

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios
Ingeniería en Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación
**Evaluación de la viabilidad y eficiencia de la implementación de hornos
envejecedores de arroz (*Oryza sativa L.*) para la producción de la marca Don
Panta Envejecido en Indupanta S.A.**

Estudiante

Sonyha Fabiola Pantaleón Peña

Asesores

Rommel Reconco, DDE.

Julio Rendón, MBA.

Honduras, agosto de 2024

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAÚL SOTO

Director Departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Estudio de Mercado	12
Estudio Técnico	13
Análisis Financiero	14
Estudio de Mercado	16
Tamaño y Tendencia del Mercado.....	16
Producción de Arroz en Ecuador	17
Precio del Arroz en Ecuador.....	17
Consumo Per Cápita Mundial	18
Consumo Per Cápita de Arroz en Ecuador	19
Análisis de Competencia	19
Nicho de Mercado.....	20
Factores Sociodemográficos	21
.....	22
Estudio Técnico	23
Situación Actual	23
Entrevista	27
Característica de los Equipos	27
Capacidad Máxima.....	27
Capacidad Efectiva	28
Utilización.....	28
Cálculo de Producción Semanal.....	28
Producción máxima de diseño semanal	29

Producción Efectiva Semanal.....	29
Flujo de Proceso.....	30
Estudio Financiero.....	33
Inversión Inicial y Financiamiento.....	33
Inversiones.....	33
Ingresos.....	34
Costos Fijos.....	34
Costos Variables.....	35
Indicadores Financieros.....	37
Análisis @Risk.....	38
Distribuciones Usadas en el Software @Risk.....	39
Referencias.....	48

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Estructura productiva de arroz en Ecuador 2015.....	17
Cuadro 2 Tiempo de cada actividad por tanda en los hornos envejecedores.....	28
Cuadro 3 Ficha técnica	29
Cuadro 4 Inversiones para el proyecto	33
Cuadro 5 Ingresos por venta	34
Cuadro 6 Costos fijos	34
Cuadro 7 Costo Variable Total	35
Cuadro 8 Flujo de caja.....	36
Cuadro 9 Comparación entre diferentes procesos de producción.....	38

Índice de Figuras

Figura 1 Producción mundial de arroz	16
Figura 2 Precio por kg de arroz en la provincia de Guayas	18
Figura 3 Producto Interno Bruto per cápita en Ecuador.....	22
Figura 4 Planos de instalación de hornos envejecedores	26
Figura 5 Presentación del arroz	30
Figura 6 Flujo de proceso del arroz pilado.....	31
Figura 7 Resultados obtenidos del VAN @Risk para el escenario de VAN= \$590,239	40
Figura 8 Resultados obtenidos del VAN @Risk para el VAN=0.....	41
Figura 9 Resultados obtenidos en @Risk de la TIR=88.7%	42
Figura 10 Resultados obtenidos en @Risk de la TIR=0	43
Figura 11 Resultados obtenidos del tornado chart.....	44

Resumen

En Ecuador, la industria arrocerera en la provincia de Guayas es un pilar de la economía agrícola, representando más del 60% de la producción nacional. Ante la volatilidad de precios y competencia, Indupanta S.A. ha innovado introduciendo dos hornos envejecedores para su producto "Don Panta Envejecido". Este estudio evalúa la viabilidad técnica, económica y operativa de implementarlos, con el objetivo de mejorar la eficiencia de producción y reducir costos. Los objetivos específicos incluyen un estudio de mercado, análisis técnico y financiero, y un análisis de riesgo para identificar potenciales escenarios adversos. El estudio de mercado utilizó información secundaria para evaluar la demanda y condiciones de mercado. El análisis técnico examinó la infraestructura existente y la adaptabilidad de los nuevos hornos, mientras que el análisis financiero estimó costos de implementación y operación, ingresos esperados, y utilizó indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Los resultados sugieren que esta implementación podría optimizar los procesos y la eficiencia económica de Indupanta S.A., permitiendo una respuesta ágil a las fluctuaciones del mercado. La viabilidad económica es apoyada por indicadores financieros positivos y un análisis de riesgo con alta probabilidad de éxito financiero. En conclusión, si es viable la adopción de hornos, proponiendo un modelo replicable para la industria, con un VAN de \$590,237, una TIR de 88.7% y una PRI de 1.15 años. Se recomienda considerar una capacitación para el personal y una efectiva integración de los nuevos equipos con los procesos existentes para asegurar el éxito del proyecto.

Palabras clave: Industria arrocerera, Ecuador, Guayas, innovación, hornos envejecedores, análisis financiero, análisis de riesgo.

Abstract

In Ecuador, the rice industry in the province of Guayas is a pillar of the agricultural economy, representing more than 60% of national production. Faced with price volatility and competition, Indupanta S.A. has innovated by introducing two aging ovens for its "Don Panta Envejecido" product. This study evaluates the technical, economic, and operational feasibility of implementing them, to improve production efficiency and reduce costs. The specific objectives include a market study, technical and financial analysis, and a risk analysis to identify potential adverse scenarios. The market study used secondary information to assess demand and market conditions. The technical analysis examined the existing infrastructure and the adaptability of the new kilns, while the financial analysis estimated implementation and operating costs, expected revenues, and used indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (payback period). The results suggest that this implementation could optimize the processes and economic efficiency of Indupanta S.A., allowing an agile response to market fluctuations. The economic feasibility is supported by positive financial indicators and a risk analysis with a high probability of financial success. In conclusion, the adoption of ovens is viable, proposing a replicable model for the industry, with an NPV of \$590,237, an IRR of 88.7% and an IRR of 1.15 years. It is recommended that staff training and effective integration of the new equipment with existing processes be considered to ensure the success of the project.

Keywords: rice industry, Ecuador, Guayas, innovation, aging kilns, financial analysis, risk analysis.

Introducción

La industria arrocerera representa uno de los pilares de la economía agrícola en Ecuador, siendo el arroz un componente esencial de la dieta nacional y una fuente significativa de ingresos para miles de agricultores y empresas involucradas en su cultivo, procesamiento y distribución (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2023). El arroz es vital por su rol nutricional y como fuente de empleo e ingresos. Según los datos del INEC (2023), la cadena productiva del arroz involucra una importante cantidad de mano de obra, desde la preparación del terreno, siembra, cosecha, hasta el procesamiento y comercialización. Además, el sector arrocerero tiene un efecto multiplicador en otras áreas de la economía local, estimulando el desarrollo de sectores conexos como el transporte, la maquinaria agrícola y los insumos como fertilizantes y pesticidas.

A lo largo de los años, la provincia de Guayas ha sido históricamente el centro de esta actividad, concentrando más del 60% de la producción total del país (INEC, 2023). En este escenario, la empresa Indupanta S.A., ubicada en esta provincia, enfrenta el desafío de innovar en procesos y productos para diferenciarse de la competencia, y el desafío de reducir costos y mejorar la calidad del producto final. La constante fluctuación de los precios del arroz agrega una capa adicional de complejidad, obligando a las empresas a ser más ágiles y estratégicas en su gestión de inventarios y en la fijación de precios.

La situación problemática radica en la necesidad de innovar y diferenciar productos en un mercado donde los precios del arroz son altamente volátiles y la competencia es intensa. Indupanta S.A. ha respondido a esta dinámica mediante la producción de "Don Panta Envejecido", un arroz que se somete a un proceso de envejecimiento que mejora su rendimiento culinario, especialmente valorado en zonas de alta altitud donde la cocción del arroz enfrenta dificultades específicas (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022).

La implementación de hornos envejecedores en Indupanta S.A. representa una oportunidad de negocio en la industria arrocerera ecuatoriana, particularmente en términos de optimización de

procesos y eficiencia económica. El arroz se envejece natural y dura unos seis meses, durante los cuales el arroz almacenado pierde parte de su contenido de humedad, lo que resulta en un grano que se expande mejor al cocerse y ofrece una textura más firme. Este proceso es crítico para la calidad del producto final, especialmente en mercados donde las características del arroz cocido son altamente valoradas por los consumidores. Los hornos envejecedores reducen el tiempo de envejecimiento de seis meses a menos de dos días por tanda, lo que permite una rotación de inventario mucho más rápida. Esta reducción en el ciclo de producción permite responder de manera ágil a las fluctuaciones del mercado, como cambios en la demanda debido a factores estacionales, económicos o de competencia.

La tecnología de envejecimiento acelerado es eficiente en términos de tiempo y costos, mejora la uniformidad y calidad del producto final. Los hornos permiten un control más preciso sobre las condiciones de envejecimiento, asegurando que cada lote de arroz tenga características consistentes. La calidad del arroz puede influir directamente en la decisión de compra del consumidor es importante en un mercado donde la calidad del arroz.

El valor de la investigación radica en su potencial para transformar la cadena de valor del arroz envejecido, proporcionando una base científica y técnica para la toma de decisiones estratégicas en Indupanta S.A. Además, los resultados podrían beneficiar a la industria arrocera ecuatoriana en general, ofreciendo un modelo replicable para la adopción de tecnologías avanzadas en el procesamiento del arroz.

Esta investigación enfrenta limitaciones inherentes a la implementación de nuevas tecnologías en entornos productivos ya establecidos. Estas incluyen la resistencia al cambio por parte de operarios, la necesidad de capacitación técnica, y los problemas asociados a la integración de nuevos equipos con los procesos existentes. La dependencia de factores externos como las fluctuaciones del mercado y las políticas agrícolas nacionales también pueden influir en los resultados esperados de la implementación de los hornos envejecedores.

Dada la importancia económica y social del arroz en Ecuador y el potencial de innovación en el procesamiento del arroz, la implementación de tecnologías avanzadas como los hornos envejecedores puede representar un cambio significativo en la manera de producir arroz envejecido, reduciendo tiempos de producción y costos operativos, al mismo tiempo que se mantiene o mejora la calidad del producto final, es por esto que se plantea el objetivo general.

Evaluar la viabilidad técnica, económica y operativa de la implementación de dos hornos envejecedores para producir la marca Don Panta Envejecido, aumentando la eficiencia de producción y reduciendo los costos en Indupanta S.A.

El primer objetivo específico es realizar un estudio de mercado para identificar la demanda potencial de arroz envejecido y analizar la viabilidad comercial de la propuesta en el contexto local y regional. El segundo es realizar un estudio técnico para analizar los aspectos técnicos, operativos, determinar su capacidad y evaluar la infraestructura existente en Indupanta S.A. El tercero consiste en realizar un análisis financiero que incluya la estimación de costos de implementación y operación de los hornos envejecedores, así como los ingresos esperados por la comercialización de arroz envejecido. El último es realizar un análisis de riesgo utilizando la herramienta @Risk para identificar y evaluar posibles escenarios adversos que podrían afectar la viabilidad económica y operativa de los hornos envejecedores de arroz pilado.

Metodología

Se realizó un estudio sobre el procesamiento de arroz envejecido en la planta de procesamiento Indupanta S.A ubicada en Palestina, Guayas, Ecuador con la finalidad de cumplir con el objetivo general: Evaluar la viabilidad técnica, económica y operativa de la implementación de dos hornos envejecedores para producir la marca Don Panta Envejecido, aumentando la eficiencia de producción y reduciendo los costos en Indupanta S.A.

Este análisis nos provee información sobre la importancia del procesamiento de arroz y cuál es la mejor forma de procesarlo para obtener mayores beneficios a largo plazo, siendo así que la empresa está abierta a probar diferentes sistemas productivos con la finalidad de aprender lo necesario para producir eficientemente para satisfacer la demanda nacional.

