

# **Plan de negocio para la implementación del procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida**

**Jennifer Stefanie Bravo Hoyos**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

# **Plan de negocio para la implementación del procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Jennifer Stefanie Bravo Hoyos**

**Zamorano Honduras**  
Noviembre, 2015

# **Plan de negocio para la implementación del procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida**

Presentado por:

Jennifer Stefanie Bravo Hoyos

Aprobado:

---

Rommel Reconco, M.A.E., MF.  
Asesor principal

---

Rommel Reconco, M.A.E., MF.  
Director  
Departamento de Administración de  
Agronegocios

---

Dennis Avendaño, Ing. Agr.  
Asesor

---

Raúl Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## **Plan de negocio para la implementación del procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida**

**Jennifer Stefanie Bravo Hoyos**

**Resumen.** Los huevos son fuente barata de proteínas de alta calidad con vitaminas esenciales y minerales que son necesarios para una dieta sana y una vida saludable. La empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. se dedica a la producción y comercialización del huevo de la genética Dekalb Delta para el consumo humano que se vende en la zona norte de Honduras como lo son Puerto Cortés, Puerto Castilla, La Ceiba, Roatán y Tela. Las cáscaras de huevo, conformadas en su 94% de carbonato de calcio, son vistas como desecho y no tiene ningún valor para el consumidor. La importancia de realizar el estudio es la implementación de un proyecto en el que se aproveche una generación de desechos, determinando la factibilidad de la implementación de procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida y un análisis situacional de la empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. por medio de un análisis FODA. La empresa SANOVO S.A. especializada en tecnología avícola, cotizó una inversión inicial de L. 3, 872,101. Se utilizaron indicadores financieros como el valor actual neto y la tasa interna de retorno que se mostraron positivos con valores de L. 4, 439,498 y 55% de rentabilidad.

**Palabras clave:** Cáscara de huevo, inversión, valor actual neto.

**Abstract:** Eggs are inexpensive high quality proteins source, with essential vitamins and minerals necessary for a healthy diet and life style. The company Mega Dsitribuidora S.A. de C.V. its dedicated to the production and marketing of Dekalb Delta genetics egg for human consumption that sold along Honduran's North coast cities like: Puerto Cortés, Puerto Castilla, La Ceiba, Roatán and Tela. Egg-shells, formed in a 94% of calcium carbonate are handled as waste and have no value to the consumer. The importance of the study relies on the implementation of a project that seize the egg-shell waste, determining the feasibility of ground egg-shell processing and marketing; and a situational analysis of Mega Distribuidora S.A. de C.V by means of a SWOT analysis. The company SANOVO S.A. It specializes in poultry technology, it quoted an initial investment of L. 3, 872.101. Financial indicators such as net present value and internal rate of return were positive with values of L. 4, 439.498 profitability and 55 % were used.

**Key words:** Egg-shell, investment, Net Present Value.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>16</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>17</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>20</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Composición química de la cáscara de huevo .....	5
2. Rango de pesos para la clasificación de huevos.....	6
3. Inversiones del proyecto (L.).....	9
4. Total de inversiones en la planta deshidratadora (5 a 10 años plazo) .....	10
5. Costos fijos anuales (L.).....	10
6. Costos variables anuales (L.).....	10
7. Total de capital de trabajo (L.).. ..	11
8. Amortización del financiamiento bancario (L.). .....	11
9. Cálculo de costo promedio ponderado del capital.....	11
10. Flujo de caja (L.) para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida. ....	12
11. Flujo de caja (L.) para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida. Cont. ....	13

Anexos	Página
1. Cotización de maquinaria requerida para la cáscara de huevo molido. ....	20
2. Depreciación de inversiones de cinco años .....	20
3. Depreciación de inversiones de cinco años. Cont. ....	20
4. Depreciación de inversiones de 10 años.....	20
5. Depreciación de inversiones de 10 años. Cont.....	20
6. Cotización de préstamo en banco BAC.....	21
7. Capital de trabajo requerida para la cáscara de huevo molido. ....	21
8. Capital de trabajo requerida para la cáscara de huevo molido.Cont. ....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

Los huevos son fuente barata de proteínas de alta calidad, vitaminas esenciales y minerales que son necesarios para una dieta sana y una vida saludable. Esto es especialmente importante para la nutrición de niños en crecimiento. Los huevos de gallina pueden ser también enriquecidos con vitaminas (tales como el ácido fólico, vitamina B12 y vitamina E) si se aumentara el contenido de estos nutrientes en la dieta de las aves (FAO, 2012).

Las cáscaras de huevo, conformadas en un 94% de carbonato de calcio, son vistas como desecho y no tiene ningún valor para el consumidor. Las empresas productoras y distribuidoras de huevo en Honduras no se ven motivadas a realizar un proyecto para la elaboración de la cáscara de huevo molida por ser un producto desconocido y de poco estudio. Por lo mencionado, se espera que este producto innovador tenga aceptación en el mercado local.

La empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. se dedica a la producción y comercialización del huevo de la genética Dekalb Delta para el consumo humano que se vende en la zona norte de Honduras como Puerto Cortés, Puerto Castilla, La Ceiba, Roatán y Tela. Consta con una participación de 50% del mercado hondureño en las cuales utiliza marcas como Rica Yema, Deli Yema, Papa Huevo Eggecelente (Mega Distribuidora S.A. de C.V., 2015).

Los huevos comerciales son aquellos que cumplen las necesidades del cliente, variando el peso desde 40 hasta 70 gr, el huevo no comercial no puede venderse debido a su calidad, representa el 8% de sus pérdidas. Debido a esto, la empresa está considerando una nueva alternativa la cual es reusar este actual desecho para convertirlo en una nueva línea generadora de ingresos (Mega Distribuidora S.A. de C.V., 2015).

El huevo no comercial, cuyo peso es menor a 40 gr, es aquel que presenta impurezas o está quebrado (daño normalmente realizado durante el transporte del producto); también son los huevos retornados por supermercados frecuentemente por los daños que sufren durante el transporte. El huevo no comercial es visto como un producto de mala calidad por el consumidor local y también representa una problemática para la empresa ya que representa el 8% de su producción total. En respuesta a este problema, y con la intención de reducir los desechos, se realizó un plan para reducir la cantidad de desechos que la empresa produzca (Mega Distribuidora S.A. de C.V., 2015).

Una alternativa rentable para disminuir los residuos es utilizar la cáscara de los huevos no comerciales para fabricar otro producto. La misma es una materia prima de fácil transporte y almacenamiento. La cáscara de huevo deshidratada y molida podrá ser vendida en ferreterías y supermercados para que las amas de casa lo utilicen en sus jardines.

La importancia de realizar el estudio es la implementación de un proyecto en el que se utilice la cáscara de huevo para la reducción y aprovechamiento de desechos, ampliando la cartera de productos para incrementar la ganancia de la empresa. Las membranas que recubren el interior de la cáscara son dos: membrana testácea interna y externa. Ambas rodean el albumen y proporcionan protección contra la penetración bacteriana. Según la estructura del huevo, “Las membranas testáceas se encuentran fuertemente pegadas entre sí cuando el huevo es puesto por la gallina”.

La empresa tiene el propósito de crear una oportunidad para poder procesar un producto diferenciado que otras empresas aun no poseen. Se considera la cáscara de huevo molida una buena alternativa, esta proporciona una alta cantidad de carbonato de calcio, es un producto de fácil transporte, no ocupa mucho espacio, posee una alta reducción de peso por volumen y su aporte a disminución de desechos en la empresa.

El procesamiento del producto es de flujo continuo, posee una capacidad de producción de 330 kg por día. El producto final es almacenado en bodegas y su distribución será realizada por una empresa aliada. El plan de negocio para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida se realizó con el aporte de la Mega distribuidora Avícola S.A. de C.V. mediante datos de la empresa e información secundaria de fuentes sugeridas por la misma. Los objetivos del plan de negocios fueron:

- Determinar la factibilidad de la implementación de procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida.
- Determinar los aspectos técnicos del flujo continuo para el proceso de elaboración de la cáscara molida.
- Realizar un análisis situacional de la empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. utilizando una matriz FODA.



## 2. METODOLOGÍA

### Estudio comercial

**Análisis situacional.** Es una matriz utilizada para la planificación estratégica de una empresa. Se utilizó la matriz FODA con el fin de identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de una organización (factores internos). Así como también las oportunidades y amenazas (factores externos) de su entorno (Malhotra, 2008).

El análisis FODA consistió en realizar una evaluación de los factores favorables y desfavorables que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede ser útil, ya que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada (Ponce, 2007).

**Fortalezas.** Se determinaron los recursos que posee la empresa los cuales se controlan tales como: las capacidades y habilidades. La ubicación del local es importante para cualquier negocio, debe ser accesible y brindar seguridad a los clientes.

**Oportunidades.** Se analizaron los recursos de la empresa que pueden ser favorables en el entorno en el que se desenvuelve la empresa.

**Debilidades.** Se evaluaron situaciones que provee una mala posición en el entorno como lo es la competencia y actividades en la que no se desenvuelve.

**Amenazas.** Se determinaron actividades provenientes del entorno que pueden llegar a atentar contra la empresa, incluso contra su permanencia. La cáscara de huevo en polvo puede verse afectada en el mercado por productos sustitutos que quieran competir o crear mala fama.

**Oportunidad de mercado.** Actualmente en Honduras no se encuentra una empresa que realice el proceso o la venta de la cáscara de huevo en polvo. El carbonato de calcio componente en un 94% de la cáscara de huevo es vendido en cápsulas para el consumo humano y animal procesado en otros países.

**Estudio técnico.** El estudio técnico se basó en proporcionar información a la empresa sobre la maquinaria a utilizar en el procesamiento para el aprovechamiento de la cáscara de huevo. Se determinó las inversiones en activos fijos con una capacidad proporcional a la demanda de mercado.

- Se realizó un flujo de proceso para la elaboración de la cáscara de huevo molido.
- Se determinó la capacidad de producción de la maquinaria y la oferta que tendrá la cáscara de huevo en polvo que la empresa desea implementar.

