

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA
DETERMINAR EL TAMAÑO OPTIMO DE UNA GRANJA
PORCINA (CAMPO EXPERIMENTAL MARIN FAUANL)

TRABAJO PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RICARDO RODRIGUEZ RAMOS

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1985

T

SF39

.M6

R6

c.1

T

SF396

.M6

R6

C.1



1080063012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA
DETERMINAR EL TAMAÑO OPTIMO DE UNA GRANJA
PORCINA (CAMPO EXPERIMENTAL MARIN FAUANL)

TRABAJO PRACTICO (OPCION V)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

RICARDO RODRIGUEZ RAMOS

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1985

T
SF396

• M6

R6



Biblioteca Central
Maza Solidaridad

F. Tesis



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA

040 636
FA 26
1985

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Teoría de los Costos.....	3
Funciones de los Costos.....	4
Clasificación de los Costos.....	5
Costos Medios y Marginales.....	8
Costo de Oportunidad o Ingreso de Oportunidad...	19
Principio de Costo de Oportunidad.....	10
Beneficios.....	11
Depreciación.....	12
Costos de Medios de Producción Duraderos.....	15
Ley de las Proporciones Variables o	
Ley del Rendimiento Decreciente.....	17
Punto de Equilibrio.....	18
Análisis del Punto Crítico.....	21
MATERIALES y METODOS.....	24
Materiales.....	24
Método.....	25
Análisis de Puestos.....	26
Inventario de las Construcciones.....	29
Inventario del Equipo.....	31
Aspectos Técnicos.....	33
Alimentación y Manejo del Pié de Cría.....	34
Alimentación y Manejo de los Cerdos.....	36
RESULTADOS.....	38
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAG.
1 Función de costos totales mostrando costos decrecientes y crecientes.....	5
2 Fórmula para línea de costo.....	20
3 Fórmula para línea de ingreso.....	20
4 Determinación del punto de equilibrio.....	21
5 Organigrama que muestra la estructura organizativa de una granja porcina.....	28
6 Resultado del punto de equilibrio en forma gráfica, en ingresos totales, costos totales costos variables y costos fijos.....	42

INDICE DE TABLAS

TABLA	PAG.
1 Clasificación de los costos en fijos, variables directos e indirectos.....	7
2 Determinación del sueldo, salario y horas de trabajo en la granja porcina.....	27
3 Depreciación de los costos fijos.....	32
4 Depreciación del pié de cría.....	35

INTRODUCCION

A lo largo del tiempo las empresas agropecuarias han estado intensificando sus actividades, por lo que estas empresas persiguen el objetivo de aumentar sus ingresos y ganancias minimizando sus costos, para así obtener una eficiencia mayor de su producción.

Una buena administración depende mucho de que la empresa pueda continuar adelante y progresar. En la explotación porcina de engorda, lo que interesa es vender nuestros animales lo más pesados posibles (de acuerdo a los costos de producción) - en el menor tiempo posible, para así lograr las mejores utilidades para la empresa. También es conveniente para lograr este éxito el buen control de los animales, llevar registros y una buena contabilidad del negocio para poder darse cuenta de las pérdidas y ganancias de la empresa.

Se debe tener una buena organización en la producción de la empresa para el buen funcionamiento de la misma. Si una economía va a mantener o aumentar su producción en el transcurso del tiempo, es necesario que se tomen medidas para el mantenimiento y expansión de las instalaciones y el equipo. Ya que en la organización de una empresa agropecuaria casi siempre se presentan problemas como limitada disponibilidad de medios de producción, así como la continua alza en los costos.

El productor debe tratar de lograr las mejores utilidades para obtener las mejores ganancias del negocio y así lograr satisfacer sus necesidades y las de su familia. Al mismo tiempo, debe tratar de asegurar la vida de la empresa.

Una de las formas más convenientes de darse cuenta de la situación financiera del negocio es el análisis del punto de equilibrio que nos determina los costos de operación y la producción en un período de tiempo determinado, generalmente de un año. El punto de equilibrio nos permite enfocar la atención

en elementos circulantes de beneficios tales como las ventas, -
los costos fijos y los costos variables.

REVISION DE LITERATURA

Los costos están relacionados con el volumen de producción de la misma manera en que los gastos de producción están relacionados al producto. Cuando hablamos de los costos de producción generalmente se refieren a los gastos realizados por unidad de producto. Es decir, que la referencia se hace al costo medio de producir una cantidad dada de un producto. (Bishop y Toussaint 1967)

Teoría de los Costos

Una decisión de ampliar los bienes de capital requiere una comparación entre los ingresos esperados de la inversión y el costo de los fondos utilizados para adquirir los nuevos activos. (Brigham y Pappas 1978)

En caso de que los costos sean más altos que los beneficios, se dice que la empresa no es rentable. Si, por el contrario, los beneficios de la empresa son mayores que los costos, se considera rentable. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Definición.- Brigham y Pappas (1978). El costo se refiere al precio que se debe pagar por un artículo.

La empresa agropecuaria requiere de una inversión de dinero, para adquirir los medios necesarios para la producción. Por ejemplo, se necesita de capital para la compra de los siguientes medios:

- Construcciones e instalaciones
- Maquinaria y equipo
- Mano de obra familiar y contratada
- Animales
- Alimento para los animales
- Tierra

Estos bienes se conocen como medios de producción. Estos medios sufren un desgaste o son consumidos durante la producción.

Los costos son el total de los medios de producción consumidos y la parte proporcional de los medios de producción desgastados. Estos costos se expresan en dinero. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Funciones de los Costos

Las funciones de los costos son dependientes: 1) de la función de producción de la empresa y 2) de la función de oferta en el mercado de sus insumos. La función de producción específica de la relación técnica entre las combinaciones de los insumos y el nivel de producción y este factor combinado con los precios de los insumos determina la función de los costos. (Brigham y Pappas 1978)

La función del costo total

Bishop y Toussaint (1967). Mencionan que la forma de la curva del costo total es determinada por la función de producción, con la condición de que el precio que el producto paga por los insumos no varía la cantidad de insumos comprados. Únicamente el costo en que el insumo variable sea gratis la curva del costo total será horizontal, es decir, el costo será independiente del producto.

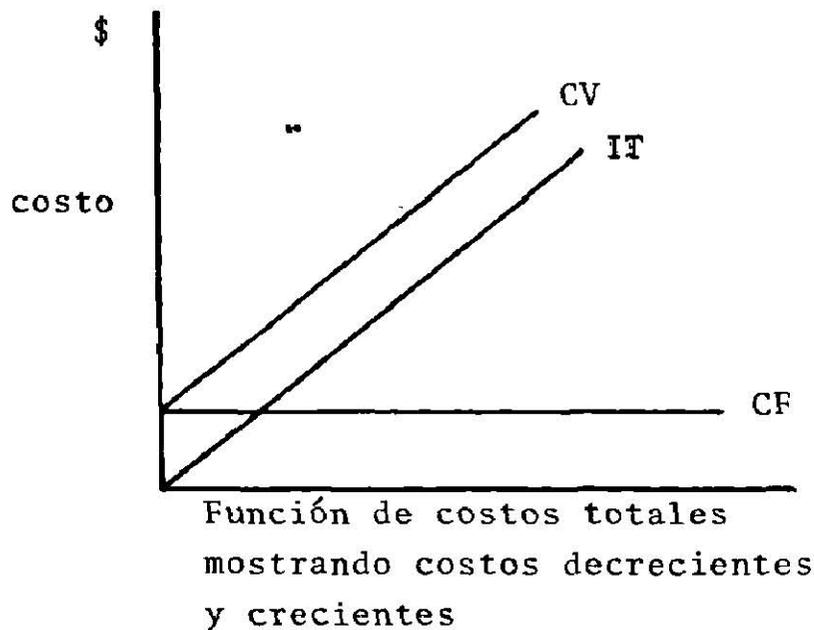
Donnadieu (1969). Aclara, que la función del costo total, o sea la curva de costo total es determinada por la función de producción. Los precios de los insumos afectan el nivel y la pendiente pero no la curvatura o forma.