Siendo así que se realizaron diferentes estudios para cumplir con los objetivos específicos, para el primero se ejecutó un:

Estudio de Mercado

Un estudio de mercado es un conjunto de actividades que se realizan por organizaciones comerciales con el objetivo de adquirir información sobre la situación actual de un segmento determinado mercado. Su principal finalidad es conocer en profundidad el nicho al que se quiere llegar, como así también su grado de rentabilidad (Da Silva, 2023). De acuerdo con Da Silva (2023), esto es indispensable al momento de analizar la factibilidad de un proyecto ya que se recopila información de un mercado específico para conocer desde el ámbito general al específico, se usó la metodología exploratoria para recolectar información secundaria del sector arrocero, realizando un análisis de la producción de arroz a nivel mundial, para examinar los principales productores y el porcentaje que representa Ecuador. Se analizó la producción de arroz nacional de sus provincias con mayor superficie sembrada con su respectivo rendimiento por hectárea.

Se analizó el precio del mercado con su consumo per cápita tanto nacional como global. Se identificó a las principales marcas de arroz envejecido que son competencia para la marca y se

estableció el nicho de mercado potencial considerando los factores sociodemográficos de acuerdo con los hábitos de costumbre y preferencias culturales. Esta información es importante para evaluar el potencial de rentabilidad de este nicho de mercado ayudando en la toma de decisiones tanto de producción, comercialización y de posicionamiento de la marca de Arroz Envejecido Don Panta.

Para el segundo objetivo específico se realizó un:

Estudio Técnico

Según Baca Urbina (2001) en el estudio técnico se resuelve las preguntas de a dónde, cuándo, cuanto, cómo y con qué producir, es decir, es todo lo necesario para el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

Se adoptó un enfoque metodológico estructurado, comenzando con la recopilación de toda la documentación relevante de la planta. Se obtuvieron los planos arquitectónicos de la instalación de los hornos envejecedores.

Posteriormente, se llevó a cabo una entrevista con la gerente general para garantizar una adecuada evaluación e interpretación de los planos y documentación técnica, incluyendo un análisis de la distribución de la planta y las especificaciones técnicas de los sistemas existentes, como el eléctrico y de ventilación, para determinar si satisfacen las necesidades operativas de los hornos envejecedores. Además, se identificaron áreas que requieran modificaciones o mejoras para acomodar los nuevos equipos, evaluando espacio disponible, accesibilidad y capacidad estructural para soportar las operaciones de los hornos. Finalmente, se realizaron ajustes basados en los comentarios recibidos utilizado en los análisis de la implementación efectiva de los hornos envejecedores buscando la optimización en la integración de las nuevas tecnologías en las operaciones existentes de la planta.

Así mismo se desarrolló un análisis técnico en el cual se determina las características de los equipos, producción real, capacidad máxima y efectiva de los hornos envejecedores, para conocer la capacidad de producción semanal.

Se elaboró una ficha técnica del producto final “Arroz Envejecido Don Panta” en el cual se detalló sus características como: porcentaje de grano largo, recomendaciones, tamaño de presentaciones.

Finalmente se hizo un flujo de proceso del pilado de arroz, para comprender y visualizar las diferentes etapas, comenzando desde el recibo de materia prima hasta la última actividad para la obtención del producto final, proceso indispensable para obtener arroz pilado para envejecerlo posteriormente.

Análisis Financiero

El análisis financiero es el cálculo de indicadores financieros para conocer la liquidez, solvencia, eficiencia operativa, endeudamiento, rendimiento y rentabilidad de una empresa o proyecto, son indispensables para la toma de decisiones (Nava Rosillón, 2009)

Para realizarlo se calculará los ingresos por venta, inversiones iniciales para producir con hornos envejecedores, los egresos que están divididos en: costos fijos, y costos variables donde el costo de compra de materia prima fue el de mayor valor e importante, el capital de trabajo se calculó mediante el método de desfase de acuerdo a los plazos de retorno del dinero, así mismo se tomó en consideración la inflación del Boletín Técnico del INEC (2023) de marzo del Ecuador de 1.66%. Con los datos anteriores se calcularon los principales indicadores financieros: VAN (Valor Actual Neto), PRI (Periodo de Recuperación de la inversión) y TIR (Tasa Interna de Retorno).

El VAN (Valor Actual neto) es un indicador financiero utilizado para evaluar la rentabilidad y viabilidad del proyecto. Determina el valor presente de los flujos de efectivo futuros, tanto ingresos y egresos, descontados a una tasa y restándole la inversión inicial del proyecto.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+k)^t} - I_0 \quad [1]$$

VAN = Valor Actual Neto

Ft = Representa el flujo de caja en cada periodo de tiempo

I₀ = Valor de desembolso de la inversión inicial

n = número de periodos considerados

k = Tipo de interés

La TIR (Tasa interna de retorno) es un indicador de rentabilidades de proyectos o inversiones, de manera que cuanto mayor sea la TIR mayor será la rentabilidad. Realizando el cálculo de la tasa interna de rentabilidad de diferentes proyectos se facilita la toma de decisiones sobre la inversión a realizar.

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} = 0 \quad [2]$$

I_0 = Inversión inicial

C_n = Flujo de caja o de beneficios generados por la inversión en cada periodo.

n = Número total de periodos

N = Año en el que se van obteniendo los beneficios de cada periodo

R = TIR

El PRI (Periodo de recuperación de la inversión): El periodo de recuperación de la inversión es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión. Por su facilidad de cálculo y aplicación, el periodo de recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

$$PRI = A + \left(\frac{b-c}{d} \right) \quad [3]$$

A = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b = Inversión inicial.

C = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la Inversión.

d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

Resultados y Discusión

Este estudio está enfocado en la adición de dos hornos envejecedores en las actividades de producción de Indupanta S. A desde el diseño, planificación, instalación e implementación de los equipos.

Estudio de Mercado

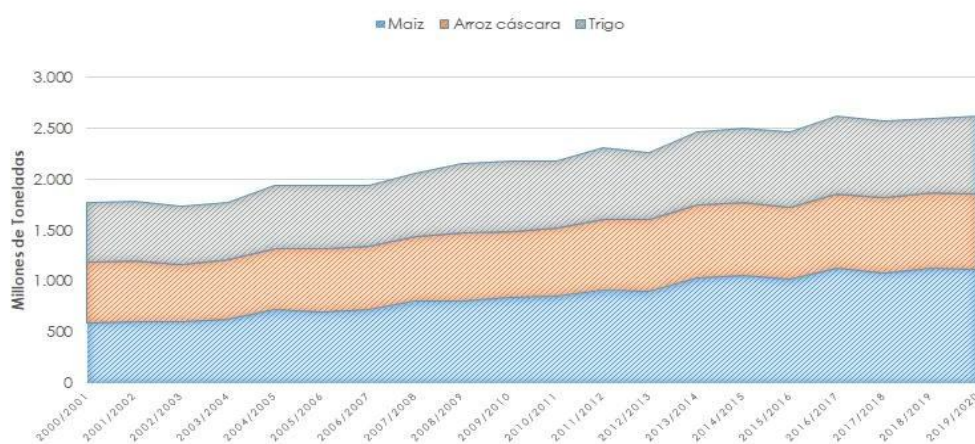
Tamaño y Tendencia del Mercado

Producción de Arroz a Nivel Mundial.

China, Indonesia, Bangladesh y Vietnam generan el 73% de la producción mundial con 544 millones de toneladas de arroz seco. Durante el año 2020 China e India reportaron el 52% del volumen y el 46% del área total cosechada. En el caso de Ecuador, representa el 3% de la producción mundial de arroz con 1.6 millones de toneladas anuales y un crecimiento constante de 4.3% (Federación Nacional de Arroceros [FEDEARROZ], 2021).

Figura 1

Producción mundial de arroz



Nota. Tomado de (FEDEARROZ, 2021)

Como se observa en la figura 1, el crecimiento constante en la producción sugiere que el sector tiene la capacidad de adoptar nuevas tecnologías y variedades de cultivo, como el arroz envejecido, que podrían demandar procesos más especializados y posiblemente más costosos. La literatura indica

que las economías que muestran un crecimiento sostenido en sectores agrícolas están mejor posicionadas para adoptar innovaciones que requieren inversiones iniciales más significativa (Smith, 2019).

Producción de Arroz en Ecuador

En Ecuador, la producción promedio de arroz es de 5.28 toneladas métricas (TM) por hectárea, siendo la principal provincia productora, Guayas con la mayor área cosechada y un rendimiento por hectárea superior al promedio nacional, con 5.57 toneladas por hectárea (selin, 2021). En el cuadro 1, se detallan las superficies de hectárea sembrada con su respectivo rendimiento de las principales provincias arroceras del país.

Cuadro 1

Estructura productiva de arroz en Ecuador 2015

Provincia	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
Guayas	227,683	227,683	1,268,847	5.57
Los Ríos	98,651	98,651	433,975	4.44
Manabí	10,850	10,850	65,835	6.07
Loja	1,536	1,536	10,375	6.75
El Oro	1,921	1,921	7,066	3.68
Total	340,640	340,640	1,786,099	5.24

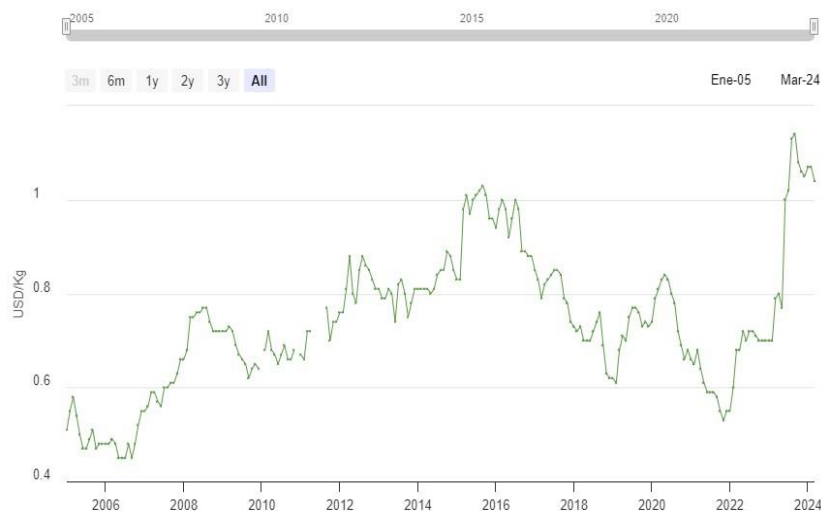
Indupanta S.A al ubicarse en la provincia del Guayas la cual contiene la mayor producción con un 77% a nivel nacional, está implementando equipos que ayuden a eficientizar sus procesos productos, para abarcar una mayor cantidad de materia prima.

Precio del Arroz en Ecuador

El precio promedio del arroz varía entre \$1.36 y \$2.72 por kilogramo, reflejando una diversidad en la calidad y tipos de arroz disponibles en el mercado (Wamucii, 2024). Este rango de precios provee una base para entender mejor la estrategia de precios que Indupanta S.A. podría adoptar al introducir arroz envejecido.

