

**Estudio financiero para la sustitución de un sistema de venta de lechones por un sistema de engorde de cerdos en Yuscarán, Honduras**

**Ana Marissa Staff Castillo**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**  
**Honduras**  
Octubre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

# **Estudio financiero para la sustitución de un sistema de venta de lechones por un sistema de engorde de cerdos en Yuscarán, Honduras**

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

**Ana Marissa Staff Castillo**

**Zamorano, Honduras**

Octubre, 2014

# **Estudio financiero para la sustitución de un sistema de venta de lechones por un sistema de engorde de cerdos en Yuscarán, Honduras**

Presentado por:

Ana Marissa Staff Castillo

Aprobado:

---

Wolfgang Pejuán, M.Sc.  
Asesor Principal

---

Ernesto Gallo, M.Sc., M.B.A.  
Director  
Departamento de Ingeniería en  
Administración de Agronegocios

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## **Estudio financiero para la sustitución de un sistema de venta de lechones por un sistema de engorde de cerdos en Yuscarán, Honduras**

**Ana Marissa Staff Castillo**

**Resumen.** La producción porcina en Honduras ha incrementado en los últimos años debido al apoyo del Gobierno a través de proyectos de desarrollo para los productores de pequeña escala. El estudio se realizó en la aldea Rancho del Obispo, Yuscarán, El Paraíso, Honduras. Este buscó determinar la factibilidad de cambiar de un sistema de producción de venta de lechones a un sistema que incluya el engorde de cerdos. El presupuesto de capital se utilizó para analizar los costos de inversión y de producción del sistema actual de venta de lechones y compararlos con el sistema que incluyó el engorde. Como criterios de evaluación se utilizaron el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). El análisis de sensibilidad se realizó utilizando como variables independientes el precio y costo unitario de la carne de cerdo y del lechón, y el VAN se utilizó como variable dependiente. La inversión adicional para reemplazar el sistema de producción fue de US \$991. El VAN del flujo de caja diferencial fue de US \$3,156 y la TIR de 295%. El precio de venta de los lechones y el precio de la libra de cerdo pueden disminuir hasta en un 28%, *ceteris paribus*, y los costos, pueden aumentar hasta un 46%, *ceteris paribus*, puntos donde el VAN es igual a cero. Es factible realizar el cambio en el sistema de producción.

**Palabras clave:** Flujo de caja, rentabilidad, tasa descuento, TIR, VAN.

**Abstract.** Swine production in Honduras has increased in recent years due to the Government support through development projects for the small-scale producers. This study was conducted in Rancho el Obispo, Yuscarán, El Paraiso, Honduras. The study determined the feasibility of changing the production system from selling piglets, to a system that includes fattening pigs. A capital budget was used to analyze and compare the investment quantity and production costs of the system of selling piglets to the pig fattening system. The net present value (NPV) and internal rate of return (IRR) were the criteria used to determine the feasibility. A sensitivity analysis was performed using the unit selling, price and cost as an independent variable and the NPV as the dependent variable. The additional investment to replace the production system was US \$991. The NPV of differential cash flow was US \$3,156 and the IRR of 295%. The sale price of piglets and price per pound of pork may decrease by up to 28% and cost may increase up to 46%, points at which the NPV is equal to zero. It is feasible to change the production system.

**Key words:** Cash flow, discount rate, feasibility, IRR, NPV.

## 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>11</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>6. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>24</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Estructura del flujo de efectivo en el año dos para el sistema de venta y engorde de lechones. ....	6
2. Estructura del estado de resultados para la venta de lechones a los 40 días. ....	6
3. Estructura del estado de resultados del sistema de producción venta de lechones y engorde (Escenario 2). ....	7
4. Estructura flujo operativo para el año tres del proyecto de venta de lechones a los 40 días. ....	7
5. Estructura de flujo de operativo para el año tres del estudio venta de lechones y engorde de cerdos. ....	8
6. Estructura flujo de efectivo terminal, año 10 para venta de lechones y engorde de cerdos. ....	8
7. Resumen de fuentes de obtención de datos para el estudio de factibilidad de venta de lechones y engorde de cerdos ....	10
8. Resumen de costos fijos: proyecto de venta de lechones y engorde de cerdos. ....	12
9. Resumen de costos variables para la venta de lechones a los cuarenta días. ....	12
10. Resumen de costos variables para la venta de lechones y engorde cerdos ....	13
11. Alimentación para engorde de cerdos, dieta mezcla de maíz y sorgo. ....	13
12. Detalle de los costos para la construcción de la nueva sala de cerdos 4x5 m ....	14
13. Resumen capital de trabajo para la venta de lechones y engorde de cerdos. ....	14
14. Resumen de inversión y capital de trabajo para determinar el monto del préstamo adicional ....	14
15. Resumen de ingresos (US \$) generados por el sistema actual (venta de lechones) ...	15
16. Resumen de ingresos (US \$) generados por el sistema de venta de lechones y engorde de cerdos. ....	15
17. Flujo de efectivo (US \$) para el proyecto actual: venta de lechones. Aldea Rancho el Obispo, 2014. ....	17
18. Flujo de efectivo (US \$) para la venta de lechones y engorde de cerdos. Aldea Rancho el Obispo, 2014. ....	18
19. Flujo de efectivo diferencial (US \$) para el cambio en la producción de solo venta de lechones a venta de lechones y engorde de cerdos. Aldea Rancho el Obispo, 2014. ....	19
20. Análisis de sensibilidad con matriz GATOF. Considerando los precios y costos unitarios de los lechones y la lb de cerdo. ....	20

Figura	Página
1. Ubicación del estudio, Rancho el Obispo, Yuscarán, El Paraíso, Honduras. ....	3

#### Anexos

	Página
1. Cuestionario guía utilizado para la recolección de datos en las granjas de Rancho el Obispo y Morocelí. ....	27
2. Cuadro para la recolección de datos, utilizado en cada entrevista. ....	30
3. Detalle de costos de inversión para establecer el proyecto de solo venta de lechones. ....	31
4. Financiamiento de la deuda (US \$) a una tasa de interés del 8.5% para el proyecto establecido. ....	31
5. Estado resultado (US \$) para el proyecto actual, solo venta de lechones. Aldea Rancho el Obispo, Honduras. 2014. ....	32
6. Estado resultado (US \$) producción de 50% venta de lechones y 50% engorde de cerdos. ....	33
7. Detalles de costos de operación, venta de lechones a los 40 días. . ....	34
8. Detalles de costos de operación adicional, alimentación: dieta basada en mezcla de sorgo y maíz. ....	34
9. Requisitos para la licencia ambiental. . ....	35

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del sector agrícola hondureño la porcicultura es una de las áreas que está adquiriendo mayor crecimiento. De acuerdo con los datos de la FAO en el 2011, la población porcina fue de 455,116 cabezas de cerdos (FAOSTAT 2014). De esta población los sistemas de producción dominantes eran los productores de pequeña escala (al menos 10 cabezas) representando un 83.9% de la población total (Instituto Nacional de Estadística 2008).

Los productores de pequeña escala se caracterizan por tener un sistema de producción pecuario familiar. Estos presentan un limitado acceso a recursos productivos, una mano de obra propia y están dirigidos a satisfacer un mercado nacional (Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación 2012). En Honduras se han desarrollado proyectos porcinos para incentivar a los pequeños productores y aumentar así la producción nacional. Estos proyectos son financiados por entidades nacionales e internacionales. La misión Taiwán es uno de estos casos; tiene un programa enfocado a la transferencia de conocimientos tecnológicos dirigidos a los pequeños productores. Además, este programa les brinda asistencia técnica y financiera (Cámara de Comercio Comayagua 2001).

En el departamento del Paraíso, Yuscarán actualmente se desarrolla un proyecto de producción porcina basado en un sistema de traspatio. La producción de este proyecto se basa en vender lechones a los 40 días. Debido a la necesidad de incrementar los ingresos, este estudio se enfocó en determinar la factibilidad de realizar una reinversión y cambiar el sistema de producción. Se tomó en cuenta la inversión adicional que esto implicaría. El nuevo sistema de producción consistió en tener una producción donde el 50% de los cerdos son destinados a la venta lechones y 50% para engorde.

