

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



Almacenamiento de vainas
de maní para la obtención de
granos de alta calidad

Autores:

BERTOTTO, Augusto Mateo

VIGNOLO, Emiliano Gabriel

2019



Tutor:

Ing. Agr (Esp.) Gamba, José

Evaluadores:

Dra. Pérez, María Alejandra

Biól. MSc. Kopp, Sandra

Ing. Agr. Manera, Gabriel

Ing. Agr. Roberi, Ariel

Nota trabajo final:

Agradecimientos

A nuestras familias, tutor, coordinadora y evaluadores, amigos y todas las personas que participaron y nos ayudaron a realizar este trabajo. Muchas gracias por el gran apoyo, paciencia, comprensión y acompañamiento a lo largo de este camino que transitamos como estudiantes.

Resumen

Las exigencias de los mercados de destino de maní establecen rigurosos parámetros de calidad y sanitarios, frente a estos requisitos surge la necesidad de adecuar el modelo de producción y conservación de este alimento de consumo directo a las exigencias determinadas por los consumidores. En base a este paradigma se aborda la posibilidad de implementar un esquema de producción sustentable de maní de mayor calidad. El objetivo de este trabajo fue analizar las condiciones de almacenamiento de vainas de maní para la obtención de granos de alta calidad en la empresa Hesar Hnos. de la localidad de Villa Ascasubi, Córdoba. Para esto se visitó el predio, llevando a cabo un análisis bibliográfico y se realizaron consultas con profesionales referentes en el tema, logrando obtener la información necesaria para abordar la temática y analizar el caso. A partir de este análisis surgieron propuestas de mejoras para la empresa. En el corto plazo, se instalarán sensores en celda de almacenamiento, para detectar variaciones en los valores de temperatura y humedad; y equipos de ventilación para su control, de ésta manera se busca preservar la calidad de maní en vaina; además se propone, comercializar el material de descarte (cáscara de maní) a empresas generadoras de energía eléctrica. Por último, se plantea incorporar racks penetrables para depósito de big-bag logrando eficientizar la gestión empresarial.

Palabras clave: Maní - Almacenamiento - Proceso - Gestión empresarial - Alimento

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Índice de contenidos.....	3
Índice de figuras.....	4
Índice de tablas.....	4
Introducción	5
Importancia del maní como alimento.....	5
Importancia del maní como producto regional	6
Cadena de producción de maní	8
Objetivo General.....	10
Objetivos Específicos.....	10
Análisis de caso.....	10
Análisis FODA.....	15
Propuestas de mejora	16
Análisis económico	24
Consideraciones Finales.....	31
Bibliografía	32
Anexos.....	34

Índice de figuras

Figura 1: Cadena de producción de maní	8
Figura 2: Vías de acceso a la empresa Hesar hnos.	10
Figura 3: Celda de almacenamiento montable. Tipo australiana.....	11
Figura 4: Celda de almacenamiento Vista Externa.	12
Figura 5: Celda de almacenamiento	12
Figura 6: Máquina gravimétrica y turbina de aspiración	13
Figura 7: Máquina colorimétrica	13
Figura 8: Almacenamiento en Big-Bag.....	13
Figura 9: Trazabilidad interna de la empresa analizada	14
Figura 10: Diseño de la distribución de bajadas y sensores en el interior de la celda de acopio de maní	17
Figura 11: Distribución de portones	18
Figura 12: Sistema de ventilación.....	21
Figura 13: Sistema de ventilación y extracción de aire.....	21
Figura 14: Racks penetrables (sistema compacto)	22
Figura 15: Sistema Drive through	23
Figura 16: Sistema Drive in.....	23
Figura 17: Diseño de la distribución de racks penetrables	23
Figura 18: Volumen de maní según origen, destino y análisis físico	24

Índice de tablas

Tabla 1: Principales países exportadores del complejo manisero para la campaña 2017/18 (octubre a septiembre)	7
Tabla 2: Valores de maní confitería e industria sin termometría.....	25
Tabla 3: Valores de maní confitería e industria con termometría	26
Tabla 4: Pérdida económica celda sin termometría	27
Tabla 5: Pérdida económica celda con termometría.....	27
Tabla 6: Beneficio económico por aplicación de tecnología en celda de almacenamiento	27
Tabla 7: Presupuesto del sistema de sensores, ventilación y extracción de aire.....	28
Tabla 8: Destino de material a feed lot o tambo.....	28
Tabla 9: Destino de material a empresa (localidad Pasco)	28
Tabla 10: Beneficio económico según destino.....	29
Tabla 11: Presupuesto de racks.....	29
Tabla 12: Cálculo de VAN con tasa de 4%.....	30
Tabla 13: Cálculo de VAN con tasa de 10%	30

Introducción

La industria argentina de maní se destaca debido a sus altos estándares de calidad, lo que le permite posicionarse como uno de los principales integrantes del comercio internacional. Siendo el 9^{no} productor mundial, el bajo consumo interno le permite exportar cerca del 95% de lo que produce, siempre con agregado de valor, dejándolo como el principal exportador de maní de calidad y de aceite de maní (CAM, 2018).

La cadena de valor de maní es una de las economías regionales de mayor importancia para nuestro país, principalmente, debido a como la misma se destaca a nivel internacional. Específicamente, alrededor del 90% del maní se produce e industrializa en la provincia de Córdoba, lo que lo transforma en una economía regional sumamente importante para dicha jurisdicción, tanto a nivel de producción primaria, como del sector industrial y agro exportador.

Córdoba es reconocida en el mundo por la calidad de su maní, y por el desarrollo tecnológico aplicado a su producción, industrialización y acondicionamiento para exportación. La cadena alimentaria de maní representa una pieza clave dentro de la matriz productiva del país, especialmente dentro del rubro alimentos y bebidas, en el cual aparece entre los primeros puestos del ranking de exportaciones (CAM, 2018).

Importancia del maní como alimento

La composición nutricional del MANÍ DE CÓRDOBA (alto porcentaje de grasas insaturadas, fibra, y proteínas) contribuye de forma significativa a las necesidades de ingesta diaria recomendada (MERCOSUR Res. 46/03). Es un producto único, rico en vitamina E, ácido fólico (efectivo en el tratamiento de ciertas anemias y preventivo de diversas afecciones al feto durante el embarazo) y ácidos grasos omega 6 y omega 9, importantes para mantener un buen estado nutricional. Además posee contenidos específicos de grasas, fibra, proteínas, azúcares, hierro, calcio, magnesio, potasio, cobre, zinc, y una particular concentración de tocoferoles (antioxidantes), que lo distinguen de otros orígenes. A esto se suma la presencia de otros antioxidantes como la taxifolina, luteolina, quercetina y el resveratrol. Diversos estudios en el mundo buscan determinar sus efectos anticancerígenos, antienvjecimiento, antiinflamatorio, hipocolesterolemiantes, además de tratar de comprobar su efectividad en la disminución de azúcar en sangre y otros beneficios cardiovasculares (CAM, 2019; Maní de Córdoba, 2019).

La denominación “MANÍ DE CÓRDOBA – Certificación de Origen” (Ley Provincial 10.094/12) es un sello de calidad que garantiza calidad Premium, según los más rigurosos estándares internacionales. Sus atributos hacen del MANÍ DE CÓRDOBA un producto sumamente atractivo para los consumidores, de alta calidad y valor nutricional superlativo, brindando garantías de un producto cultivado bajo normas de aseguramiento de la calidad y sustentabilidad social, ambiental y económica como las Buenas Prácticas Agrícolas, el mismo fue lanzado al mercado internacional en 2007. Desde entonces, ha ganado un extraordinario reconocimiento entre los consumidores más exigentes del mundo (CAM, 2019; Maní de Córdoba, 2019).

El sello MANÍ DE CÓRDOBA certifica la calidad de su industrialización a través de la certificación de normas de aseguramiento de calidad como las Buenas Prácticas de Manufactura, HACCP, ISO, ETI y

BRC (Cámara Argentina del Maní, 2018).

Entre las manufacturas que elabora y exporta el Sector Manisero Argentino se encuentran (CAM, 2018):

- Maníes para confitería (shelled, blanched, splits, chopped, slized)
- Maníes preparados y/o saborizados (snacks)
- Pasta de maní
- Manteca de maní
- Aceite de maní, crudo y refinado
- Harina de maní
- Pellets y expellers de maní

La cadena agroalimentaria del maní se ajusta al concepto “Del campo al plato”, este concepto implica conocer, entre otros aspectos, el origen de los productos utilizados a lo largo de toda la cadena de producción, procesamiento y distribución. Es decir, poder rastrear el inicio de las materias primas que dan forma a los productos de consumo y hacer un trazado a lo largo de toda la cadena comercial, en otras palabras, conocer su trazabilidad. En la cadena del maní se produce entonces una verdadera integración vertical en la cadena productiva, que vincula estrechamente a los eslabones involucrados. Este tipo de organización otorga una fuerte competitividad sistémica al sector, permitiendo construir entre los actores relaciones de confianza que reducen costos y riesgos de transacción (Keller, 2009).

Importancia del maní como producto regional

Nuestro país participa del 2,4% de la producción mundial de maní en caja, que en la última década se ha mantenido relativamente estable, fluctuando entre las 40 y 45 millones de toneladas (Calzada & Rozadilla, 2018).

Según datos de la secretaria de Alimentos y Bioeconomía la producción de maní en Argentina se concentra en la provincia de Córdoba (88%), aunque también se registran cultivos en San Luis (7%) y La Pampa (3%), y menores proporciones en Santa Fe, Salta, Buenos Aires y Jujuy. Actualmente la cadena agroindustrial de maní en la Argentina está situada fundamentalmente en el centro/suroeste de Córdoba, esta zona productora tuvo su surgimiento debido a un desplazamiento desde la zona centro hacia zonas de menor índice productivo y mayor aptitud del suelo para este cultivo (Ministerio de Agroindustria, 2018).