**Estudio ambiental.** Se determinaron los riesgos ambientales que podía generar el procesamiento del producto hasta su envasado final. Se tomó en cuenta el personal y las soluciones en caso de un mal manejo de desechos, como producto del proceso de elaboración

**Estudio financiero.** Se determinaron los beneficios o pérdidas mediante la técnica matemática, financiera y analítica; en los que la empresa puede incurrir al pretender realizar una inversión con el objetivo de generar información (Van Horne, 2014).

Se tomaron en cuenta los aspectos financieros tomados de Escudero (2015):

**Supuestos financieros.** Se utilizaron indicadores financieros como lo son:

Los supuestos a utilizar para realizar el modelo financiero, permitieron obtener indicadores financieros, como: horizonte de evaluación, cálculos de depreciación de las maquinarias necesarias, vida útil de la maquinaria, tasa de interés, plazo de pago por parte del banco, tasa de inflación y los pagos de préstamos.

**Análisis de inversiones.** Se tomaron en cuenta tres tipos de inversiones: inversiones antes de poner en marcha el proyecto, inversiones durante la operación del deshidratado y las inversiones en el capital de trabajo para poder poner en marcha el proyecto.

**Análisis de financiamiento requerido.** Se describió la forma de financiar las operaciones con 100% capital propio de la empresa ó en caso contrario se realizó un estimado de los términos de referencia para el préstamo y su periodo de pago.

**Costo promedio ponderado.** Se determinó la tasa de descuento que se utilizó para descontar los flujos de fondos operativos. Se tomó el costo del capital del inversionista.

**Estado de resultados.** Se determinó la utilidad neta de cada uno de los años que durara el proyecto; se tomó el formato financiero de estado de resultados.

**Análisis de rentabilidad.** En el flujo de caja del proyecto se determinaron los siguientes indicadores: el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), periodo de recuperación de la inversión (PRI) y punto de equilibrio financiero.

**Punto de equilibrio.** fue el punto de volumen de ventas, donde los ingresos totales a un cierto precio son iguales a los costos totales, es decir, el punto donde en la empresa no existe ni utilidad ni pérdida monetaria, basados en costos variables y costos fijos bajo el esquema de producción existente.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según Petryk N., la cáscara de huevo es la primera barrera de defensa que posee el huevo. Está revestida con una película protectora natural que impide que los microorganismos penetren. El color de la cáscara depende de la raza de la gallina (blanca o marrón) y no influye en el valor nutritivo del alimento, en el sabor, el grosor de la cáscara, las características culinarias, ni tampoco en la calidad del huevo. El grosor de la cáscara está influenciado por la dieta de la gallina y otros factores (por ejemplo si es expulsado del útero del ave antes de su formación total, en cuyo caso resultará una cáscara fina y quebradiza). Las cantidades de calcio, fósforo, manganeso, y vitamina D contenidos en la alimentación del ave son importantes para obtener una cáscara resistente.

La cáscara constituye la cubierta protectora del huevo, la pared que le defiende de la acción de los agentes externos, y el medio a través del cual pueden realizarse intercambios gaseosos y líquidos con el ambiente que le rodea. La cáscara representa entre el 9 a 12 % del peso del huevo, lo que haría unos 5 a 7 gr, según las razas de donde procede; y se compone principalmente de sustancias minerales, entre las cuales el carbonato de calcio es el componente estructural más importante (Cuadro 1). Existen otros principios minerales en la cáscara, pero en muy pequeñas cantidades. La cáscara es porosa (7,000 – 17,000 poros), no es impermeable, y por lo tanto, esta película actúa como un verdadero revestimiento. La permeabilidad de la cáscara influye en la conservación del huevo y en las modificaciones que éste experimenta. En efecto, la cubierta protectora del huevo presenta numerosos poros que se dejan atravesar de fuera hacia dentro por los microbios, líquidos y gases del ambiente, los cuales pueden comunicar al huevo olor y/o sabor particulares (Valdés, 2007).

Cuadro 1. Composición química de la cáscara de huevo

<b>Compuestos químicos</b>	<b>Rango de peso (%)</b>
Agua	1.6
Carbonato de calcio	93.6
Carbonato de magnesio	0.8
Fosfato tricálcico	0.73
Materia orgánica	3.3

Fuente: Fernández y Arias, 2000

Según Fernández y Arias (2000), estructuralmente la cáscara de huevo de aves está constituida por cuatro capas:

- Membrana de la cáscara
- Capa mamilar
- Capa en empalizada
- Cutícula

De acuerdo a Fernández y Arias (2000), el remanente orgánico después de la desmineralización de la capa en empalizada constituye la matriz de la cáscara. Estos componentes se depositan sucesivamente a manera de una línea de ensamblaje a medida que el huevo avanza a lo largo del oviducto.

El huevo llega al útero de la gallina aproximadamente cinco horas después de la ovulación y permanece allí por un espacio de 20 horas aproximadamente. Unas 10 horas después de la ovulación se inicia la formación de la cáscara con la deposición de cristales de carbonato de calcio, la cual continúa hasta aproximadamente las 22 horas después del comienzo de la formación del huevo (Díaz, 2012).