Este proyecto sirve como guía para determinar la factibilidad de sustituir un sistema de producción dedicado solo a la venta de lechones a los 40 días por uno que incluya el engorde de cerdos. El proyecto favorecerá a pequeños productores que deseen iniciar una producción con cerdos, conocerán el capital de trabajo y financiamiento necesario para iniciar un proyecto similar, así como la utilidad esperada del mismo. El proyecto está formado por una sociedad de 4 personas. La sociedad recibió apoyo financiero a través del Instituto de Desarrollo Hondureño (IDH).

Los resultados generados por este estudio aplican solo a proyectos que estén bajo las mismas condiciones (sin energía eléctrica, mano de obra familiar, alimentación tradicional). Cada vez son más importantes las inversiones en proyectos de pequeña escala

ya que estos constituyen la base de la seguridad alimentaria en muchos países y son una parte importante del panorama social, económico para el desarrollo de un país.

El objetivo general del estudio es analizar la viabilidad de cambiar de un sistema de producción de lechones para la venta a los 40 días, a un sistema donde la cría de cerdos será destinada en un 50% para engorde y 50% igual al sistema de venta de lechones.

Los objetivos específicos del estudio son:

- Estimar los costos de producción actuales de la granja porcina produciendo lechones para vender a los 40 días.
- Estimar los costos de inversión adicionales al cambiar el sistema de producción de solo venta de lechones a un sistema de producción en el que se vende la mitad de la producción como lechones y el resto se destina a engorde.
- Estimar el flujo de caja diferencial entre ambos sistemas de producción.
- Analizar la factibilidad del cambio del sistema de producción de solo venta de lechones al sistema que incluye el engorde, utilizando los criterios del VAN y la TIR.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio financiero para la sustitución de un sistema de venta de lechones por un sistema de engorde tomo en cuenta: la ubicación del estudio, los aspectos técnicos para la producción, la metodología de presupuesto de capital utilizando como criterios el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Finalmente se realizó un análisis de sensibilidad.

**Ubicación del estudio.** El estudio se realizó en la aldea Rancho del Obispo, municipio de Yuscarán, El Paraíso, Honduras ubicado a  $14^{\circ}0'24.6''$  latitud Norte y  $86^{\circ}52'44.3''$  longitud Oeste (Figura 1). La temperatura mínima promedio es de  $12^{\circ}\text{C}$  y la temperatura máxima promedio es de  $32^{\circ}\text{C}$ . La humedad relativa anual es de 78.5%.

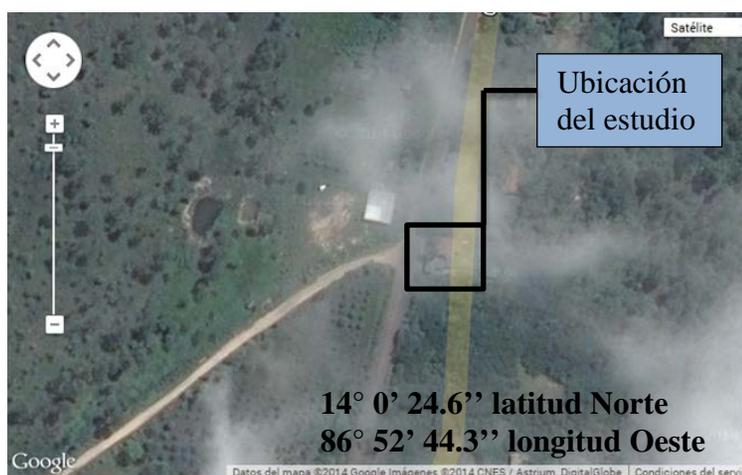


Figura 1. Ubicación del proyecto de venta de lechones a los 40 días, Rancho el Obispo, Yuscarán, El Paraíso, Honduras.

**Aspectos técnicos.** Los aspectos técnicos se establecieron a partir del estudio de caso de dos granjas dedicadas a engorde de cerdos; una ubicada en Los Limones, Morocelí y la otra ubicada en Rancho el Obispo, Yuscarán. Se hizo revisión de literatura para obtener los parámetros de producción (números de partos por año, porcentaje de mortalidad, número de partos por cerda). También se consultó con informantes claves los parámetros técnicos y se compararon con la literatura. Los datos que se utilizaron son un promedio de los consultados en cada granja, ya que estas se encuentran en las mismas condiciones (sin eléctrica, poca tecnificación) que el proyecto donde se realizó el estudio.

**Presupuesto de capital.** El estudio de factibilidad se realizó utilizando el método de presupuesto de capital con el VAN y la TIR como criterios de evaluación. Este método se utilizó para planear los gastos correspondientes a los activos de la empresa, cuyos beneficios económicos se esperan sean mayores a un año fiscal (Almeida 2008). El presupuesto de capital está formado por: el flujo de gastos de capital (inversión), flujo operativo y el capital de trabajo neto (Ross *et al.* 2010).

Se utilizaron los criterios de evaluación del VAN y la TIR para analizar la conveniencia de realizar la reinversión del proyecto. Estos indicadores toman en cuenta la tasa de interés de mercado, permitiéndonos evaluar los costos de oportunidad y así tomar decisiones (Almeida 2008). A continuación se explica cómo se calculó el valor actual neto.

**Valor actual neto.** Se utilizó como criterio de decisión el valor actual neto (VAN) el cual es una medida de cuanto valor se crea o se agrega hoy al efectuar una inversión. Se debe aceptar la inversión si el valor presente neto es positivo y se debe rechazar en caso de no serlo. En el caso de que el VAN fuera exactamente cero sería indistinto realizar o no la inversión; por lo que permite medir la rentabilidad de la inversión del proyecto (Ross *et al.* 2010).

El valor actual neto (VAN) es el valor presente de flujos de efectivo, descontados a una tasa equivalente al costo de oportunidad, menos la inversión inicial. A continuación se explica algebraicamente el término del VAN en la Ecuación 1.

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

Donde:

$V_t$ : flujo de caja en el periodo t

n: número de períodos considerados

k: tasa de descuento

$I_0$ : inversión inicial del proyecto

Se determinó el cálculo del VAN utilizando la tasa de descuento. Esta tasa mide la rentabilidad mínima esperada (costo de oportunidad) de los fondos y recursos que se incluyen en el proyecto (Herrera, 2009). El método utilizado para determinar la tasa de descuento del proyecto fue el costo de oportunidad de los accionistas ( $K_e$ ). En algunos estudios se utiliza la tasa del costo promedio del capital (WACC, por sus siglas en inglés), sin embargo este no se utilizó debido a que ya se incluyen los préstamos e intereses dentro de los flujos de efectivo de este estudio.

El costo de oportunidad de los accionistas ( $K_e$ ) fue calculado a través del modelo de valoración de activos (CAPM, por sus siglas en inglés) que nos permite obtener el rendimiento esperado de un activo en función de su riesgo sistemático. Es decir, se puede estimar la rentabilidad de cada activo en función de su riesgo (Ecuación 2) (Fernández 2005).

$$K_e = R_f + \beta(RM - R_f) + R_{país} \quad [2]$$

Donde:

Rf: tasa libre de riesgo

$\beta$ : factor de ajuste del riesgo de la inversión por exposición al mercado

RM: retorno del portafolio de mercado

Rpaís: tasa riesgo país

A continuación se explica cada uno de los elementos del CAPM: la tasa libre de riesgo es tomada a partir de los rendimientos ofrecidos por los bonos del tesoro americano debido a que en toda su historia esta entidad no han incurrido en falta de pago a sus inversionistas. El factor de ajuste del riesgo de la inversión por exposición al mercado está dado por la covarianza entre una acción “x” y el mercado, dividido para la varianza del mercado. El retorno del portafolio de mercado se realiza a través de una rentabilidad histórica de las acciones de la bolsa (Fernández 2005). La tasa riesgo país es un indicador sobre las posibilidades de que un país emergente no cumpla con los términos acordados para el pago de su deuda externa (Montilla 2007).

Los datos utilizados para el cálculo del  $K_e$  hacen referencia al sector agrícola de Estados Unidos. A esta fórmula se le agregó la tasa riesgo país para aplicarlo a este estudio ya que no es realizado en los Estados Unidos. La tasa de riesgo país de Honduras se obtuvo del Banco Central de Honduras.

Como se mencionó anteriormente la metodología de presupuesto de capital está formada por tres elementos: la inversión, el flujo operativo y el capital de trabajo. A continuación se explicará cómo está formado cada uno de estos elementos.