El 76% de la producción a nivel provincial se encuentra en los departamentos de General Roca, Río Cuarto y Juárez Célman, cabe destacar además que los centros de industrialización se ubican en las mismas zonas de producción (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2018). Dentro de este panorama, nuevas investigaciones evidencian que el maní es una alternativa con potencialidad en la región centro-norte de Córdoba, por lo que el cultivo podría ser incluido en la rotación agrícola ampliando las posibilidades de producción (Illa, 2017). Desde la CAM estiman que el Clúster Manisero involucra cerca de 12.000 puestos de trabajo, directos e indirectos, en el interior cordobés.

El 95% de lo exportado contiene valor agregado (Tabla 1), con la variedad maní blanchado, como principal protagonista del mercado, ocupando el 70% de lo que se exporta. En menor medida, se suman otras variedades, como maníes para confitería, saborizado, pasta, manteca, aceite, harina, pellets y expeller (CAM, 2018).

Tabla 1: Principales países exportadores del complejo manisero para la campaña 2017/18 (octubre a septiembre)

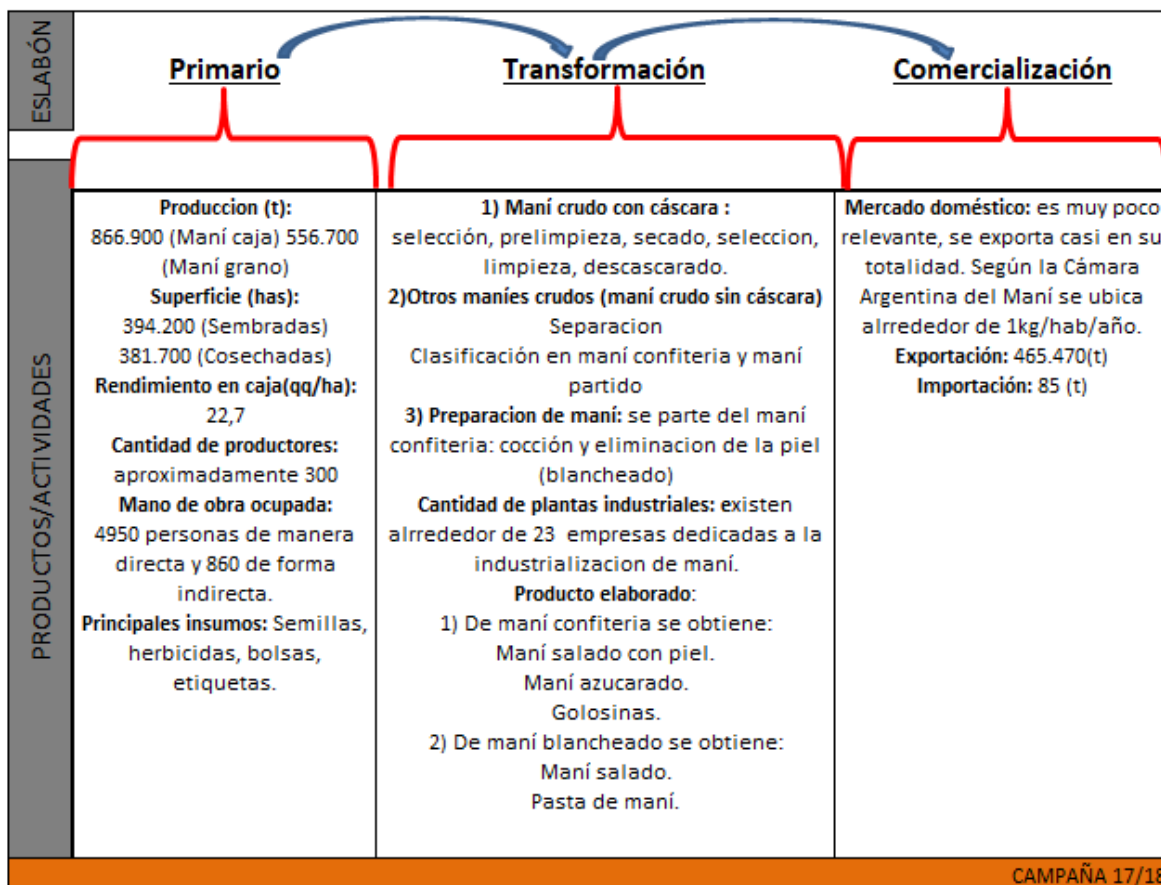
Grano y productos (convertido en cáscara)			Aceite			Harina y Pellets		
País	Miles de t	Participación	País	Miles de t	Participación	País	Miles de t	Participación
India	520	19,73%	Argentina	84	32,31%	Sudán	65	53,72%
Estados Unidos	500	18,98%	Brasil	54	20,77%	Argentina	14	11,57%
Argentina	480	18,22%	Senegal	22	8,46%	Nicaragua	11	9,09%
China	430	16,32%	Nicaragua	17	6,54%	India	9	7,44%
Brasil	185	7,02%	India	12	4,62%	Senegal	4	3,31%
Senegal	120	4,55%	China	8	3,08%	Estados Unidos	2	1,65%
Total	2635	100%	Total	260	100%	Total	121	100%

Fuente: BCR en base a datos de Oil World, 2018

Teniendo en cuenta los datos aportados por la Bolsa de Comercio de Rosario (BCR) Mercados, se observa que Argentina se encuentra entre los primeros tres lugares como exportador del complejo manisero, tanto de grano y productos, de aceite, como así también de harina y pellets.

Cadena de producción de maní

La cadena de producción de maní se encuentra fuertemente consolidada, presentando principalmente tres eslabones bien diferenciados a causa de las actividades que se realizan en cada una de ellas, como así también los productos que se obtienen. En la siguiente figura se esquematiza dicha cadena:



Fuente: Elaboración Propia, 2019

Figura 1: Cadena de producción de maní

La Secretaría de Alimentos y Bioeconomía de la Nación (2018) caracteriza a la cadena de producción de maní de la siguiente manera:

Producción Primaria

La producción primaria como eslabón, representa una pieza de especial importancia dentro de la matriz productiva nacional. Se trata de una economía regional, localizada principalmente tanto en su etapa primaria como industrial en la región centro/sur-oeste de la provincia de Córdoba, que destina casi la totalidad de su producción a los mercados internacionales. Consta de tres etapas:

Siembra: La semilla de maní necesita un suelo cálido y húmedo para germinar y emerger rápidamente. La temperatura del suelo debe ser igual o mayor a 16° C a la profundidad de siembra

durante tres días consecutivos. Las mediciones deberán realizarse durante la mañana (Pedelini, 2012).

Arrancado: Para obtener una producción de maní de buen sabor, es necesario cosechar la mayor cantidad de granos maduros. Para un correcto arrancado se debe considerar diversos factores que incluyen el estado sanitario del cultivo, humedad del suelo, madurez de las vainas, la regulación de la arrancadora y la velocidad de trabajo, entre otros aspectos. Actualmente el arrancado depende principalmente de la logística de uso de la maquinaria. El maní cuando es arrancado tiene una humedad que oscila entre 35% y 45 % (Pedelini, 2012).

Descapotado: Una vez arrancado el maní, el cordón invertido permanece en el lote perdiendo humedad hasta que se inicie el descapotado. Durante el arrancado y descapotado de maní se pierden en promedio 326 Kg/ha, parte de este problema surge de la falta de una buena relación arrancadora/descapotadoras para cosechar en tiempo y forma, lo que obliga a cosechar a excesivas velocidades desmejorando aún más la eficiencia de cosecha (Bragachini, 2016).

Actividad industrial

Primera transformación industrial: El cultivo de maní se limpia y se seca para su posterior almacenamiento. Un correcto control sanitario de plagas y una buena aireación son esenciales para el mantenimiento de maní almacenado. La pre limpieza de maní, la limpieza de la celda de almacenamiento, la correcta aireación que evite condensación en el techo y posterior goteo y el control de plagas son factores que contribuyen a evitar la formación de focos con alto contenido de humedad y aumentos de temperatura; luego se le quita la vaina que contiene el grano en su desarrollo (denominada “caja”), donde se obtiene el maní con tegumento, que se denomina comercialmente “maní con piel”.

Segunda transformación industrial: Se realiza una selección mediante zarandas para separar cuerpos extraños y granos con daños y defectuosos. De dicha selección surge el “maní apto para consumo humano” y el “maní de descarte o defectuoso”. Actualmente el proceso de industrialización de maní responde a las exigencias impuestas por los mercados de destino. En busca de aumentar los márgenes económicos, las industrias automatizan sus procesos y se tecnifican gracias a un constante avance de la tecnología. En la actualidad, es usual que estas plantas procesadoras de maní cuenten con todos los recursos para lograr productos diferenciados, aunque para alcanzarlo sería necesario aplicar una serie de modificaciones a nivel logístico.

El maní en vainas y a granel debe ser almacenado bajo techo y en celdas; es necesario pre limpiar el maní y asegurarse que esté seco, para disminuir los riesgos de deterioro y/o incendio. Los siguientes valores son los máximos admitidos, por encima de los cuáles comienza el desarrollo de hongos (*Aspergillus*) y se acelera el deterioro.

- Humedad del maní: 9%
- Humedad relativa: 70%
- Temperatura ambiente: 20%

Las celdas deben estar equipadas con sistema de aireación y ventilación (Bragachini y Casini, 2016).

Objetivo General

Analizar las condiciones de almacenamiento de vainas de maní en el establecimiento para la obtención de granos de alta calidad.

Objetivos Específicos

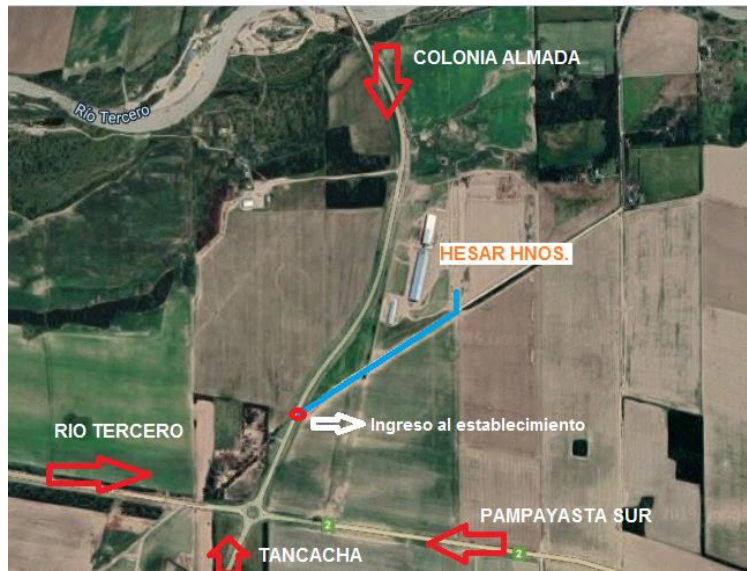
Diseñar alternativa tecnológica para un mejor almacenamiento de vainas de maní.

