

Estudio de factibilidad para la producción de aceite de girasol en Honduras

Roger Francisco Diaz Rivas

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACION DE AGRONEGOCIOS

Estudio de factibilidad para la producción de aceite de girasol en Honduras

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

Presentado por

Roger Francisco Diaz Rivas

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2011

Estudio de factibilidad para la producción de aceite de girasol en Honduras

Presentado por:

Roger Francisco Diaz Rivas

Aprobado:

Ernesto Gallo M.Sc., M.B.A.
Asesor principal

Ernesto Gallo M.Sc., M.B.A.
Director
Carrera de Administración de
Agronegocios

Rommel Reconco, M.A.E.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Diaz, Rivas. R. F 2011. Estudio de factibilidad para la producción de aceite de girasol en Honduras, Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Zamorano. Honduras. 41 p.

En Honduras el cultivo del girasol (*Helianthus annuus*) actualmente no es considerado un cultivo de importancia en el país, para este año 2011 la empresa Pioneer está cultivando pequeñas parcelas demostrativas con dos variedades de semillas los cuales tienen un rendimiento por hectárea de 73.7QQ. El estudio tuvo como objetivo identificar si el llevar a cabo un proyecto de girasol en Honduras era rentable y viable, para eso realizó un plan de inversión sobre el cultivo y se estimó la cantidad de litros de aceite por hectárea, además se utilizaron diferentes indicadores financieros para medir la rentabilidad del cultivo. Los dos flujos se hicieron con inversión propia, el flujo de grano de girasol en quintales por hectárea dio un VAN de L. 32,012.31 al 17% y una TIR de 99%, el flujo de aceite de girasol para 500 hectáreas con inversión propia dio un VAN L.13,834,789.6 al 17% ya que incluye la inflación y la TIR de 68% y la relación beneficio-costo de L. 2.92, con los datos obtenidos se determinó que es muy rentable producir aceite de girasol en Honduras. En el análisis se realizaron dos estados de resultados para observar el costo de oportunidad analizando las utilidades netas, en el caso de que la empresa decidiera producir grano le generaría una utilidad neta de L. 9,471.10 por hectárea y si decidiera producir aceite obtendría un total de L.18,755.85 por hectárea.

Palabras clave: *Helianthus Annuus*, inflación, PIONEER Honduras.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4. CONCLUSIONES	35
5. RECOMENDACIONES	36
6. LITERATURA CITADA.....	37
7. ANEXOS	38

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros		Página
1.	Supuestos del estudio.....	20
2.	Resumen plan inversión cultivo de girasol (L.).....	20
3.	Supuestos del estudio.....	21
4.	Presupuesto producción de grano (L.)	21
5.	Estado de resultado producción semilla de girasol, expresado en Lempiras/ha	22
6.	Estado de resultado producción de aceite de girasol, expresado en Lempiras/ha	22
7.	Flujo de caja en quintales de grano por hectárea, expresado en Lempiras	23
8.	Flujo de caja en kg aceite, expresado en Lempiras	24
9.	Costos de maquinaria.....	25
10.	Matriz de sensibilidad.....	25
11.	Capacidad de la maquinaria de 550kg/h.....	26
12.	Capacidad de la maquinaria toneladas.....	26
13.	Diseño de la planta.....	27
Figuras		Página
1.	Principales productores de semilla de girasol en el mundo ciclo 2008/09	5
2.	Producción y rendimiento de la semilla de girasol en el mundo	6
3.	Producción y comercio mundial de harina y aceite de girasol (Millones de Toneladas).....	7
4.	Precio de la semilla, harina, aceite de girasol a nivel internacional y en EUA (Dólares por Tonelada)	8
5.	Ranking de competitividad exportadora de aceite de girasol	9
6.	Ranking de dependencia importadora de aceite de girasol.....	9
7.	Comercio de Honduras aceite de girasol en kilogramos	10
8.	Departamentos con condiciones climáticas óptimas.	19

Anexos	Página
1. Plan de inversión del cultivo de girasol.....	31
2. Plan de inversión del cultivo de girasol (Continuación).....	32
3. Plan de inversión del cultivo de girasol (Continuación).....	33
4. Flujo de proceso para la extracción de aceite de girasol	34
5. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras.	35
6. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras. (Continuación)	36
7. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas del Banco Central de Honduras.	36
8. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas del Banco Central de Honduras. (Continuación).....	37
9. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de industria y comercio de Honduras.	38
10. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de industria y comercio de Honduras. (Continuación).....	39
11. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de Salud Pública de Honduras.	39
12. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de Salud Pública de Honduras.(Continuación).....	40
13. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la Food and Drug Administration de los Estados Unidos.....	41

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente Honduras no es un país que se ha dedicado a la siembra de cultivos oleaginosos en este caso girasol. Se han realizado pequeñas siembras pero no ha habido una empresa que se dedique a este rubro de producir girasol para elaborar aceite. El proyecto será llevado a cabo en Honduras ya que es un país en vías de desarrollo, el clima con el que cuenta el país es lo suficientemente adecuado y se asemeja a las condiciones del cultivo. Honduras se ha caracterizado por ser un país importador de semilla de girasol y de aceite. Estudios demuestran que el cultivo de girasol es altamente rentable, en este momento se están sembrando pequeñas parcelas de girasol en diferentes partes del país, para ver en qué departamento se obtiene el máximo rendimiento de semilla de girasol por hectárea.

Pioneer es líder en desarrollo y producción de genética y biotecnología de avanzada para cultivos, el objetivo es aumentar la productividad y rentabilidad por hectárea para así satisfacer la demanda. El precio de importar el aceite de girasol a Honduras es sumamente costoso y es por eso que al cliente se le hace difícil acceder a este producto, sin embargo siempre existe la demanda por parte del consumidor. El costo radica en que el cliente lo consume porque es un producto natural y saludable.

Este estudio se deberá de realizar en tres etapas, la primera es determinar la rentabilidad de producir girasol en Honduras, la segunda es determinar el costo de producir aceite de girasol y por ultimo estimar la demanda del mercado. De igual manera se lograron identificar los países con mayor capacidad de producción, los países exportadores e importadores.

La necesidad de realizar un estudio sobre el cultivo de girasol y analizar su rentabilidad nace por que actualmente se está viendo una tendencia incremental en el mercado de este cultivo. Cada año los países productores de girasol extienden más sus áreas de producción y a la vez se vuelven más eficientes en base a rendimientos.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la rentabilidad, factibilidad, técnica, y financiera de una plantación de girasol en Honduras para producción de aceite, además evaluar el mercado en su entorno macroeconómico.

Objetivos específicos

- Elaboración de un análisis económico, financiero para determinar la rentabilidad del proyecto.
- Estudio del mercado internacional del aceite de girasol.
- Determinar el rendimiento esperado de aceite de girasol por tonelada de grano.
- Estimar las regiones de producción en Honduras.
- Capacidad total de la máquina extrusora.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. El proyecto se realizará en los departamentos donde las temperaturas sean las más óptimas para el cultivo, ya que este es uno de los factores que tienen un mayor peso en la productividad final del cultivo. Las temperaturas óptimas para obtener la mayor productividad en girasol oscila en los 26°C y Honduras por ser un país tropical tiene la ventaja de tener temperaturas promedio y cercanas a las exigidas por el cultivo.

Materiales. Para llevar a cabo el estudio se utilizo:

- Computadora
- Hojas blancas
- Calculadora
- Impresiones
- Fotocopias
- Folders
- Llamadas
- Libreta de campo
- Materiales de investigaciones

Materia prima y equipo:

- Semilla de girasol
- Maquina extrusora de aceite

Estudio de mercado. El estudio de mercado se realizó en dos etapas:

La primera etapa constó en analizar el mercado nacional para analizar la cantidad demandada y ofrecida en Honduras. Según datos proporcionados por el **Banco Central de Honduras** en el Departamento de Estadística Macroeconómica, en la división de sector externo, sección de balanza de pagos, la oferta nacional de girasol para los años 2005-2010 fue de 92,272.2 kg y la demanda total es de 260,297.8 kg la demanda y la oferta varía de acuerdo a los años.

Los países a los cuales Honduras compra aceite son; Argentina, Canadá, Estados Unidos de América, México y a los países que exporta son: Costa Rica, El Salvador, Nicaragua, Nueva Caledonia. Los datos de exportaciones e importaciones evaluados fueron desde el año 2005 hasta el 2010, no se tomaron en cuenta más años ya que el Banco Central solo cuenta en su base de datos con estos últimos 5 años.

En el mercado internacional se concluyó que el mayor productor de aceite y semilla de girasol ha sido Argentina y el menor productor de semilla es Ecuador. Los datos fueron tomados en la base de datos de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) Ésta base tomó en cuenta los países de América Latina y el Caribe. Los principales exportadores de aceite de girasol han sido, Argentina, Ucrania, y la Unión Europea, y los principales importadores, Unión Europea y Federación Rusa.

Empresa PIONEER en el mercado mundial. La empresa se fundó en 1926 en IOWA, actualmente cubre un mercado con más de 90 países en todo el mundo su éxito esencialmente se debe a que la empresa se ha ganado la confianza que los clientes han depositado en ella debido a la calidad de sus productos. También la empresa por medio de sus productos ayuda a los agricultores a la productividad, rentabilidad y la sostenibilidad de sus cultivos.

Los productos con los que cuenta la empresa son: alfalfa, canola, maíz, algodón, inoculantes, mostaza, arroz, sorgo, soya, girasoles, trigo. La empresa tiene marcas reconocidas a nivel mundial entre ellas están: Plenish, Optimun, Acremax insect protection, Acremax Rootworm protection, Gar herbicide tolerance, AquaMax.

Actuales competidores de la nueva inversión. Girasol Oil Holding el actual competidor es una empresa Suiza la cual firmo un contrato con el gobierno el cual fue por \$14.4 millones. El convenio es que la empresa se quedará con el 60% de las utilidades y los campesinos con el 40% el cultivo será llevado a cavo en el valle de Sico Paulaya. Esta empresa se dedica a la fabricación de productos como bolsas de promoción, papelería y regalo de artesanías, y también a la producción de aceite de girasol.

Empresa Syngenta. Actualmente la empresa solo cuenta con tres semillas para cultivos extensivos, maíz, girasol, remolacha, y para cultivos hortícolas tiene semillas de calabacín, melón, pepino, pimiento, sandía, tomate, semillas brassicas, entre ellas el repollo, coliflor, semillas de ensaladas, algunas de ellas son escarola, Espinaca.

Empresa Monsanto. Actualmente la empresa al igual que la empresa Syngenta tiene gran variedad de semillas agrícolas, algunas de ellas son, la alfalfa, canola, maíz, algodón, sorgo, soja, remolacha y trigo. Monsanto ofrece actualmente más de 4,000 mil variedades de semillas diferentes que representan a más de 20 especies.

Esencialmente el recurso con el que cuentan las 3 empresas es el mismo, la capacidad de invertir en proyectos grandes fuera de su territorio nacional y tener disponibilidad de efectivo que se necesita. Una ventaja con la que cuenta la empresa Syngenta y Monsanto es su reconocimiento a nivel mundial esto le da una ventaja sobre la otra empresa en caso de ingresar al mercado nacional a competir.