La interrupción del proceso de calcificación ocurre de dos a cuatro horas antes de que el huevo sea expulsado, por el incremento en la concentración de fosfatos en el líquido uterino los cuales inhiben la cristalización del carbonato de calcio. La ponedora ovula y empieza la formación de un nuevo huevo aproximadamente 30 minutos después de la postura (Díaz, 2012).

Los huevos pueden ser clasificados en las categorías mostradas en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Rango de pesos para la clasificación de huevos.

<b>Tamaño de huevo</b>	<b>Rango de pesos (gr)</b>
Muy grande	Más de 73
Grande	63- 73
Mediano	53- 63
Pequeño	43- 53

Fuente: Escudero (2015)

Díaz en 2012, encontró que el motor que activa la formación de la cáscara parece ser la presencia del ión sodio secretado por las células glandulares en el líquido uterino, acompañado por iones cloro y bicarbonato producidos por la hidratación provocada por la anhidrasa carbónica; es importante resaltar, que si se inhibe la producción de la anhidrasa carbónica se suprime casi totalmente la formación de la cáscara. Las cáscaras normales de los huevos de las ponedoras de alta producción contienen entre 1.7 a 2.4 gramos de calcio, con una media de 2,0 gramos, dependiendo del tamaño, del grosor y fortaleza de cáscara

La absorción del calcio en las ponedoras es relativamente pobre; aproximadamente un 40 a 60% del calcio alimentario ingerido es absorbido y es disponible para la formación de la cáscara y disminuye con la edad. La retención de este aumenta de 40% al 80% durante el período de horas de formación de la cáscara. Una gallina que coloque un huevo diario necesitará más de 4 gramos al día para poder colocar un huevo de cáscara resistente (Díaz, 2012).

El proceso térmico de pasteurización consiste en mantener el producto a una temperatura entre 64 a 65°C durante 2 a 4 minutos, lo que garantiza la eliminación de los microorganismos patógenos que puedan encontrarse en el huevo líquido, principalmente de *Salmonella Spp.*, así como el mantenimiento de las características físico-químicas y tecnológicas del producto (Instituto de Estudios del Huevo, 2006).

**Investigación exploratoria.** Se realizó una entrevista de profundidad con el Ingeniero Dennis Avendaño, gerente propietario, en el cual explicó la relación sólida que mantiene la empresa Mega Distribuidora Avícola S.A. de C.V. con otra, con la cual se estableció la entrega del producto. Se estableció que el precio del producto en base al contrato próximo a firmar será de L. 64 por kilogramo de producto final de cáscara de huevo molida.

El segmento de mercado al cual el producto está dirigido es a viveros y amas de casa, las cuales quieren realizar mantenimiento en sus jardines, por lo cual el producto es de un tamaño y peso considerablemente pequeño para un mejor manejo y traslado.

**Estudio comercial.** El estudio se realizó en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras con el aporte de información de la empresa Mega Distribuidora Avícola S.A. de C.V. El canal de distribución principal del producto será una empresa con la cual se mantiene relaciones constantes y estos se encargarán de la comercialización y venta de la cáscara de huevo molida al consumidor final (viveros y amas de casas). Esta relación se mantiene intercompany lo cual establece que está formada por varias sociedades que transfieren datos y negociaciones, por lo cual no pudieron otorgar información de sus relaciones.

**Análisis situacional.** Consistió en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto, diagnostican la situación interna que se componen de fortalezas y debilidades y externas, oportunidades y amenazas, de una organización (Malhotra, 2008).

**Fortalezas.** La empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. se ha desarrollado poco a poco con una gran capacidad de trabajo por su innovación y a sus constantes ganas de crecer. La planta para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida es un costo hundido que será en la misma ubicación de la empresa, teniendo capacidad para una fácil distribución hacia sus puntos de ventas, supermercados y ferreterías. Los inversionistas de la empresa poseen capital disponible y alta capacidad empresarial, lo cual otorga una posición privilegiada frente a futuras competencias ya que cuenta con una cartera de clientes ya existente que proporciona la fuerza necesaria para tener éxito.

**Oportunidades.** Se logró establecer un prestigio asociado con su huevo fresco comercializado por la empresa, su producción diaria del 50% de la demanda del mercado hondureño hace que se encuentre en un buen posicionamiento para la entrada de un nuevo producto. En Honduras no existe una oferta o un procesamiento de cáscara de huevo molida, esto lo hace un producto nuevo y diferenciado para el consumidor, abriendo oportunidades al uso de nueva tecnología y un cambio de estrategia. La venta de este producto considerado ecoamigable gracias a la reducción de residuos podría ser la apertura a otros productos de la empresa.

**Debilidades.** La empresa no tiene un área específica que se dedique al desarrollo y comercialización de nuevos productos. Introducir la cultura de un nuevo producto al cliente es un proceso que puede tomar tiempo y se enfrenta al riesgo de no desarrollarse positivamente. Los dos empleados con los cuales se trabajará la nueva maquinaria son inexpertos en este sistema nuevo y sofisticado los cuales necesitarán capacitaciones del procesamiento y uso de la maquinaria.