Las funciones de costos pueden ser representadas de tres maneras: gráficamente, algebraicamente y por medio de una tabla al igual que las funciones de producción.

Siendo que las funciones de costos son derivadas de la -- función de producción estas pueden ser de los siguientes tipos constantes, decrecientes y crecientes.

Como los costos totales son una suma de los costos fijos y variables, la curva de los costos totales para el eje de las ordenadas. Cualquier aumento a partir de una cantidad se debe a los costos variables, como mano de obra, fertilizantes, cierto tipo de depreciaciones, etc. (Donnadieu 1969)

Figura 1. Función de producción que muestra rendimientos crecientes y decrecientes, se tiene también la curva de costo que corresponde a esta función.



Clasificación de los Costos

Costos directos e indirectos

En la producción agropecuaria existen costos relacionados directamente con la producción de un artículo determinado. Estos costos se llaman costos directos. Por ejemplo, los costos de la semilla y fertilizante. También existen una relación directa entre los costos de los alimentos para el ganado y la -- producción de leche y carne.

Los costos indirectos, no tienen una relación directa con la producción de un artículo determinado. Los costos de un taller de maquinaria, por ejemplo, están indirectamente relacionados con un producto determinado. Así también los costos de administración y de corriente eléctrica son costos relacionados con el funcionamiento general de la empresa y, por lo tanto, se consideran costos indirectos. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Costos Variables y Costos Fijos

Bishop y Toussaint (1967). Los costos que deben efectuarse aunque no se produzca nada son llamados costos fijos. Se debe poner énfasis en que los costos no son fijos hasta que se incurren en ellos.

Los costos variables son los que se refiere a añadir insumos variables. Se incurren en estos costos únicamente si la producción se lleva a cabo y la cantidad de ellos dependerá de las clases y cantidades de insumos utilizados.

Brigham y Pappas (1978). Los costos que no varían con respecto a la producción se definen como costos fijos. Se incluyen los intereses sobre los capitales tomados en préstamo, las erogaciones por alquileres de plantas y equipos, las cargas de depreciación que se asocian al paso del tiempo, los impuestos sobre la propiedad y los salarios de los empleados a los que no se puede despedir durante los periodos de producción reducida. A largo plazo no existen costos fijos.

Los costos fijos son aquellos que no varían en relación con el volumen de producción. Por ejemplo, los costos de construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo no varían y son independientes de la cantidad de unidades producidas, hasta determinada escala de producción. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Brigham y Pappas (1978). Los costos variables, varían con los cambios de la producción; son funciones del nivel de producción. Se incluyen costos totales como las erogaciones en materias primas, la depreciación asociada al uso de equipo, la porción variable de los pagos por los servicios de utilidad pública, algunos costos de mano de obra, las comisiones de ventas y los costos de todos los demás insumos que varían con la producción. A la larga, todos los costos son variables.

Los costos variables están directamente relacionados con el volumen de producción. Cuanto más se produzca, los costos variables serán mayores. Por ejemplo los costos de alimentación se relacionan con la producción de ganado. También los costos de combustibles y lubricantes de un tractor varían de acuerdo con el número de horas de operación. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Tabla 1. Clasificación de los costos en fijos, variables, directos e indirectos.

Costos	Fijos	Variables
Directos	maquina ordeñadora	semilla fertilizantes herbicidas mano de obra - temporal servicios ter- ceros
Indirectos	administración maquinaria almacenes construcciones mano de obra - permanente	combustibles lubricantes

Costo Total Unitario

El costo total unitario es la suma de los costos por unidad de un producto determinado.

$$\text{Costo total unitario} = \frac{\text{costos totales}}{\text{unidades producidas}}$$

Los costos totales de producción de, por ejemplo, una hectárea de maíz no son suficientes para elaborar la eficiencia de la producción, mientras no se tome en cuenta el rendimiento por hectárea. En los costos totales por kilo de maíz producido se consideran tanto los costos como el rendimiento, lo que resulta un mejor dato para la comparación de la eficiencia de la producción.

El costo total unitario se usa como base para calcular el precio de venta o para compararlo con el existente. También se puede usar para un control con respecto a la eficiencia de la producción y como comparación entre diferentes empresas agropecuarias. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Costos Medios y Marginales

Bishop y Toussaint (1967). La misma relación que existía para las de producto se sostiene para las curvas de costos. -- Sin embargo, en las curvas de costos existe la complicación de que tenemos curvas de costos variables y fijos y también curvas de costos totales, es decir cuando nos referimos al costo medio, el tipo de costo variable, fijo o total deberá ser especificado, sin embargo, con el costo marginal existe tan sólo una curva, puesto que el efecto marginal es cuando únicamente por el insumo variable.

Samuelson (1975). Menciona que el costo marginal es el incremento de los costos totales resultante de producir un incremento de una unidad en cantidad.

Donnadieu (1969). Establece que el costo marginal (Cma) - es la cantidad añadida al costo total por la última unidad de producto.

Puede ser derivada de los costos totales de la manera que lo implica la definición: Donde los insumos y productos son -- contínuos al costo de la última unidad es el costo marginal. - La función o curva de costo marginal es en este caso la primera derivada con respecto al producto de la función de costo total.

Costo Medio Fijo

El costo fijo promedio es el costo fijo por unidad de producto. A medida que se produce más producto, el costo fijo promedio disminuirá continuamente, pero a una tasa decreciente. Esto se debe al hecho de que una cantidad fija de costo se divide por números cada vez mayores, a medida que el producto aumenta. (Bishop y Toussaint 1967)

Costo Medio Variable

Este puede ser, al principio, decreciente y al final creciente. Esta forma de U de la curva costo medio por unidad podría deducirse de la forma de U de la curva costo marginal. -- Cuando el costo marginal disminuye al principio, cada nueva -- cantidad hace bajar al costo variable medio. (Samuelson 1975)

Costo Medio Total

El costo medio total se refiere al promedio de todos los costos por unidad de producto. Puesto que el costo total es la suma de los costos fijos y de los costos variables, es cierto también que el CMT es la suma de CMV Y CMF. (Bishop y Toussaint 1967)

Costo de Oportunidad o Ingreso de Oportunidad

Aguilar (1982). El precio que se debe determinar para ---

cualquier insumo es el ingreso que se deberá ceder debido al hecho de que el insumo es sustraído del mejor uso alternativo. El costo de oportunidad se aplica no sólo a aquellos recursos que no tienen precio, sino también a los insumos que se compran.

El costo de oportunidad de un insumo puede tomar varios valores, según el punto de vista del productor. Cuando consideramos una granja, el costo de oportunidad para el trabajo de la familia es el ingreso que la familia podría ganar por su trabajo en otro empleo. Cuando no hay otras alternativas para la familia, el valor de su trabajo en usos no agrícolas es cero.

Principio de costo de oportunidad o Retorno equi-marginal

Aguilar (1982). El principio del "costo de oportunidad señala que el producto tendrá la mejor combinación de explotaciones o de prácticas agrícolas, con capital limitado, cuando ellos se encuentren organizados de tal manera que el cambio en el uso de un peso o un día de trabajo provocará reducciones en el ingreso neto. Establese que las ganancias serán mayores si cada unidad de trabajo, capital y tierra, fueran usadas hasta donde les sea posible acrecentar más el retorno!"

Otra manera de enunciar el principio sería: "El último peso gastado en una explotación o factor fijo, producirá un ingreso adicional (marginal) exactamente igual al último peso ganado de todas las otras actividades, o factores fijos!"

Se dice que es costo de oportunidad porque se considera el valor de una actividad o explotación, como algo que se sacrifica en términos de costo, requeridos para producir otra actividad.

BENEFICIOS

La producción de la empresa agropecuaria es el resultado - del crecimiento de las plantas y de los animales, los productos pueden ser bienes de consumo o materias primas para la elaboración.