El flujo de efectivo para la inversión (Cuadro 1) es un flujo que se realiza generalmente al inicio del proyecto. En el estudio donde se realiza la sustitución de la producción incluyendo el engorde de cerdos. La inversión se realiza en el año dos y se comienza a utilizar en el año 3. La inversión no se realizó en el año 1 debido a la limitante presupuestaria de los socios. Se incluyó el capital de trabajo, la utilidad neta por la venta de lechones.

El capital de trabajo está formado por los costos de operación y costos fijos ya que se define como capital de trabajo el dinero que debe mantener la empresa todos los años para poder producir, es decir, la inversión en activos circulante que debe hacer la empresa cada año (Van Home y Vachowicz 2002). Este se recupera al final de los 10 años, cuando finaliza la evaluación del proyecto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estructura del flujo de efectivo en el año dos para el sistema de venta y engorde de lechones.

---

(-)Inversión adicional  
(-)Capital de trabajo  
(+)Utilidad neta  
(+)Depreciación  
Flujo de efectivo

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor

Para realizar el flujo de efectivo operativo se hizo un estado de resultados para cada año según el sistema de producción utilizado. El estado de resultados presenta un resumen de los ingresos y gastos durante un año específico (Horngren *et al.* 1997). Se incluyó una tasa de inflación la cual se aplicó a los costos e ingresos.

Los ingresos para el sistema de producción actual solo venta de lechones (Escenario 1) son venta de lechones a los 40 días y la venta de reproductoras al final de su vida útil. Los costos se separan en costos de venta de lechones y costos fijos. Los costos fijos o gastos administrativos se definen como los costos que no dependen de un cambio en la producción (Ross *et al.* 2010). A continuación en el Cuadro 2 se presenta la estructura del estado de resultados para el escenario 1.

Cuadro 2. Estructura del estado de resultados para la venta de lechones a los 40 días.

---

(+)Ingreso por venta de lechones  
(+)Ingreso por reproductoras de descarte  
(-)Costos variables  
(-)Costos fijos  
Utilidad de operación  
(-)Depreciación  
Utilidad antes de impuestos e intereses  
(-)Gastos financieros  
Utilidad antes de impuestos  
(-)Impuesto sobre la renta  
Utilidad neta

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor.

El estado resultado del nuevo escenario (Escenario 2) en el cual se reemplazó el sistema de solo venta de lechones por un sistema de producción que engorda la mitad de los cerdos producidos y los demás los vende a los 40 días. Los ingresos generados son: venta de lechones a los 40 días, venta de cerdos, venta de vísceras y la venta de las reproductoras (Cuadro 3).

Cuadro 3. Estructura del estado de resultados del sistema de producción venta de lechones y engorde (Escenario 2).

---

(+)Ingreso por venta de lechones
(+)Ingreso por engorde de cerdos
(+)Ingreso por venta de reproductoras de descarte
(+)Ingreso por venta de vísceras
(-)Costos variables
(-)Costos fijos
Utilidad de operación
(-)Depreciación
Utilidad antes de impuestos e intereses
(-)Gastos financieros
Utilidad antes de impuestos
(-)Impuesto sobre la renta
Utilidad neta

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor.

En el estudio se tomó en cuenta la depreciación de los activos fijos para ambos escenarios y se calculó utilizando un método de depreciación lineal. En este método el valor de los activos se reduce por igual en cada período (Ecuación 3). Este método es el más usado debido a su simplicidad y facilidad de cálculo (MCA 2007). Además, es aceptado por las leyes hondureñas de acuerdo a la Dirección Ejecutiva de Ingresos.

$$Depreciación\ lineal = \frac{Costo-Valor\ Residual}{Vida\ útil} \quad [3]$$

El impuesto sobre la renta, según políticas hondureñas, se aplicará todas las personas jurídicas. Estas deberán pagar impuesto sobre las utilidades netas gravables (Manual Impuesto sobre la Renta 2010). En el estudio se utilizó la tasa del de impuesto sobre la renta para personas jurídicas, la cual se descontó de las utilidades después de intereses. Se generó un escudo fiscal para dar como resultado la utilidad neta la cual se utilizó para los flujos de cajas de cada escenario.

Continuando con la estructura del presupuesto de capital después de realizar el estado de resultado para cada escenario se realizó el flujo operativo para cada uno. La inversión para la compra de las cerdas se realiza cada tres años. En el Cuadro 4 se explica la estructura del año tres para el escenario 1.

Cuadro 4. Estructura flujo operativo para el año tres del proyecto de venta de lechones a los 40 días.

---

(-)Capital de trabajo
(+)Utilidad neta
(+)Depreciación
(-)Inversión cerdas
Flujo de efectivo

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor.

En el flujo operativo del escenario 2 (Cuadro 5) se muestra la estructura para el año tres donde se inició a pagar el préstamo realizado en el año dos y se termina de pagar hasta el año cinco.

Cuadro 5. Estructura de flujo de operativo para el año tres del estudio venta de lechones y engorde de cerdos.

---

(-)Capital de trabajo  
(+)Utilidad neta  
(+)Depreciación  
(-)Amortización  
Flujo de efectivo

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor.

Para finalizar la metodología de presupuesto, se realizó el flujo de efectivo terminal. Este flujo tiene la misma estructura en ambos escenarios. La depreciación se mantiene constante a través de los años. Se recupera el capital de trabajo tomando en cuenta la inflación a través de los años. También se liquida el proyecto y se obtiene un valor de rescate de las instalaciones establecidas. A continuación la estructura para el año 10.

Cuadro 6. Estructura flujo de efectivo terminal, año 10 para venta de lechones y engorde de cerdos.

---

(+)Utilidad neta  
(+)Depreciación  
(+)Valor de rescate  
(+)Recuperación capital de trabajo  
Flujo de efectivo

---

Fuente:(Ross et al. 2010) Adaptado por el autor.

Posteriormente se utilizó la metodología de flujo de efectivo diferencial. Para calcular este flujo se realizó la diferencia entre los flujos de efectivos del escenario 1 y los flujos de efectivo del escenario 2, que incluyen la venta de cerdos y lechones. El flujo de caja diferencial se realizó por separado para comprender mejor el cambio entre un flujo de caja y el otro.

A partir de este flujo de efectivo diferencial se calculó el valor actual neto (VAN), el cual se utilizó como método para medir la rentabilidad esperada del estudio. También se calculó la tasa interna de retorno a partir de este flujo de efectivo diferencial.

**Tasa interna de retorno.** El siguiente criterio de decisión que se utilizó fue la tasa interna de retorno (TIR). Se conoce como interna porque solo dependen los flujos de caja del proyecto que se está evaluando. La TIR es la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero. Se considera una TIR aceptable cuando excede el rendimiento requerido (Ross *et al.* 2010). Para resolver se utilizó una fórmula que descuenta cada flujo de caja a una tasa de descuento dada menos la inversión inicial (Ecuación 4).

$$\sum_{t=1}^n \frac{F_C}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0 \quad [4]$$

Donde:

$F_C$ : flujo de caja

$TIR$ : tasa interna de retorno

$t$ : número de periodos

**Análisis de sensibilidad.** Para complementar el estudio, se realizó un análisis de sensibilidad. Este se realizó a través de la matriz GATOF. Esta matriz genera diferentes VANs en diferentes escenarios basándose en los cambios de los costos y precios unitarios. Adicionalmente obtiene los precios de equilibrio que se obtienen cuando el VAN es cero (Gallo *et al.* 2014). Debido a que en el estudio se generan dos productos: el precio por venta de lechones y el de la libra de la carne de cerdo; se fueron variando ambos precios por un mismo porcentaje.

**Propuesta de reinversión.** Para reemplazar el sistema de producción de solo venta de lechones a los 40 días a un sistema de venta de los lechones y engorde de cerdos se calculó el capital de trabajo y la inversión adicional. También se toma en cuenta el nivel tecnológico actual de la producción. En base a esto se estimó el préstamo adicional que se debe solicitar para cubrir los costos adicionales. La tasa nominal del préstamo utilizada fue obtenida del Instituto de Desarrollo Hondureño (IDH) y se amortizó semestralmente. Se calculó el monto de cada cuota semestral a través de la siguiente formula de anualidad (Ecuación 5).

$$Anualidad = FC \left( \frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right) \quad [5]$$

Dónde:

$FC$ : monto del préstamo

$i$ : tasa de interés

$n$ : número de pagos

**Aspecto Ambiental.** La producción porcina se caracteriza por tener un impacto ambiental en los recursos naturales (agua, suelo, aire). Para el estudio se investigó los requerimientos básicos con que deben contar el proyecto para operar bajo los estándares de la ley.