Figura 2

Precio por kg de arroz en la provincia de Guayas



Nota. Tomado de (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2022)

Indupanta S.A., para posicionar su arroz envejecido dentro de este rango de precios implica una decisión estratégica. De acuerdo con la figura 2, que representa la variabilidad del precio, el arroz envejecido podría ser posicionado en el extremo superior de este rango para reflejar su calidad superior y diferenciación del producto. Esta estrategia sería coherente con la percepción de un producto premium que justifica un precio más alto debido a sus características mejoradas. La sensibilidad al precio en el mercado de arroz es un indicador importante que influye en la demanda de productos básicos y especializados. El precio del arroz, como componente básico en la dieta de muchos ecuatorianos, varía significativamente dependiendo de factores como la calidad, la disponibilidad y las políticas gubernamentales (Torero, 2011). Este fenómeno muestra la importancia de entender cómo los consumidores perciben el valor del arroz en relación con su precio, especialmente para productos diferenciados como el arroz envejecido.

Consumo Per Cápita Mundial

El consumo per cápita de arroz a nivel mundial se estima en 54.1 kg. El alto nivel de consumo es atribuido a la fuerte comercialización en los países productores de arroz. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016). La literatura señala que, en Asia, el consumo de arroz es particularmente alto, siendo este el alimento básico para la mayor parte de la población en países como China e India, que juntos producen más del 50% del arroz a nivel global (Seck et al., 2012).

Sin embargo, los cambios en los patrones de consumo debido al aumento del ingreso per cápita han mostrado efectos variados sobre el consumo de arroz, dependiendo de factores culturales y económico (Dawe, 2002). En países occidentales, donde tradicionalmente el consumo de arroz ha sido menor, se ha observado un incremento debido a la globalización de los hábitos alimenticios y a la percepción del arroz como un alimento saludable.

Consumo Per Cápita de Arroz en Ecuador

El consumo Per Cápita es de 51,65 Kg por persona al año. La producción de arroz pilado a nivel nacional es de aproximadamente 1,687,354 toneladas, las principales provincias productoras son: Guayas, Los Ríos, Manabí, Loja y El Oro (Velásquez Ibarra et al., 2023). El mercado de arroz envejecido en Ecuador es aún una categoría en desarrollo, diferenciándose del arroz blanco más comúnmente consumido. En términos de tamaño de mercado y demanda, es importante entender que mientras el arroz es un alimento básico en Ecuador, el segmento envejecido apela a un nicho específico que valora atributos como mejor sabor y textura, que son resultado del proceso de envejecimiento. Según la FAO (2022) el consumo global de arroz se ha mantenido estable, pero hay un creciente interés en variedades ,especializadas, lo cual puede reflejarse en mercados como el ecuatoriano. La demanda futura dependerá de la capacidad de los consumidores de distinguir y valorar las diferencias de calidad en el arroz, así como de las tendencias de ingresos y urbanización que influyen en los patrones de compra de alimentos premium (FAO, 2022).

Análisis de Competencia

En la región Sierra de Ecuador, el arroz precocido, envejecido y viejo son considerados los más adecuados debido a su adaptabilidad a los climas de la región (El Comercio, 2010). Este tipo de arroz se caracteriza por su capacidad de cocinarse bien bajo variadas condiciones climáticas, lo que es crucial en áreas con variabilidad ambiental.

Entre las marcas más reconocidas en el mercado de arroz envejecido se encuentran Gloria Matilde, Galán, Mi Rey y Macareño, siendo Gloria Matilde y Macareño las que sobresalen por su alta calidad, excelente sabor y buen rendimiento. Estas características las posicionan como líderes en el segmento de arroz envejecido, lo cual es un indicativo de su fuerte presencia en el mercado y la preferencia del consumidor.

Arroz Don Panta se distingue por ser un arroz de grano largo, seleccionado electrónicamente, lo que asegura una calidad consistente y lo hace altamente apetecible para los consumidores que valoran la uniformidad y el rendimiento del producto. Este tipo de arroz parece estar bien posicionado para competir en un segmento del mercado que aprecia tanto la calidad como el rendimiento del arroz.

La diferenciación del producto es la base para ganar una ventaja competitiva en mercados saturados o altamente competitivos. Las marcas Gloria Matilde y Macareño han logrado diferenciarse a través de atributos específicos como el sabor y la calidad del arroz, lo que lo distingue para capturar y mantener la lealtad del cliente en el segmento de arroz envejecido.

Según Aaker (1996) sugiere que entender las bases de la lealtad del cliente y las percepciones de valor son esenciales para el éxito en mercados de nicho. Para marcas como Don Panta, enfocarse en la calidad consistente y el rendimiento puede ser una estrategia efectiva para atraer a consumidores que valoran estos aspectos.

Nicho de Mercado

Arroz Don Panta Envejecido está enfocado principalmente en la región sierra, siendo este el principal nicho de mercado y punto de distribución, a pesar de esto, el arroz envejecido ha logrado

penetrar con un pequeño grupo de clientes de la costa dedicados al sector gastronómico, ya que es altamente rendidor, las principales ciudades en las que la marca es reconocida son: Quito, Sangolquí, Guayaquil, Buena Fe, Mana, Quevedo. La elección de Arroz Don Panta de concentrarse en la región Sierra y expandirse selectivamente hacia mercados costeros se alinea con estrategias de segmentación geográfica y demográfica, quienes resaltan la importancia de identificar y servir a segmentos de mercado que pueden maximizar la lealtad hacia la marca y la percepción de valor del producto.

Esta penetración en el mercado costero, especialmente en el sector gastronómico, se basa en un enfoque estratégico hacia clientes que buscan calidad y rendimiento consistentes, factores críticos para restaurantes y servicios de comida. Zegler (2018) indica que los negocios gastronómicos frecuentemente buscan proveedores que ofrezcan productos que satisfagan los estándares de calidad y contribuyan a la eficiencia de la cocina y consistencia del producto final.

Factores Sociodemográficos

El análisis de los factores sociodemográficos en Ecuador, en relación con la producción y consumo de arroz, revela que las condiciones climáticas y geográficas varían significativamente entre las tres principales regiones del país: Litoral o Costera, Sierra y Oriente. Los límites entre regiones corresponden a límites provinciales por lo que su definición no es climática sino política. La región litoral a la cual pertenece la provincia de Guayas se caracteriza por un clima tropical. La estación humedad se registra entre diciembre a abril-mayo por la presencia de la corriente cálida de El Niño y la zona de convergencia intertropical. La temperatura promedio de toda la región oscila entre los 24-25 °C, sus niveles de precipitación varían de los 60 a 2000 mm anuales, lo que facilita el cultivo de arroz, pero también puede presentar retos durante períodos de exceso de lluvia que pueden afectar los rendimientos.

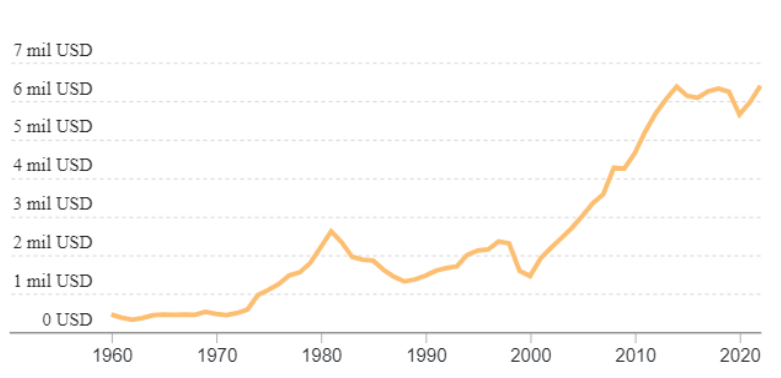
La región sierra está dominada por la cordillera de los Andes, con una extensión de 800 km de longitud. Se caracteriza por un clima tropical muy húmedo en zonas de transición litoral y

amazonia, templado a semihúmedo en la zona interandina y frío en zonas de más de 3000 metros de altitud. Estas condiciones influyen en el tipo de cultivos que se pueden desarrollar, siendo el arroz menos predominante en áreas de mayor altitud.

La población total de Ecuador alcanza un total de 16,938,986 personas, representando un porcentaje del 51.3% las mujeres y un 48.7% la población de hombres (INEC, 2023). El salario mínimo de Ecuador es de 460 dólares a partir del año 2024. Según la figura El PIB per cápita de los habitantes es de 6000 dólares por habitantes, observando un aumento exponencial a partir de la década de los 2000 en adelante (Banco Mundial, 2023).

Figura 3

Producto Interno Bruto per cápita en Ecuador.



Nota. Tomado de (Banco Mundial, 2023)

El conocimiento de estas condiciones es importante para los productores y distribuidores de arroz envejecido, como Arroz Don Panta. Las condiciones climáticas, combinadas con factores económicos y demográficos, pueden influir en las estrategias de producción y marketing. Por ejemplo, la alta humedad en la región costera podría ser ideal para promover arroces que requieren más agua, mientras que, en la Sierra, las estrategias podrían centrarse en variedades que se adapten a climas más fríos y secos.

Además, entender el poder adquisitivo y la distribución poblacional ayuda a los productores a calibrar sus precios y estrategias de mercado para adaptarse a las capacidades económicas y preferencias locales.

Estudio Técnico

Situación Actual

Indupanta S.A es una empresa familia, a lo largo de los años ha realizado inversiones en maquinarias para eficientizar los procesos de procesamiento de arroz en cascara, actualmente todos esos equipos son considerados como costos hundidos.

Escenario 1: Pilada de Arroz Cáscara.

Característica de los Equipos. El procesamiento de arroz tiene un flujo de proceso establecido como se muestra en la figura 5 empleándose maquinarias para cada uno de sus procesos empezando por la recepción del producto, pasando a las secadoras en cascadas con el objetivo de reducir la humedad hasta que alcance el 12% o menos, sube a un elevador para ingresar a la zaranda o saca piedra para retirar las impurezas como hojas, piedras, ramas, al estar limpio se retira la cascara del arroz mediante el conductor y descascarador, ingresa a la mesa paddy que es una malla que elimina las últimas impurezas como la casulla o también conocido como tamo, ingresa al segundo conductor y descascarador, si el arroz no está 100% pilado retorna a la mesa paddy para descascararlo completamente y así pasar al siguiente proceso que es realizado por la segunda zaranda o saca piedra para eliminar posibles impurezas presentes en el arroz, pasa al BTA que es el equipo para blanquear el grano y el Polichador lo pule para darle un brillo atractivo al grano, al estar listo ingresa al plan Sifter que se encarga de separar el grano de acuerdo a su tamaño, de esta forma se estandariza las calidades de acuerdo a la marca que se produce, los puede clasificar por grano entero, $\frac{3}{4}$ y arrocillo, dando como producto final el arroz pilado.

Capacidad de la Piladora. Las maquinarias empleadas antes mencionadas que son usadas para la transformación de arroz en cascara a pilado, tienen la capacidad máxima de procesar 120 qq

por hora, sin embargo, la planta opera a 100 qq por hora. En el proceso de pilado de arroz cascara, el quintal se refiere a una saca de 220 libras debido a su humedad, cascara, impurezas y subproductos como: tamo (casulla), $\frac{3}{4}$, arrocillo grueso, arrocillo fino y polvillo.

Utilización. La planta tiene su capacidad máxima de 120qq por hora y procesa 100 qq por hora, es decir, solo utiliza el 83% de su capacidad. Por lo tanto, hay posibilidades de aumentar la producción en 17% más para eficientizar el proceso y alcanzar el 100%, sin embargo, Indupanta S.A no lo realiza ya que si procesa a la capacidad máxima podría afectar a la calidad del producto final, ya que la materia prima dependiendo de la época de cosecha puede ser reciba con mayores impurezas que el equipo no los procesaría con la calidad que la planta exige, así mismo, se evita el quebrado del grano y le da un brillo en el grano que es atractivo para los clientes.