El beneficio de una empresa agropecuaria es el valor en dinero de los productos obtenidos en un periodo determinado. (Manuales para la educación Agropecuaria 1984)

Beneficios de la Producción Pecuaria

En la producción pecuaria, el animal no sólo es el medio de producción, sino también el producto. Una vaca lechera produce leche y terneros, pero a la vez carne, que es el producto -- que se logra al final de su vida. Así los ovinos producen lana, corderos y carne. En la crianza de cerdos, se producen tanto -- carne como animales para la reproducción. (Manuales para la educación Agropecuaria 1984)

Para calcular los beneficios de la producción pecuaria se distinguen tres aspectos.

Productos obtenidos

Volumen de venta

Incremento

En el cálculo de los beneficios de los productos obtenidos se debe tomar en cuenta los productos vendidos, los consumidos por la familia, los vendidos para pagar mano de obra, los almacenados y los subproductos.

El volumen de ventas de animales es igual al valor de las ventas, menos el valor de las compras de animales.

Volumen de ventas = valor de ventas - valor de compras

El incremento es el valor final de los animales, menos el valor inicial en un periodo determinado, que puede ser un mes, -

un trimestre o un año.

Incremento = valor final - valor inicial

El total del volumen de ventas más el incremento representa el beneficio de un grupo de animales durante un periodo determinado.

DEPRECIACION

La depreciación de un recurso representa el gasto y/o disminución en el valor del recurso durante su vida útil. Se aplica la depreciación solamente a los recursos que tienen vidas útiles mayores de un año que no pueden ser divididos en partes debido a su forma integral, como en el caso de maquinaria, --- construcciones, mejoras, etc. (Anónimo 1984)

Los medios que intervienen en la producción se llaman medios de producción. Existen medios de producción que se consumen durante un sólo ciclo. Estos son los medios de producción-circulantes. Ejemplos de medios de producción circulantes son: los herbicidas, los insecticidas y los alimentos. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Los medios que intervienen en la producción durante varios años y ciclos de producción, se conocen como medios de producción duraderos. Ejemplos de medios de producción duraderos son: construcciones, como establos y almacenes; instalaciones, como maquinas ordeñadoras; y maquinas como tractores e implementos.

Los medios de producción duraderos participan en la producción, durante varios ciclos. En cada ciclo de producción, se utilizan solamente una parte proporcional de sus servicios. Esto implica que el valor de tales medios disminuya gradualmente. La disminución del valor de un medio de producción duradero, se considera como un costo y se llama depreciación. (Manu-

ales para la Educación Agropecuaria 1984)

Definición.- La depreciación anual de un recurso es una estimación de la parte del costo total que corresponde a cada año agrícola durante la vida útil del recurso. (Anónimo 1984)

Para el cálculo de la depreciación anual se explica a continuación.

Depreciación constante o lineal

$$\begin{aligned} \text{Depreciación anual} &= \frac{\text{costo original} - \text{valor residual}}{\text{N}^\circ \text{ de años de vida útil}} \\ &= \frac{\text{costo total depreciable}}{\text{N}^\circ \text{ de años de vida útil}} \end{aligned}$$

Para calcular la depreciación, es necesario conocer el periodo de vida del medio de producción duradero. Dichos periodos son los siguientes:

- Vida técnica
- Vida económica

La vida técnica es el periodo que va desde el momento de compra hasta el momento en que este medio de producción duradero se gasta completamente.

La vida económica es el periodo entre el momento de la compra y el momento en que el medio de producción ya no es rentable. No rentable quiere decir que el uso de este medio de producción cuesta más, por unidad de producto, que otro nuevo. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Para calcular la depreciación es necesario saber lo siguiente:

- Valor de adquisición
- Valor en libros
- Valor de reemplazo

El valor de adquisición es el valor de compra que el productor ha gastado por el medio de producción.

El valor en libros es el valor que figura en el balance - al momento de su valuación y que equivale al valor de adquisición menos las depreciaciones.

El valor de reemplazo es el valor que el productor debería pagar por el mismo medio de producción nuevo al momento -- del cálculo.

Depreciación basada en el valor de adquisición

Con este método se calcula la depreciación de un medio de producción duradero con base en el valor de adquisición y su - vida económica, como sigue:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{valor de adquisición}}{\text{vida económica}}$$

Depreciación basada en el valor en libros

La depreciación por año se puede calcular también con base en el valor en libros del año correspondiente, usando un -- porcentaje del último valor.

$$\text{Depreciación} = \text{valor en libros} \times \text{porcentaje de depreciación}$$

Con este método, se considera que el porcentaje de depreciación es fijo. Sin embargo, los montos de depreciación varían cada año. El valor en libros es el valor del medio de producción depreciado hasta el momento.

$$\text{valor en libros después de un año} = \frac{\text{valor en libros año anterior} - \text{valor en libros año anterior} \times \% \text{ de depreciación}}{1}$$

Depreciación basada en el valor de reemplazo

En los cálculos de depreciación previos, se considera que el precio de adquisición de un medio de producción duradero no cambia, pero en la práctica los precios de construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo sí cambian. por eso, la depreciación anual basada en el valor de adquisición no es la más -

correcta. Cuando el medio de producción está gastando, las depreciaciones acumuladas serán menores que el precio de compra del mismo medio de producción nuevo. Entonces, es necesario -- que cada vez que los precios de compra cambien, se ajusten los cálculos de depreciación al valor de reemplazo.

Costos de Medios de Producción Duraderos

La característica de los medios de producción duraderos es que no se gastan en un solo ciclo de producción. Es decir, que un medio de producción duradero proporciona un servicio a la empresa durante varios años, y su valor disminuye poco a poco. (Manuales para la Educación Agropecuaria 1984)

Los costos de los medios de producción duraderos se dividen en:

Costos de depreciación

Costos de intereses

Costos complementarios

Costos de depreciación

Existen varios métodos para calcular los costos de depreciación. La depreciación se puede calcular con base en el valor de adquisición o en el valor de reemplazo. Además, se puede tomar un monto anual constante o un porcentaje del valor en los libros.

Costos de intereses

Al comprar una máquina, el agricultor invierte dinero que no puede usar para otras cosas. De igual modo, un ganadero invierte en su ganado dinero que no puede usar para otros medios de producción.

Si un productor obtiene un préstamo para construir un establo, debe pagar interés sobre el capital prestado, si el productor invierte su propio dinero en la empresa, no pagará inte

reses. Sin embargo, recibirá los intereses que obtendría poniendo este dinero en su cuenta de inversión bancaria.

Costos complementarios

Además de las depreciaciones y los intereses, se deben considerar también los costos ejercidos para el funcionamiento de los medios de producción duraderos. Por ejemplo, un tractor necesita combustible y lubricantes. Estos costos solamente se considerarán si el tractor funciona. Por el contrario las depreciaciones y los intereses son costos fijos, aún cuando el tractor no este funcionando. Otros costos complementarios son los costos de mantenimiento, reparaciones y seguro. Resumiendo, algunos costos complementarios son:

Costos de mantenimiento

Costos de combustibles y lubricantes

Costos de seguro"

LEY DE LAS PROPORCIONES VARIABLES O LEY DEL RENDIMIENTO
DECRECIENTE

Aguilar (1982). Se basa en el sentido de que orienta al -- productor agropecuario a tomar decisiones en cuanto al uso más-recomendado de los recursos llamados también factores de la producción o insumos tales como la mano de obra, alimento de ganado, maquinaria, medicinas, servicio veterinario, etc.

Se mencionaran algunos enunciados de dicha ley:

Dumner y Heflebower, citado por Aguilar (1982). "Suponiendo que los métodos de producción se conservan invariables, obsérvese que al aplicar cantidades adicionales de factores variables de la producción a un factor fijo, llega siempre a un punto a la cual estas aplicaciones no determinan crecimientos proporcionales de rendimiento."