**Amenazas.** La cáscara de huevo en molida es un producto que no se encuentra actualmente en el mercado de Honduras siendo un producto nuevo para el consumidor, es impredecible como va a ser la reacción del consumidor ante este producto. Se puede presentar una posible apertura a la competencia con enfoque en bajos precios debido a su inversión inicial relativamente baja.

**Estudio ambiental.** La importancia de realizar el estudio es disponer de consideraciones legales para una alternativa la cual reduce las pérdidas monetarias que tiene la empresa por la generación de desechos. La cáscara de huevo tiene una membrana testácea que forma la cámara de aire en el polo romo del huevo la cual cuando pasa el tiempo pasa por un proceso de pudrición convirtiéndose en un problema cuando la generación de desechos es a gran escala.

La empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. al ver el problema que representa esto como un impacto ambiental decidió realizar un plan de inversión al ver la importancia de la pudrición de la membrana testácea y al realizar la pasteurización del producto, se elimina cualquier tipo de percance como lo es la salmonella en el mercado hondureño. La empresa creará una oportunidad para ingresar al mismo segmento de mercado pero con un valor agregado que le proporcionará diferenciación en comparación de otras empresas.

**Estudio legal.** Dadas las consideraciones vigentes de la operación de la empresa, no se encontró necesario la creación de una nueva organización, a pesar de ello, es necesario incluir y solicitar las licencias correspondientes para el proceso de fabricación de la harina de cáscara, que incluyen: permiso de operación (Alcaldía de Tegucigalpa), licencia sanitaria (Secretaría de Salud Pública), licencia ambiental (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente) y la tarjeta de salud para el personal que se obtiene de la Secretaría de Salud Pública

**Estudio técnico.** Se consideraron como partes del proceso de producción de cáscara de huevo molida, en un esquema de flujo continuo (330 kg de capacidad) y una eficiencia de 97%:

**Recibimiento.** La cáscara de huevo y se mantiene a una temperatura entre 20 y 24 °C previa al proceso de molido. Se realizarán pruebas de presencia de salmonella para descartar contaminación proveniente del exterior.

**Desecación.** La cáscara de huevo una vez analizada es transportada al área de procesamiento, se realiza un secado con aire caliente.

**Pasteurizado.** Por 3.5-4 minutos, se pasteuriza a una temperatura de 65-68 °C

**Molienda.** El material ingresa al molino, al momento de la molienda se asume una merma de un máximo de 3%.

**Empaque.** El material se transporta a la automatizadora de empaque con capacidad por hora de 182 kg, posteriormente se agrega papel kraft con una película de polietileno para material de 10-20 kg de producto terminado

**Almacenamiento.** Se mantendrá en el área de almacenamiento para su posterior proceso logístico.

**Estudio financiero.** Como línea de tiempo se consideraron 10 años, se consideró un financiamiento del 50% del total de la inversión requerida (3, 872,101 L), se asumió un costo de capital total de 10% que será el monto que incluirá la empresa. Se consideró un préstamo bancario a una tasa de 27% por 5 años y finalmente se consideró la inflación a 5.82 (Banco Central de Honduras, 2015)

El Cuadro 3 valor de L. 3, 872,101 muestra la inversión total en activos fijos y capital de trabajo, requeridas para la instalación de la planta para fabricar la cáscara molida de huevo que. Esta inversión se consideró bajo la cotización de SANОВО S.A 2015

Cuadro 3. Inversiones del proyecto (L.).

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L.)</b>
Total de Inversión activo fijo	3,328,800
Inversión capital de trabajo	543,301
Total inversión	3,872,101

La maquinaria se consideró con una depreciación de 5-10 años, bajo esquema de utilización continua. El valor de rescate se incluye en el cuadro 4. Los detalles de depreciación se incluyen en Anexos 2 y 3

**Cuadro 4. Total de inversiones en la planta deshidratadora (5 a 10 años plazo)**

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L.)</b>	<b>Depreciación anual total (L.)</b>
Inversión 5 años	1,752,000	350,400
Inversión 10 años	1,576,800	157,680

En el Cuadro 5 se proyectó un valor de L. 21,013 correspondiente a costos fijos, que incluye los egresos por pago de salarios (2 empleados) y las licencias correspondientes, se asume un costo anual de 8,686 L en concepto de salario por persona. Se consideró una inflación según el Banco Central de Honduras (2015) de 5.82%

**Cuadro 5. Costos fijos anuales (L.)**

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L.)</b>
Empleados	17,372
Licencia Sanitaria	3,641
Total costos fijos	21,013

En el Cuadro 6 se incluyen costos variables anuales necesarios para el estudio. Se consideró un empaque con capacidad de 1.0 kg de producto final. Para los costos energéticos, se consideraron los valores históricos recientes de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE 2015). La inflación se consideró como en el resto de la investigación en 5.82%

**Cuadro 6. Costos variables anuales (L.)**

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L.)</b>
Empaque	522,288
Electricidad	57,407
Total costo variable	579,695

En el Cuadro 7 se muestran el capital de trabajo requerido para el inicio de operaciones, empaque, licencias y electricidad (Anexo 5).