Fortalezas: Ya están posesionados en gran parte de países a nivel mundial con gran reconocimiento y prestigio por llevarle al cliente calidad en los productos que ofrecen además cuentan con innovación en sus productos y esto los diferencia del resto.

Debilidades: Productos con alto costos que no están al alcance de los productores más pobres, debido a la alta calidad en sus productos, y a que son productos que ofrecen cada vez más a los productores obtener mayor productividad por hectárea en sus cultivos.

¿Cómo puede la nueva inversión responder a sus competidores?

Como es un proyecto en el cual se trabajará de forma conjunta con el gobierno de Honduras se pueden hacer arreglos para poder proteger a la empresa de posibles competidores, de igual forma la empresa cuenta con tecnología y recursos para poder responder ante otro competidor.

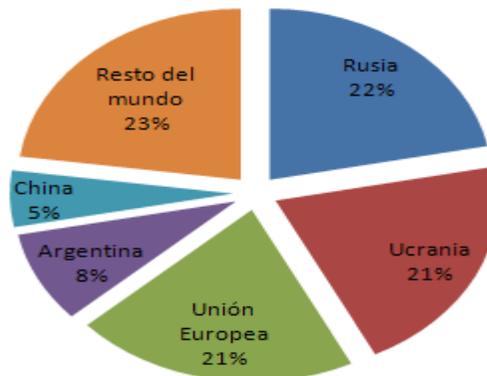


Figura 1. Principales productores de semilla de girasol en el mundo ciclo 2008/09

Fuente: USDA.

A través del tiempo el mayor productor de semilla y aceite ha sido Argentina el cual en el ciclo 2008/09 tuvo una caída en la producción y fue superado por Rusia, Ucrania, y la Unión Europea. La caída de la producción es explicada en la figura numero 2.

Los principales países consumidores de la semilla fueron los mismos países productores al consumir el 76.4% de la demanda mundial. Los principales exportadores para el ciclo 2008/09 fueron Ucrania, Unión Europea, Estados Unidos, Rusia, y Moldova que en conjunto exportaron casi el 75% de las ventas totales a nivel mundial.

En cuanto a las importaciones, la Unión Europea, Turquía, Pakistán, y Marruecos, importan casi el 80% de la semilla de girasol en el mundo según datos del USDA para el ciclo 2008/09.

El crecimiento mundial de girasol desde el 2001 hasta el 2008/09 a sido de casi 50% mientras las exportaciones han disminuido en 10.3% en este periodo, esto se debe a que los principales países productores ya no están exportando tanta semilla ahora se están dedicando a productos manufacturados como aceite y harina esto porque los bienes finales tienen un valor agregado.

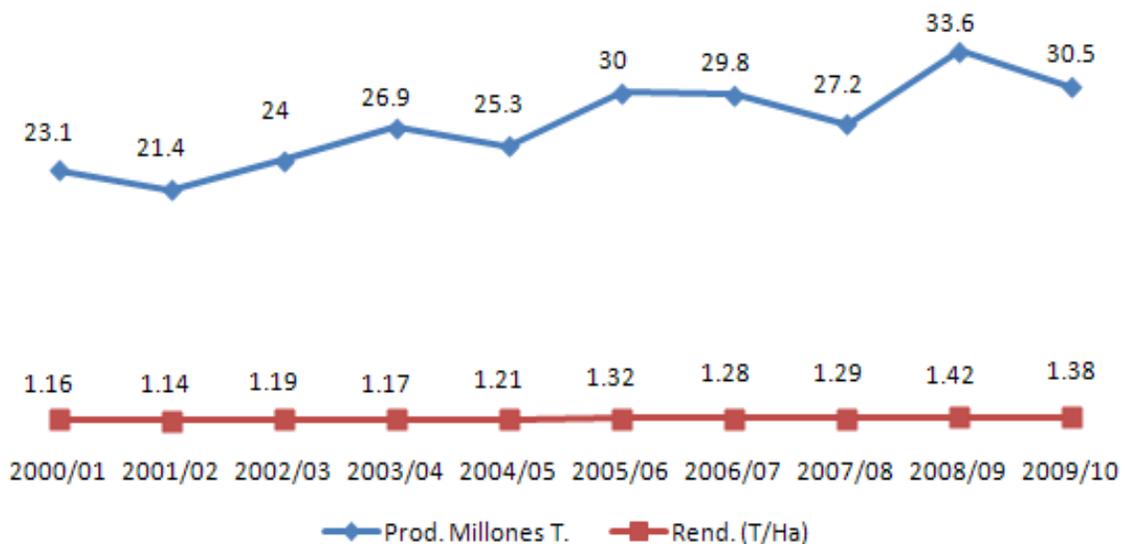


Figura 2. Producción y rendimiento de la semilla de girasol en el mundo

Fuente: USDA.

La producción de semilla de girasol ha venido aumentando a través de los años, el año en cual se tuvo la mayor producción fue en el ciclo 2008/09 con 33.6 millones de toneladas, y el ciclo en el que se tuvo la más baja producción fue en 2001/02 la baja de producción que hubo en el año 2009/10 se debió a una disminución de 1.5 millones de hectáreas cosechadas y a menores rendimientos, es decir se cosecho 1.38 toneladas por hectárea en vez de 1.42

El rendimiento de toneladas por hectárea se ha mantenido básicamente constante, en intervalos de 1.14 a 1.38 toneladas por hectárea, Argentina es uno de los países que ha tenido un rendimiento de 2 toneladas por hectárea. En los periodos 2010/2011 los rendimientos han aumentado hasta 3 toneladas por hectárea. El problema de que los rendimientos en toneladas por hectárea se mantengan puede ser causa de tecnología o por las variedades de las semillas.

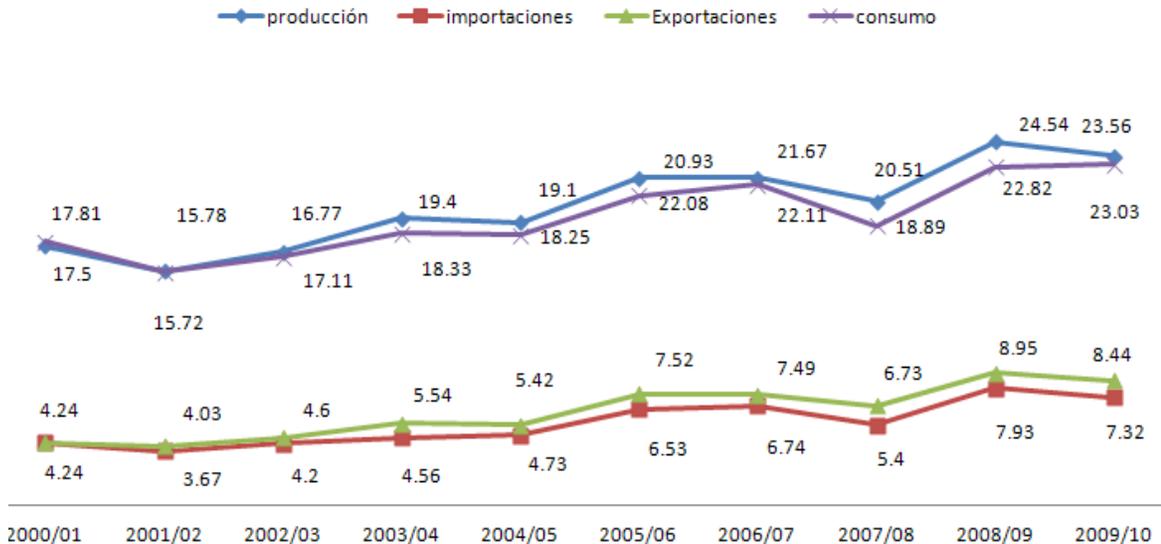


Figura 3. Producción y comercio mundial de harina y aceite de girasol (Millones de Toneladas)

Fuente: USDA

En el gráfico el movimiento que han tenido las cuatro variables a través del tiempo, en este caso las cuatro variables tienen una tendencia positiva y su incremento ha sido poco a poco esto debido a muchos factores que han afectado la economía mundial.

Si comparamos la producción contra el consumo se puede observar que a través de los años la producción en el mercado mundial siempre ha superado el consumo de aceite y harina de girasol, pero con una diferencia mínima para el ciclo 2008/09 de 0.56 millones de toneladas, se considera una diferencia alta mayor o igual a 1.72 millones de toneladas y la en promedio la diferencia es de 0.75 millones de toneladas.

En el caso de las importaciones y exportaciones, la línea de las exportaciones han superado siempre a las importaciones, se podría decir que para los países que exportan ayudan a su país a que su balanza comercial sea positiva, desde el punto de oferta y demanda se puede decir que el mercado mundial a través de los años siempre ha suplido las necesidades de los demás países consumidores de harina y aceite. En el ciclo 2007/08 cayó la producción debido a que los países ya no están exportando tanta semilla, ahora se están dedicando a darle un valor agregado y prefieren convertirlo en aceite.

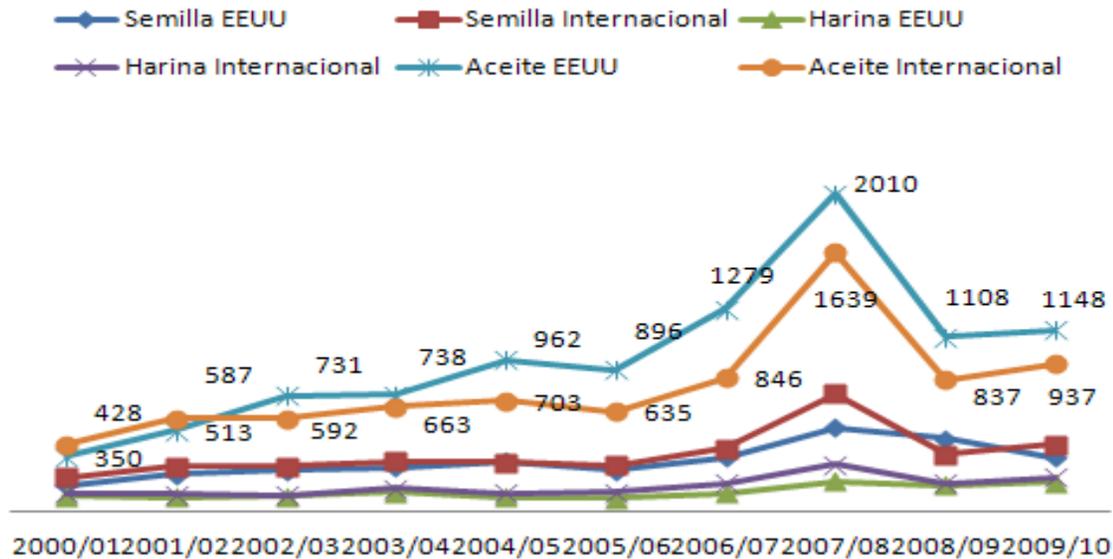


Figura 4. Precio de la semilla, harina, aceite de girasol a nivel internacional y en EUA (Dólares por Tonelada)

Fuente: USDA

En el gráfico se muestra la tendencia en precios que ha tenido la semilla, la harina y el aceite de girasol, en los periodos del 2000 al 2010. En el caso del aceite de girasol en EUA se ha mantenido más alto que el precio internacional desde el ciclo 2002/03 y ha alcanzado su precio máximo en el ciclo 2007/08 este incremento se debió posiblemente a una escasez de aceite en el mercado estadounidense. Mientras tanto el precio internacional ha tenido una tendencia positiva pero el precio es menor que en el mercado estadounidense. Esto se debe a que el precio en el mercado internacional está regulado por todos los países tomando en cuenta la oferta y la demanda.