Hopkins, citado por Aguilar (1982). "Cuando entre un grupo de factores de la producción, uno de ellos es aumentado en producción por unidad adicional o después de una etapa inicial de rendimientos crecientes; la producción total aumenta, pero finalmente puede bajar conforme la aplicación excesiva del factor-variable que impida el funcionamiento de los factores fijos!"

Truchy, citado por Aguilar (1982). "En cualquier modalidad de explotación, si deseamos variar uno de los elementos y mantener los otros firmes, los crecimientos sucesivos de los elementos variables no pueden producir indefinidamente crecimientos - proporcionales de rendimiento!"

PUNTO DE EQUILIBRIO

Este método es muy utilizado como complemento en la evaluación de proyectos agroindustriales, ya que nos permite conocer el nivel mínimo de ventas, capacidad y producción, necesarios para que la empresa pueda operar sin tener pérdidas. (Anónimo 1984)

El procedimiento que se sigue para el cálculo es el siguiente:

a) Clasificar los costos de operación

Costos variables: varían directamente con el volumen de producción; esto es si el volumen se incrementa en 10% el costo también se incrementa en 10% mano de obra directa, materia prima, combustibles y electricidad, son ejemplos de costos variables.

Costos fijos: estos no varían con el volumen de producción. La depreciación de maquinaria, equipo y edificios, sueldos de supervisores, son ejemplos de costos fijos.

La suma de los costos mencionados representa los costos totales de operación, esto es:

$$\text{Costos Fijos} + \text{Costos Variables} = \text{Costo Total}$$

b) Estimación de los ingresos totales

Los ingresos totales que recibe una empresa, son aquellos que resulta de vender el volumen de producción a un precio determinado.

Si por cada unidad vendida, obtenemos un ingreso I; teniendo un volumen de producción X, tendremos el valor total de la ventas Y, esto es.

$$Y = I \times X$$

Una vez determinados los conceptos a) y b) se procede a determinar el punto de equilibrio, el cual se puede obtener en forma analítica o en forma gráfica.

En forma analítica se puede calcular de la manera siguiente:

En ventas

$$PE = \frac{CFT}{1 - \frac{CVu}{VT}}$$

En el % de capacidad utilizada

$$PE = \frac{CFT}{VT - CVT}$$

En unidades producidas

$$PE = \frac{CFT}{I - cv} = \frac{CFT}{I - cv}$$

Donde:

PE = Valor del punto de equilibrio

CFT = Costos fijos totales

CVT = Costos variables totales

CVu = Costo variable unitario

VT = Valor total de las ventas

I = Ingreso por unidad vendida

cv = Costos variables por unidad vendida

Para determinar el punto de equilibrio de la empresa, en forma gráfica, partiendo del eje de las ordenadas (ingreso, -- costos y gastos) se trazan primero líneas que representan los costos totales y posteriormente se traza una línea que representan los ingresos por ventas, el punto donde se cortan ambas líneas será el punto de equilibrio de la empresa. Su valor en ventas se leerá en el eje de las ordenadas y su valor en % de capacidad instalada y número de unidades producidas será en el eje de las abcisas.

Punto de Equilibrio

Figura 2. Fórmula para línea de costo

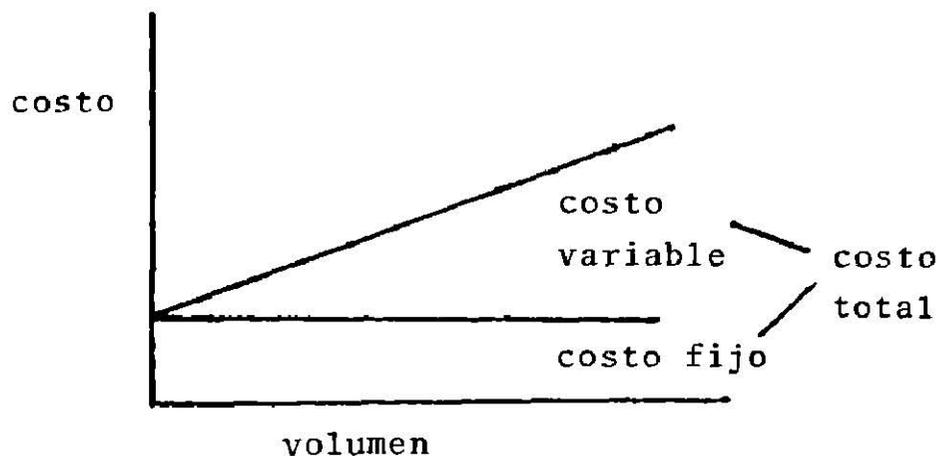
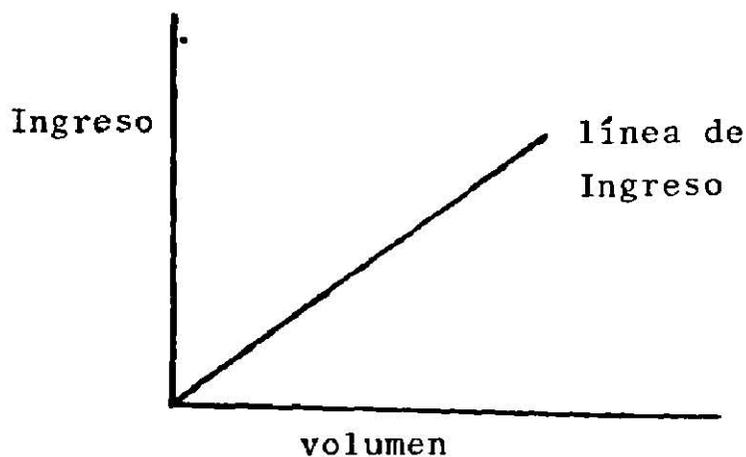


Figura 3. Fórmula para línea de ingreso



Por cada unidad vendida se obtiene el ingreso

$$Y = I (X)$$

Donde:

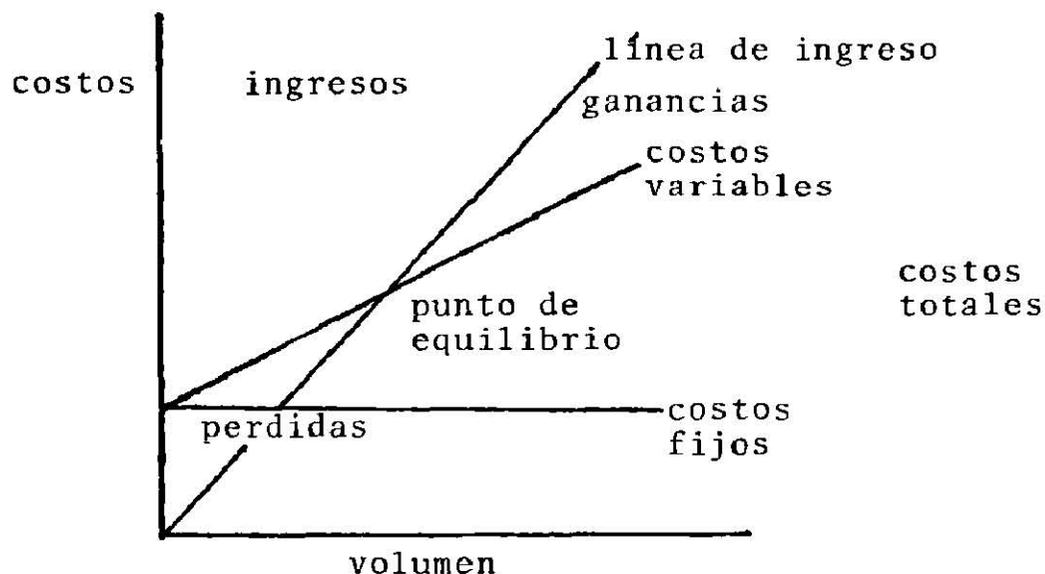
Y = Ingreso total

I = Ingreso por unidad vendida

X = Volumen de ventas

Si se ponen las dos gráficas juntas

Figura 4. Determinación del punto de equilibrio



Análisis del Punto Crítico

El análisis del comportamiento del punto crítico es un método general para controlar la rentabilidad de cualquier empresa. Se basa en la multiplicación de un modelo algebraico que contiene los costos de operación y la producción vendida durante un período de tiempo, generalmente de un año.