Cuadro 7. Total de Capital de trabajo (L.).

<b>Descripción</b>	<b>Monto (L.)</b>
Costo variable	522,288
Costo fijo	21,013
<b>Total capital de trabajo</b>	<b>543,301</b>

En el Cuadro 8 se considera una amortización del financiamiento requerido con banco BAC (2015). Se consideró un préstamo por el 50% del total de inversión (L. 1, 936,051), se consideró el préstamo con un tasa interés de 27% (Anexo 4) sobre el saldo al final de cada año durante un ciclo de cinco años, mediante desembolso de anualidades de L. 753, 522.

Cuadro 8. Amortización de aportación del banco (50% de la inversión) (L.).

<b>Período</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Interés		527,767	466,227	387,910	288,244	161,410
Pago de capital		225,754	287,295	365,612	465,277	592,112
Cuota		753,522	753,522	753,522	753,522	753,522
Saldo	1,936,051	1,710,296	1,423,001	1,057,389	592,112	-0

El Cuadro 9 considera un costo promedio ponderado del capital (19%) utilizado una tasa de descuento para los cálculos de VAN (Valor Actual Neto).

Cuadro 9. Cálculo de costo promedio ponderado del capital.

	<b>Participación (L.)</b>	<b>Participación (%)</b>	<b>Costo de capital (%)</b>	<b>Costo promedio (%)</b>
Préstamo bancario	1,936,051	50	27	14
Capital propio	1,936,051	50	10	5
<b>Total</b>	<b>3,872,101</b>	<b>100</b>		<b>19</b>

Cuadro 10. Flujo de caja (L.) para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida.

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingresos		2,571,264	2,720,912	2,879,269	3,046,842	3,224,168
Egreso deducible de impuesto						
Costo variable		579,695	613,433	649,135	686,915	726,893
Costo fijo		21,013	22,236	23,530	24,900	26,349
Gasto financieros		559,433	494,200	411,185	305,539	171,094
Egresos no desembolsables						
Depreciación		508,080	508,080	508,080	508,080	2,260,080
Utilidad		903,043	1,082,962	1,287,339	1,521,409	39,752
ISR (25%)		225,761	270,741	321,835	380,352	9,938
Utilidad después de impuesto		677,282	812,222	965,504	1,141,057	29,814
Egresos no desembolsables						
Depreciación		508,080	508,080	508,080	508,080	2,260,080
Ingreso no deducible de impuesto						
Préstamo	2,052,214					
recuperación capital de trabajo						
Egresos no deducible de impuesto						
Inversión capital de trabajo	-543,301	-31,620	-33,460	-35,408	-37,469	-39,649
Inversión en activo fijo	-3,328,800					
Pago de préstamo		-239,300	-304,533	-387,548	-493,194	-627,639
Flujo de caja	-1,819,887	914,442	982,308	1,050,628	1,118,474	1,622,606

Cuadro 11. Flujo de caja (L.) para el procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida. Cont.

	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingresos	3,411,815	3,610,382	3,820,507	4,042,860	4,278,155
Egreso deducible de impuesto					
Costo variable	769,198	813,966	861,338	911,468	964,516
Costo fijo	27,882	29,505	31,222	33,039	34,962
Gasto financieros					
Egresos no desembolsables					
Depreciación	578,160	578,160	578,160	578,160	578,160
Utilidad	2,036,574	2,188,752	2,349,786	2,520,193	2,700,517
ISR (25%)	509,144	547,188	587,447	630,048	675,129
Utilidad después de impuesto	1,527,431	1,641,564	1,762,340	1,890,145	2,025,388
Egresos no desembolsables					
Depreciación	578,160	578,160	578,160	578,160	578,160
Ingreso no deducible de impuesto					
Préstamo					
recuperación capital de trabajo					903,962
Egresos no deducible de impuesto					
Inversión capital de trabajo	-41,957	-44,399	-46,983	-49,717	
Inversión en activo fijo					
Pago de préstamo					
Flujo de caja	2,063,634	2,175,325	2,293,517	2,418,587	3,507,510

Basado en la información evaluada, se obtuvo un VAN de 4, 671,824 L. y una TIR (tasa interna de retorno) de 61% sugiriendo que el proyecto es positivo y afín a los intereses de la empresa, considerando los flujos de efectivo y costo de capital (19%)

#### 4. CONCLUSIONES

- El proyecto es económicamente rentable debido a que su valor actual neto (VAN) fue de L. 4, 671,824, y una tasa interna de retorno (TIR) de 61%.
- Para la implementación de la planta de procesamiento y comercialización de cáscara de huevo molida será necesario una maquinaria con capacidad de 330 kg/ día, teniendo una eficiencia de 97%. Las actividades requeridas serán recepción, secado, pasteurizado, molienda y empaçado.
- El análisis FODA muestra que la empresa Mega Distribuidora S.A. de C.V. es una empresa posicionada en el mercado la cual tiene la capacidad de realizar la inversión necesaria para realizar el nuevo producto. La empresa no cuenta con un departamento de desarrollo de nuevos productos ni de comercialización lo cual puede representar un problema especialmente la culturización del cliente hacia este nuevo mercado. Los empleados con los cuales se trabajará la nueva maquinaria son inexpertos en este sistema nuevo y sofisticado. La cáscara de huevo molida es un producto nuevo para el consumidor, es impredecible como va a ser la reacción del consumidor ante este producto. Se puede presentar una posible apertura a la competencia con enfoque en bajos precios.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Evaluar la factibilidad de vender la cáscara de huevo molido en otros establecimientos.
- Investigar alternativas técnicas para poder desarrollar un nuevo producto con más beneficios para los clientes.
- Analizar periódicamente la implementación de la cáscara de huevo en productos cosméticos y medicinales.