La semilla de girasol en el mercado de los EUA y en el mercado internacional también tiene una tendencia positiva pero la semilla tiene un mayor precio en el mercado internacional, esto debido a que los países productores de semilla ya no están exportando tanta semilla sino que productos manufacturados, esto ha provocado de alguna manera alguna escasez en el mercado y esto ha hecho que haya una alza en los precios.

La harina no tiene una tendencia definida pero tuvo un pequeño incremento en el ciclo 2006/07 la harina tanto en el mercado estadounidense como en el mercado internacional se han mantenido casi con el mismo precio su única variación en el que fue diferente fue en el periodo 2006-2008.

Porque producir girasol y no otro cultivo. Se observa que el girasol es un producto que actualmente está teniendo mucha importancia en los consumidores además se ve una tendencia incremental y su precio en el mercado mundial tiende a elevarse cada año. Además es un producto que comparado con otros productos no necesita mucha inversión en maquinaria, ni en capital de trabajo.

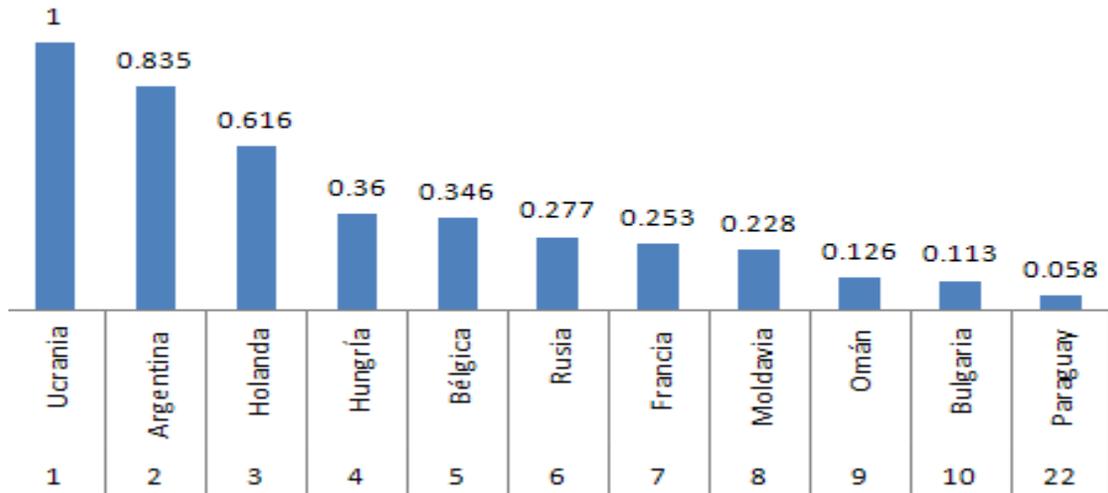


Figura 5. Ranking de competitividad exportadora de aceite de girasol

ICE: Índice de competitividad exportadora

Fuente: Un Comtrade

El ICE mide la competitividad relativa entre los países, combina dos indicadores, Exportaciones per cápita y participación en el mercado mundial.

Ucrania y Argentina se destacan por ser los principales exportadores de aceite de girasol, son los países más competitivos de acuerdo al ICE. Entre los 10 países más competitivos a nivel mundial hay 5 países Europeos: Holanda, Hungría, Bélgica, Francia, Bulgaria, mientras que de América Latina únicamente se encuentra Argentina, Bolivia en el número 11 y Paraguay en el 22.

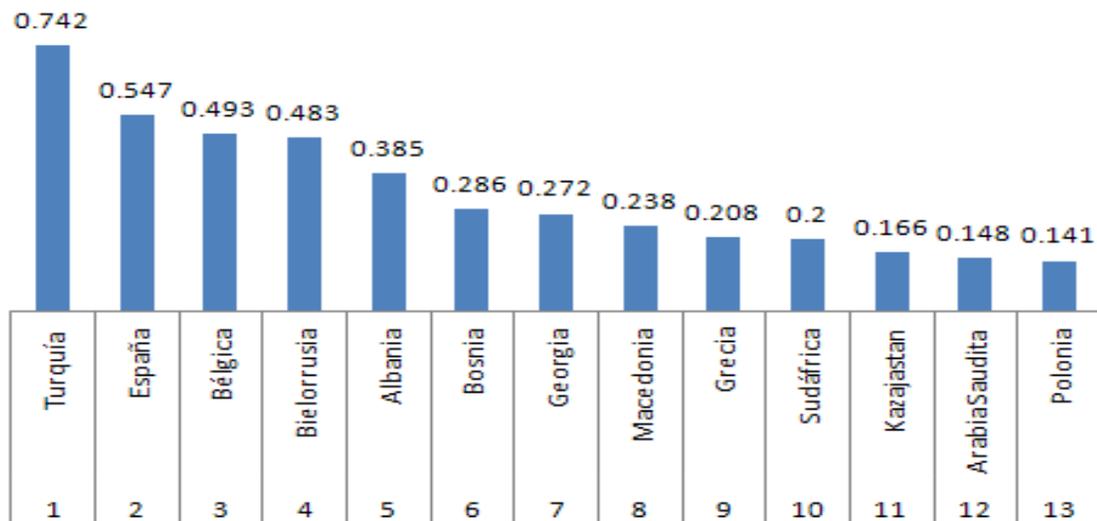


Figura 6. Ranking de dependencia importadora de aceite de girasol

Fuente: Un Comtrade

Índice de dependencia importadora (IDI). Mide la dependencia hacia las importaciones que un país tiene para satisfacer la demanda interna de un producto, combina tres variables, la balanza comercial de producto, la importancia del producto en las importaciones totales del país, y la importación del país en el total de importaciones mundiales del producto.

Se puede observar que la mayoría de las importaciones de aceite de girasol se da en los países de la Unión Europea, Federación Rusia.

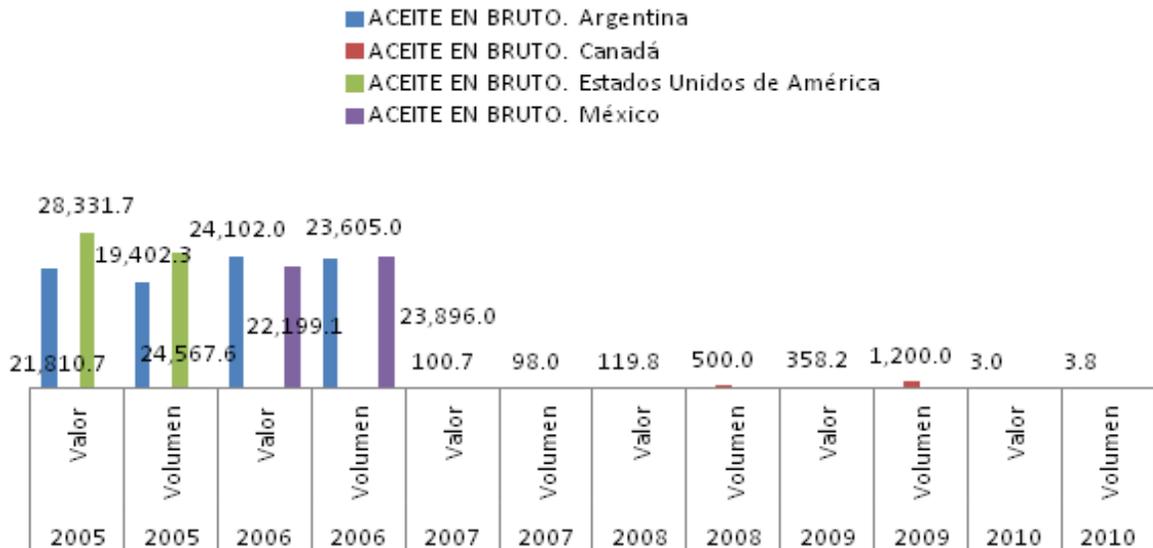


Figura 7. Comercio de Honduras aceite de girasol en kilogramos

Fuente: SIDUNEA/SARAH - Dirección Ejecutiva de Ingresos.

La figura muestra que los volúmenes de importación a Honduras tuvieron un shock en los años 2007-2010 esto por la desaceleración de la economía EUA en 2007 y por las crisis en que han venido enfrentando varios países esto según documentos del BCH.

En el caso de Honduras dejó de importar debido a que Argentina redujo la producción mundial de 1.5 millones de toneladas cosechadas en el ciclo 2007/08, esto fue debido a que la rentabilidad por hectárea fue de 1.38 toneladas en vez de 1.42 toneladas como en los años pasados.

Las importaciones de aceite tuvieron su auge en el 2005-06 disminuyendo en los años 2007-2010 no se tiene información de los años anteriores debido a que el Banco Central de Honduras en su base de datos solo almacena 5 años. Se observa que cuando deja de importar aceite de EUA, de México, y de Argentina, comienza a comprar aceite a Canadá en pequeñas cantidades. Enero-diciembre hubo un aumento de 3.8 millones de toneladas lo que resultó un aumento en el descuento de los precios de palma.

Estudio técnico operativo. El estudio realizado sobre el cultivo de girasol consta de la descripción del cultivo, los supuestos del estudio, el plan de inversión, maquinaria, insumo, mano de obra, alquileres, estado de resultado, flujo de caja y punto de equilibrio.

El costo de producir una hectárea de girasol es de L. 14,310.00 este valor incluye: Preparación del suelo, control de malezas, control de plagas y enfermedades, fertilizantes, e imprevistos.