Los costos de operación para un análisis económico simplificado serían los siguientes:

Costos fijos:

- Costos fijos constantes
- Impuestos
- Intereses y depreciación
- Costos fijos regulados
- Administración
- Otros

Costos variables

- Materia prima
- Mano de obra

Comisión de ventas
 Mantenimiento y reparación
 Otros

Los costos fijos son aquellos que se tendrían independientemente que la empresa este parada o trabajando a su máxima capacidad.

Los costos variables son aquellos que dependen del grado de producción y el nivel de ventas.

Los costos totales de operación es la suma de los costos-fijos más los costos variables.

El valor en pesos del punto crítico se puede traducir a unidades de producción para determinar el nivel de producción que no produce pérdidas ni ganancias. Por razones de diseño, se recomienda que el punto crítico se alcance antes de llegar al 50% de la capacidad total de producción de la empresa.

En otro trabajo realizado, Tesis por Sanchez (1984) "Administración Actual de una Granja Porcina" Se determinó el punto de equilibrio sin proyecto y con proyecto, determinandose el precio de venta del kilo de carne.

Se obtuvo como resultado de la operación un precio de venta para el producto terminado para la explotación sin proyecto de \$132.93 por kg. en pié, mientras que para la explotación -- con proyecto el precio resultante fué de \$124.93 por kg. en pié.

El resultado de obtener lo anterior se determinó de la siguiente manera:

Estimado sin proyecto

$$P.V. = CFu + CVu + Ut$$

$$P.E. = CFu + CVu = 35.93 + 96.99 = 132.92$$

Estimado con proyecto

$$P.V. = CFu + CVu + Ut$$

$$P.E. = CFu + CVu = 31.58 + 91.98 = 124.39$$

P.E. donde $Ut = 0$

En este trabajo, Tesis por Sanchez (1984). Como resultado de trabajar con la ampliación sugerida aumenta el margen de -- operación a \$8.54 por kg.

MATERIALES Y METODOS

Materiales:

- Construcciones e instalaciones
- Equipo de la granja
- Registros del pié de cría
- Registros de los cerdos
- Registros de alimentación

Datos Generales

Descripción de la granja

Campo experimental de la FAUANL, ubicado en el Municipio de Marin, N.L., con vía de acceso a la granja por carretera -- Zuazua-Marin km. 17.5

La granja cuenta con 54 vientres y 4 sementales, con buenas construcciones de material, techo de lámina, estructuras de fierro y pisos de cemento. Las cuales estan divididas de la siguiente manera:

1.- Maternidad. Cuenta con una sala de material, techo de lámina y piso de cemento, las cuales tienen 12 parideras divididas y jaulas para las marranas.

2.- Destete o recría. Se tiene un edificio grande de material, dividido por tres cuartos, cada cuarto cuenta con 4 jaulas con una capacidad para 15 lechones por jaula.

3.- Lugares de gestación. Se cuenta con 7 corrales con -- sombreaderos de lámina con comederos de concreto lineales, los cuales 4 corrales son con piso de tierra.

4.- Corrales para sementales. Son 6 corrales de material y techo de lámina con comederos de concreto lineal.

5.- Corrales de engorda. 12 corrales de material, con una capacidad de 24 cerdos por corral con comederos automáticos.

Método:

- Se determinó el análisis de puestos del personal que realiza sus labores dentro de la granja porcina, así como también el sueldo y las horas de trabajo.
- Inventario de las construcciones
- Inventario del equipo
- Depreciación de los costos fijos
- Aspectos técnicos
- Determinación de los costos fijos y costos variables
- Aplicación de la teoría de punto de equilibrio
 - 1) Determinar el punto de equilibrio en base a kg. de carne producidos.
 - 2) Determinación del número de animales mínimo con que debe contar la granja para estar en equilibrio.
 - 3) Número mínimo de kg. de carne producidos en la granja al año para no quebrar si se tienen 54 vientres.
 - 4) Determinar el punto de equilibrio en forma gráfica.

Análisis de puestos

1.- Jefe de campo

Area: campo experimentación zootecnia, Marin, N.L.

Responde ante: Dirección FAUANL

Objetivos: aumentar la producción a su máxima capacidad.

Funciones: administrador y dar asistencia técnica al campo.

2.- Mayordomo

Area: campo zootecnia, Marin, N.L.

Responde ante: jefe de campo.

Objetivos: coordinar al personal y hacer cumplir ordenes.

Funciones: observar que todo este en orden y se lleven a -
cabo las labores.

3.- Auxiliar de mayordomo

Area: campo experimentación zootecnia, Marin, N.L.

Responde ante: mayordomo.

Objetivos: realizar labores técnicas.

Funciones: llevar los registros de la producción, así como
llevar el manejo de los animales.

4.- Auxiliar de mayordomo

Area: campo experimental zootecnia, Marin, N.L.

Responde ante mayordomo.

Objetivos: realizar labores técnicas.

Funciones: llevar el control del mantenimiento, así como -
el manejo de los animales.

5.- Peón

Area: granja porcina.

Responde ante: mayordomo.

Objetivos: mantenimiento de la granja.

Funciones: hacer limpieza, llevar a cabo el manejo de los -
cerdos y darles alimento.

6.- Peón

Area: granja porcina.

T E M A S

- Alimentación de Cerdos en Engorda
- Razas de Ganado Porcino
- Alimentación de Cerdas de Cría
- Efecto del Clima Sobre la Productividad de la Granja (Cerdos)
- Enfermedades, Vacunación y Programa Sanitario (Cerdos)
- Características de Importancia Económica en Ganado Porcino
 - a) Para seleccionar vientres
 - b) Para seleccionar sementales
- Ensilajes
 - a) Proceso
 - b) Utilización
 - c) Tipos de silos
- Implantes Utilizados en Bovinos para Mayores Aumentos de Peso
 - a) Hormonales
 - b) Anabólicos
- Instalaciones para Ganado Caprino
 - a) Diseños de Corrales para Ganado en Pastoreo
 - b) Instalaciones para Ganado en Estabulación
 - Cercas, sombreaderos, maternidades, salas de ordeño
- Programa de Manejo Durante la Etapa de Postura de las Gallinas
 - a) Alimentación
 - b) Vacunas
 - c) Selección