Analizar la factibilidad económica de la implementación de las propuestas de mejora.

Análisis de caso

Hesar Hnos. es una empresa familiar, dedicada mayoritariamente al procesamiento de maní para exportación en un 70%, y el restante 30% se destina al mercado interno. Se encuentra ubicada en la localidad de Villa Ascasubi, en el centro sur de la provincia de Córdoba, departamento Tercero Arriba (Figura 2).

La metodología seguida para el relevamiento de datos fue la realización de entrevistas semi estructuradas, con visita a las oficinas de la empresa, su laboratorio, planta procesadora, y luego mediante comunicaciones telefónicas y vía e-mail. Para poder hacer un correcto análisis de la empresa, se recorrió la planta acopiadora y procesadora de maní en donde se observó cómo se lleva a cabo la logística y el funcionamiento de la empresa.



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 2: Vías de acceso a la empresa Hesar hnos.

Obtención del producto primario

Hesar Hnos. contrata toda la maquinaria para llevar a cabo la obtención del producto primario, éstas incluyen las actividades relacionadas a la siembra, arrancado y descapotado. La empresa se abastece de maní de su propia producción en un 70% y de compra a terceros el 30%.

El arrancado se lleva a cabo una vez finalizado el ciclo ontogénico del cultivo (150-180 días), con arrancadora-invertidora cuando el 40-50% de las vainas están maduras (datos obtenidos de Hesar Hnos.). Para decidir el momento de arrancado de maní la empresa tiene en cuenta ciertos

factores, éstos están relacionados con la madurez del cultivo, con las condiciones ambientales durante ese período, especialmente si hay pronóstico de lluvias o heladas, como así también de la disponibilidad de maquinaria. Determinan la madurez mediante apertura y/o raspado de vainas (ambos métodos basados en el cambio de color que ocurre en la capa interior y media de la cáscara cuando el maní madura; de color blanco a manchas marrones o negras). Cuando el maní es arrancado anticipadamente contiene muchas vainas inmaduras y, si se demora el arrancado se pierden vainas maduras, en ambos casos disminuye el rendimiento y el valor de la cosecha.

La andana que se forma permanece en el campo hasta que los frutos alcanzan 12% de humedad, permaneciendo en el lote como mínimo 10 días, dependiendo de las condiciones climáticas. En ese momento comienzan el descapotado.

Operaciones post-cosecha

El maní proveniente del campo es identificado y se toma una muestra de cada camión de la siguiente manera: tres muestras al chasis y cinco al acoplado, todas en zig-zag y mediante un calador manual.

De las muestras tomadas se realizan análisis: a) físicos, para determinar: daños por insectos, granos brotados, manchados, chuzos, pureza, granos sueltos, cuerpos extraños y tierra. b) químicos: aflatoxinas, helado, humedad y carbón. En caso de detectar aflatoxinas, estas partidas son almacenadas en celdas identificadas y separadas para su procesamiento diferencial.

Las aflatoxinas son toxinas producidas por los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*, éstos son contaminantes naturales que están siempre presentes, que se desarrollan cuando las condiciones ambientales les son favorables, como ser alta temperatura y alta humedad relativa. Se considerarán como no aptos para el consumo los siguientes alimentos cuyo contenido en aflatoxinas exceda los límites indicados a continuación: maní y alimentos a base de maní, 20 microgramos/kg de aflatoxinas B1 + B2 + G1 + G2 ó 5 microgramos/kg de aflatoxina B1. Artículo 156 bis (Res 612, 10/05/1988) (CAA, 1988).

La humedad de recibo de maní es hasta valores del 20%. Las partidas que presentan valores de humedad superior al 12% se depositan en celdas al aire libre y se tapan (Figura 3), para luego disminuir su humedad mediante la utilización de carros secadores estacionarios con aire a 30°C, hasta lograr obtener valores del 8 – 10% de humedad. La velocidad de extracción de humedad de maní es de 0,5% por hora, la misma es una operación que debe realizarse lentamente, siendo el caudal de aire el principal factor que influye en este aspecto.

Una vez seco el maní en vaina, es almacenado en celda con placa térmica de 5 cm de espesor (presenta una capa aislante en toda su estructura logrando una diferencia térmica entre el exterior e interior de la celda), sin tener control sobre las condiciones internas (Figura 4 y 5), donde puede permanecer 10-12 meses máximo hasta ingresar al circuito de proceso, el cual tiene una capacidad



Figura 3: Celda de almacenamiento montable. Tipo australiana

de trabajo de 100 t diarias de maní en caja. La celda cuyas dimensiones son 100m x 30m, con capacidad de almacenamiento de 16.000 t, posee piso de tierra compactado.

Al no contar con un sistema de vaciado de la celda mediante norias, el mismo se realiza mediante carros y palas mecánicas.



Figura 5: Celda de almacenamiento



Figura 4: Celda de almacenamiento Vista Externa.

Etapas del proceso industrial

Etapa de limpieza: Una vez en el circuito de proceso, el maní ingresa a la línea de limpieza para eliminar posibles cuerpos extraños como tierra, palos, piedras, vainas, y hasta piezas metálicas u otros elementos que pudiera haber habido en el momento de la recolección.

Etapa de descascarado: Luego de la limpieza, el maní avanza en la línea de proceso hacia la descascaradora, que trabaja con diferentes cilindros, unos para vainas de tamaño grande y otros para vainas chicas. Lo que no logra ser pelado pasa a una nueva descascaradora donde finalmente se logra la eliminación de la cáscara, teniendo precaución de no partir el grano regulando la distancia entre la esplanga y la camisa.

El material de descarte (cáscara y chalas), es retirado de la línea de proceso a través de un sin-fin hacia una tolva ubicada en el exterior de la planta de proceso, para luego redistribuir el material a un sitio designado. Este material se destina como componente en dietas de feed-lot incrementando el aporte de fibra.

A partir de esta etapa, el movimiento de los granos se realiza a través de cintas transportadoras de goma y/o cangilones.

Etapa de clasificación y selección electrónica de granos: El maní ya en grano, pasa por un proceso de selección con máquinas gravimétricas de plano inclinado; turbina y aspiración de material liviano (Figura 6); electrónicas que seleccionan por color, infrarrojo y presión de aire (Figura 7); y calibradoras que seleccionan por tamaño y depositan en tolvas individuales por calibre. (Granulometría 38/42; 40/50; 50/60; 60/70; 70/80). Estos valores representan el número de semillas por onza (1 onza: 28,35 gramos).



Figura 7: Máquina gravimétrica y turbina de aspiración



Figura 6: Máquina colorimétrica

Etapa de almacenamiento: Luego de clasificados, los granos son almacenados en big-bag de 1200 kg, en galpones con placa térmica (Figura 8). El destino de la mercadería puede ser: exportación (con piel o blanchado) o destinado al mercado interno abasteciendo a otras industrias para pasta, confitado, frito o aceite. Las condiciones tanto de temperatura como humedad no están controladas.



Figura 8: Almacenamiento en big-bag.

Etapa de blanchado: Este proceso es tercerizado por la empresa PAF S.A. (Gral. Deheza) y LORENZATI RUETSCH y CIA. S.A. (Ticino). Luego de éste proceso, el material es comercializado desde las empresas recién mencionadas.

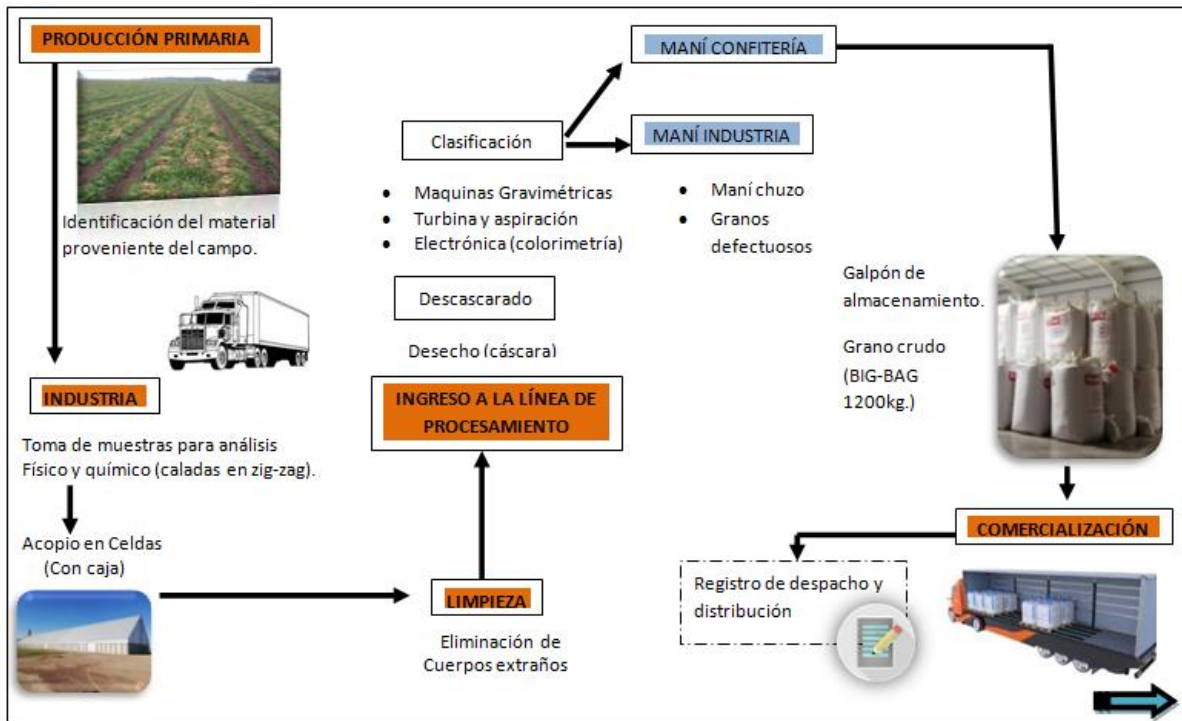
Etapa de comercialización: Del total producido, un 70% se destina a exportación y el restante 30% a mercado interno. Del volumen destinado a exportación, un 90% se comercializa blanchado, y el 10% restante como maní crudo. Para la comercialización del producto, la empresa Hesar Hnos. cuenta con certificación de normas HACCP, ISO, BPM y BRC.