Descripción del cultivo. *Helianthus annuus L.* El nombre científico del genero (*Helianthus*) alude generalmente a la forma y aspectos de la inflorescencia o capítulos donde nacen las flores y que corona la planta por su parecido a un sol. Así el termino griego helios, significa sol, y anthos flor. (Alba 1990)

El nombre de la especie (Annuus) alude a las características de anualidad del ciclo vegetativo- reproductivo de la planta. (Alba 1990)

El girasol explora muy bien el terreno, aprovechando los elementos nutritivos disponibles, extrayendo cantidades, relativamente importantes de nitrógeno, fosforo, y potasio, y agotando muchos casos suelos bien provistos (Gómez Arnau, 1988)

El girasol es considerado de alta calidad por presentar un bajo porcentaje de ácidos saturados y un porcentaje alto de ácidos grasos insaturados. Además contiene ácidos grasos esenciales y una considerable cantidad de tocoferoles que le confieren estabilidad. (Alba 1990)

El ciclo promedio de la planta de girasol comprende entre 100 a 150 días según genotipos, fecha de siembra, latitud, disponibilidad de agua y nutrientes. La temperatura es un factor crítico en el girasol ya que esta afecta todas las etapas del cultivo. (Alba 1990)

Crece en la mayoría de las texturas, aunque tiene un mejor desarrollo en suelos arcillo-arenosos, además no requiere una fertilización tan alta como otros cultivos para tener un rendimiento aceptable. Sin embargo necesita de un buen drenaje. (Alba 1990)

Es una planta muy sensible a variaciones del pH en el suelo, tolera suelos con pH que varían desde 5.8 hasta más de 8. (Alba 1990). La densidad de la planta influye en la formación y productividad del aparato fotosintético, en densidades altas demora la formación de las hojas de los niveles superiores. La densidad de la planta influye en forma considerable en la radiación fotosintetizante activa. (Alba 1990)

La distancia idónea es de 70 centímetros entre líneas y entre 20 a 25 cm entre plantas de una misma línea para que no haya competencia, la profundidad de siembra es de 5 cm, se recomienda una densidad de siembra inicial de 60000 plantas por hectárea, la cual podría tener 15% de pérdidas durante el desarrollo del cultivo, teniendo una densidad final de 51000 plantas. (Alba 1990)

Radiación solar: Las plantas crecen porque producen su alimento a partir de la luz y otros ingredientes, en el proceso de la fotosíntesis. Duración del día o fotoperiodo: El girasol es insensible al fotoperiodo en su etapa inicial, pero cuando comienza a desarrollar hojas se comporta como una especie de días largos, su ciclo se acorta con días largos.

Plantas de días largos: Son las que florecen normalmente, sometidas a días de más de 12 horas de luz, o sea que su floración es estimulada por fotoperiodos de duración mayor a 12 horas, ejemplo. Cultivos invernales (cebada, trigo, avena, lino)

Plantas de días cortos: Son las que florecen con días cuya duración es inferior a 12 horas de luz, o sea que la floración es estimulada con días de menos de 12 horas de luz. Ejemplo de cultivos de días cortos. Cultivos de verano (sorgo, maíz, soja, poroto, etc.)

Plantas indiferentes: Su floración no está influenciada en forma sensible por el fotoperiodo. Ejemplo de cultivos indiferentes al fotoperiodo. Tomate, girasol. Existen especies altamente fotoperiodicas como en el caso de la soja.

Clasificación de las plantas según su respuesta al fotoperiodo. En la misma forma como Burgos (1952) definió la influencia del temoperiodo anual, cabe analizar el efecto del fotoperiodo anual sobre el proceso fasico. Burgos clasifico las plantas por su respuesta al fotoperiodo anual de la siguiente manera:

- Plantas fotocíclicas: son aquellas que presentan tejidos activos a la luz durante uno o más ciclos anuales de la variación de la longitud del día, ejemplo: plantas bianuales o perennes (Cítricos)
- Plantas parafotocíclicas: son aquellas que presentan tejidos activos a la luz en las dos fotofases del periodo de la variación anual de la duración del día, ej. Cultivos invernales (trigo, avena, cebada, etc.)
- Plantas afotocíclicas: son aquellas cuyos tejidos activos a la luz se muestran solo en la fotofase positiva del periodo de variación de la longitud del día, ej. Cultivos de verano (maíz, sorgo, soja, etc.).

La viabilidad de la semilla: Las semillas de girasol se conservan bien, especialmente cuando se mantienen frías y secas, con un contenido de humedad máximo del 10% se pueden almacenar hasta por 12 meses, siempre y cuando la temperatura del almacén se mantenga a 15°C o menos y con una humedad relativa del 40 al 60%.

Fases de crecimiento:

- Crecimiento y desarrollo: Los cambios morfológicos externos e internos que presenta el cultivo durante su crecimiento y desarrollo se dividen en tres etapas, vegetativa, reproductiva y llenado de granos.
- Fase vegetativa (V): Contempla la germinación de la semilla, emergencia del cultivo (VE), elongación del tallo y desarrollo de hojas. Desde la emergencia en adelante el girasol comienza desarrollar hojas. El área foliar desarrollado es máximo a los 60 días de la siembra. Además el girasol presenta un rápido desarrollo inicial de raíces. Ambos fenómenos, desarrollo de raíces y hojas, le dan al girasol una considerable plasticidad para compensar problemas de canopeos des uniformes y/o densidades sub óptimas consecuencia de fallas en la germinación-emergencia. Cuando el ápice del tallo cambia su forma y actividad, comienza la fase reproductiva.
- Fase reproductiva (R.): Cuando el ápice del tallo comienza a diferenciar el botón floral o inflorescencia, queda definido el número de hojas del girasol. Dentro del botón floral, futuro capítulo, se desarrollan las flores. Las mismas maduran hasta alcanzar la polinización y fecundación, quedando definido en número potencial de frutos o granos por planta.
- Llenado de grano: Se redistribuyen las reservas orgánicas y minerales acumulados en etapas anteriores, se produce una alta tasa de síntesis de aceites y proteínas que van formar parte del grano y disminuye el área

El girasol es una planta C_3 debido a que su ciclo fotosintético es básico y solamente fija 3 átomos de carbono, ejemplos de plantas C_3 y C_4 :

C_3 : Soja, trigo, arroz, remolacha, alfalfa, espinaca, girasol.

C_4 : Maíz, sorgo, caña de azúcar, pasto bermuda.

Supuestos del estudio. Está formado por el rendimiento del girasol, el precio del girasol, superficie del girasol, salario jornal de campo mensual y diario, Salario supervisores de campo mensual y diario.

Plan de inversión. El plan de inversión nos muestra en el encabezado el nombre del cultivo, el lote o lugar donde se realizara la siembra, el área a sembrar, y la fecha de siembra. El cuerpo del plan de inversión está compuesto por las actividades que se realizaran, la semana, costo por unidad, costo por cantidad de insumo utilizado, costo total por hectárea, y el porcentaje de cada actividad.

Preparación de suelo. La preparación del suelo incluye el arado, la rastra pesada, y la sembradora, el cultivo de girasol no necesita mucha mecanización en el suelo, incluso se puede sembrar bajo el modo de cero labranza, la preparación del suelo tiene un costo de L.4,700.00 por cada hectárea sembrada y representa el 32.8% del costo total del proyecto. El alquiler del terreno tendrá un costo de L.3,000.00 y representa el 21% del total del proyecto. Este incluye arado, rastra pesada, cosechadora y sembradora.

Control de malezas. El control de malezas es importante en todo cultivo, ya que estas pueden pelear con el cultivo por nutrientes, para el control de malezas se usaran herbicidas pre emergentes, post emergente latifoliados, post emergencia gramíneas anuales y perennes, y un jornal, el costo total por hectárea será de L.1436.00 representando un costo del 10% del costo total por hectárea. El herbicida pre emergente que se utilizara será el Round up, el post emergente será galant, para post emergencia gramíneas anuales y perennes prodigio.

Control de plagas y enfermedades. El control de plagas y enfermedades es un factor muy importante y delicado en el cultivo el cual tiene que estar sumamente controlado, Algunas enfermedades varían de acuerdo a los lugares donde se siembra, en este caso está la podredumbre seca fusarium, mancha negra del tallo, mildiu, y alternaría, el costo total por hectárea será de L. 2,591.00 representando un costo del 10% del costo total por hectárea.

En el caso de las plagas se tomaron en cuenta las que se consideran más comunes en la producción, estas son podredumbre seca por fusarium, el cual se aplican captan 50 WG para su control, mancha negra del tallo phoma macdonaldii se usara Antracol 70 WG, mildiu lanoso se usara bravo 82.5 WG y para alternaría antracol 70WG.

Los fusarium son hongos imperfectos (Deuteromycetos) en estos hongos no se conocen la fase de reproducción sexual, el mildiu lanoso (pseudoperonosporal) son oomicetos se identifican por la aparición de un crecimiento lanoso color blanco sobre la superficie de los órganos vegetales, alternaría son hongos imperfectos.

Fertilización producción esperada de 3441.36 kg/ha. Se utilizaran diferentes insumos, tanto macro elementos como micro elementos, los requerimientos que necesita el girasol son muy pocos, es un cultivo que tiene poca exigencia de nutrientes, los requerimientos con los que fue hecho el análisis fueron proporcionados por el Ing. Gustavo jefe coordinador agronomía CAM. El girasol es un cultivo que tiene menores exigencias de fertilización que el maíz, sorgo y soja. La fertilización total por hectárea tiene un costo total de L. 875.00 a su vez esta cantidad representa en términos porcentuales un 6.1% del total del costo de producción.

Cosecha. La cosecha promedio es de 73.71 QQ por hectárea o 3441 kg por hectárea que es lo mismo. Se recomienda hacer una cosecha cuando la semilla tiene entre 14 y 16% de humedad en este momento los capítulos se encuentran entre 80 o 90% de un color amarillo parduzco.

Al momento de la cosecha, es conveniente tener presente las siguientes recomendaciones:

- Mantener una velocidad de marcha de la cosechadora adecuada al estado del cultivo;
- La velocidad del molinete debe de ser similar a la velocidad de marcha.
- Los capítulos deberán ser cortados con muy poco tallo 30 cm lo máximo.
- La velocidad del cilindro puede variar entre 300 y 800 revoluciones por minuto, dependiendo de la humedad del grano y del capítulo. Velocidades elevadas causan excesiva rotura de capítulos, lo que aumenta la pérdida por la cola, sobre todo en cultivos secos y también demasiado pelado de semillas. En cultivos secos debe usarse la menor velocidad del cilindro.
- Las semillas de girasol no pesan mucho (360 a 390 g/litro) y pueden ser fácilmente arrastradas por: viento fuerte, es aconsejable un 50 % de capacidad máxima del ventilador, no es fácil medir las pérdidas de granos en la cosecha del girasol, sobre todo por las semillas vanas o vacías y por los capítulos caídos, perdidos o mal trillados.

La ganancia neta produciendo el 100% es de 73.71QQ será de L. 18,503.00 el precio de venta por QQ L. 367.49 el costo de producción por hectárea es de L. 12,879.00 el costo unitario por QQ es de L. 174.73

Características técnicas:

- Maquina extrusora
- Marca: INBRAMAQ con un costo de \$8,947.00 dólares
- Capacidad: 550-700 kg/h para las semillas oleaginosas (13-17 Ton/Día)
- Potencia: 22kW-30hp
- Dimensiones del embalaje: 2120×700×780mm 1000x800x800mm
- Peso bruto: 1200kg
- Peso: 1100kg
- Residual final <4%.

En el proceso de la extracción de aceite existen sub productos como la, la torta de girasol la cual en algunos casos se utiliza para alimentación de ganado. La empresa actualmente está trabajando con 2 variedades de semillas 65A40 Y 65A25, lo que se está analizando es cuál de las 2 variedades da mayores rendimientos por hectárea.

