.00	2.85%	
	Impuestos	USD 2,350.00	0.62%	
Comercialización	Gerente comercial	USD 11,252.00	2.95%	USD 91,452.00
	Viáticos	USD 45,200.00	11.84%	
	Fletes al comprador	USD 35,000.00	9.17%	
Total	-	USD 381,834.88	100%	USD 381,834.88

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9: Grafico costos totales anual por área



Fuente: Elaboración propia.

Costo unitario

Para establecer el costo total unitario del producto, se divide el costo total anual entre la cantidad de unidades producidas en un año.

Tabla 22: Costo unitario por unidad producida

Costo total anual	Unidades producidas por año	Costo total unitario anual
USD 381,834.88	49,935.60	USD 7.65

Fuente: Elaboración propia

Beneficios del proyecto

Precio de venta

Para determinar el precio del producto, se usa como referencia los precios que la competencia le ofrece a los consumidores. A continuación, se muestra un listado de empresas que ofrecen el mismo producto.

Tabla 23: Valor del producto, mercado competencia. Fecha septiembre 2023.

Venta por unidad de 500 gr. Argentina		
Empresa	Precio (\$)	Precio (USD)
La reina	\$ 4,000.00	USD 11.43
Delta pecán	\$ 3,875.00	USD 11.07
New Garden	\$ 5,000.00	USD 14.29
Particular	\$ 4,450.00	USD 12.71
Particular	\$ 6,800.00	USD 19.43
Promedio	\$ 4,825.00	USD 13.79

Fuente: Elaboración propia

Para el caso particular del proyecto, se tomará un valor de la unidad de 500 gramos de nuez pecán, pelada y envasada al vacío, de USD 13,50 / unidad.

Ingresos anuales por ventas

Los mismos corresponden a los ingresos que obtiene la empresa en un año productivo, el cual se obtiene multiplicando el precio de venta por la cantidad de unidades producidas al año. A continuación, se presenta el valor al que se hace referencia.

Tabla 24: Ingresos anuales por ventas

Ingresos anuales		
Producción (Un. /Año)	Precio (USD/Unidad)	Ingreso anual
49,935.60	USD 13.50	USD 674,130.60

Fuente: Elaboración propia.

Utilidad o beneficio anual

La utilidad es el beneficio que se logra la empresa luego de llevar adelante el proyecto. Por lo tanto, para calcularla, se deben tener en cuenta los gastos, costos variables y fijos, así como el precio de venta del producto ofrecido (Baca Urbina, 2010). A continuación, se presenta un cuadro donde se muestra dicha utilidad obtenida en la empresa.

Tabla 25: Beneficio total obtenido

Detalle	Precio (USD)
Unidades producidas	49,935.60
Precio (USD/Unidad)	USD 13.50
Costo (USD/Unidad)	USD 7.65
Beneficio total (USD)	USD 292,295.72

Fuente: Elaboración propia

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio corresponde a la relación que surge de los costos fijos, los variables y los ingresos por ventas. Cuando la suma de los costos fijos y variables, son iguales a los ingresos por las ventas se llega al denominado punto de equilibrio. Dicho valor es la mínima cantidad que se debe producir, para no tener ganancias ni perdidas. (Baca Urbina, 2010)

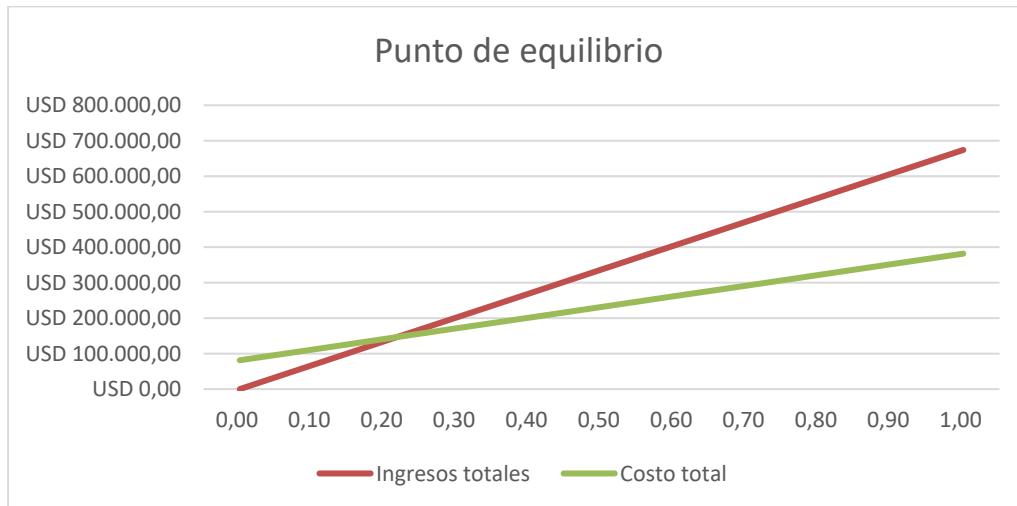
El objetivo del análisis consiste en encontrar el punto, tanto en dólares como en cantidades, en el que el costo total iguala a los ingresos.