Trazabilidad interna de la empresa

El establecimiento cuenta con 3 tipos de trazabilidad del producto: ascendente (hacia atrás): saber cuáles son los productos que son recibidos en la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente), y quienes son los proveedores de esos productos; interna o trazabilidad de procesos: trazabilidad dentro de la propia empresa; descendente (hacia delante): saber cuáles son los productos expedidos por la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente) y saber sus destinos y clientes (Figura 9).

La empresa cuenta con registro a nivel de calidad, los lotes se enumeran de acuerdo al material correspondiente y por numeración. Los de calibre 38/42, son identificados con 3000RN, 40/50 4000RN, 50/60 5000RN, 60/70 6000RN, 70/80 7000RN. Cuando son blanqueados, se los identifica con el número de calibre y la denominación BL. Únicamente se pueden blanquear los materiales 38/42, 40/50, 50/60 y los Split. Éste último material es identificado con 1000RN y sucesivos. Con esa identificación se sigue el lote desde la salida del proceso en planta al cliente final.

La empresa analizada cuenta con la identificación del material como se describe en el siguiente esquema:



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 9: Trazabilidad interna de la empresa analizada

Análisis FODA

Fortalezas

- Los rendimientos de maní en caja (qq/ha) obtenidos a campo se incrementaron considerablemente a lo largo de las últimas décadas debido a las prácticas adoptadas por la empresa.
- Procesan material de otras empresas y productores.
- Infraestructura adecuada, con inversiones constantes a lo largo de los años.
- Consolidación como proveedor en un mercado como la UE, con elevados estándares de calidad y sanidad.
- Implementación de sistemas de certificación que incluyen BPA, BPM, HACCP, ISO, control de laboratorios y procedimientos para el etiquetado y exportación.
- Concientización, desarrollo e implementación de técnicas de manejo del cultivo promoviendo la sustentabilidad en el sistema.

Oportunidades

- Apertura de nuevos mercados y creciente demanda en China, India, EEUU y la CEE.
- Creciente demanda por parte de los consumidores de alimentos de calidad nutricional.
- El mercado mundial de maní evoluciona a favor de maní confitería en detrimento de los derivados como el aceite y pellets. En este punto Argentina posee una fortaleza, con relaciones comerciales consolidadas, y a su vez, oportunidades en mercados nacientes.
- La mayoría de los productores de maní a nivel mundial son también importantes consumidores, lo que no ocurre en Argentina, por lo que cuenta con un margen considerable para la exportación en comparación con la competencia.
- La Unión Europea (principal mercado para Argentina) registra un crecimiento sostenido de su demanda en el tiempo.
- Comercializar el material de descarte a empresas que generen energía eléctrica.
- El producto MANÍ DE CÓRDOBA, reconocido internacionalmente por su excelente calidad.
- Denominación MANÍ DE CÓRDOBA amparada por ley provincial.

Debilidades

- No poseen blancheadora, se terceriza para aumentar el valor agregado del producto.
- Condiciones ambientales no controladas para el acopio óptimo del grano.
- Inadecuado seguimiento, control y orden de big-bag en galpón de depósito.

Amenazas

- Incremento de la calidad en India y de producción en Brasil, lo que podría generar competencia con mercados internacionales.
- Mala imagen del cultivo respecto a su relación con la conservación del suelo.

- Poco conocimiento por parte de los consumidores argentinos de las propiedades nutricionales de maní.
- Presencia de hongos de suelo y enfermedades del cultivo de difícil control, lo que aumenta la aplicación de productos químicos para su control.
- Incremento en los niveles de enfermedades del cultivo y hongos del suelo (escasa disponibilidad de principios activos “registrados para el maní”).
- Elevada incidencia de carbón del maní (*Thecaphora frezii*), de difícil control provocando pérdidas en los rindes del 30% o más.
- Posible aumento de las retenciones y/o reducción de los reintegros por exportación.
- Implementación de políticas proteccionistas en EE.UU., subsidiando a productores maniseros, logrando incentivar e incrementar la producción, con la consecuente caída del precio internacional.

Propuestas de mejora

De acuerdo al análisis de caso llevado a cabo, se plantean las siguientes propuestas de mejora. En los dos primeros años se plantea la instalación de sensores remotos digitales en celda de almacenamiento para medir en forma instantánea las condiciones de temperatura y humedad, con equipos de ventilación y extracción de aire, como así también, comercializar el material de descarte (cáscara de maní) a empresas generadoras de energía eléctrica.

En el lapso de dos a cinco años se propone incorporar racks penetrables para depósito de big bag. La incorporación del sistema de blanchado no fue analizada debido a que los volúmenes procesados actualmente por la empresa no justifican dicha inversión, por la relación del alto costo de equipamiento necesario y el bajo volumen que se comercializa con éste valor agregado.

Instalación de sensores remotos digitales en celda de almacenamiento para medir en forma instantánea las condiciones de temperatura y humedad, con equipos de ventilación y extracción.

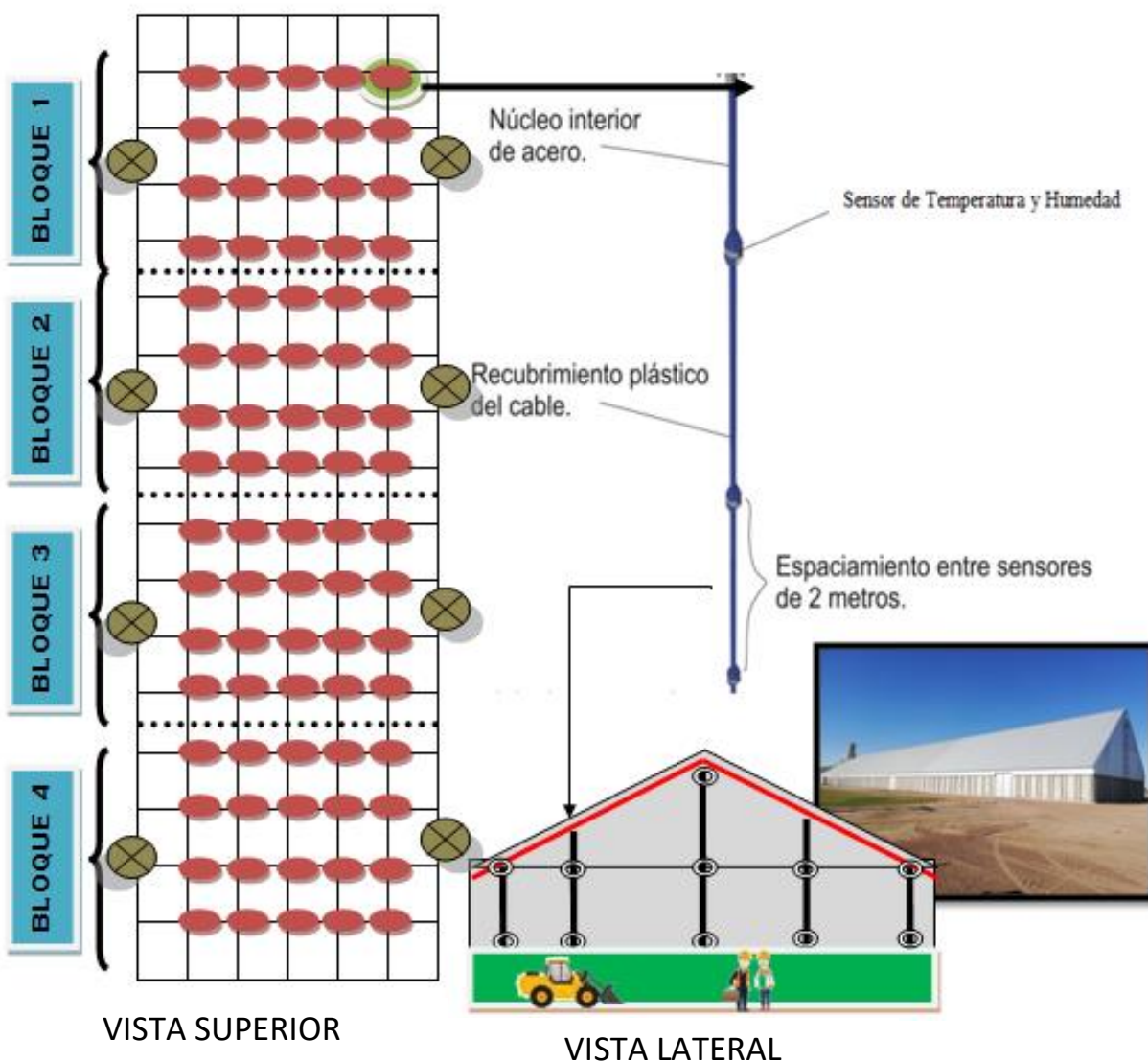


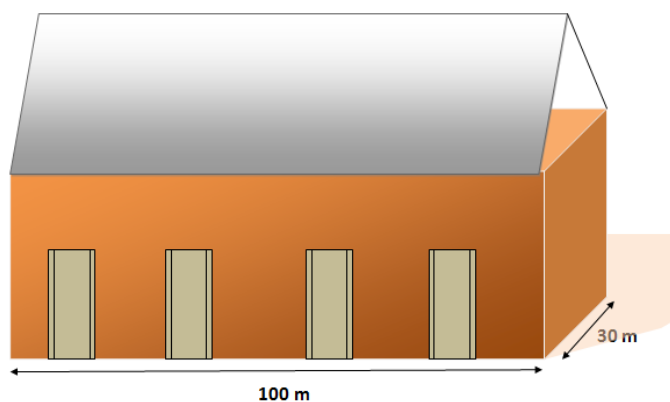
Figura 10: Diseño de la distribución de bajadas y sensores en el interior de la celda de acopio de maní

El espaciamiento entre sensores, se debe a que en la masa de granos es factible que se generen cúmulos de temperatura siendo difíciles de detectar, con lo cual, mediante la incorporación de estos sensores se podría conocer detalladamente la temperatura y humedad dentro de la celda, para poder tomar medidas preventivas que mantengan la calidad del grano. La cantidad de cables

(bajadas) que debe instalarse en una celda depende del tamaño de la misma. En esta celda cuyas dimensiones tienen una longitud de 100 metros y un ancho de 30 metros respectivamente, se decide colocar un total de 80 bajadas, las cuáles tienen incorporados los sensores. Cada uno de estos posee un radio de sensibilidad de 3 metros. En cada bajada se deben instalar los sensores con una distancia de 2 metros aproximadamente.