**Recolección de datos.** Se visitó al proyecto donde se realizó el estudio para determinar las condiciones en la que se encontraba el proyecto actual (solo venta de lechones) y determinar las condiciones en que se realizaba la producción. Se entrevistó a la socia principal, encargada de realizar las actividades operativas. A través de ella se conocieron los aspectos técnicos del manejo de los cerdos (Anexo 1).

Se consultó con el encargado de un proyecto similar, dedicado a la venta de lechones a los 40 días, con experiencia de 8 años. Se obtuvieron datos técnicos sobre la producción, alimentación y manejo de los cerdos. Este proyecto está ubicado en la misma zona que el proyecto donde se realizó el estudio.

También se consultó con el encargado de una granja dedicada al engorde de cerdos. Está granja se ubica en Los Limones, Morocelí. A través de este, se determinaron los costos adicionales para cambiar el sistema de producción a uno que incluya el engorde de cerdos.

Se entrevistó personal con experiencia en el rubro. Se obtuvieron datos acerca del financiamiento del Instituto de Desarrollo de Honduras (IDH), entidad gubernamental que financió el proyecto original. Para cada una de las entrevistas se desarrolló un cuadro que resume los costos más relevantes para lograr así una mejor recolección de datos (Anexo 2). A continuación se resumen las fuentes de donde se obtuvieron los datos para realizar el estudio de factibilidad (Cuadro 7).

Cuadro 7. Resumen de fuentes de obtención de datos para el estudio de factibilidad de venta de lechones y engorde de cerdos

<b>Datos / Variables</b>	<b>Fuente de información</b>
Aspectos técnicos (manejo de cerdos)	Personal capacitado
Detalles de inversión (materiales, mano de obra)	Instituto de Desarrollo de Honduras (IDH)
Alimentación para el engorde	Finca Los Limones, Morocelí
Demanda de mano de obra para el engorde de cerdos	Finca Los Limones, Morocelí
Precio de venta de la carne de cerdo y vísceras	Finca Los Limones, Morocelí
Precio de venta de los lechones	Socia principal del proyecto
Financiamiento, tasa de interés	Instituto de Desarrollo de Honduras (IDH)

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio de factibilidad para el establecimiento de un sistema de engorde porcino en una granja de venta de lechones en la aldea Rancho el Obispo, Yuscarán, Honduras generó los siguientes resultados: aspectos técnicos, ambientales, los costos fijos y variables. A partir de estos se realizaron los flujos de efectivos a través de los cuales se obtuvieron los criterios de decisión (VAN y TIR) finalmente se realizó el análisis de sensibilidad.

**Aspectos técnicos.** El proyecto de venta de lechones se inició con dos cerdas gestantes se estima que cada una dará en promedio 10 cerdos por parto por año (Finca Los Limones, Morocelí). El porcentaje de mortalidad de los lechones al nacimiento es del 10% por parto (Dominguez 1997). Cada cerda tiene en promedio 2.3 partos al año y una vida útil de 6 partos. El ciclo de reproducción de la cerda es de 114 días (personal capacitado).

La alimentación para el proyecto de solo venta de lechones se basa en la leche materna de las cerdas, los lechones consumen concentrado solo durante 10 días. Las cerdas son alimentadas con plátano y concentrado (Finca Rancho del Obispo). Para el proyecto que incluye el engorde de los cerdos, la alimentación se basa en una mezcla de maíz y sorgo. El índice de conversión alimenticia para el engorde de los cerdos es de 4.1 (Granja Los Limones, Morocelí). Los costos generados por la alta demanda de alimento de los cerdos se verán reflejados en las utilidades que se detallan más adelante.

El número de cerdos por parto y la raza de la madre puede hacer variar la duración del ciclo de reproducción (Roldan *et al* 2006). El celo de la cerda se presenta cada 21 días. Los lechones se destetan a los 30 días (Finca Rancho del Obispo). El proyecto ya establecido no cuenta con una mano de obra especializada ni personal técnico que supervise la producción.

**Estudio ambiental.** De acuerdo a la tabla de categorización ambiental de las granjas porcinas que tienen entre 20 a 50 cerdos entran en la categoría 1. Las actividades dentro de esta categoría son calificadas como de bajo impacto ambiental potencial o bajo riesgo ambiental (SERNA 2012). Para obtener la licencia ambiental se debe llenar una serie de formularios que no tienen un costo adicional (Anexo 8). Por lo que de acuerdo a lo establecido por la SERNA el proyecto donde se realizó el estudio entra en la categoría 1.

**Costos fijos.** En el estudio se consideró como costos fijos el agua y el costo neto de reemplazo de la cerda (Cuadro 8). No se tomó la mano de obra como un costo fijo debido a que el proyecto es administrado por los mismos socios. La electricidad tampoco se tomó en cuenta debido a que donde se ubica el proyecto no llega la energía eléctrica.

Cuadro 8. Resumen de costos fijos: proyecto de venta de lechones y engorde de cerdos.

<b>Actividad</b>	<b>Monto (US \$)</b>
Agua	7
Costos neto de reemplazo anual	75
<b>Total</b>	<b>82</b>

**Costos variables.** Los costos variables son aquellos que dependen de la producción. Estos costos se conocen también como los costos de producción inicial. Estos se incurren desde que las cerdas están en gestación hasta la venta de los lechones a los 40 días. En el Cuadro 9 se resumen los costos variables incurridos por la venta de lechones.

La alimentación de la cerdas gestantes en el estudio se basaba en plátano cocido (sin cascara) más 1.13 kg de alimento de *gestación* al día por cada cerda. Los lechones consumen 0.13 kg al día por lechón del alimento de *inicio*. El alquiler del verraco para la monta de las cerdas se pagó con un lechón al nacimiento, esta es una práctica usual de la región por esto se incluyó de este modo en los costos variables.

En relación a la sanidad se aplicó 1 cc de hierro al día de nacidos los cerditos y 1 cc a los 8 días. A los 15 días se aplicó 1 cc de calcio por lechón y a los 30 días se desparasitaron con una dosis de 1 cc por lechón. Las prácticas de sanidad se establecieron basadas en la experiencia de los encargados. Se estimó la demanda de mano de obra diaria es de una hora, este dato se basa en las entrevistas con los encargados del proyecto. En Honduras el salario mínimo por hora es de \$1.00 para actividades agrícolas con empresas que tenga de 1-10 trabajadores (Secretaria de Trabajo y Seguridad Social, 2013). Como implementos básicos para limpieza de los cerdos se incluyó: la escoba, manguera y pala las cantidades utilizadas se determinaron a partir de la experiencia de los productores que se visitaron.

Cuadro 9. Resumen de costos variables para la venta de lechones a los cuarenta días.

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio U.(US \$)</b>	<b>Total (US \$)</b>
Plátano	3,628.70	kg	0.04	150.08
Concentrado (reproductoras)	18.25	bolsa (45 kg)	18.79	342.99
Concentrado (lechones)	1.32	bolsa (45 kg)	22.55	29.77
Aplicación de hierro	1.20	frascos	5.64	6.76
Aplicación de calcio	0.60	frascos	5.64	3.38
Desparasitante	1.50	frascos	3.52	5.28
Mano de obra	365.00	horas	1.00	365.00
Escoba	2.00	unidad	6.00	12.00
Manguera	1.00	unidad	14.09	14.09
Pala	1.00	unidad	12.99	12.99
<b>Total</b>				<b>942.73</b>

A continuación en el Cuadro 10 se detallan los costos de operación para el proyecto que incluye la venta de lechones y engorde de cerdos. Estos costos de operación se incurren a partir del destete de los cerdos a los 30 días de nacidos hasta la etapa final 180 días. Estos costos se enfocan en la alimentación para el engorde de los cerdos, que se basó en la dieta a base de maíz y sorgo. Se tomó en cuenta la mano de obra adicional para el engorde de los cerdos. La demanda de la mano de obra se determinó a partir de la entrevista realizada en la finca Los Limones, Morocelí. No se incluyó el costo de un veterinario ya que los socios no utilizan este servicio.