Tabla 26: Punto de equilibrio

Producción	Precio	Ingreso	Costo fijo	Costo variable	Costo total	Beneficios
0.00	USD 13.50	USD 0.00	USD 81,291.26	USD 0.00	USD 81,291.26	-USD 81,291.26
0.10	USD 13.50	USD 67,413.06	USD 81,291.26	USD 30,054.36	USD 111,345.63	-USD 43,932.57
0.20	USD 13.50	USD 134,826.12	USD 81,291.26	USD 60,108.72	USD 141,399.99	-USD 6,573.87
0.22	USD 13.50	USD 146,688.54	USD 81,291.26	USD 65,397.27	USD 146,688.54	USD 0.00
0.30	USD 13.50	USD 202,239.18	USD 81,291.26	USD 90,163.08	USD 171,454.35	USD 30,784.83
0.40	USD 13.50	USD 269,652.24	USD 81,291.26	USD 120,217.45	USD 201,508.71	USD 68,143.53
0.50	USD 13.50	USD 337,065.30	USD 81,291.26	USD 150,271.81	USD 231,563.07	USD 105,502.23
0.60	USD 13.50	USD 404,478.36	USD 81,291.26	USD 180,326.17	USD 261,617.43	USD 142,860.93
0.70	USD 13.50	USD 471,891.42	USD 81,291.26	USD 210,380.53	USD 291,671.80	USD 180,219.62
0.80	USD 13.50	USD 539,304.48	USD 81,291.26	USD 240,434.89	USD 321,726.16	USD 217,578.32
0.90	USD 13.50	USD 606,717.54	USD 81,291.26	USD 270,489.25	USD 351,780.52	USD 254,937.02
1.00	USD 13.50	USD 674,130.60	USD 81,291.26	USD 300,543.62	USD 381,834.88	USD 292,295.72

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 10: Grafico punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia

Unidades anuales	Precio de venta	Costo fijo	Costo variable unitario	Punto de equilibrio
49,935.60	USD 13.50	USD 81,291.26	USD 6.02	10,865.82

Para concluir, el punto de equilibrio del proyecto se encuentra con una producción de 10,865.82 unidades de 500 gramos de nuez pecán envasada al vacío. Con la producción mencionada anteriormente, tanto el ingreso como el costo tendrán un valor de USD 146,688.54.

Flujo de caja del proyecto

Durante esta etapa se determina el presupuesto total del proyecto desglosado. Detalla de forma anual los costos de operación, de inversión y los ingresos estimados a obtener con el proyecto. En este punto es importante considerar la vida del proyecto en el tiempo, en relación con la obtención de los resultados y los cambios esperados (ingresos económicos, adopción de tecnología o cambios de actitud).

Este es uno de los elementos más importantes en la elaboración del proyecto, ya que dependiendo de los resultados que surjan de esta etapa será la evaluación que se haga del proyecto. La información básica para realizar esta proyección está contenida tanto en los estudios de mercado, técnico y organizacional, como en el cálculo de los beneficios. (Baca Urbina, 2010)

Horizonte temporal

La vida útil de los principales bienes de uso que se emplearan en el proyecto es de 10 años, por lo que este será el horizonte temporal, correspondiendo el año 0 el momento en el que se realiza la inversión y el año 1 en el que se inicia la producción.

Flujo de caja

Se considera para la elaboración del flujo de caja el horizonte temporal descripto anteriormente, para el proyecto como un todo. En este caso en particular no es necesario acudir a financiamiento.

Tabla 27: Flujo de caja del proyecto

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		USD 674,130.60									
IIBB (0.03)		-USD 20,223.92									
Ingresos netos		USD 653,906.68									
Costos fijos comercialización y administración		-USD 66,875.86									
Costos fijos producción		-USD 14,415.40									
Costos variables		-USD 300,543.62									
Depreciaciones		-USD 21,914.48									
Utilidad bruta		USD 250,157.32									
Impuesto a las ganancias (35%)		-USD 87,555.06									
Utilidad neta		USD 162,602.26									
Depreciaciones		USD 21,914.48									
Inversión inicial		-USD 566,753.71									
Inversión de capital de trabajo		-USD 90,178.56									USD 90,178.56
Valor de desecho											USD 109,572.38
Flujo de caja del proyecto	-USD 656,932.27	USD 184,516.74	USD 384,267.68								

Fuente: Elaboración propia.