*Sambor
Españos
Tipo de Cobertor en el
ambiente*

Responde ante: mayordomo

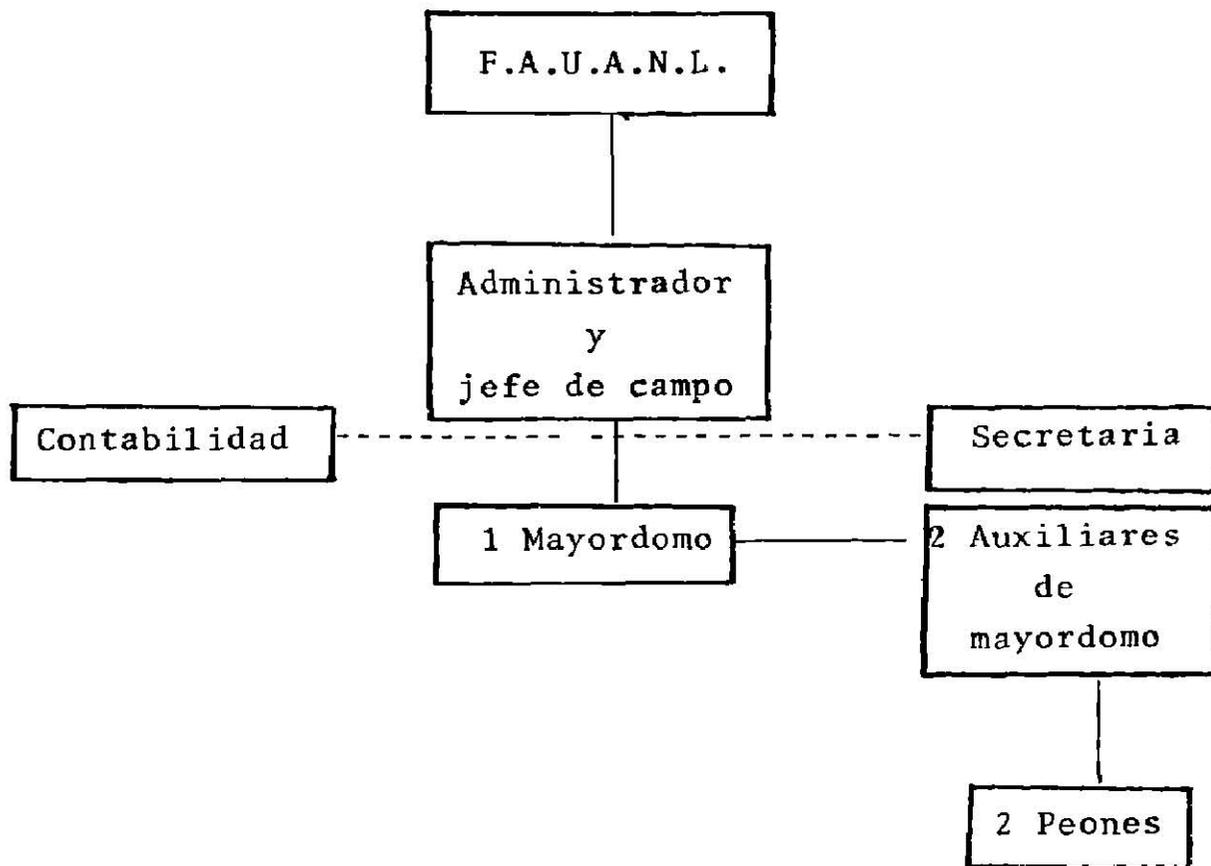
Objetivos: mantenimiento de la granja

Funciones: hacer limpieza en la engorda y darles alimento a los cerdos.

Tabla 2. Determinación del sueldo, salario y horas de trabajo en la granja porcina.

Concepto	Horas dedicadas a la granja	Sueldo por día	Sueldo por mes	Sueldo por año
Administrador	2	\$ 267.	\$ 8,010.	\$ 96,120.
Mayordomo	2	750.	22,500.	270,000.
Auxiliares de mayordomo	8	1,800.	54,000.	1'269,000.
Peones	8	1,166.66	35,000.	840,000.
			Total = \$2'475,120.	

Figura 5. Organigrama que muestra la estructura organizativa - de la granja porcina.



INVENTARIO DE LAS CONSTRUCCIONES

Tipo	No. de Unidades	Valor Total
- Maternidad Sala de material, block, piso de cemento, techo de lámina - de 6.70 m frente por 15.35 m - fondo con espacios para las - marranas de 2.65 m por 1.80 m	1	\$ 205,690.
- Destete o Recría Edificio de material block de cemento, techo de lámina y pi so de cemento de 15 m frente - por 5.40 m fondo.	1	\$ 162,000.
- Lugares de gestación Corrales material block, piso de cemento, techo de lámina - de 3.50 m frente por 7.00 m - fondo.	3	\$ 147,000.
Corrales con piso de tierra - con barandales de tubo de 1½ - pulgadas y ½ pulg., con techo de lámina de 2.10 m X .80 m - con comederos lineal de cemen to de 5.00 m de largo X .90 m ancho en un área de 5.00 m -- frente por 11.40 m fondo, con corredores de concreto.	4	\$ 71,200.
- Locales para sementales Material block, piso de cemen to, techo de lámina de 2.40 m frente por 7.00 m fondo con -	6	\$ 201,000.

Tipo	No. de Unidades	Valor Total
comederos de concreto de .75 m X .45 m.		
- Corrales de engorda Corrales de material block, - piso de cemento, techo de lá- mina de 7.70 m frente por -- 4.6 m fondo.	8	\$ 566,720.
Corrales de material block - piso de cemento, techo de lá- mina de 4.60 m frente por -- 4.60 fondo.	4	\$ 169,000.
- Pasillo con piso de cemento- de .80 m ancho por 40 m lar- go.	1	\$ 64,000.
- Rampa de carga y descarga, - de block, cemento.	1	\$ 45,000.

Nota: Se considero que los precios de las construcciones-
fueron tomadas del año 1978-1980.

INVENTARIO DEL EQUIPO

Tipo	No. de Unidades	Valor Total
- Bebedero Bebederos automáticos tipo -- chupón de bronce de 3/4 pulg.	78	\$ 85,800.
- Comederos Automáticos de 6 bocas de .90 m alto por 1.46 m frente por- .42 m fondo.	12	\$ 240,000.
Comedero lineal de lámina de- 1.00 m con capacidad de 3.5 - kg. de alimento para lechones.	6	\$ 3,000.
Comedero triangular de lámina con capacidad de 1.5 kg. de - alimento para lechones.	6	\$ 4,500.
- Jaulas Unidades para la maternidad - equipada con jaulas para las- marranas de 2.00 m largo por- .65m ancho.	6	\$ 240,000.
Destete: jaulas altas con pi- so de malla perforada de 1.20 m frente por 2.35 m fondo.	12	\$ 180,000
- Palas	3	\$ 4,500.
- Carretillas	2	\$ 6,000.
- Prensa	1	\$ 25,000.
- Mochila aspersora	2	\$ 32,000.

Tipo	No. de Unidades	Valor Total
- Báscula con capacidad de 120 kg. y 20 kg.	2	\$ 27,000.

Tabla 3. Depreciación de los costos fijos (construcciones y -- equipo).

Inversión	Fecha de adquisición	Valor original	Vida útil	Valor de desecho	Depreciación anual
Construcciones:					
Maternidad	1979	\$ 205,690.	20 años	\$ 20,560.	\$ 9,256.
Gestación	1979	218,200.	20 años	21,820.	9,819.
Montas	1979	201,600.	20 años	20,160.	9,072.
Recría	1979	162,000.	20 años	16,200.	7,292.
Engorda	1979	845,000.	20 años	84,500.	38,025.
Equipo		838,800.	10 años	41,920.	79,686.
				Total = \$153,150.	

Formula:

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{Valor original} - \text{Valor residual}}{\text{No. de años de vida útil}}$$

Nota: Todas las instalaciones se consideran con vida útil de 20 años y un valor de recuperación de 10% de su valor original.

ASPECTOS TECNICOS

La granja porcina es del tipo cría y engorda, que vende los cerdos cebados en pié con un peso promedio de 95.4 kg. --- Actualmente se cuenta con un total de 54 vientres y 4 sementales.

Los parametros de la granja son:

Relación macho-hembra	1:20
Partos/hembra/año	2.2
Nº de partos/mes	10
Nº de lechones nacidos vivos/parto	11.5
Nº de lechones destetados/parto	8.5
Peso promedio al destete	6.5 kg.
Peso promedio al nacer	1.5 kg.
Mortandad (maternidad)	25%
Vida útil del semental	4 años
Vida útil de las reproductoras	3 años
Peso promedio de las reproductoras de desecho	170 kg.
Peso promedio del semental de desecho	200 kg.
Peso promedio de los cerdos a la venta	95.5 kg.
*Nº de cerdos/vientre al año	12.4

Nota: Estos datos fueron obtenidos de un promedio mensual de los registros de la granja, ya que no se cuenta con los datos suficientes para haberlos obtenido durante un año.