Cuadro 10. Resumen de costos variables para la venta de lechones y engorde cerdos

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio U.(US \$)</b>	<b>Total (US \$)</b>
Maíz	1,188	kg	0.37	436
Sorgo	1,188	kg	0.57	675
Mano de obra	730	horas	1.00	731
<b>Total</b>				<b>1,842</b>

Los costos de alimentación para el engorde de los cerdos (Cuadro 11) van a depender de la necesidad de los cerdos en cada una de sus etapas de desarrollo: pre inicio, inicio, crecimiento, desarrollo y final. A partir de estos requerimientos se espera tener cerdos de 90 kg aproximadamente a los 180 días de nacimiento con un rendimiento del 60% en canal. En cada etapa los cerdos se alimentan tres veces al día. La dieta está basada en una mezcla de sorgo y maíz en una relación de 1:1. Para preparar la mezcla se cocinan 2.72 kg de sorgo y de maíz en 3 galones de agua aproximadamente. Estos datos se basaron en la información generada por la finca ubicada en Los Limones, Morocelí.

Cuadro 11. Alimentación para engorde de cerdos, dieta mezcla de maíz y sorgo

<b>Etapas</b>	<b>Días</b>	<b>Requerimientos diarios (kg)</b>
Pre inicio	30	2.72
Inicio	30	4.08
Crecimiento	30	5.44
Desarrollo	30	6.80
Final	30	8.16

Fuente: Finca Los Limones, Morocelí

**Costos de la nueva inversión.** Las instalaciones para la nueva inversión demanda la creación de un nuevo corral para el engorde de 6 cerdos de 4x5 m (Cuadro 12).

Cuadro 12. Detalle de los costos para la construcción de la nueva sala de cerdos 4x5 m

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio U.(US \$)</b>	<b>Total (US \$)</b>
Cemento	3.00	bolsas	7.99	23.96
Madera de Capote	1.00	bulto	9.39	9.39
Mano de obra	72.00	horas	1.00	72.03
Varillas de 1/4	3.00	varillas	4.23	12.68
Láminas 10 pies	10.00	laminas	6.58	65.76
Alambre de amarre	0.45	kg	2.07	0.94
Clavos para lámina	0.91	kg	2.57	2.34
<b>Total</b>				<b>187.15</b>

Para realizar la nueva inversión se solicitó un préstamo. Para calcular el monto del préstamo para el financiamiento adicional se calculó la inversión total para realizar el reemplazo de la producción en el proyecto establecido. La inversión total está formada por el capital de trabajo y por los activos fijos.

El capital de trabajo está formado por los costos variables o de producción y los costos fijos (Cuadro 13). Debido a que esta es la cantidad que deben tener disponible para producir se dividió para 2.3 que es el número de partos promedio por cerda al año. Quiere decir que en promedio los ingresos no estarán disponibles hasta los 6 meses de haber iniciado el engorde de los cerdos. Los activos fijos incluyen la sala para los cerdos.

Cuadro 13. Resumen capital de trabajo para la venta de lechones y engorde de cerdos.

<b>Actividad</b>	<b>Monto (US \$)</b>
(+)Costos variables	1,842
(+)Costos fijos	7
Capital de trabajo anual	1,849
Capital de trabajo por ciclo de producción	804

Se calculó la inversión total (Cuadro 14). El 75% de este monto es de US \$743, cantidad por la que se solicitara el préstamo. Se estableció un 75% debido a que en promedio es el porcentaje que están dispuestos a financiar los bancos para el sector agrícola.

Cuadro 14. Resumen de inversión y capital de trabajo para determinar el monto del préstamo adicional

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad (US \$)</b>	<b>Financiamiento</b>	<b>Cantidad (US \$)</b>
Capital de trabajo	804	Deuda (75%)	743
Activos fijos	187	Capital propio (25%)	248
<b>Total de inversión</b>	<b>991</b>		<b>991</b>

La inversión adicional se realiza en el segundo año del proyecto para cubrir los costos para el engorde de los cerdos. Esta inversión no se colocó en el año 1 porque existe un préstamo que se está actualmente amortizando y los socios no cuentan con el capital para pagar ambos préstamos a la vez. El préstamo se pagará en tres años con cuotas semestrales de US \$157 a una tasa anual del 8.5%. Cada cuota se dividirá a partes iguales para cada uno de los socios.

A continuación se realizó un resumen de los ingresos generados por el proyecto de venta de lechones. Los ingresos provienen de la venta de lechones y hembras de descarte (Cuadro 15).

Cuadro 15. Resumen de ingresos (US \$) generados por el sistema actual (venta de lechones)

<b>Ingresos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
Venta de lechones	30	lechones	47	1,409
Hembras de descarte	2	reproductoras	94	188
<b>Total</b>				<b>1,597</b>

A continuación se realiza un resumen de los ingresos generados por el sistema de reemplazo en la producción de venta de lechones y engorde de cerdos. Los ingresos provienen de: la venta de lechones, el engorde de cerdos, hembras de descarte y remanentes del cerdo que incluye la cabeza y pelleja (Cuadro 16).

Cuadro 16. Resumen de ingresos (US \$) generados por el sistema de venta de lechones y engorde de cerdos.

<b>Ingresos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
Venta de lechones	15	lechones	47	705
Engorde de cerdos (54 kg)	15	cerdos	2	3,805
Hembras de descarte	2	reproductoras	94	188
Venta de remanentes	15	unidad	5	78
<b>Total</b>				<b>4,775</b>

Los ingresos generados al realizar la reinversión y engordar el 50% de la producción generaron US \$3,178 más que realizar el proyecto con solo la venta de lechones. La venta de los lechones y el cerdo para engorde se dirige a un mercado local. Las ventas se realizan por pedido.

**Tasa de descuento.** La tasa de descuento se calculó a través del costo de oportunidad de los accionistas ( $K_e$ ). Resolviendo la Ecuación 2 se obtuvo una tasa de descuento del 13%. Esta tasa se utilizó para calcular el VAN del el flujo de caja diferencial.

El costo de oportunidad de los accionistas  $K_e$  fue calculado a través del modelo de valoración de activos (CAPM, por sus siglas en inglés) indicado en la Ecuación 2. Resolviendo la Ecuación 3 se obtuvo el  $K_e$  utilizado es de 13%.

Los datos utilizados para el cálculo del  $K_e$  hacen referencia al sector agrícola de Estados Unidos. La tasa libre de riesgo es del 3%, el  $\beta$  es de 0.78 y un retorno del portafolio del mercado del 8%. A esta fórmula se le agrego la tasa riesgo país para aplicarlo al presente estudio. Para Honduras la tasa riesgo país es del 6%.

La información anterior nos permite crear los flujos de efectivo del sistema de producción de venta de lechones (proyecto actual) y el del reemplazo en la producción al incluir el engorde de cerdos.

En el flujo de efectivo para el proyecto actual (Cuadro 17) se estimó un capital de trabajo de US \$413 que se recupera al final de horizonte de evaluación de 10 años. Se realizó una inversión adicional cada tres años por la compra de las cerdas gestantes.

Cuadro 17. Flujo de efectivo (US \$) para el proyecto actual: venta de lechones. Aldea Rancho el Obispo, 2014.

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Capital de trabajo	-413	-7	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-8	0
Utilidad neta		217	220	418	277	282	441	293	298	465	473
Depreciación		39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Inversión adicional				-428			-450			-473	
Recuperación C.T.											481
Valor de rescate											219
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-413</b>	<b>246</b>	<b>248</b>	<b>19</b>	<b>306</b>	<b>311</b>	<b>19</b>	<b>321</b>	<b>326</b>	<b>20</b>	<b>1,045</b>

A continuación el flujo de efectivo para el reemplazo en la producción (Cuadro 18) generó una utilidad incremental a partir del año tres donde se incluyen los ingresos generados por el engorde de los cerdos. La depreciación aumento en comparación al proyecto de solo venta de lechones por la instalación adicional que se construyó. La amortización del préstamo inicio en el año 3 y finalizó en el 5.

Cuadro 18. Flujo de efectivo (US \$) para la venta de lechones y engorde de cerdos. Aldea Rancho el Obispo, 2014.