El valor de desecho presentado en el flujo de caja anterior hace referencia al valor que se puede obtener de los bienes, si los mismos son vendidos, al momento que finaliza el proyecto. Se calcula restando al valor de los bienes al momento de la adquisición el producto entre el valor de depreciación por los años a depreciar. (Baca Urbina, 2010).

Indicadores de rentabilidad

Valor actual neto y tasa interna de retorno

Riesgo país en Argentina

Para realizar el análisis del riesgo país, se toma el valor obtenido mediante el método Damodaran. De esta manera, el riesgo país obtenido es de 1.466.

Beta

Corresponde a un coeficiente que relaciona la volatilidad de un activo financiero con la volatilidad del mercado en donde participa.

Es la pendiente de la recta de la regresión entre los retornos históricos de una acción y los del mercado: $\text{Beta (i, m)} = \text{Covar (i, m)} / \text{Var (m)}$. Cuando es igual a 1, significa que la volatilidad del activo es igual a la del mercado, mientras que, si el coeficiente es menor a 1, la volatilidad del activo es inferior al del mercado.

Cuando hablamos de mercado, corresponde al conjunto de acciones que cotizan en la bolsa de EEUU, en este caso las agrupadas en S&P 500. En consecuencia, el retorno del mercado será el retorno del S&P 500 (es un índice que resume el retorno diario del conjunto de acciones que cotizan bajo su agrupación; su par en Argentina es el Merval o actualmente llamado Índice Byma).

Las betas son particulares a cada acción

Habrá, por lo tanto, una beta específica para cada acción o una beta para un determinado sector de la industria.

Para el presente proyecto, se empleará un valor de beta desapalancada de la categoría “procesamiento de alimentos”, con un valor promedio de 0.95 puntos. (Laumann, 2018)

Tasa libre de riesgo

La tasa libre de riesgo se refiere al rendimiento de los bonos del tesoro de los Estados Unidos (T-Bonds). Este valor será constante para cualquier proyecto que se esté evaluando, variando únicamente en función del bono específico seleccionado. Es una información ampliamente reconocida a nivel global.

Actualmente, este valor es de 4,33% (Valor tomado a la fecha 30/11/2023) (Datos Macro, 2023)

Tasa de descuento

Al evaluar un proyecto, es fundamental considerar varios elementos que ayuden a decidir si se debe continuar explorando la viabilidad de su implementación. Para analizar los flujos de dinero del proyecto, se emplea una tasa que facilita la evaluación de las distintas cantidades de dinero en diferentes períodos de tiempo. Un cálculo común para determinar la tasa de descuento es la combinación de la tasa libre de riesgo (R_f) y una prima de riesgo (R_p).

$$d = R_f + R_p$$

La prima por riesgo implica que los accionistas enfrentan una exigencia al invertir en algo que no garantiza una rentabilidad segura. En el caso de este proyecto, la tasa de descuento se determinará utilizando el modelo CAPM, según Serrano (2021).

El modelo CAPM se basa en la idea de que el rendimiento requerido por un inversor es igual al rendimiento sin riesgo más una prima de riesgo, donde el riesgo principal considerado es el riesgo sistemático. Este riesgo muestra cómo el rendimiento de una acción reacciona a las variaciones en el mercado de valores, y se evalúa a través del coeficiente de volatilidad conocido como beta (β). La tasa de descuento se calcula teniendo en cuenta el siguiente polinomio:

$$r = [R_f + \beta * (im - if)] + Riesgo\ país/100$$

- R_f = tasa libre de riesgo.
- β = relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado.
- im = rentabilidad del mercado.
- tasa de mercado: valor promedio del periodo 1970-2023 = 9.8%.

Tabla 28: Cálculo tasa de descuento

Tasa	Abreviatura	Valor
Tasa libre de riesgo	if	0,043
Beta	b	0,95
Tasa de mercado	im	0,098
Riesgo país	rp	6,26
Tasa de descuento	r	15,79%

Fuente: Elaboración propia

Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN), corresponde a los valores presentes de los flujos de caja netos (Ingresos – Egresos) originados por una inversión y se utiliza para evaluar la viabilidad de un proyecto de inversión. (Baca Urbina, 2010)

Para llevar a cabo este proceso, es necesario traer todos los flujos de efectivo al presente mediante su descuento a una tasa de interés específica. El Valor Actual Neto (VAN) proporcionará una medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos netos, es decir, en una cantidad determinada de unidades monetarias (ya sea euros, dólares, pesos, etc.).

El VAN se emplea en la evaluación de diversas opciones de inversión. Al calcular el VAN de diferentes inversiones, podremos determinar cuál de ellas generará mayores ganancias.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t .