## 6. LITERATURA CITADA

Arboleda, Z. I. 2008. Procedimiento para elaboración de diagnósticos (en línea). Consultado 08 de julio de 2015. Disponible en: [http://www.toledo-antioquia.gov.co/apc-aa-files/37356561623364666131646439353430/PROCEDIMIENTO\\_ELABORACION\\_DIA\\_GNOSTICOS.pdf](http://www.toledo-antioquia.gov.co/apc-aa-files/37356561623364666131646439353430/PROCEDIMIENTO_ELABORACION_DIA_GNOSTICOS.pdf)

Arteaga, M. R. 1996. Identificación de proyecto y análisis de mercado. UAM unidad Iztapalapa. 181p

BAC. 2015. Cotización de préstamos bancario (en línea). Consultado 02 de septiembre de 2015. Disponible en: <https://www.bac.net/honduras/esp/banco/perso/bacper06b.html>

Banco Central de Honduras. 2015. Tasa inflacionaria interanual (en línea). Consultado 08 de marzo de 2015. Disponible en: <http://www.bch.hn/>

Brenes, E. y M. Mena. 2006. Los tres vértices de la estrategia competitiva (en línea). Consultado el 24 de Abril de 2015. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/185470426/Los-Tres-Vertices-de-La-Estrategia-Competitiva#scribd>

Díaz, G. 2012. Formación de la cáscara del huevo: el papel del calcio (en línea). Consultado 14 de Mayo de 2015. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2138/formacion-de-la-cascara-del-huevo-el-papel-del-calcio/>

Di Marino, S. 2009. El alimento huevo. (en línea). Consultado 19 junio de 2015. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/alimento-huevo-t166/141-p0.htm>

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). 2015. Precio promedio de la energía eléctrica (en línea). Consultado 25 de mayo de 2015. Disponible en: [http://mail.enee.hn/Pagina\\_WebBK/tarifas.htm](http://mail.enee.hn/Pagina_WebBK/tarifas.htm)

Escudero N.E. (2015). Plan de negocio para la implementación del procesamiento y comercialización de huevo deshidratado. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 34 p.

FAO. 2012. Animal Production and Health (en línea). Consultado 10 de marzo de 2015. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/againfo/home/en/news\\_archive/2012\\_World\\_Egg\\_Day\\_2012.html](http://www.fao.org/ag/againfo/home/en/news_archive/2012_World_Egg_Day_2012.html)

Fernández, M. y J. Arias. 2000. La cáscara del huevo: Un modelo de biomineralización (en línea). Consultado 10 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/5017/4901>

Hernández, R., C. Fernández y L. Baptista. 2008. Metodología de la investigación, México: Mc Graw Hill

Hy- Line International. 2014. Guía de manejo de ponedoras comerciales (en línea). Consultado 18 de marzo de 2015. Disponible en [http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/BRN\\_COM\\_SPN.pdf](http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/BRN_COM_SPN.pdf)

Instituto de Estudios del Huevo. 2006. Seguridad alimentaria en huevos y ovoproductos (en línea). Consultado 19 de mayo de 2015. Disponible en: [http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones\\_estudios/seguridad/seguridad\\_alimentaria\\_huevos\\_ovoproductos1.pdf](http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios/seguridad/seguridad_alimentaria_huevos_ovoproductos1.pdf)

La estructura del huevo. (en línea). Consultado el 19 de junio del 2015. Disponible en: [http://www.huevo.org.es/el\\_huevo\\_estructura.asp](http://www.huevo.org.es/el_huevo_estructura.asp)

Malhotra, N. K. 2008. Investigación de mercado. (Quinta edición). México: Pearson Educación de México, S.A. de CV. p 920.

Matriz FODA. 2011. ¿Qué es la Matriz FODA? (en línea). Consultado el 27 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.matrizfoda.com/>

Mega Distribuidora S.A. de C.V. (en línea). Consultado el 03 de septiembre del 2015. Disponible en: <http://www.mdavicola.com/>

Petryk E. N. El huevo. ( en línea). Consultado el 4 de septiembre del 2015. Disponible en: <http://www.alimentacion-sana.org/informaciones/Chef/Huevos.htm>

Ponce, T.H. 2007. La matriz FODA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. ( en línea). Consultado el 12 de octubre del 2015. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2006/hpt-FODA.htm>

Restrepo, P. L. y H.R. Rivera. 2006. Análisis estructural de sectores estratégicos. Centro Editorial Universidad de Rosario.