Producción Semanal. La planta opera 6 días laborales con 9 horas diarias, con un total de 54 horas a la semana, por lo tanto se estima una producción diaria de 900 qq de arroz cascara, con una estimación de producción anual de 280,800 qq de arroz cascara, que según el (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023) la saca de arroz cáscara grano largo, es de 200 libras (90,72 kilogramos), por lo tanto cuando se menciona quintales de arroz en cascara se refiere a sacas de 200 libras con tendencia a subir de acuerdo a las impurezas de la materia prima, para este estudio se estableció una tara estándar de 220 libras, siendo así que la producción real es con un 27% más correspondiente a 77,079 quintales de aumento, dando como pronóstico de producción anual de 357,879 quintales de arroz pilado como producto final.

Subproductos o Derivados. Durante el proceso del pilado del arroz en cáscara, se obtienen varios subproductos como: Arrocillo $\frac{3}{4}$ que es un grano que tiene una sección partida, el arrocillo grueso está compuesto por granos que contiene el 50% de su tamaño y el arrocillo fino es aquel que sus fragmentos son pequeños, así mismo se obtiene el polvillo que es un polvo fino obtenido del pulido del grano, otro subproducto es el rechazo que consiste en los granos dañados, granos de baja calidad o material que no puede ser consumido por el humano el más común son las pequeñas piedras, el

ultimo derivado es el tamo o también conocido como casulla de arroz, que es la capa exterior del grano. Todos estos subproductos también son vendidos, los clientes generalmente lo destinan a animales como cerdos y aves.

Escenario 2: Envejecido en Silo (Natural).

Característica de los Equipos. El silo es una estructura cilíndrica y vertical, sus bases son de concreto, mientras que su estructura vertical es de acero inoxidable con sellado hermético para evitar el ingreso de plagas al momento de almacenarlo, el arroz en cascara ingresa a la estructura seco entre 12-13% de Humedad, para evitar la presencia de microorganismos como hongos, es almacenado por 6 meses con una temperatura de 20-25 °C para la producción de arroz envejecido “Don Panta” con la calidad establecida por la empresa.

Contiene elevadores para cargar y descargar el arroz cuando este apto para ser procesado, su tiempo es de 3.33 qq/min y 10 qq/ min respectivamente, así mismo contiene un sistema de monitoreo de temperatura para activar el sistema de aireación, con el objetivo de enfriar el silo, al disminuir la temperatura, disminuye la actividad de agua siendo así que disminuye la actividad biológica, obteniendo un almacenamiento seguro.

Manejo de la Materia Prima. El manejo adecuado de la materia prima es indispensable para mantener la calidad del grano. Antes de almacenar el arroz en cáscara según la literatura se debe secar para reducir su humedad para la conservación, procesamiento y almacenado a un $13\% \pm 1\%$ (CCONNSE, 2016), se realiza una limpieza mediante el uso de la zaranda que es una mesa gravimétrica para eliminar impurezas como piedras, hojas, basura, es importante realizar una inspección visual para verificar la ausencia de plagas

Capacidad Máxima. Indupanta contiene 2 silos, contiene una capacidad máxima de 20,000 quintales de arroz en cascara, cuando se refiere a quintales en arroz cascara son sacas de 200 libras, por lo tanto, es equivalente a una capacidad de 40,000 quintales de arroz pilado. Esto es de gran beneficio ya que permite mantener arroz todo el año para cubrir la demanda de la sierra del Ecuador.

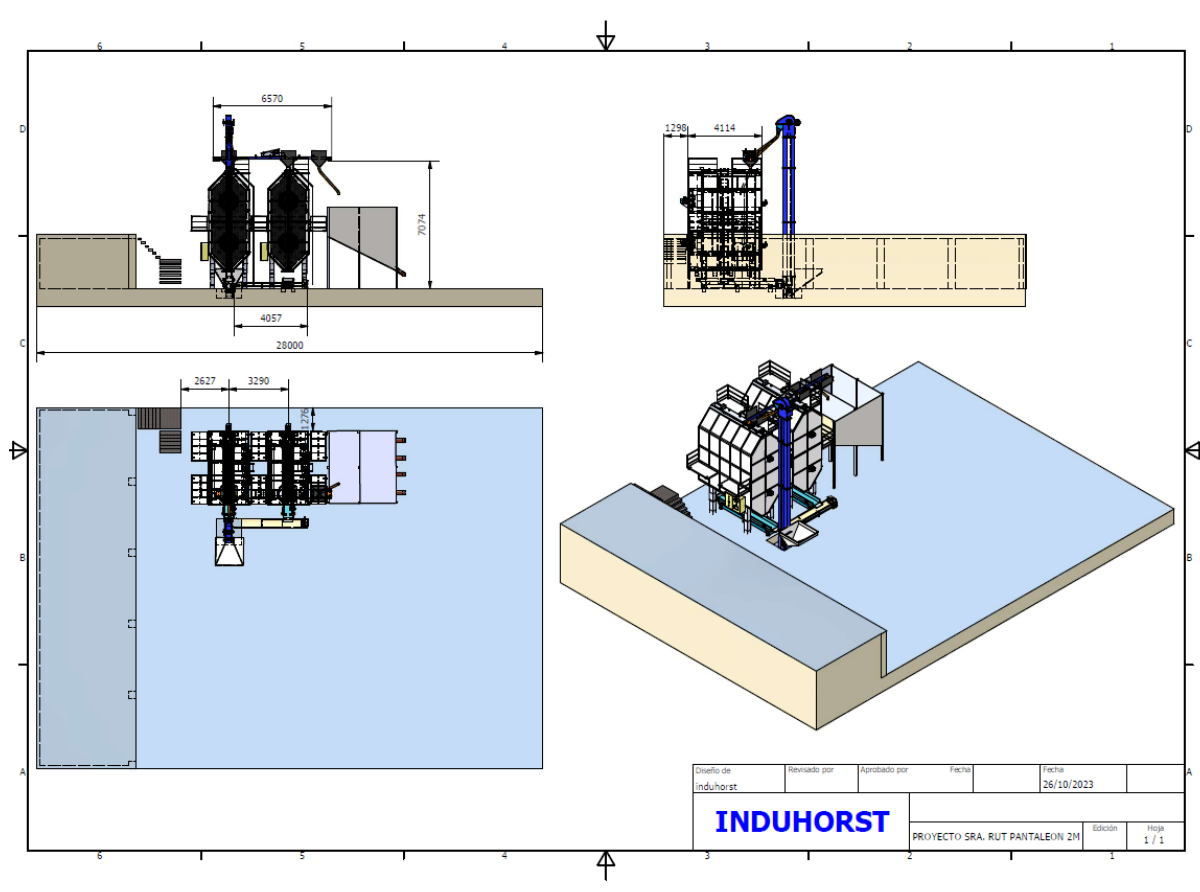
Utilización y Producción Semestral. La empresa utiliza el 85% de su capacidad máxima equivalente a 17,000 quintales de arroz en cáscara, siendo esta su producción semestral, equivalente a 34,000 quintales de arroz pilado.

Escenario 3: Propuesta de Valor.

En la figura 4, se detallan los planos con los hornos envejecedores para Indupanta S.A, esto representa un avance tecnológico en el procesamiento de arroz envejecido, debido a que se reduce el tiempo de producción de seis meses a 50 horas, tiene una altura de 7074 mm, equivalente a 7.074 metros y un ancho de 3.29 metros cada uno.

Figura 4

Planos de instalación de hornos envejecedores



Estos hornos son fabricados por INDUHORST, en el cual incorpora un sistema de ventilación y control de temperatura como se evidencia en la figura.

Entrevista. Se realizó una entrevista a la gerente general de Indupanta S.A: Ingeniera comercial Ruth Pantaleón con la finalidad de evaluar si es posible realizar la instalación de hornos envejecedores en la planta.

Basado en la entrevista anexos 2 se concluyó que la planta está preparada para la instalación de los equipos, debido a que los planos arquitectónicos (Figura 4) son adecuados y la infraestructura actual de la planta tiene la capacidad de acomodarlos sin cambios significativos, debido a que tiene espacio disponible para cinco hornos más de la propuesta de valor, por otro lado, los sistemas eléctricos y de ventilación cumplen con las normas requeridas y la adición de estos equipos tiene un impacto neutro en la operatividad y seguridad del personal, entre las limitantes se encuentra la preocupación por la estabilidad eléctrica del país, para este problema, la empresa propone implementar un generador eléctrico que daría el soporte necesario para solventar todos estos inconvenientes eléctrico (Gaima, 2022) y evitar detener la producción de arroz para cumplir con la producción proyectada, en adición a esta inversión esta la construcción de un galpón con un área exclusiva de envejecida para los próximos años

Característica de los Equipos. Maquina envejecedora-añejadora de arroz capacidad de 14,800 kilogramos por carga, con dos motores de 10 HP para ventilación, dos ventiladores de 0.75 HP para recirculación de aire motorreductor de 2HP, el domo superior de las paredes internas y el sinfín para distribución del grano construido en acero inoxidable (AISI-304), placas o recubrimiento externa de aislamiento en acero inoxidable y la parte interna construida en acero al carbono. Incluye instalación eléctrica interna de la envejecedora: panel de control electrónico digital con pantalla táctil 440v con sistema de manejo por módulo de internet y resistencia de calentamiento.

Capacidad Máxima. La capacidad de diseño es la producción teórica máxima producida en un tiempo determinado bajo condiciones ideales. Los hornos envejecedores tienen una capacidad de fábrica de 14800 kg por tanda cada uno.

$$Capacidad\ maxima = 14800\ kg * \frac{2.2\ lb}{1\ kg} * \frac{1\ qq}{100\ lb} = 325.6\ \frac{qq}{horno} \quad [4]$$

La capacidad máxima en quintales es de 325.6qq por tanda de producción de cada horno envejecedor.

Capacidad Efectiva. La capacidad efectiva es la capacidad que una empresa espera alcanzar dadas las restricciones operativas anuales.

$$\text{Capacidad efectiva} = 301 \text{ qq} \quad [5]$$

Utilización. Es el porcentaje de la capacidad de diseño que se logra producir.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de diseño}} \quad [6]$$

$$\text{Utilización} = \frac{301 \text{ qq}}{325.6 \text{ qq}}$$

$$\text{Utilización} = 92.4\%$$

Solo el 92.4% de la capacidad máxima de los hornos envejecedores se está utilizando, es decir, se puede aumentar un 7.6% de producción para alcanzar la utilización del 100% de los equipos.

Cálculo de Producción Semanal. Los hornos envejecedores tienen una capacidad de diseño de 325.6 qq por tanda, operan 6 días a la semana, funcionando las 24 horas, el tiempo de envejecimiento por tanda es de 50 horas como se muestra en la tabla:

Cuadro 2

Tiempo de cada actividad por tanda en los hornos envejecedores

Descripción	Tiempo
Hornos envejecedores	2
Tiempo de envejecimiento/tanda (h/tanda)	38
Tiempo de enfriamiento/ tanda	8
Tiempo de carga	2
Tiempo de descarga	2
Horas totales/ tanda	50
Días laborales/semana	6
Horas laborales diarias	24
Horas laborales/semana	144

Esto es de gran beneficio para la planta, ya que al adquirir esta tecnología permite reducir el tiempo de producción de seis meses a 50 horas, aumentando la producción de la planta anualmente.