I_0 es la inversión realizada en el momento inicial ($t = 0$).

n es el número de periodos de tiempo.

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son deseables y, en segundo lugar, ver qué inversión es mejor que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- **VAN > 0:** El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida, generará beneficios.
- **VAN = 0:** El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **VAN < 0:** El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

El valor actual neto del proyecto en cuestión, se obtiene a partir del flujo de caja presentado con anterioridad, y determinando una tasa de descuento del 15,79% anual, da un valor de USD 288.004,40, por lo que el proyecto generará beneficios.

Tabla 29: Cálculo de VAN

Año	Flujo
1	USD 184.516,74
2	USD 184.516,74
3	USD 184.516,74
4	USD 184.516,74
5	USD 184.516,74
6	USD 184.516,74
7	USD 184.516,74
8	USD 184.516,74
9	USD 184.516,74
10	USD 384.267,68

Tasa de interés	15,79%
Valor inicial	-USD 656.932,27
Años	10
VAN	USD 288.004,40

Fuente: Elaboración propia.

Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se define como la tasa de interés que hace que el Valor Actual Neto sea igual a cero. En otras palabras, es la tasa de descuento que hace que la suma del valor presente de los ingresos sea igual a la suma del valor presente de los egresos (Baca Urbina, 2010).

La Tasa Interna de Retorno (TIR) proporciona una medida relativa de la rentabilidad, expresada en porcentaje. El desafío principal reside en su cálculo, ya que el número de períodos determina la complejidad de la ecuación a resolver. Para abordar esta dificultad, existen diversas aproximaciones disponibles, como el uso de una calculadora financiera o un software especializado.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t.

I_0 es la inversión realizada en el momento inicial ($t = 0$).

n es el número de periodos de tiempo.

El criterio de selección será el siguiente, donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si $TIR > k$, el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si $TIR = k$, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- **Si $TIR < k$, el proyecto debe rechazarse.** No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

En este caso en particular, y bajo las condiciones estudiadas, la tasa interna de retorno es del 26,12%, y al ser este valor superior a la tasa de descuento (15,79%), es por lo que el proyecto de inversión es aceptado y arrojará beneficios.

Tabla 30: Cálculo de TIR

Año	Flujo	
Valor inicial	-USD	656.932,27
1	USD	184.516,74
2	USD	184.516,74
3	USD	184.516,74
4	USD	184.516,74
5	USD	184.516,74
6	USD	184.516,74
7	USD	184.516,74
8	USD	184.516,74
9	USD	184.516,74
10	USD	384.267,68
TIR		26,11%

Fuente: Elaboración propia

Periodo de recuperación

El mismo corresponde al tiempo necesario para lograr que el flujo de caja acumulados sea igual a 0. (Baca Urbina, 2010). En este caso se da posterior al 3er año. Por lo que el periodo de recuperación será de 4 años.

Tabla 31: Cálculo periodo de recuperación

	0	1	2	3	4
Flujo de caja del proyecto	-USD 656,932.27	USD 184,516.74	USD 184,516.74	USD 184,516.74	USD 184,516.74
Flujo de caja acumulado	-USD 656,932.27	-USD 472,415.53	-USD 287,898.79	-USD 103,382.05	USD 81,134.68

Fuente: Elaboración propia

Análisis de riesgo

Se determina al riesgo de un proyecto, como a la variabilidad que hay entre el flujo de fondo real respecto al estimado. Mientras esta variabilidad sea mayor, el riesgo de realizar el proyecto es mayor. En este sentido se pretende identificar a continuación los riesgos asociados al proyecto.

Proyección de la demanda inferior a la esperada: Este riesgo se considera ante una posible baja de la demanda en un futuro, lo cual no se considera un riesgo de alto nivel por lo estudiado en el análisis de mercado.

Dificultad para insertarse en el mercado: esto podría darse en caso que los consumidores tengan que cambiar o sustituir un producto conocido, por el nuevo producto que se ofrece.

Aumento del periodo de pago: esto debe ser definido y negociado con anterioridad para que no represente un riesgo al flujo de caja estima

Aumento de costos de transporte: La materia prima que la empresa requiere para operar se abastece por medios de transporte, los cuales le infieren un costo directo a la materia prima. Considerándose la misma con una probabilidad de ocurrencia media.

Irregularidades en el transporte: este puede surgir por problemas en la logística y entrega del producto, al ser realizado por la misma empresa es posible que no sea un riesgo de alta probabilidad de ocurrencia.

Variación del porcentaje de ganancia del comprador: Este aspecto afecta directamente la demanda, ya que disminución en el poder adquisitivo de la sociedad puede significar cambios en el flujo de fondos estimados.