Ross Westerfield, J. 2009. Fundamentos de finanzas corporativas. Trad. Jaime Gomez, Guadalupe Meza, Pilar Carril. México. Editorial Mc Graw HI. Novena edición. 970p.

Ruff, K.J., R.E. John, A. E. Clewell, J. R. Szabo y A. G. Schauss. 2012. Safety evaluation of a natural eggshell membrane-derived product. Food and Chemical Toxicology 50:604–611.



SANOVO S.A. 2015. Cotización de maquinaria (en línea). Consultado el 01 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.sanovo.com/>

Stiven, C., D. Soto, J. Trujillo y L. Lemos. “Aplicación de cáscara de huevo como catalizador para la obtención de biodiesel a partir de aceite residual de animales y vegetales.” (en línea). Consultado el 08 de septiembre del 2015. Disponible en: [http://www.academia.edu/5279766/APLICACION\\_DE\\_CASCARA\\_HUEVO\\_COMO\\_CATALIZADOR\\_PARA\\_LA\\_OBTENCION\\_DE\\_BIODIESEL\\_A\\_PARTIR\\_DE\\_ACEITE\\_RESIDUAL\\_DE\\_ANIMALES\\_Y\\_VEGETALES](http://www.academia.edu/5279766/APLICACION_DE_CASCARA_HUEVO_COMO_CATALIZADOR_PARA_LA_OBTENCION_DE_BIODIESEL_A_PARTIR_DE_ACEITE_RESIDUAL_DE_ANIMALES_Y_VEGETALES)

Troya, C.A.P. y G.H.A. Vega. 2012. Proyecto de valoración financiera de la creación de una granja productora de huevos de gallina en la provincia de El Oro. Tesis Ingeniería en negocios internacionales e ingeniería comercial y empresarial. Guayaquil, Ecuador, Escuela Superior Politécnica del litoral. p57.

Universidad de la Plata. 2005. Distribución de instalaciones. Consultado el 27 Mayo de 2015. Disponible en: <http://davinci.ing.unlp.edu.ar/produccion/catingp/Capitulo%208%20Distribucion%20de%20las%20instalaciones.pdf>

Valdés, J. 2007. La cáscara del huevo: ¿Desecho o valor agregado para la salud humana y la producción avícola. La Habana, Cuba, BIONAT. 8p. Consultado el 24 de junio del 2015. Disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5393/CONFERENCIA%20INVESTIGACION%20Y%20APLIC.%20CASCARA%20DE%20HUEVO-2.pdf>

Valdés, J. 2009. La cáscara del huevo: ¿Desecho o valor agregado para la salud humana y la producción avícola? .Revista Cubana de Alimentación y Nutrición 19(1):S84-S102.

Van Horne, J. 2014. Administración financiera (en línea). Consultado el 26 de mayo de 2015. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/anfi/anfi.shtml>

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Cotización de maquinaria requerida para la cáscara de huevo molido.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (\$)</b>	<b>Precio (L.)</b>
Secadora	1	36,000	788,400
Molino	1	44,000	963,600
Pasteurizador	1	72,000	1,576,800

### Anexo 2. Depreciación de inversiones de cinco años

<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Secadora	157,680	157,680	157,680	157,680	946,080	189,216
Molino	192,720	192,720	192,720	192,720	1,156,320	231,264

### Anexo 3. Depreciación de inversiones de cinco años. Cont.

<b>Descripción</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Secadora	189,216	189,216	189,216	189,216
Molino	231,264	231,264	231,264	231,264

### Anexo 4. Depreciación de inversiones de 10 años

<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Pasteurizador	157,680	157,680	157,680	157,680	157,680	157,680

### Anexo 5. Depreciación de inversiones de 10 años. Cont.

<b>Descripción</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Pasteurizador	157,680	157,680	157,680	157,680

Anexo 6. Cotización de préstamo en banco BAC

<b>Descripción de ingresos</b>	<b>Tasa de interés</b>
L. 12,000.00 - L. 13,499.00	39.96%
L. 13,500.00 - L. 18,999.00	35.52%
L. 19,000.00 - L. 28,499.00	33.60%
L. 28,500.00 - L. 37,999.00	30.60%
L. 38,000.00 - Adelante	27.36%

Anexo 7. Capital de trabajo requerida para la cáscara de huevo molido.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>
Empaque	522,288	552,685	584,851	618,890	654,909	693,025
Empleados	17,372	18,383	19,453	20,585	21,783	23,051
Licencia Sanitaria	3,641	3,853	4,077	4,314	4,566	4,831
Capital de trabajo	543,301	574,921	608,382	643,789	681,258	720,907
Flujo acumulado	31,620	33,460	35,408	37,469	39,649	41,957

Anexo 8. Capital de trabajo requerida para la cáscara de huevo molido.Cont.

	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Empaque	733,359	776,040	821,206	869,000
Empleados	24,393	25,812	27,314	28,904
Licencia Sanitaria	5,112	5,410	5,725	6,058
Capital de trabajo	762,864	807,263	854,245	903,962
Flujo acumulado	44,399	46,983	49,717	-903,962