Éstas bajadas, presentan una estructura semi-rígida (cable recubierto con plástico), que permite la lectura de los sensores de manera uniforme en todo el volumen de la celda. Con respecto a las bajadas, las mismas serán montadas a las cabreadas que sostienen la estructura del techo de la celda y llegarán hasta 2,5 metros distanciadas del piso de la celda (Figura 10) zona verde, permitiendo que las labores que se realicen allí, se puedan efectuar de manera cómoda sin perturbar el paso de carros, tractores, palas y demás maquinarias. A su vez esta distancia, no es un inconveniente en la toma de los datos de temperatura y humedad en el interior de la celda ya que en el extremo inferior de la bajada se coloca un sensor que por su radio de sensibilidad permite abarcar ese sector.

La celda cuenta con 4 portones por lado (Figura 11), utilizados para realizar el vaciado de la misma, esto nos permite poder ingresar al sector deseado y retirar el material que se encuentra en condiciones óptimas (datos aportado por los sensores) para ser posteriormente procesado.



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 11: Distribución de portones

Se propone la incorporación de sensores como así también equipo de ventilación para obtener niveles adecuados de conservación, ya que los principios de almacenaje para productores, acopiadores e industriales son los mismos, requieren sanidad y limpieza de las instalaciones; y un buen control de la ventilación para proveer un ambiente fresco y seco. Además, la base de una buena conservación es almacenar maní seco, sano, limpio, libre de insectos y otros contaminantes.

Ventajas de termometría

1. Llevar el granel a temperaturas de 9-15°C, anulando la acción depredadora de los insectos y ácaros, y minimizando la actividad de microorganismos y hongos al crear un ambiente desfavorable para los mismos. Con esto se logra un almacenamiento seguro, con poca atención de personal y mínimo uso de plaguicidas.
2. Reducir el consumo de energía eléctrica, por aireación innecesaria hasta un 50%, evitando airear "por las dudas". Contando con el dato fundamental de temperatura interior promedio y relacionándolo con la temperatura y humedad relativa del aire, se pueden manejar selectivamente los granos aireando (con tablas de equilibrio higroscópico) en el momento oportuno y durante el tiempo indicado.

3. Evitar pérdidas de valor por disminución de peso al disminuir el contenido de humedad del grano, o por el contrario, por estar incorporando humedad con la aireación cuando se busque reducirla, o por penalizaciones por disminución de calidad.
4. Reducir el costo de los seguros de la mercadería almacenada.
5. Seguir la evolución de determinados puntos fijos en la masa del granel, previniendo focos de calentamiento o fermentación para actuar a tiempo, antes que se produzcan daños importantes.
6. Diagnosticar la causa del problema, ya que según los síntomas (lugar, forma o evolución del foco) se puede conocer su causa: insectos, ácaros, hongos, capas con diferente humedad, condensación, entradas de agua, etc.
7. Uniformar la temperatura en toda la masa, para evitar migraciones de humedad por movimientos conductivos naturales del aire inter granario, el cual condensa la humedad en las zonas más frías favoreciendo la actividad de los hongos.
8. Disipar focos de calentamiento con aireación, controlándolos a través de los sensores de temperatura, hasta que desaparezcan.

Monitoreo de temperatura y control automático de aireación

El software SiDi Term presenta en pantalla un modelo tridimensional de la planta, mostrando las posiciones y temperaturas de los sensores. Esto, junto con los registros de la temperatura de cada punto de medición y aireación de la celda, permite una ubicación precisa y rápido control de los posibles focos de temperatura, con el seguimiento de la evolución térmica de la vaina desde su almacenamiento hasta su extracción a través de gráficas en pantalla o impresas. Además, el sistema se adapta a cualquier tipo de silos o celdas, lo que permite la expansión del monitoreo a nuevas celdas únicamente colocando los respectivos sensores. Cabe destacar que para medir la temperatura se utilizan sensores digitales de última generación que entregan una lectura precisa a cualquier distancia sin la necesidad de calibraciones o compensaciones.

El sistema automático de aireación, a través de la unidad meteorológica, toma los valores de temperatura y humedad ambiente; y según los parámetros programados de temperatura y humedad deseada para el almacenado en celda, decide cuál es el momento adecuado para encender los aireadores, a través de los módulos de comando y monitoreo. Esto permite la utilización óptima del sistema de aireación, ya que sólo se encenderán en el caso de que las condiciones de maní almacenado lo requieran. Para evitar falsos encendidos, el software tiene la capacidad de identificar aquellos sensores que no están en contacto con el maní, cuando el silo o la celda se encuentren llenos en forma parcial.

Características Principales

- Entorno de trabajo 3D.
- Temperaturas leídas a través de sensores digitales de gran precisión.
- Visualización y ubicación inmediata de focos de temperatura.

- Registro continuo de todos los parámetros medidos (temperatura del maní, humedad y temperatura ambiente, funcionamiento de aireadores).
- Selección de franja horaria para habilitación de la aireación (para airear en momentos de tarifa eléctrica reducida), posibilitando el consumo racional de la energía eléctrica, encendiendo los motores solo en momentos favorables y bloqueándolos en momentos no deseables.
- Monitoreo remoto a través de Internet.
- Novedoso sistema de autoexclusión de aquellos sensores que no estén en contacto con el maní, para evitar falsas alarmas o inicios fallidos en el sistema de aireación.
- Ejecuta en forma automática todos los ciclos programados sin la acción del operador.
- Disminuye la posibilidad de errores humanos.
- Posee una estación meteorológica para obtener datos de temperatura y humedad ambiente.

Software de monitoreo remoto

- Consulta, cada minuto al controlador para mostrar y registrar los datos.
- Muestra, en tiempo real los valores obtenidos por los equipos.
- Gráfica, los datos acumulados desde el inicio del proceso.
- Guarda, los valores de cada consulta identificados con fecha y hora.

Sistema de ventilación del grano

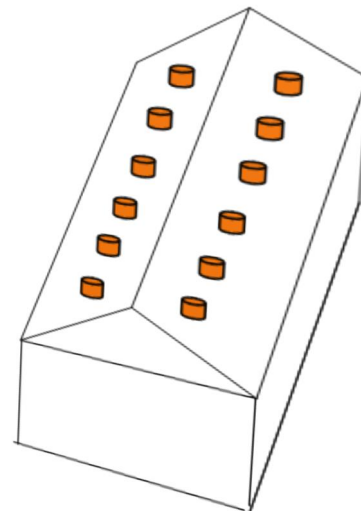
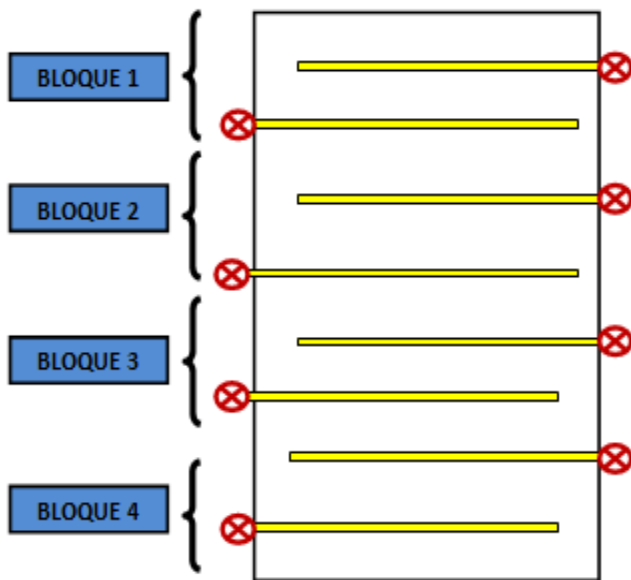
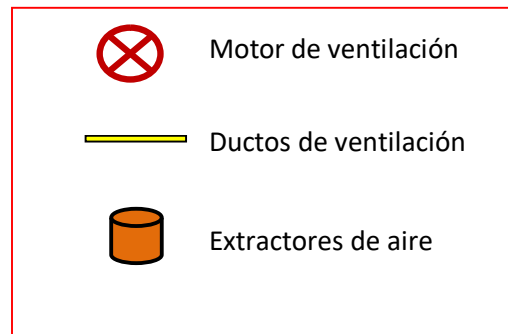
Una ventilación apropiada es fundamental en todo sistema de almacenamiento de granos y es esencial para mantener la calidad del mismo. Los sistemas de ventilación, utilizados apropiadamente ayudan a evitar la infestación de insectos y la migración de humedad, disminuyendo el deterioro de los granos, reflejándose en un importante ahorro de dinero.

El sistema se conecta al tablero de control de los ventiladores, enviando una señal de encendido o apagado a los contactores que comandan a los ventiladores (Figura 12). Esta señal dependerá de las condiciones de temperatura y humedad ambiente. Para ello se propone realizar la instalación de las bajadas por bloques, lo cual permite que se enciendan de manera automática aquellos equipos de ventilación más próximos donde fue detectado ese foco de Tº y/o Hº no deseados. Los arranques se efectúan de a uno por vez, evitando el arranque simultáneo de todos los ventiladores.