Matriz de riesgo

La tabla siguiente resume el análisis de riesgo del proyecto. Su objetivo es detectar y prever posibles eventualidades o errores en el cálculo del proyecto. Posteriormente, a través de una simulación estocástica, se busca determinar las probabilidades de ejecución del proyecto y la rentabilidad esperada.

Aspecto	Riesgo identificado	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Plan de acción
Mercado consumidor	Demanda inferior a la esperada	B	M	Crear nuevas técnicas de marketing
	Dificultad para insertarse en el mercado	M	B	Implementar nuevas estrategias de marketing
	Aumento del periodo de pago	A	M	Buscar nuevos clientes
	Variación de ganancias en comprador	A	M	Disminuir el precio para mantener la competitividad
Mercado distribuidor	Irregularidades en el transporte	B	B	Prever de alguna empresa alternativa que realice el servicio
	Aumento de costos en el transporte	M	A	Buscar empresas que poseen menores costos
Mercado competidor	Lealtad a marcas competidoras	M	A	Implementar nuevas estrategias de marketing
Mercado proveedor	Subida de precios en insumos	A	B	Comprobar la rentabilidad y ver si se pueden aumentar los precios sin perder la cuota del mercado
Tecnología	Costos de puesta en marcha superiores	B	M	Realizar un estudio identificando lo más importante para minimizar el impacto
	Rotura de maquinarias	B	M	Realizar mantenimientos preventivos de manera periódica

Análisis de riesgo

A continuación, se hará un análisis de sensibilidad para observar las variaciones en la rentabilidad del proyecto, con respecto a cambios en las variables de mayor riesgo.

Esta parte del estudio reviste una gran importancia, ya que las variables utilizadas para evaluar la viabilidad del proyecto, pueden sufrir una gran desviación, dependiendo de diferentes factores.

La herramienta utilizada para evaluar la sensibilidad del proyecto es el software Crystal Ball de simulación por el método de Montecarlo. Con este software se pronostican distintos escenarios de VAN y TIR en función de la distribución de probabilidad de las variables seleccionadas, tanto de forma individual como de forma combinada. Las variables a analizar son:

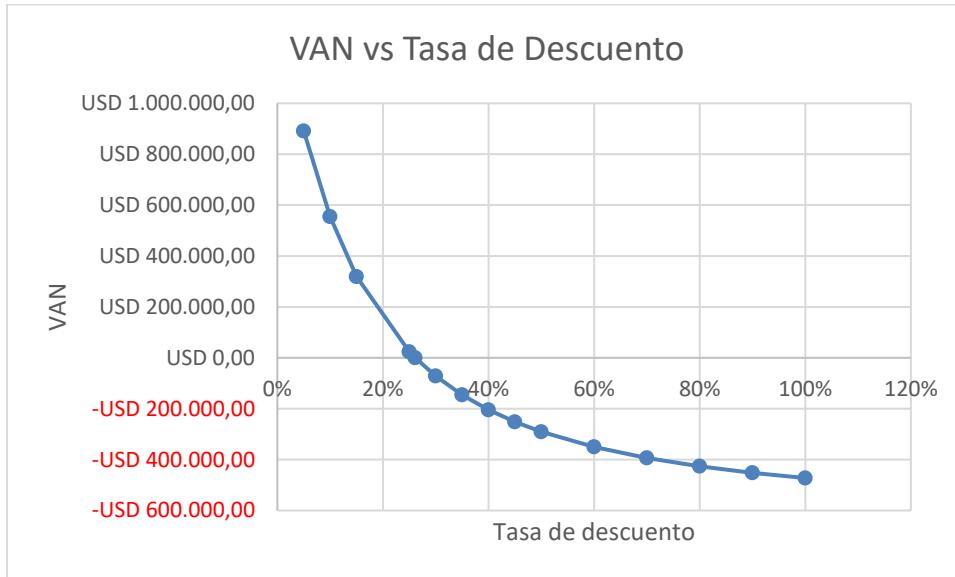
Variación de la VAN respecto a la tasa de descuento

Tabla 32: Variación de la Van Vs variación de la tasa de descuento

Tasa de descuento	VAN
5%	USD 891,179.77
10%	USD 554,407.26
15%	USD 318,940.31
25%	USD 23,653.86
26%	USD 0.00
30%	-USD 71,724.49
35%	-USD 145,783.16
40%	-USD 204,465.72
45%	-USD 251,818.86
50%	-USD 290,658.04
60%	-USD 350,236.39
70%	-USD 393,526.05
80%	-USD 426,261.01
90%	-USD 451,822.71
100%	-USD 472,311.00

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11: Grafico VAN vs Tasa de descuento