Estudio económico financiero. El flujo de caja nos ayuda a poder ver por medio de los diferentes indicadores financieros si el proyecto es factible y viable para llevarse a cabo, Es decir en el flujo de caja podemos ver las entradas y salidas de efectivo en un tiempo dado.

El estudio de los flujos de caja en un proyecto o en una empresa puede ser utilizado para ver problemas de liquidez, ya que ser rentable no necesariamente significa tener liquidez, también nos ayudan a analizar la viabilidad de los proyectos de inversión y para medir la rentabilidad y crecimiento de los proyectos.

Valor actual neto (VAN). El van mide la rentabilidad del proyecto que excede la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión.

Tasa internan de retorno (TIR). La tasa interna de retorno mide la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales con la TIR se busca que los flujos descontados a valor presente sean iguales a la inversión total, es decir que el VAN sea igual a cero.

$$NPV = \sum_{t=0}^T [CF]/(1+i)^t$$

La forma de obtener la tasa interna de retorno es:

$$0 = -INV + \frac{Cf_1}{(1+i)^1} + \frac{Cf_2}{(1+i)^2} \dots \frac{Cf_N}{(1+i)^N} \quad [1]$$

$$0 = -INV + \frac{Cf_1}{(1+TIR)^1} + \frac{Cf_2}{(1+TIR)^2} \dots \frac{Cf_N}{(1+TIR)^N} \quad [2]$$

INV: Inversión

CFn: Flujo de caja anual

i: Costo de capital

Relación beneficio costo. La relación beneficio costo es un indicador que ayuda a la evaluación del proyecto, si este índice es mayor a 1 el proyecto se acepta, si es inferior a 1 el proyecto se rechaza, esto significaría que la rentabilidad del proyecto es inferior al costo de capital. De igual forma nos dice cuanto nos retorna por cada Lempira, \$, invertido en el proyecto

La forma de calcular la relación beneficio costo es:

$$R_{-b/c} = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{Cf_j}{(1+k)^j}}{I_o} = \frac{VA}{I_o} \quad [3]$$

Análisis de sensibilidad en precios. El análisis de sensibilidad mide las variaciones y hasta donde la empresa puede soportar variaciones en este proyecto fueron relevantes dos variables, precios y costos, debido a que el proyecto puede o no tener rentabilidad en el caso de que los costos aumenten o los precios disminuyan, o viceversa que los costos disminuyan y los precios aumenten.

Plan de inversión. El plan de inversión es fundamental para el inversionista ya que muestra los posibles riesgos que se podrían encontrar en el proyecto al momento de invertir, un plan de inversión bien desarrollado tendrá muchas probabilidades de fracasar a la hora de invertir el dinero. El plan de inversión de girasol consta de todas las actividades agrícolas como ser preparación de terreno, control de malezas, control de malezas y enfermedades, fertilizantes, la parte importante del plan de inversión es su análisis.

El análisis del plan de inversión toma en cuenta:

- Producción (QQ/Ha)
- Precio de venta (L./Ha)
- Total venta (L.)
- Costo de producción (QQ)
- Costo unitario (L./ QQ)
- Ganancia/ pérdida neta (QQ)
- Porcentaje de retorno (%)

Estado de resultado. El estado de resultado o estado de pérdidas y ganancias está compuesto básicamente por ingresos, egresos, costos y gastos.

Punto de equilibrio de la producción. El análisis de punto de equilibrio muestra a los inversores determinar el nivel de operación mínimo que se debe mantener para cubrir todos los costos de operación, sin incluir los costos de capital también evalúa la productividad asociada a diversos niveles de venta

- Formula $PE = CF / (PUV - CU)$
Donde;
- PE= Punto equilibrio
- CF= Costos fijos
- PUV= Costo unitario de venta
- CU= Costo unitario

Estudio legal. Permiso de validez y sanitarios: La empresa PIONEER debe de llenar un certificado fitosanitario internacional de exportaciones la solicitud de este certificado se hará en el centro de trámites de exportación (CENTREX)

Permisos de exportación. Las entidades en las cuales la empresa PIONEER debe de realizar trámites para poder exportar, grano de girasol o aceite de girasol son: Secretaria de Agricultura y Ganadería, Banco Central de Honduras, Secretaria de Industria y comercio, Secretaria de Salud Publica, y para exportar a los Estados unidos necesita los requisitos que exige el FDA.

Requisitos. Certificado fitosanitario de exportación (SAG), formulario de declaración de exportaciones (BCH), requisitos básicos del producto a exportar (FDA), requisitos para obtener la licencia sanitaria (SSP), formulario aduanero único Centroamericana (SIC) certificado fitosanitario internacional de exportación (SAG)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

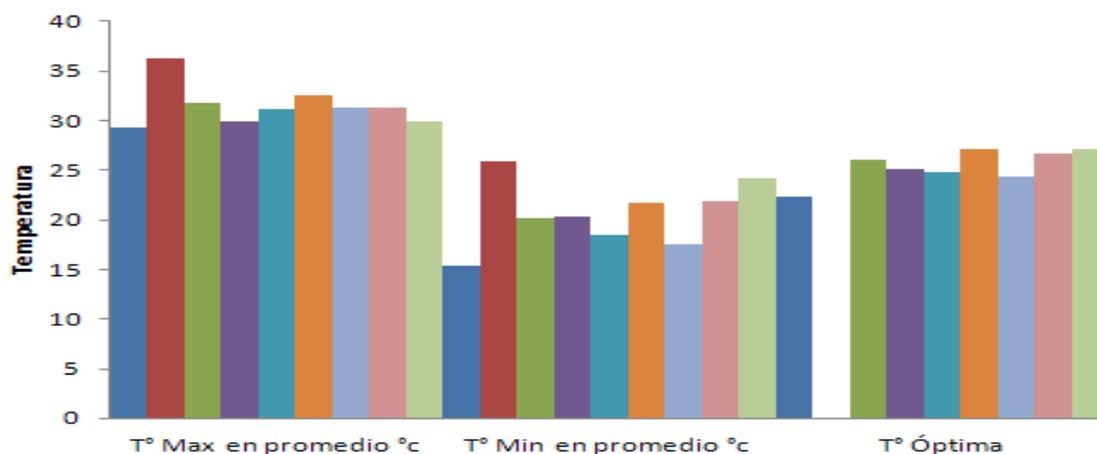


Figura 8. Departamentos con condiciones climáticas óptimas.

Condiciones edafológicas y climáticas. Honduras está delimitada por tres zonas, cálida, templada y fría, que se delimitan en función a la altitud, los meses más lluviosos son octubre y noviembre y los meses más secos entre marzo y mayo. Las barras representan la variación de las temperaturas en cada uno de los departamentos.

Las temperaturas están delimitadas por la elevación debajo de los 500 metros sobre nivel del mar. La temperatura media anual es de 24°C, entre 500 y 2,000 metros sobre nivel del mar. La temperatura media varía entre 16°C Y 24°C Y las tierras por encima de los 2,000 metros sobre nivel del mar, tienen una temperatura media de 15°C o menos.

En Honduras los suelos de acuerdo a su régimen de humedad se clasifican en: Húmedos 46% del territorio; secos, el 43%, zonas pantanosas 9.2% y el resto son rocas en el suelo. En cuanto a fertilidad es variable pero en general 42.3% del territorio tiene suelos de baja fertilidad y el 57.7% son de alta fertilidad.

Los rangos de temperatura en los que se puede producir el girasol oscilan en 4°C como mínimo y 40°C como máximo estos rangos varían de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el cultivo, la etapa que se considera crítica es cuando la planta comienza a iniciar la floración.

Honduras es un país que tiene ciertas condiciones en temperatura que favorecen al cultivo, Los departamentos que presentan temperaturas óptimas para el cultivo son: Olancho 25.99°C, La Ceiba 25.12, Colón 26.6°C, y los que se acercan más Ocotepeque 24.79°C, Yoro 24.36°C, Islas de la Bahía 27°C y Francisco Morazán con 22.33°C, los demás departamentos tienen un rango entre 17°C y 31°C.

Cuadro 1. Supuestos del estudio

Descripción	Unidad	Cantidad L.
Rendimiento girasol	QQ/ha	73.71
Precio de girasol	L.	367.49
Superficie de girasol	ha	1.00
Salario jornal de campo	Mes	6,187.50
Salario jornal de campo	Día	206.30

Para obtener el rendimiento en quintales por hectárea se extrapoló ya que hasta ahora se están realizando parcelas demostrativas en Honduras, y los rendimientos promedios han sido de 53 quintales por manzana, extrapolando este dato se obtiene que por manzana se obtienen 73.71 quintales por hectárea.

El precio es del ciclo 2009/2010 a precios internacionales, el estudio está realizado para una hectárea, ya que la empresa necesita saber los rendimientos de producción es semilla y aceite por hectárea, sus costos y rendimientos. El salario fue tomado en base al año 2011.

Cuadro 2. Resumen plan inversión cultivo de girasol (L.)

Actividad	Costo total (Lempiras)	% del costo
Preparación de suelo	4,700.00	32.80
Alquiler de terreno	3,000.00	20.90
Control de malezas	1,436.00	10.00
Control de plagas y enfermedades	2,591.00	18.10
Fertilización	875.00	6.11
Imprevistos	277.00	1.90
Semilla	1,400.00	9.80
Total costo/ ha cosechada	14,310.00	100.00
Cosecha promedio QQ	73.71	
Precio de venta	367.49	

La cantidad de capital requerida para la producción y llevar a cabo el desarrollo de una hectárea para el cultivo de girasol se calculó en L. 14,310.00 este valor corresponde a los costos de producción necesarios para el desarrollo del proyecto. Dentro de todos los costos en que se incurre en el plan de inversión el que representa el porcentaje más alto fue el de la preparación del suelo, y a parte de los imprevistos el más bajo es la fertilización.

Cuadro 3. Supuestos del estudio

Supuestos	Cantidad	Unidad
Tasa de cambio	19.00	\$
Rendimiento kg/Ha	3,441.36	kg
Tonelada aceite 2010	937.00	\$
Precio \$/QQ	42.59	\$
Precio L./kg	17.80	L.
Tonelada semilla	428.00	\$/TM
Precio QQ semilla	19.45	\$/QQ
Perdida por cosechadora grano	91.00	kg/ha
Perdida aceite 30%	27.30	kg

La tasa de cambio se fijó a \$19 con el encargado del proyecto, el rendimiento en kg/ha es equivalente a los 73.71 quintales por hectárea ósea la producción total esperada, los precios fueron tomados del ciclo 2009/2010 a precios internacionales. Según estudios realizados en Argentina que es el país pionero en Latino América en producción de girasol, al momento de la cosecha se pierde 91kg/ha equivalente a 2 QQ, por la pérdida de los 91kg se pierden 27.3 kg/aceite.

Cuadro 4. Presupuesto producción de grano (L.)