*Para determinar el Nº de cerdos/vientre al año se tomo en cuenta el Nº total de animales vendidos durante un año dividido entre el Nº de vientres en la granja.

$$\text{Nº cerdos/vientre al año} = \frac{668}{54} = 12.4$$

Alimentación y Manejo del Pié de Cría

Cerdas

La granja cuenta con 54 vientraes, de las cuales 12 están en maternidad, se llevan 5 días antes de parir y permanecen -- ahí 35 días que es la duración de la lactancia.

Se vuelven a cargar a los 5-7 días post-destete.

Se les da 2 montas cuando presentan celo.

Durante la gestación se les ofrecera 2 kg. diarios de alimento D-5.

3 días antes del parto se enjaulan en la maternidad. Al enjaularlas (en una paridera lavada y encalada) se bañan para quitarles todo el lodo que puedan tener en su cuerpo.

Al entrar en la maternidad comienzan a recibir la mitad de su ración con D-5 y la otra mitad con salvadillo. El salvadillo se continuará ofreciendo hasta que se restablezca su funcionamiento digestivo después del parto.

Al parir la cerda se le comienza a aumentar gradualmente la ración hasta que al 5º día post-parto esté consumiendo sus 2 kg. diarios más 1/2 kg. por lechón.

Al sacarlas de la maternidad se les debe cuidar la posibilidad de contraer mastitis y para eso se les ayuda untándoles pomada yodada en la ubre hasta que se seque.

Se les aplicará vitaminas A, D y E en cada cambio de estación.

Nota: Se les da salvadillo durante 5 días antes de parir y 5 días después de parir, a razón de 1 kg. diario. En toda su fase de producción se les ofrece el mismo alimento D-5.

Sementales

Se alimentaran con D-5 a razón de 2 kg. diarios y sólo en los días de mucho trabajo se les aumenta la ración un poco más

Los sementales serán vacunados de cólera y septicemia en los meses de mayo y noviembre.

Se les aplicará vitaminas A, D y E cada cambio de estación.

Tabla 4. Depreciación del pié de cría

Inversión	Valor original	Vida útil	Valor de desecho	Depreciación anual
Vientres	\$ 55,000.	3 años	\$ 51,000.	\$ 72,000.
Sementales	75,000.	4 años	60,000.	15,000.

Total = \$ 87,000.

Nota: Para la obtención del valor de desecho se multiplicó el peso promedio del pié de cría por el precio del kilo de carne a la venta (\$300.), la depreciación anual se calculo por la formula de depreciación lineal, multiplicandose por el N° de vientres y sementales en la granja respectivamente.

Alimentación y Manejo de los Cerdos

Desde el nacimiento hasta el destete

El día del nacimiento se realiza los siguientes manejos a los cerditos:

Registro de pesos y sexos, muesqueo, descolmillado y desinfección de ombligos. El corte de ombligos se realiza hasta cuando ya esta seco.

Al 3er. día de vida	1º hierro (1 ml por lechón).
15 días de edad	2º hierro y castración.
28 días de edad	vacunación de cólera a los cerditos y a la cerda también.
35 días de edad	destete y aplicación de bacterina, septicemia a lechones y cerda.

La alimentación se ofrecerá desde la primer semana de vida, y será de D-1 (pre-iniciador) el consumo de este alimento promedio por mes es de 1.5 a 2 kg. por camada de la lactación al destete. El agua se ofrecera desde el 3er. día de vida.

Desde el destete hasta su terminación en la engorda

Al destetarse los cerditos pasan a las jaulas de post-destete en donde se alimentaran a libre acceso con alimeto D-1 (iniciador), se les ofrecera el alimento en 3 comidas.

Los cerdos permanecen durante 45 días aproximadamente en las jaulas hasta alcanzar un peso promedio de 22.5 kg. ya que llegaron al destete con un peso promedio de 6.5 kg.

Cuando alcanzan un peso entre los 20 y 25 kg. se pasan al corral de engorda.

Al pasarlos al corral de engorda se deberan pesar los cer

dos, anotar su número de camada y mes de nacimiento (muescas - en las orejas), esto con el fin de poder evaluar crecimiento - diario post-destete.

Al llegar al corral de engorda se les ofrecera alimento - D-1 por uno o dos días más, y luego ya se les ofrecera alimento D-2 (crecimiento).

A los 60 kg. de peso aproximadamente se les ofrece D-3 (finalizador) alimento que continuará consumiendo hasta su venta.

Nota: No se cuenta con los suficientes datos (registros) de pesos y alimentación de los cerdos, por lo que se tuvo que sacar promedios de pesos, así como el consumo de la alimentación.

RESULTADOS

Aplicación de la teoría del Punto de Equilibrio a una Granja Porcina

Costos Fijos

1) Mantenimiento de construcciones	\$ 142,595.
1) Mantenimiento de equipo	390,988.
1) Agua y luz	18,350.
2) Alimento pié de cría	2'282,090.
1) Mantenimiento para construcción y equipo	275,109.
1) Mano de obra	1'307,841.
3) Sueldos y salarios	2'475,120.
4) Combustibles y lubricantes	480,000.
5) Depreciación de equipo	79,686.
5) Depreciación de construcciones	73,464.
	<hr/>
Total =	\$ 7'525,243.

Costos Variables

2) Alimentación de cerdos para engorda	\$11'200,960.
1) Vacunas y medicinas	403,920.
5) Depreciación del pié de cría	87,000.
	<hr/>
Total =	\$11'691,880.

Nota: Para la determinación de los costos fijos y variables, se obtuvieron durante un año, del mes de junio de 1984 a junio de 1985, de la siguiente forma:

- 1) Se obtuvieron de los datos que lleva la granja de su contabilidad del campo zootecnia de la FAUANL de un período mensual.
- 2) Se obtuvo de un período mensual de los registros que lleva la planta de alimentos que elabora el canada de la FAUANL.
- 3) Se determinó por las horas dedicadas a la granja porcina --

como se muestra en la tabla 2.

- 4) Se saco un promedio de los gastos que consume el vehículo - destinado para la granja durante un año.
- 5) Se calculo por medio de la fórmula de depreciación lineal - como se menciona en capítulos anteriores.

1) Determinación del punto de equilibrio en base a kg. de carne producidos.

$$\begin{aligned}
 PE &= \frac{CFT}{Pv - CVu} & CVu &= \frac{CVT}{\text{kg. de carne}} \\
 &= \frac{\$7'525,243.}{\$340. - \$183.49/\text{kg.}} & &= \frac{\$11'691,880.}{63,720.841} \\
 &= 48,081.54 \text{ kg. de carne producidos.} & &= \$183.49/\text{kg.}
 \end{aligned}$$

Donde:

PE = Punto de Equilibrio
 CFT = Costos Fijos Totales
 CVT = Costos Variables Totales
 CVu = Costo Variable unitario
 Pv = Precio de venta.

2) Determinación del número de animales mínimo con que debe -- contar la granja para estar en equilibrio.

Si la granja para estar en equilibrio necesita producir --- 48,081.54 kg/año con 54 vientres, entonces dividiendo la cantidad de kg. que se obtiene de los kilos de cerdos producidos al año (63,720.841) obtendremos el número de vientres que necesita la granja. Si tenemos que:

$$\begin{array}{r}
 63,720.841 \text{ kg} \text{ --- } 54 \text{ vientres} \\
 X \quad \quad \text{kg} \text{ --- } 1 \text{ vientre} \\
 \hline
 = 1,180.015 \text{ kg/año} \\
 \text{por cada vientre}
 \end{array}$$

Por lo tanto:

$$\frac{48,081.54 \text{ kg}}{1,180.015 \text{ kg}} = 40 \text{ vientres}$$

3) Número mínimo de kg. de carne producidos en la granja al -- año para no quebrar si se tienen 54 vientres.