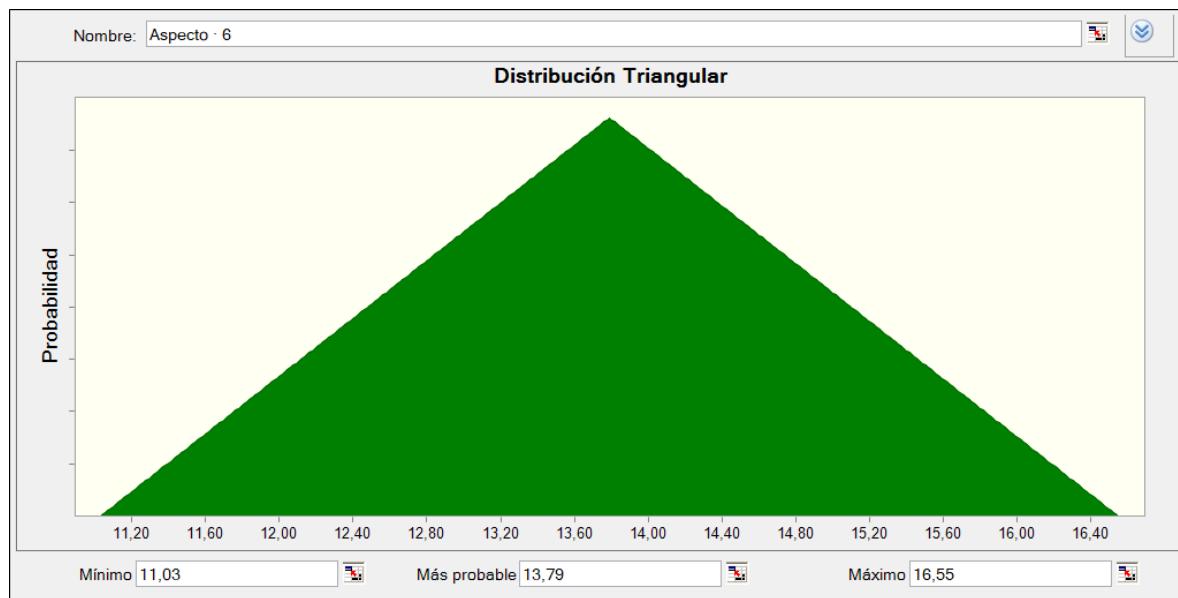


Fuente: Elaboración propia

El cuadro presentado ilustra cómo cambia el Valor Actual Neto (el indicador principal del proyecto) al ajustar la tasa de descuento, utilizando una distribución de probabilidad uniforme. Se puede notar que el VAN disminuye a medida que la tasa de descuento aumenta. En resumen, cuando se aplica una tasa de descuento más alta al proyecto, el Valor Actual Neto disminuye hasta alcanzar un $VAN = 0$ en el 26,12%, que coincide con la Tasa Interna de Retorno del proyecto a 10 años. Además, se destaca que el VAN permanece negativo debido a que la tasa de descuento siempre supera la TIR.

Variación en el precio de venta

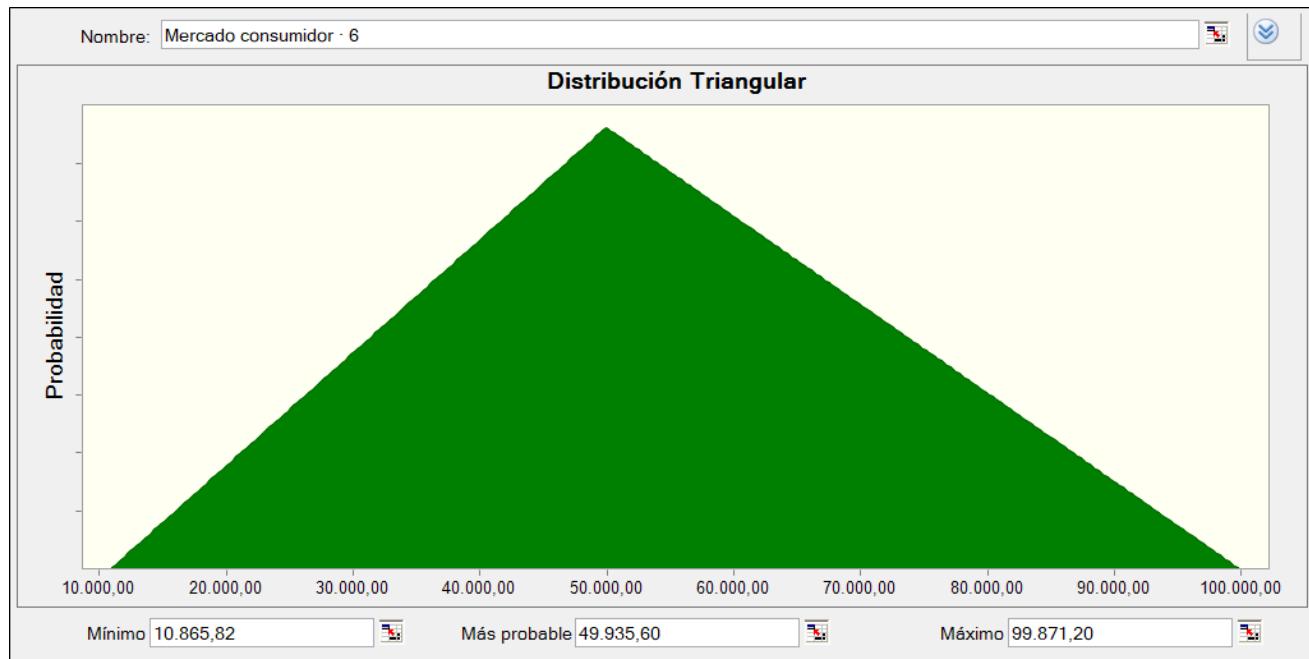
En este caso, se analiza el impacto de una variación del 20% tanto positiva como negativa y cómo afecta al valor actual neto. Se empleó una distribución triangular con el precio actual (USD 13,79) como el valor más probable, y USD 16,55 y USD 11,03 como los valores máximo y mínimo, respectivamente.