Producción (QQ/Ha)	74
Precio de venta (L./QQ)	367.49
Total ingresos por venta (QQ)	27,088.00
Costo de producción (QQ)	14,310.00
Costo unitario (L./QQ)	194.14
Ganancia/pérdida neta (QQ)	12,778.00

El análisis de producción nos muestra de manera detallada y de forma general los costos totales de producción, y las ganancias netas, además muestra que la ganancia neta del cultivo y de una manera nos dice que el proyecto es rentable. El análisis de producción para el aceite es similar al de la producción de grano, la diferencia es que la ganancia neta es de L. 41,501.52 es mayor a la de producir grano. El costo de procesar un kg de semilla y convertirlo en aceite es de L. 5.49 y el precio de venta es de 17.78.

El producir aceite de girasol es más rentable que solamente producir la semilla, esto debido a que el producir aceite le da un valor agregado. El costo de unitario del litro de girasol es de L. 5.46, y el costo del galón es de L. 20.70.

Cuadro 5. Estado de resultado producción semilla de girasol, expresado en Lempiras/ha

Descripción	Total	Valor%
Ingresos	27,088.00	100%
Venta de productos	27,088.00	100%
Egresos	17,617.00	100%
Maquinaria	4,699.88	27
Insumos	4,969.74	44
Semilla	1,400.00	8
Mano de obra	412.50	2
Alquileres	3,000.00	17
Imprevisto	308.04	2
Gastos administrativos	00	0
Gastos financieros	00	0
Ingreso neto	9,471.00	0

El estado de resultado nos muestra los ingresos brutos y los egresos, en el proyecto se obtuvieron ingresos netos por la cantidad de L. 9,471.00 estos son la diferencia de restar los ingresos brutos menos los egresos. Los insumos representan el costo más alto en base a los egresos representando un 34% del total de los costos.

Cuadro 6. Estado de resultado producción de aceite de girasol, expresado en Lempiras/ha

Descripción	Valor Total
Ingresos	41,690.38
Venta de productos litros de aceite	2,345.32
Precio L/Litro de aceite	17.78
Egresos	22,934.52
Costo unitario litros de aceite	6.80
Cantidad producida litros de aceite	2,345.32
Gastos administrativos	7,000.00
Ingreso Neto	18,755.86

El estado de resultados en producción de aceite nos muestra que al restar los ingresos brutos menos los egresos nos da una utilidad neta, mayor a la utilidad de producir solamente grano, esto nos señala el costo de oportunidad de producir aceite en vez de grano, de esta manera la empresa obtendrá una mayor rentabilidad.

Cuadro 7. Flujo de caja en quintales de grano por hectárea, expresado en Lempiras

Flujo de caja	1	2	3	4	5	
Cantidad Prod. QQ	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	
Precio QQ	367.5	385.9	405.2	425.4	446.7	
Ingreso Bruto	27,087.7	28,442.7	29,864.3	31,357.4	32,925.3	
Costos Totales	12,934.5	13,585.3	14,228.0	14,874.7	15,521.4	
Depreciación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
UAI	14,153.2	14,860.8	15,636.2	16,482.7	17,403.8	
Impuesto 25%	3,538.3	3,715.2	3,909.1	4,120.7	4,351.0	
UNDI	10,614.9	11,145.6	11,727.2	12,362.0	13,052.9	
Depreciación	0	0	0	0	0	
Inversión en A.	0					
Capital de T.	-11,309.9	-526.0	-550.0	-576.0	-603.0	-631.0
Recuperación C.						13,669.4
Flujo Neto de E.	-11,309.8	10,614.9	11,645.6	11,727.2	12,362.0	26,722.4
VAN 17%	32,012.3					
TIR	99%					

El van mide la rentabilidad del proyecto que excede la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión. En el flujo de caja en quintales de grano por hectarea se obtuvo como resultado un VAN positivo de L.32, 012.31 con un costo de oportunidad del 17% esto quiere decir que el proyecto es rentable, una ventaja del VAN es que este indicador toma el valor del dinero en el tiempo, en este caso el proyecto es rentable y el proyecto obtendrá ganancias.

El van así mismo nos dice que cantidad de ingresos vamos a obtener al final de la vida útil de este. La tasa interna de retorno es de 99% en este caso la TIR es muy superior a la tasa exigida por el inversor, en este proyecto el inversor puede invertir ya que la TIR es mayor que la tasa de descuento. La van es mayor al costo de oportunidad. Los costos, precios, y capital de trabajo están calculados con 4.65% de inflación. Para el capital de trabajo se utilizó como base la cantidad de dinero necesaria para comenzar a producir el primer año.

Cuadro 8. Flujo de caja en kg aceite, expresado en Lempiras

Flujo de caja	0	1	2	3	4	5
Cant. Prod. kg		1,172,659	1,172,659	1,172,659	1,172,659	1,172,659
Precio kg		18	19	20	21	22
Ingreso bruto		20,744,338	21,781,555	22,870,632	24,014,164	25,214,872
Gastos G. Fab.		342,000	357,903	374,546	391,962	410,188
Materia prima		13,543,844	13,543,844	13,543,844	13,543,844	13,543,844
Costos totales		13,885,844	14,580,136	15,274,428	15,968,721	16,663,013
Depreciación		181,728	181,728	181,728	181,728	181,728
UAI		6,676,766	7,383,146	7,777,932	8,227,171	8,733,587
Impuesto 25%		1,669,191	1,845,787	1,944,483	2,056,793	2,183,397
UNDI		5,007,574	5,537,360	5,833,449	6,170,379	6,550,191
Depreciación		181,728	181,728	181,728	181,728	181,728
Inv. En activo.	-908,640					
Capital de Trab.	-6942,922	-322,846	-337,858	-353,569	-370,010	-387,215
Recuperación C.T						8,714,419
Flujo Neto.	-7851,562	4,866,456	5,381,230	5,661,608	5,982,097	15,059,123
VAN 17%	13834,785					
TIR	68%					
B/C	2.92					

El proyecto en este caso está con inversión propia 100% del inversionista no hay ningún financiamiento, pero de igual manera el proyecto es rentable desde el primer año y sigue siendo rentable todos los años. El proyecto de aceite de girasol sin financiamiento, nos muestra que es muy rentable ya que se tienen una VAN de L.13, 834,785.4 con un costo de oportunidad del 17%, la tasa interna de retorno es de 68% es mayor a la tasa exigida por el inversionista.

La relación beneficio costo es de 1.46 esto quiere decir que por cada (L.\$) invertido en el proyecto genera 2.92 (L.\$) de retorno. Los gastos generales de fabricación incluyen costos como agua, madera, material de limpieza, material de trabajo, mano de obra, electricidad, imprevistos.

Cuadro 9. Costos de maquinaria

Gastos	Cantidad (L.)
Costo U. Maquina	170,000.00
Costo de flete	66,500.00
CIF	236,500.00
Impuesto de aduana 12%	28,380.00
Gasto de instalación	38,000.00
Valor maquina instalada	302,880.00
Valor 3 maquinas	908,640.00

La inversión total en maquinaria es de L.908, 640.00 para un total de 3 maquinas las cuales estas ya incluyen los aranceles, el costo de flete los gastos de instalación, y el valor de la maquina instalada.

Cuadro 10. Matriz de sensibilidad

		Matriz de sensibilidad								
		Variación de precio unitario								
		10.7	12.4	14.2	16.0	17.8	19.6	21.3	23.1	24.9
Costo U		60%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%
4.1	60%	6.6	8.4	10.1	11.9	13.7	15.5	17.3	19.0	20.8
4.8	70%	5.9	7.7	9.5	11.2	13.0	14.8	16.6	18.4	20.1
5.4	80%	5.2	7.0	8.8	10.6	12.3	14.1	15.9	17.7	19.5
6.1	90%	4.6	6.3	8.1	9.9	11.7	13.4	15.2	17.0	14.0
6.8	100%	3.9	5.6	7.4	9.2	11.0	12.8	14.5	16.3	13.3
7.5	110%	3.2	5.0	6.7	8.5	10.3	12.1	13.9	15.6	12.7
8.2	120%	2.5	4.3	6.1	7.8	9.6	11.4	13.2	15.0	16.7
8.8	130%	1.8	3.6	5.4	7.2	8.9	10.7	12.5	14.3	16.1
9.5	140%	1.2	2.9	4.7	6.5	8.3	10.0	11.8	13.6	15.4

La matriz de sensibilidad ayuda a ver de una mejor manera que tan sensible somos a los cambios en el precio y en los costos provocados por cambios en los precios en el mercado. La matriz de sensibilidad está realizada con 2 variables que en el caso del estudio son importantes, estas son el precio y el costo, para esto se utilizaron escenarios que van desde el 10% en aumento de los precios hasta el 40% de aumento, de igual forma en los costos, desde el 10% de reducción hasta el 40% y 10 al 40% de aumento. Se puede observar que ni aun así reduciendo los precios en un 40% y aumentando los costos en un 40% el proyecto presenta números negativos.

Cuadro 11. Capacidad de la maquinaria de 550kg/h

Capacidad de la maquinaria de 550 kg/h	Cantidad	Unidades
Capacidad maquina	550.00	kg/h
Horas laborables	24.00	Horas
Capacidad diaria de la planta kg de girasol	13.200	Diario
Producción esperada de grano de girasol /ha	3441.36	kg/h
Capacidad diaria de la maquina en ha	3.84	ha
Ciclo girasol en días	365.00	Días
Cantidad ha que puede trabajar las maquinas por ciclo	1400.00	ha
Hectáreas del proyecto	500.00	ha

El cuadro describe la capacidad de producción de la maquinaria, las horas laborables, el periodo de cosecha del cultivo, y los rendimientos esperados. La capacidad de la maquina en hectáreas es de 1,150.71 pero la estimación de la rentabilidad en el flujo se realizo únicamente para 500 hectáreas.

Cuadro 12. Capacidad de la maquinaria toneladas

Descripción	Cantidad	Unidades
Semilla	13.20	Ton/Día
Días al año	365	Días
Total Mat/Prima	4818	Ton. Semilla
Porcentaje aceite kg	70%	Semilla
Total aceite	3372.6	Ton. Aceite
Torta de girasol	1445.4	Ton. Torta semilla

Las 13.200 toneladas de semillas son igual a los 550 kg procesados por 24 horas laborales, se tomaron 365 días de cosecha por que la viabilidad de la semilla es de 12 meses siempre y cuando se almacene en 15°C o menos y a una humedad relativa de 14 a 16°C, el total de toneladas de aceite de girasol resulta de multiplicar las toneladas de materia prima por el porcentaje de aceite, y la torta de girasol resulta de restar las toneladas de materia prima menos el total de aceite. La torta de girasol se está utilizando en otros países como alimento para ganado.