Producción máxima de diseño semanal. La empresa funciona 6 días a la semana las 24 horas, funcionando 144 horas a la semana, cada tanda de producción en los hornos tiene un tiempo de 50 horas para adquirir arroz con los estándares de calidad de la marca “Don Panta Envejecido”, la capacidad máxima del equipo es de 325.6 quintales, siendo así que la producción máxima que se podría adquirir es de 937.72 quintales por cada horno.

$$\text{Producción máxima} = \frac{144 h}{50h} = 2.88 \text{ tandas por semana por horno} \quad [7]$$

$$2.88 \text{ tandas} * 325.6 \text{ qq} = 937.72 \text{ quintales por semana por horno}$$

Producción Efectiva Semanal. La empresa al funcionar 6 días a la semana las 24 horas, trabaja 144 horas a la semana, cada tanda de producción en los hornos tiene un tiempo de 50 horas para adquirir arroz con los estándares de calidad de la marca “Don Panta Envejecido”, la capacidad efectiva es de 301 quintales, siendo así que la producción máxima que se podría adquirir es de 937.72 quintales por cada horno.

$$\text{Producción máxima} = \frac{144 h}{50h} = 2.88 \text{ tandas por semana por horno} \quad [8]$$

$$2.88 \text{ tandas} * 301 \text{ qq} = 866.88 \text{ quintales por semana por horno}$$

Cuadro 3

Ficha técnica

Característica	Información
Producto	Envejecido
Alimento	Arroz Don Panta Envejecido es de tipo grano largo, envejecido y clasificado, es altamente rendidor idealmente para las zonas de la Sierra Y Oriente, ya que es adaptable a diferentes latitudes y climas del Ecuador.
Presentaciones	25 lb, 50 lb, 100lb
Origen	Ecuador
Rendimiento	Altamente rendidor, ya que, el grano se expande considerablemente durante la cocción.
Recomendado	Sierra y Oriente o zonas con gran altitud.
Marca	Arroz Don Panta Envejecido
Fabricador	Indupanta S.A
Precio	56
Calidad	97% grano largo
Vida Útil	2 años
Observaciones	Mantener en un lugar seco.

Figura 5*Presentación del arroz*

Flujo de Proceso. Es una representación gráfica de las actividades que se realizan para transformar el arroz cascara en arroz pilado, mostrando sus etapas y subproductos del procesamiento de arroz.

Recibo del Arroz. El arroz en cascara se recibe en planta, lo primero que se evalúa es la calidad con la ingresa la materia prima, se toma 3 muestras en la parte de adelante, en medio y atrás del camión, de la cual se realiza una general con un peso de 1 libra se toma el porcentaje de humedad y es procesada en una mini piladora la cual permite observar el porcentaje de impurezas (granos verdes).

Secado. El arroz cáscara se seca hasta un nivel de humedad de alrededor del 12% para ser apto para ser pilado, el tiempo de secado varía entre cada tanda que ingresa a las secadoras de flujo continuo en forma de albercas, ya que ingresan con diferente porcentaje de humeada inicial, sin embargo, para evitar que se quiebre se baja 1 grado centígrado por hora, de esta forma se mantiene como grano entero.

Zaranda- Saca Piedra. El arroz en cáscara seco pasa a la zaranda que son una serie de tamices que es utilizada para clasificar y limpiar el arroz eliminando impurezas que vienen del campo como: Piedras, hojas, malezas, espigas, materiales no deseados.

Conductor y Descascarador. Se encarga de eliminar la cascara externa del grano, produciendo un subproducto conocido como tamo o casulla de arroz.

Mesa Paddy. El arroz pasa por una malla para eliminar las impurezas restantes como piedras, granos no comestibles, polvo, siendo su función principal separar los granos de arroz pilado del tamo.

BTA. Consiste en el proceso de blanqueamiento.

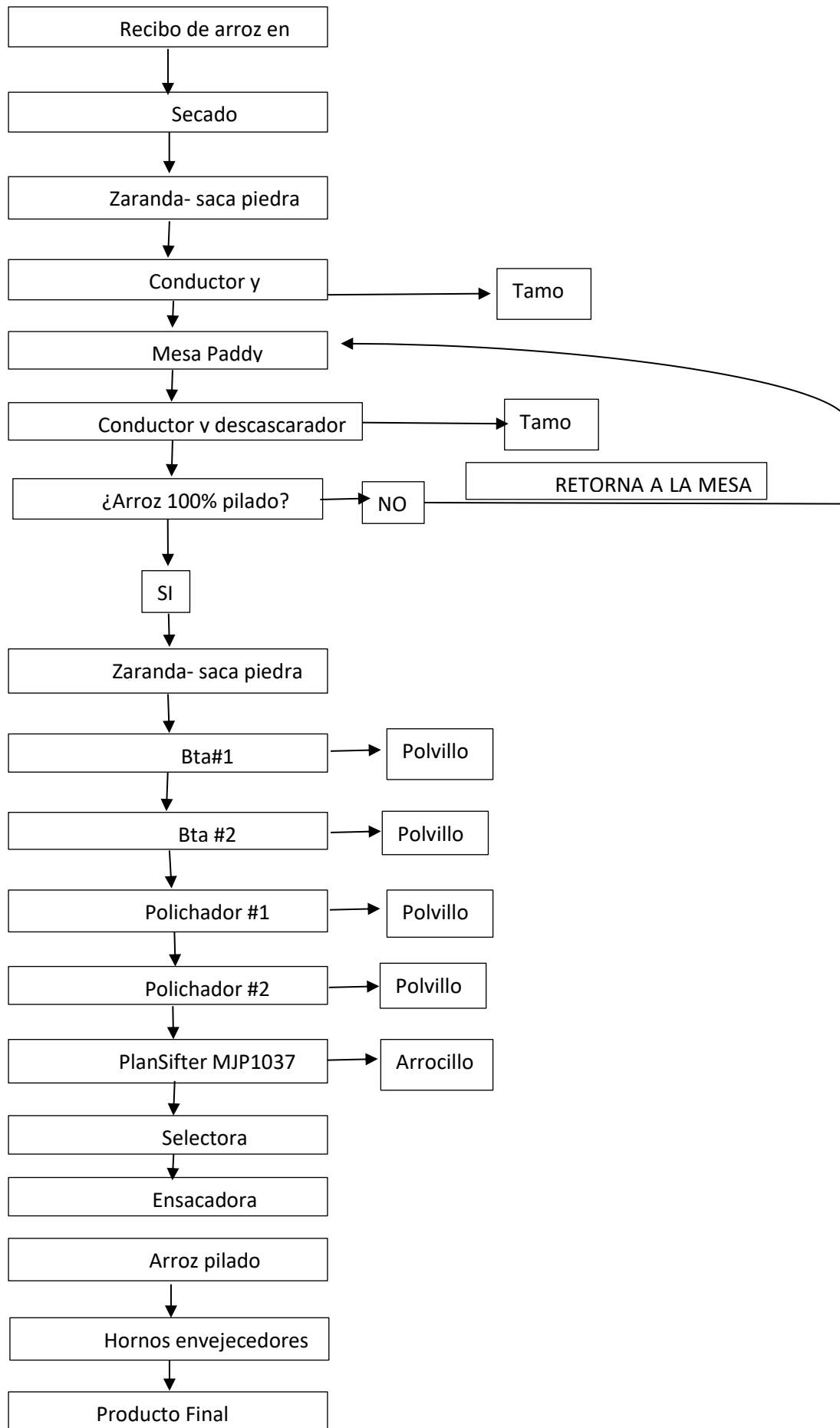
Polichador. Es el proceso de pulido del grano, ayuda a mejorar a su textura ya que, se somete a fricción entre unas piedras que eliminan una pequeña capa del grano, produciendo otro subproducto conocido como: polvillo

Plan Sifter. Se utiliza para clasificar y separar los granos pilados de acuerdo con su tamaño de partícula, ya que, en el procesamiento, el grano se puede trizar produciendo el subproducto: $\frac{3}{4}$ o arrocillo. Este contiene un cilindro selector que ayuda a colocar el porcentaje de grano largo y quebrado de acuerdo con la calidad que se quiere producir.

Envasado. El producto final se envasa automáticamente con la máquina que tiene una capacidad de 10-12 qq por min, de acuerdo con la variedad y presentaciones.

Figura 6

Flujo de proceso del arroz pilado



Estudio Financiero

El proyecto para la producción y venta de Arroz Don Panta Envejecido presenta un análisis financiero detallado que contempla un horizonte de evaluación de 10 años utilizando los supuestos de una inflación anual de 1.66% y un esquema de financiamiento mixto con préstamo bancario y fondos propios.

Inversión Inicial y Financiamiento

El proyecto requiere una inversión inicial de \$374,216, de la cual \$40,000 provienen de un préstamo bancario al 10% y \$334,216 de fondos propios. Esta estructura de financiamiento se utiliza para determinar la viabilidad financiera del proyecto, especialmente la carga financiera y la estructura de capital (Allen et al., 2010).

Inversiones

La empresa ya está establecida y funcionando en el sector arrocero, se ha realizado una inversión estratégica de \$374,216 en equipos de envejecimiento artificial. Se invirtió en activos fijos y capital de trabajo, aprovechando la existencia de infraestructura, montacargas, silo de almacenamiento, bodegas. Al utilizar costos hundidas se mejora la eficiencia operativa de Indupanta debido a que se reduce el tiempo de producción.

Cuadro 4

Inversiones para el proyecto

Descripción	Año 0(\$)
Activos Fijos	
2 hornos envejecedores + instalación	\$280,595.79
Transportador	\$6,000
Capital de trabajo	
Capital de trabajo	\$87,620
Total de inversiones	\$374,216

Ingresos

La empresa trabaja 6 días a la semana, 24 horas, con una producción de 2.88 tandas por semana lo que da una producción semanal de 1728qq con 52 semanas laborales, proyectando una producción anual de 89,858 quintales de arroz, generando ingresos anuales estimados de \$5,032,048 al precio de \$56 por quintal. Los costos variables y fijos asociados con la producción son significativos, ascendiendo a \$4,524,950 y \$31,315 respectivamente en el primer año. La gestión efectiva de estos costos es fundamental para la sostenibilidad del proyecto (Ross et al., 2022).

Cuadro 5

Ingresos por venta

Descripción	Año 1(\$)
Precio de venta por qq	\$56
Producción neta (Arroz Env. (qq)/año)	89,858.01
Total de ingresos	\$5,032,048

Costos Fijos

Los costos Fijos son los que permanecen constantes a cualquier nivel de producción o venta (Magallón Vázquez, 2015). Siendo el más grande el sueldo del personal de oficina, con un sueldo básico de \$460 mensual que representa el 52% de los costos totales como se describen en el cuadro 5 con un total de \$31,315 distribuidos en:

Cuadro 6

Costos fijos

Descripción	Año 1(\$)
Mano de obra especializada (2 personas)	\$11,040
Gasolina montacarga	\$1,033
Mantenimiento- horno	\$800
Equipo de Protección Personal	\$320
Gastos Administrativos (oficina)	\$1,562
Sueldo oficina (3personas)	\$16,560
Costo Fijo Total	\$31,315

Costos Variables

Los costos variables son aquellos que son proporcionales con la producción, siendo el más importante el costo de materia prima que representa el 95% de los costos variables, con un costo de \$47 dólares por cada quintal de arroz cascara y teniendo un total de \$ 4,524,950 por año, distribuidos en:

Cuadro 7

Costo Variable Total

Descripción	Año 1 (\$)
Materia Prima (\$/qq pilado)	\$4,313,184.33
Envejecida (\$/qq)	\$179,716.01
Costalillo o saco (\$/qq)	\$31,450.30
Bobina de hilo (\$60/8kg/ 9000 costalillos)	\$599.05
Costo Variable Total	\$4,524,950

Observación: El costo de energía eléctrica está incluida en los \$2 de envejecida por quintal, esto está establecido por la empresa.