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión adicional			-187								
Capital de trabajo	-413	-7	-811	-21	-21	-22	-22	-22	-23	-23	0
Utilidad neta		214	202	1,349	1,253	1,309	1,514	1,384	1,409	1,595	1,459
Depreciación		39	50	58	58	58	58	58	58	58	58
Inversión reproductoras				-428			-450			-473	
Recuperación C.T.											1,385
Valor de rescate											234
Préstamo			743								
Amortización				-209	-246	-289					
Flujo de efectivo	-413	246	-2	749	1,044	1,056	1,100	1,420	1,444	1,156	3,135

El flujo de efectivo diferencial, para el reemplazo en la producción de solo venta de lechones a venta de lechones y engorde de cerdos, generó un VAN de US \$3,156 y una TIR del 295% con un horizonte de evaluación 10 años, una tasa de descuento del 13% (Cuadro 19).

Cuadro 19. Flujo de efectivo diferencial (US \$) para el cambio en la producción de solo venta de lechones a venta de lechones y engorde de cerdos. Aldea Rancho el Obispo, 2014.

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Flujo de efectivo - venta de lechones	-413	246	248	19	306	311	19	321	326	20	1,045
Flujo de efectivo - venta de lechones y engorde	-413	246	-2	749	1,044	1,056	1,100	1,420	1,444	1,156	3,135
Flujo de caja diferencial	0	0	-251	731	739	746	1,081	1,099	1,117	1,136	2,090
VAN	3,156										
TIR	295%										

19

El análisis de sensibilidad mostró que el precio de la libra de cerdos y venta de los lechones puede disminuir hasta un 28%, precio al cual el VAN del flujo diferencial será igual a cero. Los costos unitarios para ambos productos pueden aumentar hasta un 46%, costo al cual el VAN del flujo de caja diferencial será igual a cero. Los precios de equilibrio fueron de US \$34 y US \$1.5 para la venta de lechones y la libra de cerdos, respectivamente. Se observó que el proyecto es más sensible a cambios en los precios que a un aumento de los costos (Cuadro 20).

Cuadro 20. Análisis de sensibilidad con matriz GATOF considerando los precios y costos unitarios de los lechones y la libra de cerdo.

Precio del lechón		28.51 29.93 31.35 32.77 34.19 35.61 37.04 37.58 38.46 39.88 39.93 42.28 44.63 46.97 49.32 51.67 54.02 56.37																			
Precio de la lb de cerdo		1.28 1.35 1.41 1.47 1.54 1.60 1.67 1.69 1.73 1.79 1.80 1.90 2.01 2.11 2.22 2.44 2.81 3.37																			
Costo del lechón	Costo de la lb de cerdo	-41% -38% -34% -31% -28% -25% -22% -20% -19% -16% -15% -10% -5% 0% 5% 10% 15% 20%																			
		0.6 0.6 0.7 0.7 0.7 0.7 0.8 0.8 0.8 0.8 0.9 0.9 1.0 1.0 1.1 1.1 1.2 1.2																			
25.14	1.03	-20%	0.8	0	341	682	1,023	1,363	1,704	2,045	2,293	2,386	2,727	2,849	3,406	3,962	4,519	5,076	5,632	6,189	6,745
26.71	1.09	-15%	0.9	341	0	341	682	1,023	1,363	1,704	1,952	2,045	2,386	2,508	3,065	3,622	4,178	4,735	5,291	5,848	6,404
28.28	1.16	-10%	0.9	682	341	0	341	682	1,023	1,363	1,611	1,704	2,045	2,168	2,724	3,281	3,837	4,394	4,950	5,507	6,064
29.85	1.22	-5%	1.0	1,023	682	341	0	341	682	1,023	1,270	1,363	1,704	1,827	2,383	2,940	3,496	4,053	4,610	5,166	5,723
31.42	1.28	0%	1.0	1,363	1,023	682	341	0	341	682	929	1,023	1,363	1,486	2,042	2,599	3,156	3,712	4,269	4,825	5,382
33.00	1.35	5%	1.1	1,704	1,363	1,023	682	341	0	341	589	682	1,023	1,145	1,702	2,258	2,815	3,371	3,928	4,484	5,041
34.57	1.41	10%	1.1	2,045	1,704	1,363	1,023	682	341	0	248	341	682	804	1,361	1,917	2,474	3,030	3,587	4,144	4,700
35.17	1.44	14%	1.1	2,293	1,952	1,611	1,270	929	589	248	0	93	434	557	1,113	1,670	2,226	2,783	3,339	3,896	4,452
36.14	1.48	15%	1.2	2,386	2,045	1,704	1,363	1,023	682	341	93	0	341	463	1,020	1,576	2,133	2,690	3,246	3,803	4,359
37.71	1.54	20%	1.2	2,727	2,386	2,045	1,704	1,363	1,023	682	434	341	0	123	679	1,236	1,792	2,349	2,905	3,462	4,018
37.77	1.54	22%	1.2	2,849	2,508	2,168	1,827	1,486	1,145	804	557	463	123	0	557	1,113	1,670	2,226	2,783	3,339	3,896
40.36	1.65	30%	1.3	3,406	3,065	2,724	2,383	2,042	1,702	1,361	1,113	1,020	679	557	0	557	1,113	1,670	2,226	2,783	3,339
42.96	1.76	38%	1.4	3,962	3,622	3,281	2,940	2,599	2,258	1,917	1,670	1,576	1,236	1,113	557	0	557	1,113	1,670	2,226	2,783
45.56	1.86	46%	1.5	4,519	4,178	3,837	3,496	3,156	2,815	2,474	2,226	2,133	1,792	1,670	1,113	557	0	557	1,113	1,670	2,226
48.15	1.97	54%	1.5	5,076	4,735	4,394	4,053	3,712	3,371	3,030	2,783	2,690	2,349	2,226	1,670	1,113	557	0	557	1,113	1,670
50.75	2.08	63%	1.6	5,632	5,291	4,950	4,610	4,269	3,928	3,587	3,339	3,246	2,905	2,783	2,226	1,670	1,113	557	0	557	1,113
53.35	2.18	71%	1.7	6,189	5,848	5,507	5,166	4,825	4,484	4,144	3,896	3,803	3,462	3,339	2,783	2,226	1,670	1,113	557	0	557
55.94	2.29	79%	1.8	6,745	6,404	6,064	5,723	5,382	5,041	4,700	4,452	4,359	4,018	3,896	3,339	2,783	2,226	1,670	1,113	557	0

El valor actual neto del flujo de caja diferencial es de US \$3,156. Esto indica que al final de los diez años después de pagar las deudas, recuperar el capital de trabajo y a una tasa de descuento del 13% queda una utilidad para repartir entre los cuatro socios. La utilidad generada por el flujo de caja diferencial es mayor a la utilidad esperada que tendrían al no realizar el cambio en la producción. La TIR del flujo de caja diferencial es de 295%.

Debido a que el cambio en el sistema de producción generó como resultado un flujo incremental a partir de la implementación de 50% engorde de cerdos y 50% venta de lechones es factible hacer el reemplazo en la producción. Esto se debe a que el ingreso generado por las ventas de la carne de cerdo se paga mejor que los lechones a los 40 días.

Los costos de operación adicionales para el reemplazo del sistema de producción no son muy elevados ya que la alimentación no está basada solo en concentrado. Cabe recalcar que la alimentación representa el 60% de los costos en el engorde de cerdos a comparación de una producción con una alimentación basada solo en concentrados donde el costo de alimentación representa el 70% de los costos totales (Campabadal 2009).

#### **4. CONCLUSIONES**

- El costo de producción anual de 30 lechones para el sistema de venta de estos a los 40 días se estimó en US \$943.
- El sistema de producción de venta de lechones y engorde requirió una inversión adicional de US \$991, la cual se financia mayormente por terceros.
- El flujo de caja diferencial entre ambos sistemas de producción porcino generó un VAN diferencial de US \$3,156 y una TIR de 295%.
- Es factible realizar el cambio en el sistema de producción de solo venta de lechones a venta de lechones y engorde de cerdos.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Buscar asesoría calificada para el mejoramiento técnico de la producción, incluyendo el mantenimiento y mejora de las instalaciones del proyecto.
- Realizar el estudio de factibilidad del proyecto que incluya los costos de instalación de energía eléctrica en los corrales de cría y engorde, así como también la mano de obra fija calificada con las que no cuenta el proyecto actual, para mejorar el índice de conversión alimenticia.
- Realizar la inversión para el cambio en el sistema de producción y comenzar a engordar el 50% de los cerdos producidos y vender el resto como lechones a los 40 días.