Cuadro 13. Diseño de la planta

Descripción	Cantidad	Unidad
Capacidad de diseño de la planta	4,818,000.00	kg
Capacidad de diseño de la planta	1,400.00	ha
Capacidad efectiva	1,720,680.00	kg
Capacidad efectiva	500.00	ha
Porcentaje de aceite/kg de grano	70%	kg
Cantidad de aceite producido/día (kg)	9,240.00	kg
Cantidad de torta de girasol/día (kg)	3,960.00	kg
Cantidad de aceite producido/año (kg)	3,372,600.00	kg
Cantidad de torta de girasol/año (kg)	1,445,400.00	kg
Producción real	400.00	ha
Utilización = producción real/capacidad de diseño	28.70%	
Eficiencia = producción real/capacidad efectiva	80%	

Capacidad de diseño: Capacidad de diseño es la producción teórica máxima de un sistema en un periodo dado bajo condiciones ideales.

- Normalmente se expresa como una tasa

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

- A menudo es menor que la capacidad diseñada

Capacidad teórica: capacidad máxima ideal, usando el 100% de la planta, esta es irreal.

Producción real: = (capacidad efectiva) (eficiencia)

Utilización: Utilización es el porcentaje de de la capacidad de diseño que se logra.

Eficiencia: Eficiencia es el porcentaje de la capacidad efectiva que se alcanza en realidad. La utilización de la planta es de 28.7% significa que la planta puede expandir su producción en un 71.3%. La eficiencia de la planta es de 80% es un indicador bueno ya que será la primera vez que se trabajara con una planta extrusora en Honduras.

4. CONCLUSIONES

- Con base al estudio realizado y a las exigencias edáficas y climáticas los departamentos que tienen las mejores condiciones para el cultivo son: Olancho, Ceiba, Colón, Islas de la Bahía, Ocotepeque, Yoro, Francisco Morazán.
- Según el análisis económico financiero del proyecto de girasol en Honduras es económicamente rentable y viable para invertir, obteniendo un VAN positivo de L.13, 834,789.6 y Una TIR de 68% y una Relación B/C de L.2.92.
- La máquina tiene la capacidad de producir 9,240 kg diarios de aceite, equivalente a una capacidad anual de 3,372,600 kg de aceite trabajando los 365 días al año, durante las 24 horas, las tres maquinas.
- Al analizar el mercado internacional de producción de aceite de girasol se pudo observar que los mayores exportadores de aceite de girasol son: Ucrania, Argentina, Holanda, Hungría, Bélgica, Rusia, Francia Moldavia, Omán, Bulgaria, Paraguay.
- Los mayores importadores de aceite de girasol en el mundo son: Unión Europea, Argelia, Federación Rusa, estos países son sin duda mercado potencial para exportar aceite de girasol.

5. RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo un estudio de mercado en Honduras para ver la demanda actual.
- Realizar un estudio sobre los posibles sub productos que se pueden obtener en el proceso de extrusión de girasol (torta girasol) y su aplicabilidad en Honduras.
- Establecer un plan de exportación para el aceite.
- Hacer un estudio sobre la inversión total de una planta industrial de girasol en Honduras.

6. LITERATURA CITADA

- Andrade F., H. Echeverría, N. Gonzalez, S. Uhart y N. Darwich. 1996. Requerimientos de nitrógeno y fósforo de los cultivos de maíz, girasol y soja. Boletín Técnico No. 134. EEA INTA Balcarce. Argentina.
- Martín Díaz- Zorita, Gustavo A. Duarte, Eleonora Plante, Díaz Zorita, 2003. El cultivo del girasol (en línea). Consultado el 16 de junio de 2011. Disponible en http://www.asagir.org.ar/Publicaciones/cuadernillo_web.pdf
- Javier Melgares de Aguilar, 2001. El cultivo de girasol (*Helianthus annuus*) para flor cortada (en línea). Consultado 20 de junio de 2011. Disponible en http://www.terra.es/pv_obj_cache/pv_obj_id_1D4EF0C90D419D7F4BFE07F666_2AAC6718650200/filename/articulo%20FM.PDF
- Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, 2010. Monografía de la semilla de girasol (en línea) consultado el 2 de julio de 2011. Disponible en [http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Semilla%20de%20girasol%20\(mayo10\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Semilla%20de%20girasol%20(mayo10).pdf)
- Dirección general de biodiversidad, 2000. Primer informe sobre la implementación de la convención de desertificación en Honduras (en línea). Consultado de 15 de julio de 2011. Disponible en <http://www.unccd.int/cop/reports/lac/national/2000/honduras-spa.pdf>
- Aguirrezábal, L.A.N, Orioli, G.A, Hernández, L.F, Pereyra, V.R. Miravé, J.P, 2001. Girasol aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento (en línea). Consultado 1 de septiembre de 2011. Disponible en <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210709.pdf>
- Oscar Fénix, D. M.P, 2007. Análisis de rentabilidad de biodicel en la planta piloto de zamorano a partir de aceites de palma africana (*Elaeis guineensis*). Maíz (*Zea mays*) y soja (*Glycine max*). Tesis Ing. Agro. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 24 P
- FINTRAC 2009 tabla de Insecticidas y fungicidas.

7. ANEXOS

Anexo 1. Plan de inversión del cultivo de girasol

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unidad	Ha	Total	% del Costo
Preparación de suelo						
Arado	Hr	2.0	785.0	1570.0	1570.0	10%
Rastra pesada	Hr	1.0	823.0	823.0	823.0	5%
Rastra liviana	Hr	0.0	823.0	0	0	0%
Asperjadora herbicida	Hr	0.0	592.0	0	0	0%
Cosechadora	Hr	1.8	617.2	1110.96	1110.96	7%
Sembradora	Hr	1.8	664.4	1195.92	1195.92	8%
Sub-Total (Preparación)				4699.88	4699.88	29%
Alquiler de terreno						
Terreno		1.0	3000.0	3000.0	3000.0	19%
Sub-Total (Trasplante)				3000.0	3000.0	19%
Control de malezas						
Herbicidas pre emergente	Galón	1.0	380.0	380.0	380.0	2%
Herbicidas post emergencia						
Latifoliadas	Galón	1.0	300.0	300.0	300.0	2%
Post emergencia gramíneas anuales y perennes	Galón	1.0	550.0	550.0	550.0	3%
MO Aplicación de herbicidas	Jornal	1.0	206.25	206.25	206.25	1%
Sub-Total (Malezas)				1436.25	1436.25	9%
Control de plagas y enfermedades						
Podredumbre seca-fusarium	Lt	3.4	190.0	647.7	647.7	4%
Mancha negra del tallo						
Phoma macdonaldii	Lt	3.4	190.0	647.7	647.7	4%
Mildiu -Lanoso	Lt	3.4	190.0	647.7	647.7	4%
alternaría	Lt	3.4	190.0	647.7	647.7	4%
Sub-Total (Plagas)				2590.9	2590.9	16%

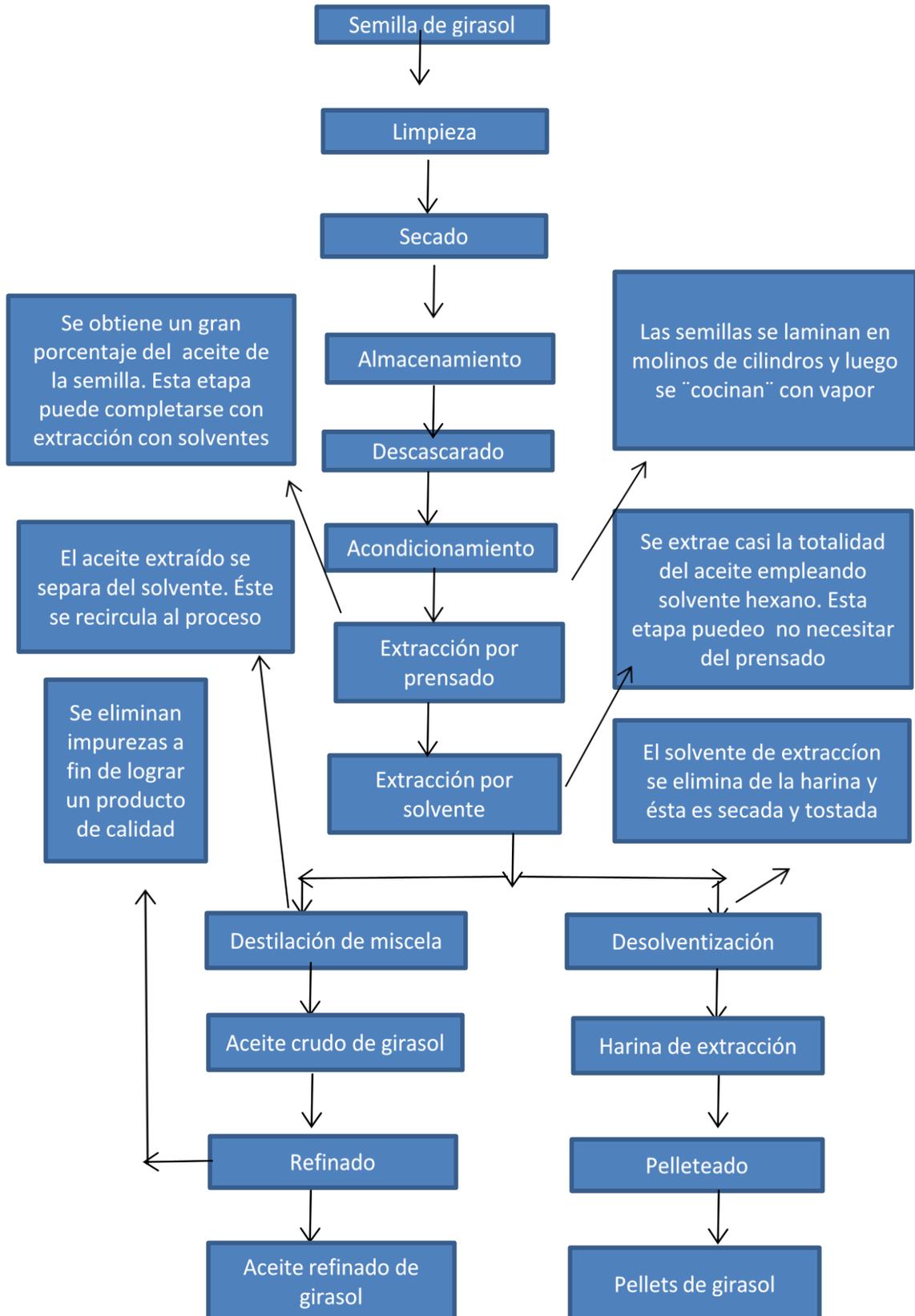
Anexo 2. Plan de inversión del cultivo de girasol (continuación)