Flujo de Caja

El flujo de caja (cuadro 7) fue evaluado con un horizonte de tiempo de diez años, con una tasa de inflación anual del 1.66% pronosticada por el (INEC, 2023). Donde en el Año 0, no habrá ventas de arroz envejecido, debido a que es el tiempo que se usará para la compra de los equipos. Los ingresos se calcularon tomando el precio de venta establecido por la empresa en \$56 por quintal.

Cuadro 8*Flujo de caja*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
(+) Ingresos por venta		\$ 5,032,048	5,115,580	5,200,499	5,286,827	5,374,589	5,463,807	5,554,506	5,646,711	5,740,446	5,835,738
(-) Egresos deducibles de impuestos		\$ 4,556,265	4,631,899	4,708,789	4,786,955	4,866,418	4,947,201	5,029,324	5,112,811	5,197,684	5,283,965
Costos variables		\$4,524,950	4,600,064	4,676,425	4,754,054	4,832,971	4,913,198	4,994,757	5,077,670	5,161,960	5,247,648
Costos Fijos		\$31,315	31,835	32,364	32,901	33,447	34,002	34,567	35,141	35,724	36,317
Gastos financieros		\$3,939	3,146	1,420	0	0	0	0	0	0	0
(-) Gastos no desembolsables		\$14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330
Depreciación		\$14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330
Amortización de preoperativos		\$0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(=) Utilidad antes de impuesto		\$457,515	466,206	475,961	485,543	493,841	502,276	510,852	519,570	528,433	537,443
(-) Impuestos sobre la renta 37%		\$169,280	172,496	176,106	179,651	182,721	185,842	189,015	192,241	195,520	198,854
(=) Utilidad neta		\$288,234	293,710	299,855	305,892	311,120	316,434	321,837	327,329	332,913	338,589
(+) Gastos no desembolsables		\$14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330
Depreciación		\$14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330	14,330
Amortización de preoperativos		\$0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(+) Ingresos no deducibles de impuestos	40,000	\$0	0	0	0	0	0	0	0	0	244,913
Valor de desecho											143,298
Recuperación del capital de trabajo											101,615
Préstamo bancario	40,000										
(-) Egresos no deducibles de impuestos	374,216	\$13,195	14,746	16,495	1,528	1,554	1,579	1,606	1,632	1,659	0
Activos Fijos	286,596	\$0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos de puesta en marcha (preoperativos)	0										
Capital de trabajo	87,620	\$1,455	1,479	1,503	1,528	1,554	1,579	1,606	1,632	1,659	
Pago préstamo bancario		\$11,741	13,267	14,992							
(=) Flujo de efectivo	-334,216	\$289,369	293,294	297,690	318,694	323,896	329,185	334,561	340,027	345,583	597,831
Flujo de efectivo acumulado	-334,216	\$-44,848	248,446	546,136	864,830	1,188,726	1,517,910	1,852,471	2,192,498	2,538,081	3,135,913

Indicadores Financieros

Valor Actual Neto (VAN): El VAN calculado de \$590,239 indica que el proyecto generará un valor adicional para los inversores después de recuperar la inversión inicial y los costos de capital. Este es un indicador positivo de la viabilidad financiera del proyecto (Damodaran, 2012).

Tasa Interna de Retorno (TIR): Con una TIR del 88.7%, el proyecto ofrece un retorno considerablemente alto comparado con el costo de capital, sugiriendo alta rentabilidad y atractivo para la inversión.

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI): El PRI de 1.15 años muestra que el proyecto recuperará su inversión inicial rápidamente, lo cual es favorable bajo condiciones de incertidumbre y variabilidad del mercado.

El estudio financiero muestra buenas condiciones monetarias para avanzar con el proyecto de Arroz Don Panta Envejecido, mostrando potencial de crecimiento y ganancia. Los indicadores financieros sugieren que el proyecto es viable y potencialmente lucrativo, aunque depende de la ejecución de la estrategia de negocio y la gestión operativa y financiera.

En el cuadro 8 se muestra una comparación entre tres diferentes procesos de producción de arroz en Indupanta S.A., evaluando sus ingresos, porcentaje de la Tasa Interna de Retorno y Periodo de recuperación de la inversión en años.

Cuadro 9

Comparación entre diferentes procesos de producción.

	Escenario 1: Pilada	Escenario 2: Silo	Escenario 3: Hornos envejecedores
Descripción	Proceso tradicional de arroz, sin proceso de envejecimiento.	Envejecimiento natural por seis meses.	Envejecimiento artificial en 50 horas.
Ventajas	Proceso establecido y conocido, menor inversión inicial.	Mejor control de condiciones de almacenamiento	Envejecimiento rápido y controlado, mayor rotación de inventario.
Desventajas	No agrega valor al producto, menor precio de venta.	Costo moderado de construcción y mantenimiento	Alto costo inicial y de operación.
Manejo	Requiere manejo manual	Monitoreo regular de las condiciones	Personal capacitado
Eficiencia	Moderada	Moderada	Alta
Costos	Bajos, contiene costos hundidos	Moderado, contiene costos hundidos, sin embargo contiene costos de almacenamiento y monitoreo	Altos
VAN (Valor Actual Neto)	3,970,508	702,968	590,239
TIR (Tasa Interna de retorno)	564.1%	199%	88.7%
PRI (Periodo)	0.18 años	0.51 años	1.15 años

De acuerdo con el cuadro 8, los indicadores financieros son más favorables para el proceso tradicional "Pilada" con la más alta TIR y el más corto PRI, seguido por el proceso en silo y finalmente el de hornos envejecedores, que, aunque presenta la menor TIR y el PRI más largo, ofrece ventajas significativas en términos de eficiencia y control del proceso. La razón detrás de los altos indicadores en el proceso "Pilada" podría ser que la infraestructura y los equipos ya están amortizados, reduciendo así los costos fijos y variables en comparación con los hornos envejecedores, que representan una nueva inversión con costos operativos más altos. Con esta información Indupanta S.A. podría considerar futuras inversiones y estrategias operativas para maximizar la eficiencia y rentabilidad en su producción de arroz

Análisis @Risk

El uso del software @Risk para el análisis de riesgo del proyecto de Arroz Don Panta Envejecido ha permitido una evaluación detallada y matizada de los posibles resultados financieros del proyecto. La

utilización de diferentes distribuciones estadísticas para modelar variables clave como la producción, el precio de venta y los costos fijos y variables, como se presenta en el Anexo 1. Los refleja un enfoque sofisticado para capturar la incertidumbre y la variabilidad inherente a este tipo de proyectos.

Distribuciones Usadas en el Software @Risk

Distribución PERT para la Producción.

La elección de la distribución PERT para modelar la producción permitió incorporar estimaciones optimistas, pesimistas y más probables, ofreciendo una visión realista del rango de posibles resultados de producción. Este tipo de modelado es particularmente útil en la agricultura donde los volúmenes de producción pueden ser altamente variables y dependientes de factores externos como el clima.

Distribución Triangular para Precio de Venta y Costos Variables.

La distribución triangular se utiliza aquí para reflejar la incertidumbre pero con un rango conocido de valores, centrado alrededor de un valor más probable. Esta es una técnica común en la modelización de precios y costos en escenarios donde hay una buena cantidad de datos históricos, pero aún existe una significativa incertidumbre sobre los futuros cambios en el mercado o en la estructura de costos.

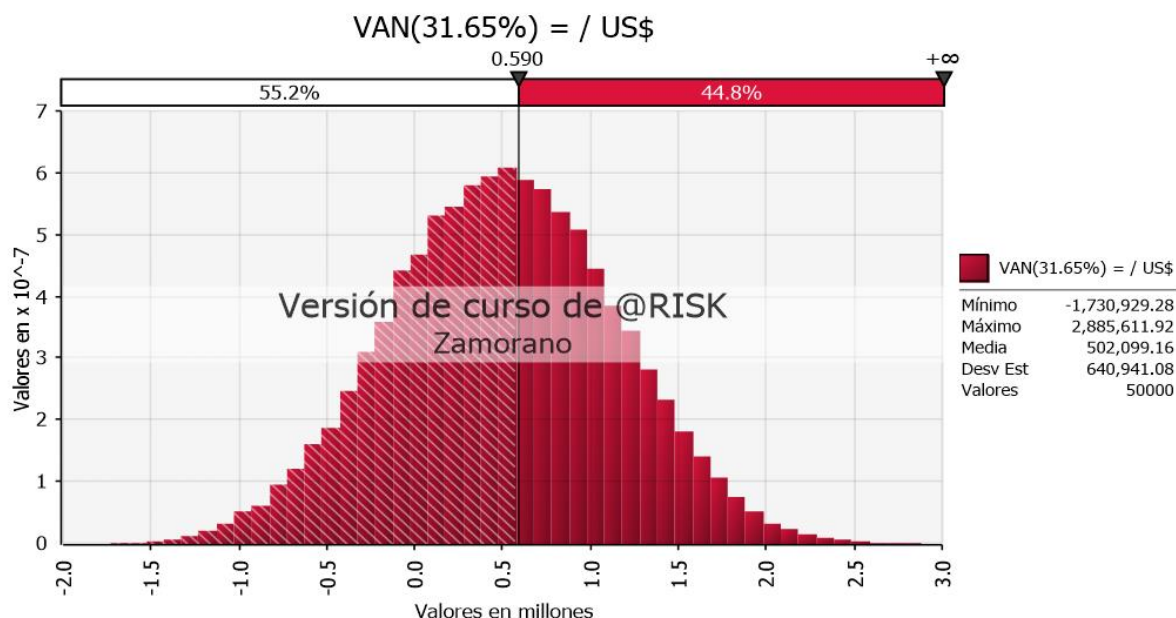
Distribución Uniforme para Costos Fijos.

Usar una distribución uniforme para los costos fijos indica que estos costos son relativamente estables y que es razonable esperar que se distribuyan de manera uniforme dentro de un rango definido durante el período del proyecto.

En la figura 7, se muestra el escenario más probable de un Valor Actual Neto (VAN) de \$590,239 con una probabilidad del 55.2% de que el VAN sea menor y un 44.8% de que sea mayor. Este resultado indica una distribución de riesgo relativamente equilibrada, con una leve inclinación hacia resultados menos favorables.