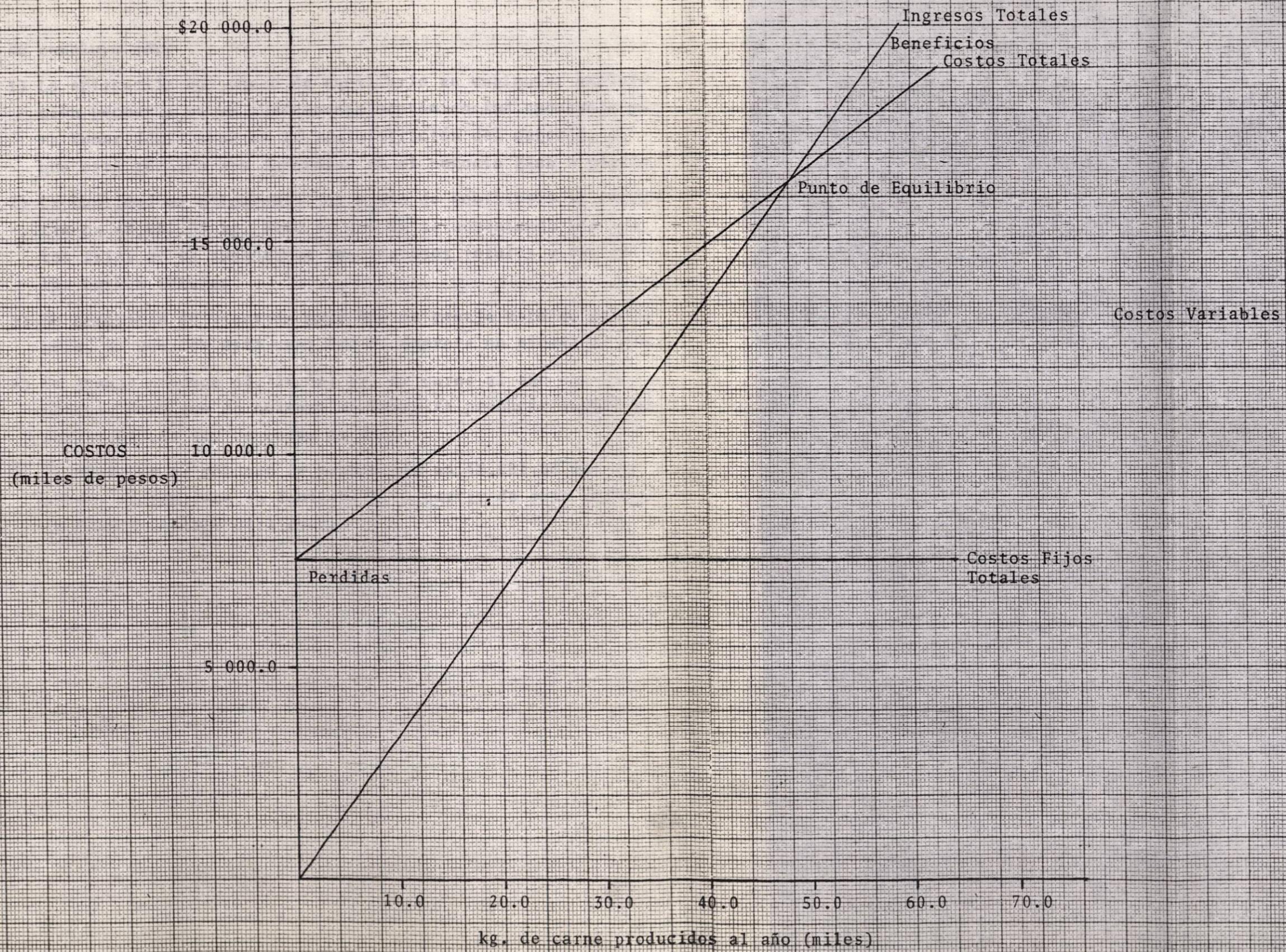
Solamente se les restan a los costos fijos totales a las depreciaciones, dividido entre el precio de venta del kilo de carne menos el costo variable unitario. Ya que las depreciaciones son los costos fijos no desembolsados.

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{\text{Costos Fijos Totales} - \text{Depreciaciones}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable unitario}} \\
 &= \frac{\$7'525,243. - \$240,150.}{\$340. - \$183.49/\text{kg}.} \\
 &= \frac{\$7'285,093.}{\$156.51/\text{kg}.} \\
 &= 46,547.14 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

4) Determinación del punto de equilibrio en forma gráfica en Costos Fijos, Costos Variables, Costo Total e Ingreso Total

En el punto de equilibrio, los costos fijos son de \$7'525,-243. pesos. Se supone que los costos variables son de \$183.49-pesos por kilogramo, de modo que los costos totales se elevan en \$183.49 pesos el costo variable unitario, por cada unidad adicional del producto que se genere, se supone que el kilo de carne se vende a \$340. pesos.

Figura 6. El punto de equilibrio se encuentra en la intersección de la línea de ingresos totales con la de costos totales. Después de este punto, comienza a obtener beneficios. Se indica un punto de equilibrio en un nivel de ventas y costos de \$16'347,724. pesos, - que corresponde a un nivel de producción de 48,081.-54 kg.



CONCLUSIONES

Se concluye que:

- 1) La aplicación del punto de equilibrio en cualquier explotación pecuaria es un instrumento económico indispensable para tomar decisiones en la administración del negocio, ya -- que esta técnica nos determina si el negocio gana o pierde.
- 2) La cantidad de kilogramos del punto de equilibrio se encuentra en 48,081.54 kg. Esto es que al ir aumentando los costos fijos se va aumentando los ingresos totales y con ellos los costos totales.
- 3) Se necesitan 40 vientres para que la granja este en equilibrio, ya que con esta cantidad la empresa no pierde ni gana.
- 4) La granja produce 63,720.841 kg. de carne al año con 54 vientres, para que no quiebre se necesita producir cuando menos 46,547.14 kg. de carne al año.
- 5) Al mantener el volumen de producción en 48,081.54 kg. la -- granja se mantiene en equilibrio, a partir de este volumen la granja obtiene utilidades.

RECOMENDACIONES

- 1) Llevar todos los registros en orden de la explotación para tener un mejor control de la granja.
- 2) Tener la contabilidad del negocio por separado para darse cuenta de los ingresos y egresos de la granja.
- 3) Que siempre se tengan los registros a la mano y colocarlos en cada lugar que le corresponda a cada sitio de la granja.
- 4) Asegurarse de tener el número de vientres adecuado para la granja para manejarla correctamente sin tener pérdidas y -- aumentar su producción.
- 5) Que mensualmente se determine la aplicación del punto de -- equilibrio para darse cuenta si el negocio gana o pierde.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar y Colaboradores, 1982. Administración Agropecuaria. -- Editorial LIMUSA, México.
- Anónimo, 1984. Administración, Apuntes de curso. Facultad de - Agronomía. U.A.N.L. Tomados de Hoffman, R.A., 1969. Aná - lisis, Planeación y Control de la Empresa Agropecuaria.
- Anónimo, 1984. Evaluación y Financiamientos de Proyectos Agrope - cuarios, Apuntes de curso. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Tomados de Price, G.J., 1976. Análisis Económico de Pro - - yectos Agrícolas. Tecos, S.A. Madrid.
- Bishop, C.E. y Toussaint, W.D., 1976. Introducción al Análisis de Economía Agrícola. Editorial LIMUSA, México.
- Brigham, E.F. y Pappas, J.L., 1978. Economía y Administración. Segunda edición. Editorial Interamericana, S.A.
- Donnadieu, E.F., 1969. Conceptos Modernos de la Economía Agro - pecuaria. Impresión Preliminar. Derechos Reservados.
- Fleming, M., 1972. Introducción al Análisis Económico. Oikos - tau, S.A.-ediciones. Barcelona-España.
- Manuales para la Educación Agropecuaria, 1984. Administración - de Empresas Agropecuarias. Editorial, Trillas México.
- Samuelson, P.A., 1975. Curso de Economía Moderna. Editorial --- Aguilar. España.
- Sanchez, S.A., 1984. Administración Actual de una Granja Porc_i na en el Municipio de Zuazua N.L. Facultad de Agronomía - U.A.N.L. Tesis sin publicar.