Variación en la cantidad producida

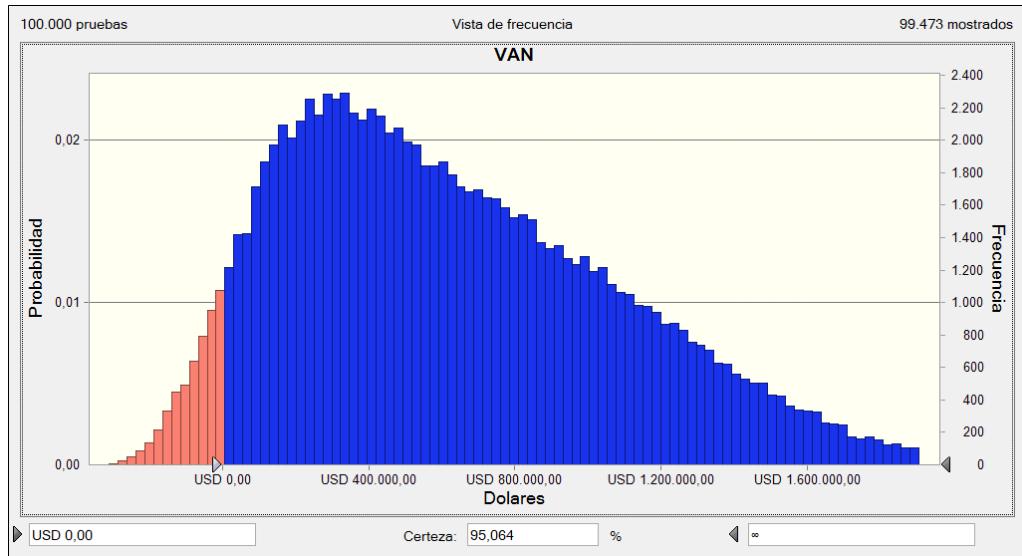
Al mismo tiempo se hace variar la cantidad de unidades producidas anualmente, analizando ambas variables en conjunto.

Se decidió utilizar una distribución de probabilidad triangular para estimar la cantidad de unidades que se producirán anualmente, considerando como el valor más probable la producción anual proyectada en unidades. La cantidad mínima corresponderá al punto de equilibrio, mientras que la cantidad máxima será la producción de la planta en 2 turnos durante un año.



Análisis individual

Predicción del VAN en función de la variación en el precio de venta del producto final y en las unidades producidas.



Conclusiones del análisis de sensibilidad:

En el análisis bivariante se nota una mayor incidencia o sensibilidad en relación con la cantidad de kilos producidos. Además, el pronóstico del Valor Actual Neto (VAN) muestra una probabilidad del 95,064% de que sea mayor que cero.

Conclusiones finales

El primer aspecto a definir, es que teniendo en cuenta la viabilidad económica del proyecto, se puede decir que el mismo es viable. El principal inconveniente sería la inserción en el mercado, debido al desconocimiento del producto por parte de la sociedad y como principal aspecto positivo, es el cambio en hábitos de consumos en la población, inclinándose más a productos naturales, no ultra procesados.

Las tecnologías necesarias para la producción están fácilmente disponibles en el mercado, ofreciendo diversas opciones con precios competitivos y altos niveles de eficiencia. Gracias a la sencillez de operación de estas máquinas, no sería necesario contratar personal especializado.