Figura 12: Sistema de ventilación

REFERENCIAS



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 13: Sistema de ventilación y extracción de aire

Este sistema cuenta con ductos sub superficiales de ventilación con operación manual, automática o forzada y extractores eólicos sobre el techo de la celda para extraer el aire que es insuflado por los ventiladores, evitando la condensación de la masa de aire (Figura 13).

Destino de material de descarte

La gestión de los residuos producidos por la actividad industrial de maní genera numerosos problemas. El principal desecho de la industrialización del grano es la cáscara, y representa entre una tercera y una cuarta parte del volumen cosechado. Actualmente Hesar Hnos. la comercializa a productores que desean agregar fibra a la dieta de feed-lot.

Se propone comercializar el material de descarte (cáscara de maní) a industrias que generan energía eléctrica.

La cadena de maní presenta una gran ventaja ambiental que es la posibilidad de valorizar la cáscara y generar un alto crédito ambiental. Este crédito disminuye un 83% la huella de carbono de la cadena, llegando en algunos casos particulares, a obtener un resultado neto igual a 0, en casos donde la cáscara no requiere ser molida ni transportada y se usa para cogeneración energética (Bongiovanni *et al.*, 2013).

Incorporación de racks penetrables

Este sistema de almacenamiento por acumulación, facilita la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura (Figura 14). Está compuesto por un conjunto de estanterías, que forman calles interiores de carga, con carriles de apoyo para los pallets. Los autoelevadores penetran en dichas calles interiores con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada. La elevada resistencia de los materiales que forman este tipo de estanterías permite el almacenaje de pallets de gran carga (Mecalux, 2019).



Ventajas

- Rentabilidad máxima del espacio disponible (hasta un 85%).
- Eliminación de los pasillos entre las estanterías.
- Riguroso control de entradas y salidas.

Figura 14: Racks penetrables (sistema compacto)

El sistema compacto posee tantas referencias como calles de carga existan. La cantidad de big-bag dependerá de la profundidad y del número de niveles de carga. Es aconsejable que todos los productos almacenados en una calle de carga sean de la misma referencia para evitar manipulaciones innecesarias de los big-bag.

Existen dos sistemas de gestión de la carga: el sistema drive-in, con un único pasillo de acceso (figura 16), y el sistema drive-through, con dos accesos a la carga, uno a cada lado de la estantería (figura 15).

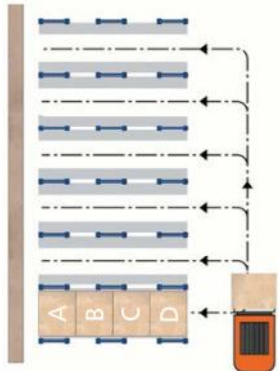


Figura 16: Sistema Drive in

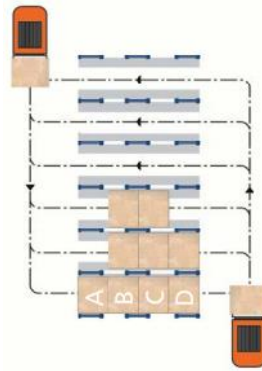
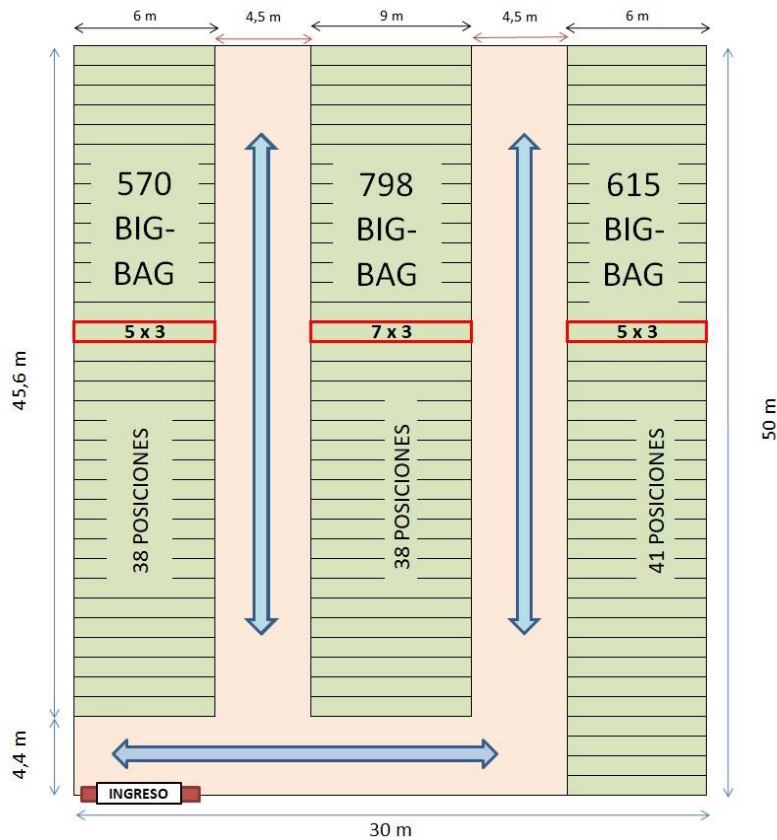


Figura 15: Sistema Drive through

La distribución de racks se dispuso teniendo en cuenta las dimensiones del depósito (30m x 50m). En los laterales, cada posición cuenta con 5 big-bag en profundidad y 3 niveles de carga, mientras que en el centro, posee 7 big-bag en profundidad y 3 niveles de carga respectivamente. Los pallets sobre los cuáles se disponen los big-bag tienen una dimensión de 1,2m x 1,2m. Se destinan pasillos de 4,4m y 4,5m para traslado de carga con autoelevadores (figura 17). Según éstas dimensiones, se logran instalar 117 posiciones que permiten depositar 1.983 big-bag.



Fuente: Elaboración propia, 2019

Figura 17: Diseño de la distribución de racks penetrables

Análisis económico

Teniendo en cuenta el objetivo del trabajo y las propuestas de mejora sugeridas para el establecimiento, es que se lleva a cabo un análisis económico para su implementación.

Con este objetivo, fueron seleccionadas las siguientes propuestas:

- Instalación de sensores remotos digitales en celda de almacenamiento para medir en forma instantánea las condiciones de temperatura y humedad, con equipos de ventilación y extracción de aire.

Se obtuvo una estimación, en base a datos de la empresa, de pérdidas durante el almacenamiento en celda.

Del total de maní acopiado en celda (Figura 18), el 70% representa maní grano y el 30% restante corresponde a caja; a su vez de éste 70% de maní grano, el 70% se comercializa como maní confitería para exportación y el 30% restante se destina a industria.

Del 30% de maní que se destina a industria, un 12% se ve afectado por daños tales como insectos, grano brotado, helado, descompuestos-ardidos, como así también granos manchados-descoloridos, pelados, quebrados y/o partidos y sucios (ver anexo). El restante 18% se debe a pérdidas ocasionadas por condiciones inadecuadas de almacenamiento, como pueden ser temperatura y humedad indeseables, presencia de insectos, hongos y escasa ventilación, entre otras. Para dicho análisis, se trabajó en la instalación de sensores y equipo de ventilación teniendo en cuenta únicamente las pérdidas en almacenamiento.

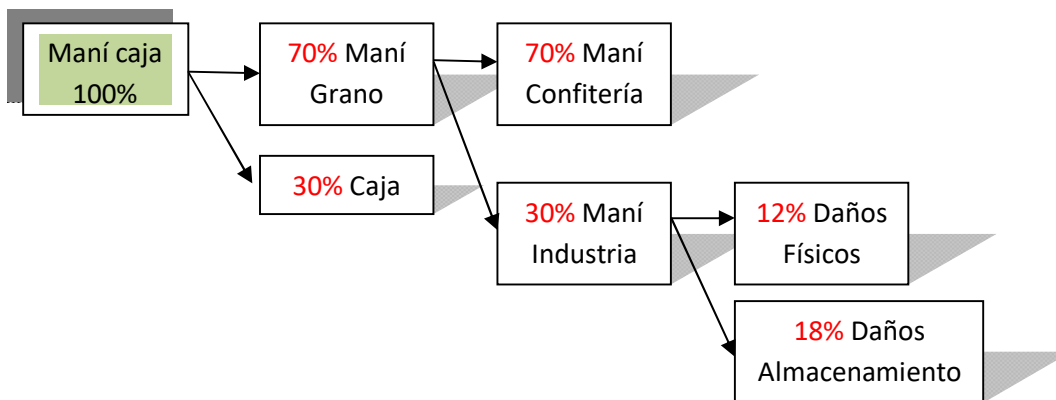


Figura 18: Volumen de maní según origen, destino y análisis físico

Con la implementación de este sistema, se logra aumentar el volumen de maní destinado a confitería en detrimento del maní para industria, ya que el primero se cotiza a 550 USD/t (maní blanchado), mientras que el segundo tiene un valor de 240 USD/t, obteniéndose de esta manera mayores márgenes económicos para beneficio de la empresa; sobre una base de exportaciones realizadas en el año 2018 de 2.000 t y las provistas para la campaña 2019 de 6.000 t.

Pérdidas en el almacenamiento

Tabla 2: Valores de maní confitería e industria sin termometría

Año	t grano en celda	Pérdidas	Saldo a exportar t	Diferencia t
2018	2360	18%	2000	360
2019-2020	7080	18%	6000	1080

MANI CONFITERIA	
USD/t	Pérdidas USD
550	198000
550	594000

MANI INDUSTRIA	
USD/t	Beneficio USD
240	86400
240	259200

Los valores de maní confitería representan las pérdidas económicas por destinar la producción a industria, debido a condiciones de almacenamiento desfavorables. Por otro lado, el beneficio económico está representado por los valores de maní industria (Tabla 2).

Tabla 3: Valores de maní confitería e industria con termometría

Año	t grano en celda	Pérdidas	Saldo a exportar t	Diferencia t
2018	2100	5%	2000	100
2019-2020	6300	5%	6000	300

MANI CONFITERIA	
USD/t	Pérdidas USD
550	55000
550	165000

MANI INDUSTRIA	
USD/t	Beneficio USD
240	24000
240	72000

Los valores de maní confitería representan las pérdidas económicas ocasionadas aun habiendo incorporado el sistema de sensores y ventilación con una merma del 5%. Por otro lado, al destinar la producción a industria, se percibe un beneficio económico debido a la incorporación de estos sistemas (Tabla 3).