Figura 7

Resultados obtenidos del VAN @Risk para el escenario de VAN= \$590,239

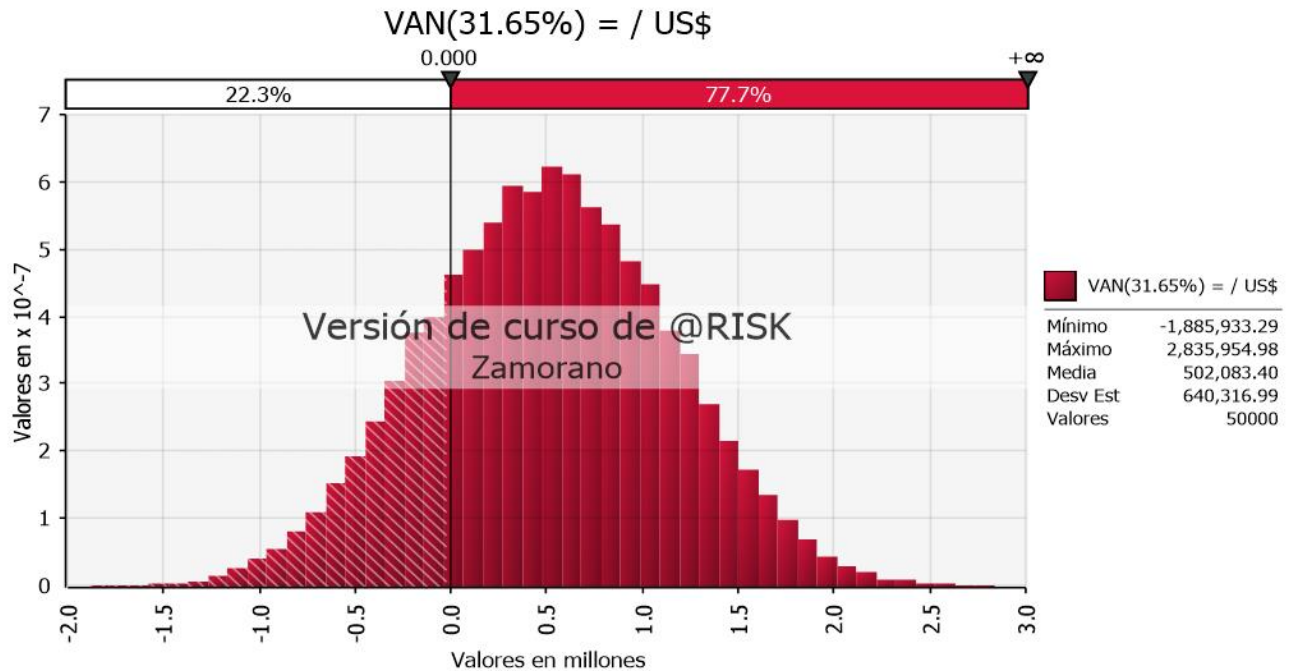


La interpretación de estos resultados sirve para la toma de decisiones estratégicas. Aunque el VAN proyectado es positivo, la probabilidad significativa de obtener un VAN menor sugiere que el proyecto tiene riesgos financieros considerables. La gerencia debe considerar estrategias para mitigar estos riesgos, posiblemente a través de la diversificación de productos, mejoras en la eficiencia operativa o estrategias de cobertura para los precios de venta y costos de insumos.

En la figura 8, se muestra la probabilidad de que el VAN del proyecto sea mayor a cero como algo deseable para la evaluación del riesgo financiero del proyecto de arroz envejecido. Una probabilidad del 77.7% de que el VAN sea mayor a cero indica una expectativa positiva sobre la viabilidad financiera del proyecto, mientras que un 22.3% de probabilidad de que el VAN sea menor a cero muestra un riesgo no despreciable de pérdida.

Figura 8

Resultados obtenidos del VAN @Risk para el VAN=0

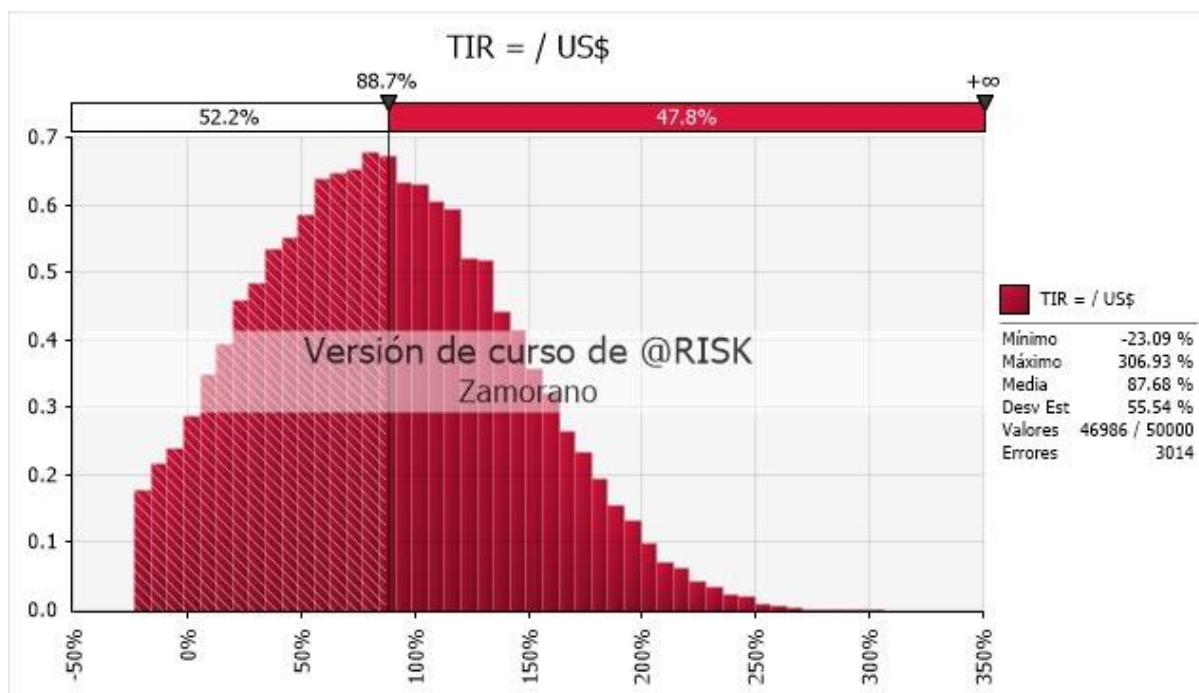


Esta probabilidad sugiere que hay una buena posibilidad de que el proyecto genere un retorno neto positivo sobre la inversión después de considerar todos los costos y el valor temporal del dinero. Es un indicador favorable que puede justificar la decisión de proceder con el proyecto, siempre y cuando se manejen adecuadamente los riesgos asociados. Aunque la mayor parte de las proyecciones son positivas, existe una posibilidad significativa de que el proyecto no alcance el umbral de rentabilidad. Este riesgo debe ser cuidadosamente considerado y gestionado. Estrategias como la diversificación de mercados, ajustes en la estructura de costos, o la implementación de medidas de control de calidad podrían ser necesarias para mitigar este riesgo.

En la figura 9 muestra una probabilidad del 47.8% de que el proyecto alcance una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor siendo un indicativo positivo. Este nivel de TIR sugiere que el proyecto es viable y ofrece un retorno sobre la inversión alto, superando ampliamente las expectativas y benchmarks comunes en muchas inversiones.

Figura 9

Resultados obtenidos en @Risk de la TIR=88.7%

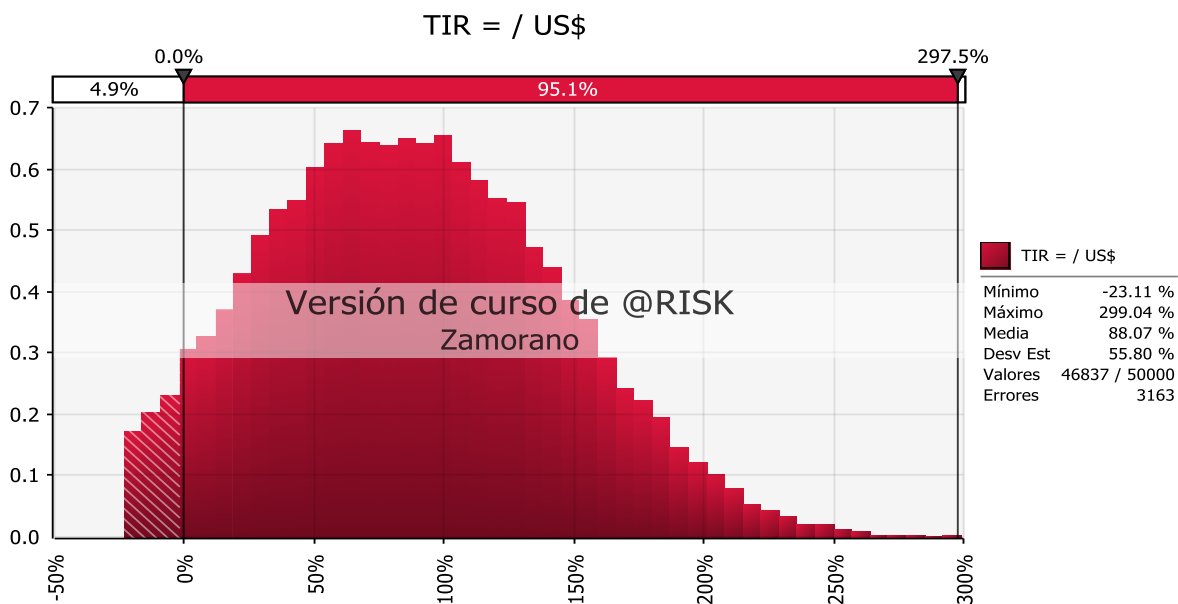


Una TIR de 88.7%, con una probabilidad de ser superada, indica un proyecto con un potencial de rentabilidad atractivo. La TIR es un indicador financiero crítico que mide la rentabilidad de los flujos de efectivo proyectados generados por el proyecto, ajustados al costo del capital. Al ser mayor, demuestra una eficiencia excepcional en la generación de valor a partir de los recursos invertidos.

En la figura 10, muestra una probabilidad del 95.1% de que la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto sea mayor a 0% es una indicación muy fuerte de la viabilidad financiera del proyecto. Este resultado sugiere que hay una alta probabilidad de que el proyecto genere un retorno positivo, minimizando el riesgo de pérdidas para los inversores.

Figura 10

Resultados obtenidos en @Risk de la TIR=0

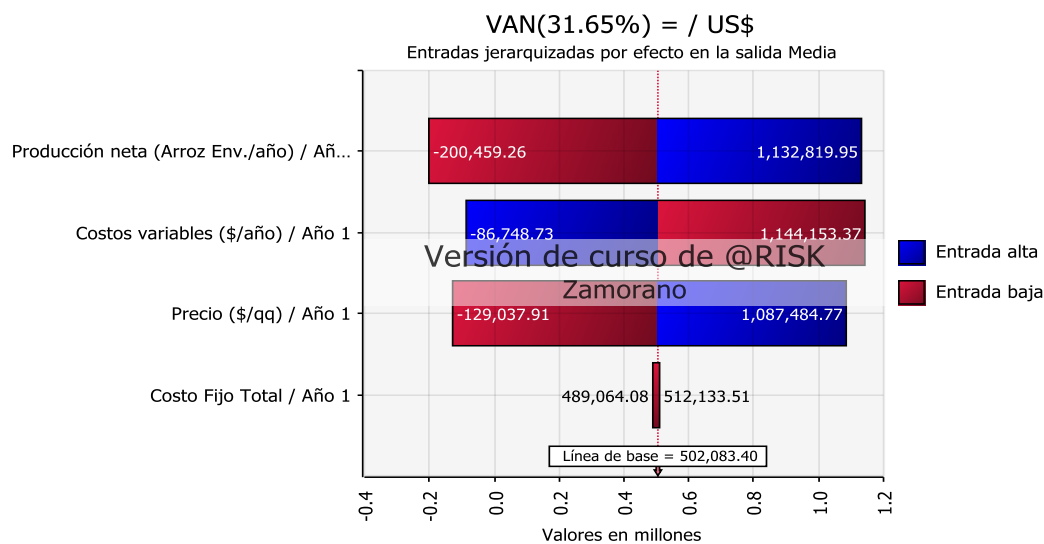


La TIR mide la eficiencia de la inversión, calculando la tasa de retorno que iguala el valor presente neto (VAN) de los flujos de caja futuros del proyecto a cero. Una TIR mayor a 0% significa que el proyecto se espera que retorne más de lo invertido inicialmente, ajustado por el valor del dinero en el tiempo. Una probabilidad tan alta de obtener una TIR positiva es un indicador excelente de que el proyecto es capaz de recuperar la inversión inicial y de generar beneficios sobre esa inversión.