## 6. LITERATURA CITADA

Almeida C. 2008. Presupuesto de capital financiero. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 9p.

Bravo S. 2004. Los parámetros del Capital Asset Pricing Model conceptos y estimación. 30p.

Cámara de Comercio e Industria de Comayagua. 2001. Proyectos de Cooperación Misión Técnica de Taiwán – SAG – DICTA. (En línea). Consultado el 16 de Agosto del 2014. Disponible en: [http://www.camaradecomayagua.hn/acerca.php?pagp\\_id=40&orden\\_id=1](http://www.camaradecomayagua.hn/acerca.php?pagp_id=40&orden_id=1)

Campabadal C. 2009. Guía Técnica para la alimentación de los cerdos. Costa Rica. Imprenta Nacional 40p.

Cuenta del Milenio – Honduras. 2007. Boletín de Negocios y Finanzas: Depreciaciones. (En línea). Consultado el 26 de agosto de 2014. Disponible en: [http://www.mcahonduras.hn/documentos/publicacioneseda/Habilidades%20de%20negocios/EDA\\_Hab\\_Neg\\_Depreciaciones\\_06\\_07.pdf](http://www.mcahonduras.hn/documentos/publicacioneseda/Habilidades%20de%20negocios/EDA_Hab_Neg_Depreciaciones_06_07.pdf)

Departamento de Asistencia al Contribuyente y Orientación Tributaria. 2010. Manual de Impuesto Sobre la Renta, Período Fiscal 2009. Consultado el 26 de agosto de 2014. Disponible en: <http://www.dei.gob.hn/website/uploaded/content/category/1064809505.pdf>

Dirección Ejecutiva de Ingresos Honduras (DEI). 2013. Presentación y Pago de Impuestos sobre la Renta. (En línea). Consultado el 19 de agosto de 2014. Disponible: <http://www.dei.gob.hn/website/uploaded/content/category/2083538093.pdf>

Domínguez, L. 1997. Análisis reproductivo de seis explotaciones porcinas en el departamento de Cortés, Honduras. Tesis Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 48p.

Fernández P. 2005. La prima de riesgo del mercado. Universidad de Navarra. 36p.

Fernández P. 2011. WACC: Definición, interpretaciones equivocadas y errores. Universidad de Navarra, Barcelona, España. 14p.

Fernández V. 2005. El modelo del CAPM para distintos horizontes de tiempo. Revista Ingeniería en Sistemas. 18p.

Gitman L., Joehnk M. 2009. Fundamentos de Inversiones. 10 ed. Pearson Educación. México. 720p.

Granjas de Cerdos. 2010. Informe de Explotación y Gestación. (En línea). Consultado el 21 de Agosto del 2014. Disponible en: <http://www.granjasdecerdos.org/informe/explotacion/gestacion>

Herrera B. 2009. Acerca de la Tasa de Descuentos de Proyectos. 102p.

Hornigren C. et al. 1997. Contabilidad. Estados Financieros. 3 ed. México. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. 21 p.

Instituto Nacional de Estadística de Honduras (INE). 2008. Encuesta Agrícola Nacional. Tegucigalpa, Honduras. 21 p.

Instituto Nacional de Estadística de Honduras (INE).2004. Encuesta de Condiciones de Vida (ENCOVI). Documento en Excel.

Montilla F. 2007. (En línea). Consultado el 5 de octubre de 2014. Disponible en: <http://www.zonaeconomica.com/riesgo-pais>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). 2012. Buenas Prácticas Pecuarias para la Producción y Comercialización Porcina Familiar.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Dirección de Estadística. 2014. (En línea). Consultado el 18 de Agosto del 2014. Disponible en: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/S>

Roldan, J. et al. 2006. Manual de Explotación y Reproducción de Porcinos. Colombia. Grupo Latino. 174p.

Ross, Stephen y Westerfield Randolph y Jordan, Bradford. (2010). Fundamentos de Finanzas Corporativas. Capítulo 4 Presupuesto de Capital. 260p

Secretaria de Agricultura y Ganadería Honduras, (SAG). 2014. En aumento producción nacional porcina. (En línea). Consultado el 16 de Agosto del 2014. Disponible en: <http://www.sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2014/mayo-2014/en-aumento-produccion-nacional-porcina/>

Secretaria de Industria y Comercio (SIC). 2006. Manual de pasos para establecer y manejar una empresa en Honduras. 14p.

Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. 2012. Proceso de Licenciamiento Ambiental-Proyectos de Inversión en Infraestructura Pública Decreto No. 58-2011. 60p

Secretaría del Estado en los Despachos de Trabajo y Seguridad Social. 2013. Talonario de Salarios Mínimos para el año 2014.

Van Horne J. y Wachowicz J. 2002. Fundamentos de la Administración Financiera. Pearson Educación. México. 768.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario guía utilizado para la recolección de datos en las granjas de Rancho el Obispo y Morocelí.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

### **Inversión**

¿Cuánto es el área donde está ubicado el proyecto? ¿Costo del terreno?

\_\_\_\_\_

¿Con cuántos cerdos inicio usted el proyecto?

\_\_\_\_\_

¿A cuánto compro usted los cerdos al iniciar el proyecto?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos corrales construyó?

\_\_\_\_\_

¿De qué tamaño eran dichos corrales?

\_\_\_\_\_

¿Qué materiales utilizó? ¿Qué cantidad utilizó de cada uno?

\_\_\_\_\_

¿Costo de dichos materiales?

\_\_\_\_\_

¿Costo de la mano de obra para construcción de las instalaciones?

\_\_\_\_\_

¿De qué tamaño era su tanque séptico?

\_\_\_\_\_

¿Período de vida útil del tanque séptico?

\_\_\_\_\_

¿Período de vida útil de los corrales?

---

### **Alimentación**

¿Qué tipo de alimento y que cantidad diaria le a los cerdos?

- Lechones:\_\_\_\_\_
- Cerdas Reproductoras:\_\_\_\_\_
- Cerdos adultos:\_\_\_\_\_

¿Costo de alimento para cada cerdo?

- Lechones:\_\_\_\_\_
- Cerdas reproductoras:\_\_\_\_\_
- Cerdos adultos:\_\_\_\_\_

¿Cada que tiempo compra alimento?

- Lechones:\_\_\_\_\_
- Cerdas reproductoras:\_\_\_\_\_
- Cerdos adultos:\_\_\_\_\_

### **Sanidad**

¿Cómo maneja usted los desechos?

---

¿Cuáles son las dimensiones actuales y capacidad por cantidad de cerdos de su tanque séptico?

---

¿Qué vacunas aplica a los cerdos? ¿En qué momento se deben aplicar?

---

¿Hace usted uso de un veterinario?

---

Si es así ¿Cada que tiempo visita la granja? ¿Cuál es el costo del servicio de veterinario?

---

### **Mano de Obra**

¿Paga la mano de obra por tiempo o por actividad?

---

¿Cuántos empleados fijos trabajan en el proyecto? ¿Cuánto es el salario mensual?

---

¿Cuántos empleados temporales? ¿Cuánto es el pago temporal?

---

¿Qué cantidad de mano obra demanda por actividad?

---

- Alimentación:\_\_\_\_\_
- Limpieza diaria:\_\_\_\_\_
- Atención de partos:\_\_\_\_\_
- Sanidad:\_\_\_\_\_
- Registro de lechones:\_\_\_\_\_

**Sistema de Producción**

¿En qué consiste su sistema de producción? ¿Qué raza son?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos cerdos tiene en producción?

\_\_\_\_\_

¿Cuál es el tamaño del corral?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos cerdos tiene por corral?

\_\_\_\_\_

¿Qué peso o edad tienen los cerdos al entrar a cada corral?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos cerdos producen una cerda al año en promedio?

\_\_\_\_\_

¿Cantidad de cerdos por parto promedio?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos partos promedio pueden tener una cerda?

\_\_\_\_\_

¿Del total de hembras reproductoras cuantas son descartadas al año?

\_\_\_\_\_

¿Porcentaje de mortalidad de los lechones?

\_\_\_\_\_

¿A qué tiempo realiza el destete de los lechones?

\_\_\_\_\_

**Venta**

¿A qué peso y a qué edad vende los cerdos?