Diferencia entre exportar y vender como industria

Tabla 4: Pérdida económica celda sin termometría

Año	USD Exportación	USD Industria	Saldo Total USD
2018	198000	86400	111600
2019-2020	594000	259200	334800

Tabla 5: Pérdida económica celda con termometría

Año	USD Exportación	USD Industria	Saldo Total USD
2018	55000	24000	31000
2019-2020	165000	72000	93000

Ganancia por incorporar sensores, equipo de ventilación y extracción de aire

Tabla 6: Beneficio económico por aplicación de tecnología en celda de almacenamiento

Año	Saldo Exportable t	Pérdida 18% S/S USD	Pérdida 5% C/S USD	Ganancia total anual USD
2018	2000	111600	31000	80600
2019-2020	6000	334800	93000	241800

Con la incorporación de este sistema, se logra disminuir las pérdidas debido a un control de las condiciones de almacenamiento, obteniendo así mayor volumen de maní confitería (Tabla 6).

Tabla 7: Presupuesto del sistema de sensores, ventilación y extracción de aire

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
Bajada con 3 sensores	90 USD	80	7200 USD
Sistema de ventilación y extracción (ductos, extractores y motores)	124.000 USD	-----	124.000 USD
Software	300 USD	1	300 USD
Instalación y montaje (instalación eléctrica, tablero eléctrico)	40.000 USD	-----	40.000 USD
			171.500 USD

Fuente: Silos Mengo (Río Tercero), Mogetta Ingeniería (Arteaga, Santa Fé), 2019

- Destino de material de descarte

Para esta propuesta no es necesario realizar inversión. Actualmente, se destina el material a distintos establecimientos de feed lot y tambo, obteniéndose solo el beneficio económico a través del cobro de flete (Tabla 8). Según datos relevados, el promedio de distancia a los establecimientos es de 110 km.

Tabla 8: Destino de material a feed lot o tambo

DISTANCIA		CANTIDAD t/viaje	INGRESO USD/viaje
km	USD/t		
110	12.85	8	102.8

Se plantea como alternativa, a la gestión de residuos del establecimiento Hesar Hnos., comercializar el material a empresas que generen energía eléctrica (Tabla 9). Se toma como ejemplo el destino de material a la localidad de Pasco.

Tabla 9: Destino de material a empresa (localidad Pasco)

DISTANCIA		CANTIDAD t/viaje	INGRESO USD/viaje	FLETE USD	BENEFICIO USD/viaje
km	USD/t				
96	22	8	176	95.24	80.76

Según datos aportados por la empresa, los costos con transporte propio son de aproximadamente 70%. Por lo tanto, el beneficio económico resulta al descontar los costos de transporte al ingreso generado por viaje, arrojando un valor de 3,85 USD/t para feed lot o tambo.

En caso de destinar el material a empresas que generan energía eléctrica, el beneficio económico no solo se obtiene con el 30% de ganancia por parte del flete, sino que además a este valor se le suma un beneficio de 80.76 USD/viaje debido al valor que posee la cáscara de maní, arrojando un total de 13,66 USD/t (FECOTAC, 2019).

Como se menciono anteriormente, la relación grano/caja es 70:30; de este modo, las toneladas de cáscara totales en celda de almacenamiento son 1011, éste volumen al ser destinado en su

totalidad a generación de energía otorga un beneficio económico a Hesar Hnos. de 9917,91 USD/año (tabla 10).

Tabla 10: Beneficio económico según destino

CONCEPTO	t CÁSCARA TOTALES EN CELDA	BENEFICIO ECONOMICO USD/t	TOTAL USD/AÑO
Feed lot o tambo	1011	3,85	3892,35
Empresa generadora energía	1011	13,66	13810,66
DIFERENCIA			9917,91

- Incorporación de racks penetrables

Tabla 11: Presupuesto de racks

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
Rack 7x3	150 USD	38	5.700 USD
Rack 5x3	180 USD	79	14.220 USD
Pallet	7.11 USD	1.983	14.099,13 USD
			34.019,13 USD

Fuente: Mecalux, 2019

Valor Actualizado Neto: VAN

Se tomó como inversión inicial los 205.519,13 USD necesarios para llevar a cabo las propuestas. El ingreso anual generado por la incorporación de sensores y sistema de ventilación y extracción es de 80.600 USD el primer año, con un costo anual de 8.000 USD para cubrir la operación y mantenimiento de los equipos. Los siguientes años al aumentar el volumen comercializable de la empresa, se obtendrá un ingreso anual de 241.800 USD, con un costo anual de 14.000 USD para cubrir la operación y mantenimiento (costos estimados de energía eléctrica, mano de obra, reparación de equipos y amortización). En el primer año se obtiene un flujo de fondo anual de 72.600 USD, mientras que en los años siguientes, el valor es de 227.800 USD (ver anexo).

Para la instalación de racks penetrables, es necesaria una inversión de 34.019,13 USD. Se utilizan los ingresos anuales generados por la aplicación de tecnología en celda de acopio, con un costo anual de 3.000 USD en concepto de mantenimiento, operación (costo de autoelevadores para desplazamiento y elevación de big-bag) y amortizaciones. El flujo de fondo anual es 77.600 USD el primer año, y 238.800 USD los siguientes años (ver anexo).

El ingreso anual que genera la comercialización de material de descarte para generación de energía es de 13.810,66 USD el primer año, y de 41.432 USD los años siguientes.

El valor actual de la inversión fue calculado en dólares a una tasa del 4%. El resultado arrojado fue de 1.778.058 USD. Éste indica que la inversión analizada produce beneficios superiores a los que

podrían obtenerse invirtiendo la misma cantidad de dinero a la tasa de descuento seleccionada. Como se puede observar en el desarrollo de la VAN (Tabla 12) a partir del segundo año de actividad se recupera la inversión realizada.

Tabla 12: Cálculo de VAN con tasa de 4%

Año	Inversión USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente $r=0,04$	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-205.519,13					-205.519,13	-205.519,13
1		94.411	11.000	83.411	0,96154	80.203,0	-125.316,1
2		283.230	17.000	266.230	0,92456	246.145,6	120.829,5
3		283.230	17.000	266.230	0,889	236.678	357.508,0
4		283.230	17.000	266.230	0,8548	227.573,4	585.081,4
5		283.230	17.000	266.230	0,82193	218.822,4	803.903,8
6		283.230	17.000	266.230	0,79031	210.404,2	1.014.308,0
7		283.230	17.000	266.230	0,75992	202.313,5	1.216.621,5
8		283.230	17.000	266.230	0,73069	194.531,6	1.411.153,1
9		283.230	17.000	266.230	0,70259	187.050,5	1.598.203,7
10		283.230	17.000	266.230	0,67556	179.854,3	1.778.058,0
						VAN	1.778.058

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tasa Interna de Retorno: TIR

A lo fines de evaluar la rentabilidad de la propuesta, se ha calculado la Tasa Interna de Retorno (Tabla 13) ya que ésta representa la tasa media de interés que se gana sobre el capital empleado tras permitir el reembolso parcial de la inversión. La misma arroja un valor del 24.76% (ver anexo), lo cual indica que es conveniente hacer la inversión ya que supera la tasa de descuento utilizada ($r=4\%$).

Tabla 13: Cálculo de VAN con tasa de 10%

Año	Inversión USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente $r=0,10$	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-205.519,13					-205.519,13	-205.519,13
1		94.411	11.000	83.411	0,90909	75.828,1	-129.691,0
2		283.230	17.000	266.230	0,82645	220.025,8	90.334,8
3		283.230	17.000	266.230	0,75131	200.021	290.356,0
4		283.230	17.000	266.230	0,68301	181.837,8	472.193,8

5		283.230	17.000	266.230	0,62092	165.307,5	637.501,3
6		283.230	17.000	266.230	0,56447	150.278,8	787.780,2
7		283.230	17.000	266.230	0,51316	136.618,6	924.398,7
8		283.230	17.000	266.230	0,46651	124.199,0	1.048.597,7
9		283.230	17.000	266.230	0,4241	112.908,1	1.161.505,8
10		283.230	17.000	266.230	0,38554	102.642,3	1.264.148,2
						VAN	1.264.148,2

Fuente: Elaboración propia, 2019

Consideraciones Finales

Las condiciones actuales de almacenamiento en la empresa Hesar Hnos. implican un riesgo ya que pueden perjudicar la calidad del maní, debido a que éstas no se controlan.

Durante el desarrollo del trabajo se hizo énfasis en las condiciones de almacenamiento, por lo cual, con la incorporación de sensores, sistema de ventilación y extracción, se logran reducir las pérdidas al 5%, manteniendo la calidad del producto, lo que posibilita a la empresa obtener mayor margen económico.

Al comercializar el material de descarte a empresas que generan energía eléctrica a partir de la cáscara de maní, se logra una gran ventaja al reducir el impacto ambiental disminuyendo la huella de carbono y generando una fuente de ingreso a la empresa.

Incorporando racks en depósito de big-bag se garantiza un adecuado control, seguimiento y orden de los mismos, logrando eficientizar la gestión empresarial.