En la figura 11 se muestra el gráfico de tornado en el cual se proyecta de manera visual la magnitud de cada riesgo de cada variable de la más importante a la de menor influencia, ordenadas de forma descendente, en el cual se compara la importancia relativa siendo el más importante la producción neta.

Figura 11

Resultados obtenidos del tornado chart



La Producción Neta (Arroz envejecido/ año).

La producción neta total es la variable con mayor impacto en los resultados financieros, ya que determina los ingresos que tendrá el proyecto, si la producción disminuye, ya sea por plagas o enfermedades en el cultivo provocando una caída en los rendimientos por hectárea, puede afectar significativamente en la viabilidad del proyecto.

Costos Variables (\$/año).

La segunda variable que tiene influencia en los indicadores financieros son los costos variables, es fundamental controlar estos costos, ya que la disminución podría mejorar significativamente la rentabilidad ya que ingresaría una mayor utilidad neta. Es indispensable implementar estrategias para la reducción de estos costos.

Precio (\$/qq)

El precio por quintal de arroz es el tercer factor que influye directamente en el Valor Actual Neto (VAN), es importante la fijación del precio, ya que si disminuye podría tener un impacto negativo, siendo así que es necesario realizar buenas estrategias de marketing para posicionar a la marca y obtener clientes leales para mantenerse rentables frente a la competencia.

Costos Fijos Totales

La última variable muestra un leve impacto en los indicadores financieros, ya que no tienen mucha variación, siendo controlados sin afectar significativamente en la rentabilidad del proyecto.

Conclusiones

El estudio de mercado reveló que existe una demanda potencial para el arroz envejecido, especialmente en la región Sierra del Ecuador, ya que sus características de cocción son valoradas y la marca “Don Panta Envejecido” tiene oportunidad de crecimiento.

De acuerdo con el estudio técnico que se realizó previo a la compra, se concluyó que si es viable la adición de estos equipos en el procesamiento de arroz pilado, dentro de la infraestructura existente de Indupanta S.A, no interfiere con las actividades actuales de pilado y la producción de arroz envejecido don Panta aumentaría 937.72 quintales por semana por cada horno, ya que se reduce el tiempo de producción de seis meses de envejecimiento natural a cincuenta horas con envejecimiento artificial.

El análisis financiero mostró que la inversión inicial es de \$374,216 con un periodo de recuperación de 1.15 años, dando como resultados positivos con un Valor Actual Neto (VAN) de \$590,239 Y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 88.7% indicando que el proyecto es económicamente rentable.

El análisis de riesgo se realizó con el software @Risk mostrando la probabilidad de 77.7% de que el VAN sea mayor a cero y una probabilidad de 95.1% de que la TIR sea mayor a cero, a pesar que hay riesgos en el proyecto, las probabilidades indican que tiene altas probabilidades de ser exitoso financieramente.

Recomendaciones

Se recomienda realizar una encuesta para conocer información en tiempo real de los hábitos y preferencias del consumidor, enfocándose inicialmente en el mercado de la Sierra y explorar las oportunidades del sector gastronómico.

Se sugiere realizar una capacitación al personal para un exitoso manejo de los nuevos equipos, asegurando la maximización de su capacidad productiva manteniendo una buena calidad del producto.

Así mismo, se recomienda un monitoreo financiero en los costos variables, ya que si se reducen la rentabilidad del proyecto aumentaría y efectuar un análisis financiero con un horizonte de evaluación mayor a 10 años con el propósito de conocer el comportamiento del mercado y las posibles fluctuaciones de los precios y la interacción entre los costos.

Es recomendable realizar fuertes estrategias de marketing con la finalidad de resaltar las propiedades de la marca, para mantener un precio premium, de esta forma se mantendrá una producción constante porque tiene un nicho donde recibir el producto, considerando que es el factor más influyente en el VAN según el análisis de sensibilidad.

Referencias

- Aaker, D. (1996). *Building Strong Brands*. Free Press. https://books.google.hn/books/about/Building_Strong_Brands.html?id=E_cOAQAAMAAJ&redir_esc=y
- Allen, F., Brealey, R. y Myers, S. (2010). *Principios de Finanzas Corporativas* (9ª ed.). McGraw-Hill Educación.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill/Interamericana.
- Banco Mundial. (2023). *¿Qué es la seguridad alimentaria? En World Bank*. Grupo Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/brief/food-security-update/what-is-food-security#:~:text=En%20la%20Cumbre%20Mundial%20sobre,diarias%20y%20preferencias%20alimentarias%20para>
- Da Silva, D. (2023). *Guía completa para entender qué es el estudio de mercado y para qué sirve*. LATAM. <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-estudio-de-mercado/>
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation* (3ª ed.). Wiley finance. Wiley; John Wiley [distributor].
- Dawe, D. (2002). The changing structure of the world rice market, 1950-2000. *Food Policy*, 27(4).
- El Comercio. (2010). *Un tipo de arroz para cada clima*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/tipo-arroz-clima.html>
- Federección Nacional de Arroceros. (2021). *Contexto mundial y nacional del cultivo del arroz: 2000-2020*. FEDEARROZ.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *The State of Agricultural Commodity Markets 2022*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/items/b62d008a-11a8-4630-a603-c98398a9ac16>
- Gaima. (2022). *La importancia de los generadores eléctricos en el sector agrícola*. <https://www.gaima.net/noticia/la-importancia-de-los-generadores-electricos-en-el-sector-agricola>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Magallón Vázquez, R. (2015). *Costos de comercialización*. *elibro.net*. Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). *Productividad/Rendimientos (Arroz)*. <https://www.agricultura.gob.ec/productividad-rendimientos-arroz/>
- Nava Rosillón, M. A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana De Gerencia*, 14(48). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales*. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Perspectivas Agrícolas 2023-2032*.
- Ross, S. A., Westerfield, R. y Jordan, B. D. (2022). *Fundamentals of corporate finance* (Thirteenth edition). *The McGraw Hill Education series in finance, insurance, and real estate*. McGraw Hill.
- Seck, P. A., Diagne, A., Mohanty, S. y Wopereis, M. C. (2012). Crops that feed the world 7: Arroz. *Food Security*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0168-1>
- Smith, P. (2019). Global trends in agriculture and foods systems. *Journal of Agriculture Science*, 8(157). https://www2.foodsecurecanada.org/sites/www2.foodsecurecanada.org/files/global_trends_ag-food.pdf
- Torero, M. (2011). *A framework for Linking Small Farmers to Markets*. <https://www.yumpu.com/en/document/read/9309812/a-framework-for-linking-small-farmers-to-markets-ifad>
- Velásquez Ibarra, A., Molina Villamar, J., Crespo Moncada, B., Pozo Cajas, M. y Ramírez Flores, L. (2023). *Análisis de la cadena agroalimentaria de arroz en Ecuador*.
- Wamucii, S. (2024). *Ecuador Rice Prices*. https://www.selinawamucii.com/insights/prices/ecuador/rice/#google_vignette
- Zegler, J. (2018). *Global Food & Drink Trends 2018*. Mintel. <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/mintel-report-2018.pdf>

Anexos

Anexo A

Variables de entrada en el software @risk

Variable	Min	Más probable	Max	Distribución
Producción	77,762	89,858	97,202	PERT
Precio de Venta	50	56	60	Triangular
Costo Variable Total	3,981,956	4,524,950	4,894,761	Triangular
Costo Fijo	27,558	31,315	33,875	Uniforme

Anexo B

Entrevista a la gerente general de Indupanta S.A

¿Los planos arquitectónicos proporcionados son suficientemente detallados para una evaluación completa de las necesidades de instalación de los hornos envejecedores?

- Sí

Comentarios: Sí, porque está la distancia entre la pared de la bodega y a la ubicación de los anclajes de la envejecedora. Están las medidas exactas para que no haya ningún tipo de problema en el momento del ensamblaje de la empatizadora.

2. **¿Identifica alguna discrepancia o área de mejora en los planos arquitectónicos presentados?**

- No
- Si respondió "Sí", por favor especifique:

3. **Basado en los planos y documentación técnica, ¿cree que la distribución actual de la planta puede acomodar eficientemente los hornos envejecedores sin cambios mayores?**

- Sí
- No
- **Comentarios:** Por el momento con la primera implementación estamos bien, pero en el momento que queramos crecer solo hay espacio disponible para unas 5 envejecedores más, sin embargo, lo ideal sería tener una bodega sólo para el área de envejecidos por el tema del calor.

4. **¿Los sistemas eléctricos y de ventilación existentes son adecuados para las operaciones de los hornos envejecedores propuestos?**

Sí

- **Comentarios:** Si, todo el tema del sistema eléctrico se hace con las normas de las BPM, supervisión, prevención para el cuidado del personal. Así mismo, la ventilación se

considera adecuada. Actualmente, tenemos lo que es ventilación eólica, eso nos ayuda a una mejor circulación del aire, sacar el vapor de la planta y ayuda con el tema de la contribución con el medio ambiente ya que no usan ningún sistema eléctrico.

5. **¿Qué impacto tendrán las modificaciones propuestas en la operatividad y seguridad de la planta?**

- Positivo
- Negativo
- **Neutral**
- **Comentarios:** Neutral, ya que son máquinas eléctricas que ya vienen con modificaciones automáticas, que no necesitas de muchos operadores sólo necesita una persona para encenderlo y apagarlo, en cuanto a la seguridad de la planta ninguno, ya que no hay ningún tipo de afectación porque se delimita el área del envejecido con su señal ética para prevenir futuros accidentes.

6. **¿Cuáles son las principales preocupaciones técnicas que identifica con las modificaciones propuestas?**

Por el momento, la única preocupación el tema de la electricidad, actualmente en Ecuador hay un problema de deficiencia de electricidad, de energía. Para eso tenemos una propuesta a futuro, implementar un generador eléctrico, que ayude a la operatividad de lo que son las maquinarias.

7. **¿Tiene sugerencias específicas para mejorar la integración de los hornos envejecedores en la planta?**

La única sugerencia es tener un galpón específicamente para el área de envejecido, se prevé hacer en uno o dos años.

8. ¿Hay alguna tecnología o enfoque alternativo que recomendaría considerar para este proyecto?

Esperamos que al pasar el tiempo, la empresa que nos provee las maquinarias le haga modificaciones al equipo en cuanto al abrir las compuertas no se necesite un operador presente y que todo el proceso sea automatizado.

Eso, nada más porque ahí la máquina tiene para encendido automático y apagado a sí mismo automático y también lo puedes hacer desde manera remota. Entonces, en esa parte sí está bastante avanzadito lo que es la tecnología.

Anexo C*Instalación de los hornos envejecedores*