Las barreras de entrada al mercado son mínimas, dado que no existen grandes empresas multinacionales dedicadas a la producción del producto en cuestión, sino principalmente pequeñas y medianas empresas, un segmento al cual pertenece este proyecto. Sería beneficioso llevar a cabo una campaña de marketing para dar a conocer al público en general las propiedades de la nuez de pecán. Con respecto al análisis de sensibilidad, se concluye que la variable que posee mayor impacto en el VAN cuando sufre fluctuaciones es la producción anual por sobre el precio de venta.

Finalmente, se puede enunciar que el proyecto es viable a un nivel de prefactibilidad, logrando una gran rentabilidad y pronto recupero de la inversión.

Por todo lo mencionado anteriormente, es que sería conveniente realizar el procesamiento de la nuez pecán dentro de la empresa, y no tercerizar esta actividad.

Bibliografía

- Alberto, F. E. (2018). *CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICAS DEL PECÁN, GUÍA FENOLÓGICA AMPLIADA Y RESUMIDA.*
- Anju. (20 de Enero de 2017). *Vivero Anju.* Obtenido de viveroanju.com.ar: <https://www.viveroanju.com.ar/blogs/novedades/cadena-de-valor-de-la-nuez-pecan-en-argentina-2017>
- Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de proyectos. En B. U. Gabriel, *Evaluación de proyectos* (págs. 86, 87, 88 y 89). McGRAW-HILL.
- Bischoff, N. (01 de Octubre de 2020). *argentina.gob.ar.* Obtenido de argentina.gob.ar: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sector-pecanero-argentino-oct-2020.pdf>
- Burgarello, J. P. (2011). [https://www.viveroanju.com.ar](http://www.viveroanju.com.ar). Obtenido de Manejo y almacenamiento de Nueces Pecán.
- Doreste, P. (01 de 06 de 2011). [https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/](http://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/). Obtenido de [https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Frutas%20secas/frutasecas/informes/NuezPecan_2011_06Junio.pdf](http://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/Frutas%20secas/frutasecas/informes/NuezPecan_2011_06Junio.pdf)
- Doreste, P. (2018). *alimentosargentinos.gob.ar.* Obtenido de Nuez de Pecan.
- Frusso, E. A. (2018). [https://inta.gob.ar/](http://inta.gob.ar/). Obtenido de *CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICAS DEL PECÁN, GUÍA FENOLÓGICA AMPLIADA Y RESUMIDA.*
- Frusso, E. A. (2019). *CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICAS DEL PECÁN, GUÍA FENOLÓGICA AMPLIADA Y RESUMIDA.*
- Gomez, C. (01 de Diciembre de 2005). *Comercialización Nuez Pecán.* Obtenido de [redalyc.org](http://www.redalyc.org): <https://www.redalyc.org/pdf/141/14101706.pdf>
- [https://www.argentina.gob.ar](http://www.argentina.gob.ar). (04 de Abril de 1994). Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar](http://www.argentina.gob.ar): <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/27971/actualizacion>
- Indec. (01 de Junio de 2010). *Indec.* Obtenido de [Indec.gob.ar](http://www.indec.gob.ar): <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-24-84>

Info Leg. (21 de Abril de 1972). *Infoleg*. Obtenido de <https://servicios.infoleg.gob.ar>:

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

Laumann, Y. (Diciembre de 2018). *Banco central de chile*. Obtenido de <https://repositoriodigital.bcentral.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12580/3602/BCCh-rec-v21n3dic2018p076-093.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MAGYP. (01 de Enero de 1997). *alimentosargentinos.magyp.com.ar*. Obtenido de [alimentosargentinos.magyp.com.ar](https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/rpc/1-1997.PDF):

https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/rpc/1-1997.PDF

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (09 de Noviembre de 2022). *argentina.gob.ar*. Obtenido de [argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-490-2022-374503/texto): <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-490-2022-374503/texto>

Patricia, P. (01 de 05 de 2005). *Inta*. Obtenido de [repositorio.inta.gob.ar](https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/5587/INTA_InstdeEconomia_Justo_A_Perfil_breve_analisis_frutas_secas.pdf?sequence=2): https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/5587/INTA_InstdeEconomia_Justo_A_Perfil_breve_analisis_frutas_secas.pdf?sequence=2

SENASA. (29 de Agosto de 1999). <https://www.senasa.gob.ar/>. Obtenido de <https://www.senasa.gob.ar/>: <https://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-332-1999-sagpya-secretaria-de-agricultura-ganaderia-pesca-y-alimentos>

SENASA. (02 de Octubre de 2014). *Argentina.gob.ar*. Obtenido de [Argentina.gob.ar](https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-446-2014-235991/texto): <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-446-2014-235991/texto>

Siegrist. (11 de 05 de 2009). *El arbol de pecán el unico nogal americano*. Obtenido de agrositio.com: nn