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unidad	Ha	Total	% del Costo
Producción de 3441.36 kg/ha						
Fertilización					0	0
Nitrógeno	QQ	3.1	542.0	1681.8	1681.8	11%
Potasio	QQ	2.2	550.0	1207.1	1207.1	8%
Calcio	QQ	1.4	550.0	749.2	749.2	5%
Magnesio	QQ	0.8	4.55	3.8	3.8	0%
Azufre	QQ	0.4	38.0	14.4	14.4	0%
Boro	QQ	0.0	0.16	0.0	0.0	0%
Cobre	QQ	0.0	90.91	0.5	0.5	0%
Hierro	QQ	0.0	0	0.0	0.0	0%
Zinc	QQ	0.0	700.0	18.4	18.4	0%
Fosforo	QQ	0.4	700.0	264.9	264.9	2%
MO Fertilizador	Jornal/Día	1	206.25	206.3	206.3	1%
Sub-Total (Fertilización)				2464.5	2464.5	15%
Semilla						
Semilla		1	1400.0	1400.0	1400.0	9%
Sub-Total (Cosecha)				1400.0	1400.0	9%
TOTAL COSTO HA				15591.5	15591.5	98%
Imprevisto	%	2	0.01	343.0	343.0	2%
Administrativos	%		0.08	0	0	0%
Financiero	%	0	0	0	0	0%
GRANTOTAL (L.)				15934.5	15934.5	
				12934.5	T. sin alquiler	

Anexo 3. Plan de inversión del cultivo de girasol (continuación)

Cosecha Promedio en QQ/Hectárea	73.71	QQ				
Precio de venta por QQ Producidas	367.49	L.				
Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unid.	Ha	Total	% del Costo
Producción de 3441.36kg/ha		367.5				
Total Ingresos por venta(QQ)	16252.6	21670.2	27087.7	32505.2	37922.8	43340.3
Costo de producción (QQ)	15934.5	15934.5	15934.5	15934.5	15934.5	15934.5
Costo unitario (L./QQ)	360.3	270.22	216.2	180.1	154.4	135.1
Ganancia/pérdida neta (QQ)	318.1	5735.63	11153.2	16570.7	21988.2	27405.8
Porcentaje de retorno (%)	2%	36%	70%	104%	138%	172%

Anexo 4. Flujo de proceso para la extracción de aceite de girasol



Anexo 5. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras.

**REQUISITOS PARA EXPORTAR QUE EXIGE
LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y
GANADERÍA**

1 Certificado Fitosanitarios de Exportación

Para la autorización del Certificado Fitosanitarios de Exportación para la exportación de plantas vivas, productos y subproductos de origen vegetal se requiere de:

Solicitud del Certificado Fitosanitario de exportación en una hoja de papel bond tamaño oficio, (formato proporcionado por CENTREX/ <http://www.sic.gob.hn>).

2 Un timbre de cinco lempiras (L. 5.00) del colegio de Agrónomos de Honduras.

3 Un timbre fiscal de un lempira (L. 1.00).

4 Copia de la factura Comercial.

Constancia de inspección por cada embarque, esta constancia indica que el producto reúne los requisitos fitosanitarios exigidos. Dicha inspección es extendida por un Inspector de Cuarentena Agropecuaria de la Subdirección de Sanidad Vegetal de la SAG.

5 Certificado del Convenio sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), para la exportación de productos y sub productos en vía de extinción, este certificado es otorgado por la Secretaria de Agricultura y Ganadería, previa solicitud a través de un apoderado legal, ante este ente gubernamental.

6 certificado de análisis de residuo de plaguicidas original y copia, (solicitado por el país importador de frutas y vegetales)

7 Para el trámite del certificado fitosanitario deberá pagar los servicios fijados por la Ley.

Anexo 6. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras. (Continuación)

Descripción en kilos	Lempiras
Hasta 25.000	350.00
De 25,001 a 250,000	500.00
De 250,001 a 1,000,000 por cada millón de kilos adicionales	1,000.00
100.00	

Anexo 7. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras.

**REQUISITOS PARA EXPORTAR QUE EXIGE
EL BANCO CENTRAL DE HONDURAS**

Formulario de Declaración de Exportación

Las personas naturales o Jurídicas que desean realizar operaciones de exportación de productos tradicionales y no tradicionales presentarán en la ventanilla única de exportaciones lo siguiente:

- 1 Original y copia de la escritura de constitución, RTN digital y factura comercial si la exportación es por primera vez.

Por cada declaración de exportación solicitada deberá presentar:

- 1 7 hojas del formulario del frente y reverso en la misma pagina
- 2 Factura comercial, original y copia
- 3 Copia del R.T.N

Anexo 8. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaria de agricultura y ganadería de Honduras. (Continuación)

DATOS

Formulario de Declaración de Ingreso de Divisas

En caso que las exportaciones de cualquier producto sean realizadas en forma de anticipo o con endeudamiento externo inciso 1 o inciso 2 adjuntar las fotocopias de las declaraciones de ingreso de divisas firmadas y selladas por la institución bancaria donde fueron vendidas.

La persona natural o jurídica que importe un producto fuera del área Centroamericana y es reexportado sin sufrir ninguna transformación arancelaria, deberá repatriar el ingreso de divisas de la exportación o reexportación respectiva.

Aviso de ajuste al valor declarado de las exportaciones efectuadas.

En caso que la declaración de exportación requiera de un ajuste ya sea en aumento o disminución, se solicitan los siguientes documentos:

Por gastos bancarios adjuntar fotocopia del Ingreso de Divisas

Si la mercadería llegara a su destino en mal estado deberá presentar el formato de la **FDA** o el documento usado por cada país importador.

Anexo 9. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaría de industria y comercio de Honduras.

REQUISITOS PARA EXPORTAR QUE EXIGE LA SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

- 1 **Formulario Aduanero Único Centroamericana**
 Todos los exportadores de productos amparados en el Tratado de Libre Comercio Centroamericano deberán presentar en la ventanilla de exportaciones lo siguiente:
 Formulario aduanero unico Centroamericano debidamente llenado a máquina sin borrones, alteraciones ni enmiendas, (este formulario es vendido por la Asociación Nacionales de Industriales (ANDI), y la Cámara de Comercio) valor \$ 5.00.
 Copia de la factura comercial
- 2 **Certificado de Origen Forma A**
 Formulario de Certificado de Origen Forma A debidamente llenado a máquina sin borrones, alteraciones ni enmiendas, (este formulario es vendido por la Asociación Nacionales de Industriales ANDI), valor \$ 3.00.
- 3 **Copia de la factura comercial.**
Certificado de la Asociación Latinoamericana de
- 4 **Integración ALADI**
 Todas las exportaciones que se realicen a Colombia y Venezuela deberán presentar la siguiente documentación:
[Certificado de Origen de Alcance Parcial formato proporcionado por CENTREX/ http:// www.sic.gob.hn\).](http://www.sic.gob.hn)
- 5 **Factura Comercial**
- 6 **Certificado del RD-CAFTA**
 Las exportaciones que se realicen a Estados Unidos de América deberán de ir acompañados del Certificado de Origen RD-CAFTA formato proporcionado por CENTREX/ [http:// www.sic.gob.hn\).](http://www.sic.gob.hn)
Certificado de Origen Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y Las Republicas de El Salvador, Nicaragua y Honduras
- 7 **de El Salvador, Nicaragua y Honduras**
 Todos los exportadores de productos amparados en el Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y las Republicas de El Salvador, Nicaragua y Honduras deberán presentar en Aduana este Certificado.
 (Formato proporcionado por CENTREX/ [http://](http://www.sic.gob.hn)

Anexo 10. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaría de industria y comercio de Honduras. (Continuación)

**Certificado de Origen Tratado de Libre Comercio entre
8 Centroamérica y Republica Dominicana**

Anexo 11. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaría de salud pública de Honduras.

**REQUISITOS PARA EXPORTAR QUE EXIGE LA
SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA**

1 Requisitos para obtener la Licencia Sanitaria

- 1.1 Solicitud de Licencia Sanitaria de funcionamiento
Órgano al que se dirige “ Jefe del Departamento Regional
- 1.2 de Control de Alimentos
Nombre y apellidos, profesión u oficio, número de identidad y domicilio del propietario del establecimiento o fábrica de su representante, denominación o razón de la
- 1.3 fabrica o establecimiento de alimento.
- 1.4 Dirección o localización
- 1.5 Actividades a que se dedicará
- 1.6 Plano del local
- 1.7 Descripción del equipo y sus instalaciones
- 1.8 Flujo grama del proceso de producción
Conferir poder a un profesional del derecho colegiado
- 1.9 para que lo represente
Fotocopia autenticada de la Escritura de Constitución de
- 1.1 Sociedad o de comerciante individual debidamente inscrita
- 1.11 Lugar y fecha de la solicitud
- 1.12 Firma del solicitante
La Licencia Sanitaria de funcionamiento será válida por un
- 1.13 año a partir de la fecha de su otorgamiento.

2 Requisitos para obtener el registro sanitario

- 2.1 Solicitud de Registro Sanitario
Órgano al que se dirige “ jefe del departamento Regional
- 2.2 del Control de Alimentos”
Nombre y apellidos, estado civil, profesión u oficio, número de la tarjeta de identidad, domicilio del propietario
- 2.3 o distribuidor del producto alimenticio.
Denominación o razón social de la fabrica o
- 2.4 establecimiento

Anexo 12. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaría de Salud Pública. (Continuación)

- 2.5 Nombre del producto
 - Origen del producto, así como nacionalidad y
 - 2.6 dirección del fabricante
 - Ingredientes de composición del producto en forma
 - 2.7 cualitativa
 - Indicar si la solicitud de registro sanitario es para
 - 2.8 fabricar, exportar o para comercializarse internamente
 - Conferir poder a un profesional del derecho colegiado
 - 2.9 para que lo represente
 - 2.1 Lugar y fecha
 - 2.11 Firma del solicitante
 - El registro sanitario y su renovación serán validos por
 - cinco años contados a partir de la fecha de la
 - 2.12 resolución que lo otorgue.
 - La Resolución en que se otorga el registro sanitario de
 - 2.13 un producto alimenticio deberá contener:
 - 2.14 Nombre del producto
 - 2.15 Nombre del fabricante
 - 2.16 Origen del producto
 - 2.17 Numero del registro
 - 2.18 Fecha en que se extiende
 - 2.19 Período de vigencia del registro sanitario
 - Firma y sello del jefe de la división del departamento
 - 2.2 Regional de control de alimentos.
-

Anexo 13. Tabla de requisitos para la exportación de productos agrícolas de la secretaría de industria y comercio de Honduras. (Continuación)

**REQUISITOS PARA EXPORTAR QUE EXIGE LA FOOD
AND DRUG ADMINISTRATION**

1 Requisitos básicos del producto a exportar

- 2 Inocuos
- 3 Libre de contaminación, química, microbiana, suciedad.
- 4 Manufacturado bajo BPM
- 5 registro
- 6 Aviso previo
- 7 Tienen que registrarse:
 - 7.1 Fabricantes
 - 7.2 procesadores
 - 7.3 empacadores
 - 7.4 operaciones de almacenamiento
- 8 agente en los EUA para cualquier tramite
- 9 Etiquetados apropiadamente: panel nutricional, identidad del alimento, listado de alimento, listado de ingredientes, nombre y dirección de la empresa, información nutricional, contenido neto, información de alérgenos, información relevante.

Requisitos básicos para la empresa

- 1 Nombre y dirección y teléfono de la planta
 - 2 Nombre y dirección y teléfono del propietario de la planta
Nombre y dirección y teléfono del agente aduanal del contacto en
 - 3 EUA
-