\_\_\_\_\_

¿Vende los cerdos en canal o en tajo? ¿A qué precio lo vende?

\_\_\_\_\_

¿Cuántos cerdos vende al año?

---

### **Financiamiento**

¿Qué tipo de financiamiento utilizan?

---

¿Qué tasa sobre la deuda tienen?

---

¿Cada que tiempo se debe pagar?

---

¿En cuántos años cancelo o tiene que cancelar la deuda?

---

Anexo 2. Cuadro para la recolección de datos, utilizado en cada entrevista.

<b>Costos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo (US \$)</b>	<b>Total (US \$)</b>
<b>Inversión</b>				
Terreno				
Sala de cerdos				
Reproductoras				
Mano de obra				
Tanque séptico				
Herramientas				
<b>Fijos</b>				
Mano de obra				
Agua				
Luz				
Teléfono				
Mantenimiento				
<b>Variables</b>				
Alimentación				
Sanidad				
Transporte				
Veterinario				
Lechones				
Alquiler de verraco				
Imprevistos				

Anexo 3. Detalle de costos de inversión para establecer el proyecto de solo venta de lechones.

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio U.(US \$)</b>	<b>Total (US \$)</b>
Sala de los cerdos				
Cemento	3.00	bolsas	7.99	23.96
Madera de capote	1.00	tablas	9.39	9.39
Mano de obra	72.00	horas	1.00	72.03
Varillas de 1/4	3.00	varillas	4.23	12.68
Láminas 10 pies	10.00	láminas	6.58	65.76
Alambre de amarre	0.45	kg	2.07	0.94
Clavos para lamina	0.91	kg	2.57	2.34
Total				187.15
Tanque séptico				
Cemento	6.00	bolsas	7.99	47.91
Varilla de 3/8	10.00	varilla	6.11	61.07
Vigas 4 m y 1/2	4.00	vigas	2.94	11.74
Mano de obra	48.00	horas	1.00	48.05
Clavos	3.63	kg	0.94	3.41
Murillo de 3 m	6.00	murillos	2.35	14.09
Tubo de PVC 4"	1.00	tubo	16.44	16.44
Total				202.72
Cerdas preñadas	2.00	cerdas	206.69	413.37
Total				413.37
Inversión total				803.24

Anexo 4. Financiamiento de la deuda (US \$) a una tasa de interés del 8.5% para el proyecto establecido.

<b>Períodos (semestre)</b>	<b>CF Pagos</b>	<b>Interés</b>	<b>Capital</b>	<b>Saldo</b>
1	276	60	216	705
2	276	42	234	489
3	276	22	254	254

Anexo 5. Estado resultado (US \$) para el proyecto actual, solo venta de lechones. Aldea Rancho el Obispo, Honduras. 2014.

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Número de lechones vendidos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Precio por lechón	47	48	49	49	50	51	52	53	54	55
Ingreso venta de reproductoras			194			205			215	219
Ingreso total por cerdos	1,409	1,433	1,458	1,482	1,508	1,533	1,559	1,586	1,613	1,640
Ingreso total	1,409	1,433	1,652	1,482	1,508	1,738	1,559	1,586	1,828	1,859
Costo de venta por lechón	31	32	33	33	34	34	35	35	36	37
Costo de venta de los lechones	943	959	975	992	1,008	1,026	1,043	1,061	1,079	1,097
Costos fijos	82	84	85	86	88	89	91	93	94	96
Costos totales	1,025	1,042	1,060	1,078	1,096	1,115	1,134	1,153	1,173	1,193
Utilidad de operación	384	391	592	404	411	623	425	432	655	666
Depreciación	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Utilidad antes de impuestos e intereses	349	356	557	369	376	588	390	397	620	631
Gastos Financieros	60	63								
Utilidad antes de impuestos	289	293	557	369	376	588	390	397	620	631
Impuesto sobre la renta (25%)	72	73	139	92	94	147	98	99	155	158
Utilidad neta	217	220	418	277	282	441	293	298	465	473

Anexo 6. Estado resultado (US \$), producción de 50% venta de lechones y 50% engorde de cerdos.

<b>Actividades</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>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Número de lechones vendidos	30	30	15	15	15	15	15	15	15	15
Precio por lechón	47	48	49	49	50	51	52	53	54	55
Ingreso por venta de lechones	1,409	1,433	729	741	754	767	780	793	806	820
Número de cerdos vendidos		0	15	15	15	15	15	15	15	15
Peso por cerdo (lb)		120	120	120	120	120	120	120	120	120
Precio de cerdo (\$/lb)	2.11	2.15	2.19	2.22	2.26	2.30	2.34	2.38	2.42	2.46
Ingreso por venta de cerdo		0	3,935	4,002	4,070	4,140	4,210	4,281	4,354	4,428
Ingreso por venta de reproductoras			194			205			215	219
Ingreso por venta de vísceras	78	79	80	82	83	84	86	87	89	90
Ingreso total	1,409	1,433	4,939	4,825	4,907	5,195	5,075	5,162	5,464	5,557
Costo por lechón	31	32	33	33	34	34	35	35	36	37
Costo total por lechón	943	959	488	496	504	513	522	530	539	549
Costo por libra de cerdo (\$/lb)	1.28	1.31	1.33	1.35	1.37	1.40	1.42	1.45	1.47	1.50
Costo por cerdo			159	162	165	168	171	174	176	179
Costo total por cerdo		0	2,392	2,433	2,474	2,516	2,559	2,603	2,647	2,692
Costos fijos	82	84	85	86	88	89	91	92	95	96
Total de costos	1,025	1,042	2,965	3,015	3,066	3,119	3,172	3,226	3,280	3,336
Utilidad de operación	384	391	1,974	1,810	1,841	2,076	1,904	1,936	2,184	2,221
Depreciación	35	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Utilidad antes de impuestos e intereses	349	341	1,924	1,760	1,791	2,027	1,854	1,886	2,134	2,171
Gastos financieros	60	63	113	78	36					
Utilidad antes de impuestos	289	278	1,811	1,682	1,755	2,027	1,854	1,886	2,134	2,171
Impuesto sobre la renta (25%)	72	69	453	421	439	507	463	472	534	543
Utilidad neta	217	208	1,358	1,262	1,316	1,520	1,390	1,415	1,601	1,629

Anexo 7. Detalles de costos de operación, venta de lechones a los 40 días.

Actividad	Cantidad	Unidad	Precio US (\$)	Consumo por cerdo	Unidad	Días por cerdo	Consumo total	Cantidad de cerdos	Cantidad total
Hierro	50	cc	5.64	1.00	cc	2	2	30	60
Calcio	50	cc	5.64	1.00	cc	1	1	30	30
Desparasitante	20	cc	3.52	1.00	cc	1	1	30	30
Plátano	1	kg	0.04	28.50	plátanos	7	200	2	399
Concentrado (reproductoras)	45	kg	14.09	1.13	kg	365	414	2	828
Concentrado (lechones)	45	kg	24.43	0.20	kg	10	2	30	60

Anexo 8. Detalles de costos de operación adicional, alimentación: dieta basada en mezcla de sorgo y maíz.

Edad (días)	Consumo de mezcla (kg)	Rendimiento mezcla (cerdo)	Cantidad de cerdos	Cantidad de mezclas	Cantidad de maíz (kg /día)	Cantidad de Sorgo (kg/día)	Días de consumo	Total maíz (kg)	Total sorgo (kg)
30 -60	2.72	5.2	15	2.9	3.95	3.95	30	118.53	118.53
60 -90	4.08	3.4	15	4.4	5.93	5.93	30	177.79	177.79
90 -120	5.44	2.6	15	5.8	7.90	7.90	30	237.05	237.05
120-150	6.80	2.1	15	7.3	9.88	9.88	30	296.31	296.31
150 -170	8.16	1.7	15	8.7	11.85	11.85	30	355.57	355.57

## Anexo 9. Requisitos para la licencia ambiental

1. Solicitud presentada por el proponente en papele blanco tamaño oficio
2. Ficha de Registro Ambiental (Forma SINEIA F01)
3. Carta poder
4. Constancia entendida por la unidad ambiental municipal (UMA) o por el Alcalde del lugar.
5. Resumen del proyecto ( 2 a 5 páginas) debe incluir la localización del proyecto
6. Toda fotocopia debe ser autenticada.

Fuente: Secretaria de Recursos naturales y ambiente, 2012