Bibliografía

- Blengino, C. (2013). *Análisis FODA de las Exportaciones de MANÍ*. Recuperado 2 de diciembre de 2018, de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/foda/FODA_MANI.pdf
- Bolsa de Cereales de Córdoba. (2006). Maní. Recuperado 5 de marzo de 2019, de <http://www.bccba.com.ar/mani-7165.html>
- Bolsa de Cereales de Córdoba. (2018). Informes de cultivos. Recuperado 5 de marzo de 2019, de <http://www.bccba.com.ar/informes-cultivos-6380.html>
- Bongiovanni, R. (2012). Buenas prácticas agrícolas para la producción de Maní | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado 18 de marzo de 2019, de https://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-agricolas-para-la-produccion-de-mani_
- Bongiovanni, R., Troilo, L., & Pedelini, R. (2012). *Buenas prácticas agrícolas para la producción de maní*. Recuperado 28 de marzo de 2019, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_-_buenas_prcticas_agrcolas_para_la_produccion_d.pdf
- Bragachini M., Casini C., & Peiretti J. (2005). Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos (PRECOP). Estación experimental INTA Manfredi. Recuperado 28 de marzo de 2019, de <http://cosechaypostcosecha.org/data/gacetillas/200506/cita.asp>
- Bragachini M. y Casini C. (2007). *Conservación de Granos. Publicaciones PRECOP. Estación experimental INTA Manfredi*. Recuperado 28 de marzo de 2019, de <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/folleto/conservacionDeGranos.pdf>
- Cadena de maní. (2018). *Secretaría de Alimentos y Bioeconomía*. Recuperado 14 de abril de 2019, de www.inai.org.ar
- Calzada J., & Rozadilla B. (2018). Argentina líder en exportaciones del complejo de maní | Bolsa de Comercio de Rosario. Recuperado 14 de abril de 2019, de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/argentina-8>
- Cámara argentina del maní. (2018). Maní de Córdoba · Córdoba Peanuts. Recuperado 15 de abril de 2019, de <http://www.cordobapeanuts.com/>
- Cámara Argentina del Maní (CAM). (2014). Informe Producción maní | Camara del Mani. Recuperado 15 de abril de 2019, de <http://www.camaradelmani.org.ar/espanol/tag/informe-produccion-mani/>
- Cámara Argentina del Maní (CAM). (2017). El Cluster Manisero Argentino | Cámara del Maní. Recuperado 15 de abril de 2019, de <http://www.camaradelmani.org.ar/espanol/outlook/>
- Cámara Argentina del Maní (CAM). (2018). Actualización estimación oferta y demanda 2017/18. Recuperado 15 de abril de 2019, de <http://www.camaradelmani.org.ar/espanol/actualizacion-estimacion-oferta-y-demanda-201718-cam/>
- Código Alimentario Argentino. (1998). *Límites máximos de contenido de aflatoxinas permitidos para consumo humano*. Recuperado 12 de junio de 2019, de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/CAA/capitulospdf/Capitulo_III.pdf
- Eletek SRL. (2012). Termometría para celdas y sistemas de control. Recuperado 8 de mayo de 2019, de <http://www.eletek.com.ar/ventajas11.html>
- FECOTAC. (2019). *Tarifa transporte de maní*. Recuperado 25 de junio, de <http://www.fecotac.com.ar/utilidades/descarga/ACTA ACUERDO Y TARIFA MANI 2019.pdf>
- Hesar Hnos. (2019). Maní exportación. Recuperado 28 de febrero de 2019, de <http://hesarhnos.com.ar/>
- Illa, C. (2018). *CALIDAD FISIOSANITARIA EN SEMILLAS DE MANÍ (ARACHIS HYPOGAEA L.) EN*

RESPUESTA A LA APLICACIÓN EN PRESIEMBRA DE TRATAMIENTOS COMBINADOS DE POLÍMEROS, FUNGICIDAS, INOCULANTES Y BIOESTIMULADORES. Recuperado 23 de mayo de 2019, de [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/11334/Illa%2C Camila - Calidad fisiosanitaria en semillas de maní %28Arachis hypogaea L.%29 en respuesta a la aplicación en presiembra de tratamientospd](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/11334/Illa%2C%20Camila%20-%20Calidad%20fisiosanitaria%20en%20semillas%20de%20man%C3%AD%20%28Arachis%20hypogaea%20L.%29%20en%20respuesta%20a%20la%20aplicaci%C3%B3n%20en%20presiembra%20de%20tratamientos%20....pdf)

INTA. (2013). Programa AireAr dimensionamiento y selección de ventiladores. PRECOP. Recuperado 2 de julio de 2019, de <http://online.inta.gov.ar:8080/aireAr/login>

Mecalux. (2019). Racks penetrables. Recuperado 7 de junio de 2019, de <https://www.mecalux.com.ar/racks-para-pallets/racks-penetrables>

Mogetta ingenieria. (2014). SiDi Term. Termometría para silos y celdas con control de aireación. Recuperado 7 de junio de 2019, de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=236131>

Silos Mengo. (2019). Silos Mengo – Desarrollo de plantas integrales de silos y celdas. Recuperado 8 de junio de 2019, de <http://silosmengo.com.ar/treseme/>

Anexos

Análisis maní

ANÁLISIS MANÍ CONFITERÍA		PL-PX-P-02	
Hesar <small>hinos</small>		Rev. 1	
		04/07/2018	
Fecha: 22/03/19		Responsable: Valeria Carabajal	
Nº de Lote:	3172	Grado	
Tipo de mercadería:	RUNNER	1	2 3
Calibre:	38/42		
Cosecha:	17/18	Estado	
Cantidad de bolsas:	24	Conforme	No Conforme
Tipo de bolsas:	BIG BAG		
Peso de la muestra:	25		
Humedad:	5.20%	Observaciones:	
Granulometría:	37		
DAÑOS TIPO 1			
Daños por insectos	1.20%		
Rotados:	0.70%		
Moho interno:	ND		
Helados:	0.4		
TOTAL DAÑOS TIPO 1:	2.30%		
DAÑOS TIPO 2			
Moho externo:	ND		
Descompuesto-Ardidos:	0.35%		
TOTAL DE DAÑOS TIPO 2:	0.35%		
DEFECTOS MENORES Y OTROS ANÁLISIS FÍSICOS			
Olor - Sabor	CARACTERÍSTICO		
Manchados-Descoloridos	3.45%		
Pelados	3.15%		
Quebrados y/o Partidos	3.00%		
Chuzos	ND		
Otras Variedades	ND		
Partidos	NA		
Manchas después de fritos	-		
Cuerpos extraños	ND		
Tierra	ND		
Insectos vivos o muertos	ND		
Otros/Carbón	ND		
Granos Violáceos	ND		
Sucios	1.00%		
ANÁLISIS QUÍMICO			
Aflatoxinas Totales (B1, B2, G1, G2)	ND		
Valor de Peróxidos	-		
Acidez en Materia Grasa	0.32% como ácido oleico		
<small>ADVERTENCIA: Sólo el documento electrónico enviado a través del correo electrónico del Dto de Gestión de Calidad o los impresos como "copia controlada" son copias oficiales. El usuario de éste documento es el responsable de verificar en el archivo consulta (RA o PL), el número de revisión vigente.</small>			

VAN y TIR: Sensores y sistema de ventilación y extracción de aire

Año	Inversion USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente r=0,04	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-171.500					-171.500	-171.500
1		80.600	8.000	72.600	0,96154	69.807,8	-101.692,2
2		241.800	14.000	227.800	0,92456	210.614,8	108.922,6
3		241.800	14.000	227.800	0,889	202.514	311.436,8
4		241.800	14.000	227.800	0,8548	194.723,4	506.160,2
5		241.800	14.000	227.800	0,82193	187.235,7	693.395,9
6		241.800	14.000	227.800	0,79031	180.032,6	873.428,5
7		241.800	14.000	227.800	0,75992	173.109,8	1.046.538,3
8		241.800	14.000	227.800	0,73069	166.451,2	1.212.989,4
9		241.800	14.000	227.800	0,70259	160.050,0	1.373.039,4
10		241.800	14.000	227.800	0,67556	153.892,6	1.526.932,0
VAN						1.526.932,0	

Año	Inversion USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente r=0,10	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-171.500					-171.500	-171.500
1		80.600	8.000	72.600	0,90909	65.999,9	-105.500,1
2		241.800	14.000	227.800	0,82645	188.265,3	82.765,2
3		241.800	14.000	227.800	0,75131	171.148,4	253.913,7
4		241.800	14.000	227.800	0,68301	155.589,7	409.503,3
5		241.800	14.000	227.800	0,62092	141.445,6	550.948,9
6		241.800	14.000	227.800	0,56447	128.586,3	679.535,2
7		241.800	14.000	227.800	0,51316	116.897,8	796.433,0
8		241.800	14.000	227.800	0,46651	106.271,0	902.704,0
9		241.800	14.000	227.800	0,4241	96.610,0	999.314,0
10		241.800	14.000	227.800	0,38554	87.826,0	1.087.140,0
VAN						1.087.140,0	

VAN y TIR: Racks penetrables

Año	Inversión USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente r=0,04	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-34.019,13					-34.019,13	-34.019,13
1		80.600	3.000	77.600	0,96154	74.615,5	40.596,4
2		241.800	3.000	238.800	0,92456	220.784,9	261.381,3
3		241.800	3.000	238.800	0,889	212.293	473.674,5
4		241.800	3.000	238.800	0,8548	204.126,2	677.800,7
5		241.800	3.000	238.800	0,82193	196.276,9	874.077,6
6		241.800	3.000	238.800	0,79031	188.726,0	1.062.803,7
7		241.800	3.000	238.800	0,75992	181.468,9	1.244.272,6
8		241.800	3.000	238.800	0,73069	174.488,8	1.418.761,3
9		241.800	3.000	238.800	0,70259	167.778,5	1.586.539,8
10		241.800	3.000	238.800	0,67556	161.323,7	1.747.863,5
					VAN	1.747.863,5	

Año	Inversión USD	Ingresos Anuales USD	Costos Anuales USD	Flujo de Fondo USD	Coefficiente r=0,10	Flujo de Fondo Actualizado USD	Flujo de Fondo Acumulado USD
0	-34.019,13					-34.019,13	-34.019,13
1		80.600	3.000	77.600	0,90909	70.545,4	36.526,3
2		241.800	3.000	238.800	0,82645	197.356,3	233.882,5
3		241.800	3.000	238.800	0,75131	179.412,8	413.295,3
4		241.800	3.000	238.800	0,68301	163.102,8	576.398,1
5		241.800	3.000	238.800	0,62092	148.275,7	724.673,8
6		241.800	3.000	238.800	0,56447	134.795,4	859.469,3
7		241.800	3.000	238.800	0,51316	122.542,6	982.011,9
8		241.800	3.000	238.800	0,46651	111.402,6	1.093.414,5
9		241.800	3.000	238.800	0,4241	101.275,1	1.194.689,5
10		241.800	3.000	238.800	0,38554	92.067,0	1.286.756,5
					VAN	1.286.756,5	

Gráfico de TIR

