

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“Determinación y distribución de los costos de producción
para los sitios 1, 2 y 3, en una empresa porcina diseñada
en tres sitios de producción”**

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

LUIS ENRIQUE OCHOA ZARAGOZA

Asesores: MVZ Alejandra Mercadillo Sierra
MVZ Marco A. Herradora Lozano

México D.F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESUMEN	1
1. Introducción	3
2. La administración en empresas porcinas para el control de costos	5
2.1. El proceso de toma de decisiones.....	6
3. Costos	7
3.1. Costos de producción.....	8
3.2. Estructura de costos.....	8
4. Principales factores de inversión en una empresa porcina	9
5. Sistemas de crianza multisitios	12
5.1. Producción en 3 sitios.....	12
6. Cálculo de los costos de producción en una empresa porcina establecida en tres sitios de producción	14
6.1. Recopilación de información de la granja.....	14
6.2. Análisis de la información.....	15
6.2.1 Criterios técnicos.....	15
6.2.2 Criterios económicos.....	16
7. Objetivos	17
8. Material y métodos	17
9. Desarrollo del cálculo de costos de producción en la empresa porcina estudiada	18
9.1. Costos en sitio 1.....	19
9.1.1. Costo por genética.....	19
9.1.2. Costo por alimentación.....	21
9.1.3. Costo por semen.....	23
9.1.4. Costo por implementos.....	23
9.1.5. Costo por vacunas.....	24
9.1.6. Costo por medicamentos.....	25
9.1.7. Costo por mano de obra.....	25
9.1.8. Costo por servicios.....	28
9.1.9. Costo por transporte.....	28
9.1.10. Costo por servicios de asesoría.....	30
9.1.11. Costo por mantenimiento.....	31
9.1.12. Costo por laboratorio.....	32
9.1.13. Costo por instalaciones.....	33
9.1.14. Costos gerenciales y administrativos (G&A).....	34
9.1.15. Costo por intereses.....	35
9.1.16. Costo de producción por cerdo destetado.....	36
9.2. Costo de producción Sitio 2.....	37
9.2.1. Costo por cerdo introducido al sitio 2.....	37
9.2.2. Costo por alimentación.....	38
9.2.3. Costo por implementos.....	39
9.2.4. Costo por vacunación.....	39
9.2.5. Costo por medicamentos.....	40
9.2.6. Costo por mano de obra.....	40
9.2.7. Costo por servicios.....	42
9.2.8. Costo por transporte.....	42
9.2.9. Costo por asesoría.....	43
9.2.10. Costo por mantenimiento.....	43
9.2.11. Costo por laboratorio.....	44
9.2.12. Costo por instalaciones.....	44
9.2.13. Costos Gerenciales y Administrativos (G&A).....	45
9.2.14. Costo por Intereses.....	46
9.2.15. Costo de producción por animal enviado a sitio 3.....	46
9.3. Costos de producción sitio 3.....	47
9.3.1 Costo por cerdo en crecimiento.....	48

9.3.2. Costo por alimentación.....	48
9.3.3. Costo por implementos.....	49
9.3.4. Costo por vacunación.....	50
9.3.5. Costo por medicamentos.....	50
9.3.6. Costo por mano de obra.....	51
9.3.7. Costo por servicios.....	52
9.3.8. Costo por transporte.....	53
9.3.9. Costo por asesoría.....	53
9.3.10. Costo por mantenimiento.....	54
9.3.11. Costo por laboratorio.....	54
9.3.12. Costo por instalaciones.....	55
9.3.13. Costos Gerenciales y Administrativos (G&A).....	56
9.3.14. Costo por Intereses.....	56
9.3.15. Costo de producción por kilogramo en pie.....	56
9.4. Estructura de costos.....	59
10. Resultados.....	60
11. Discusión.....	61
12. Conclusiones.....	62
Anexo 1.....	65
Flujo de efectivo.....	65
Recuperación de la inversión:.....	65
Costos a corto plazo:.....	65
Costos a largo plazo:.....	65
Costos fijos.....	66
Costo fijo promedio CFP:.....	66
Costos variables.....	67
Costo variable promedio.....	67
Costos totales (CT).....	68
Principales actividades de los trabajadores en granja.....	68
Gerente de granja.....	68
Supervisor de servicios.....	69
Asistente de servicios.....	69
Auxiliar de servicios.....	70
Supervisor de maternidad.....	70
Asistente de maternidad.....	70
Auxiliar de maternidad.....	70
Supervisor sitio 2.....	71
Auxiliar sitio 2 y 3.....	71
Supervisor sitio 3.....	72
Asistente sitio 3.....	72
Bibliografía.....	73

RESUMEN

OCHOA ZARAGOZA LUIS ENRIQUE. Determinación y distribución de los costos de producción para los sitios 1, 2 y 3, en una empresa porcina diseñada en tres sitios de producción (bajo la dirección de: MVZ Alejandra Mercadillo Sierra y MVZ Marco A. Herradora Lozano)

El presente trabajo aborda el tema del cálculo de costos de producción en una empresa porcina diseñada en tres sitios de producción. La primera parte del texto corresponde a una revisión bibliográfica en la que se da una breve descripción del proceso administrativo necesario para el control de los costos de producción, son definidos los conceptos de mayor relevancia para la comprensión del documento y se presentan las principales características de las granjas en tres sitios de producción, así como ventajas de estos sistemas de producción. Posteriormente se describe de forma detallada el proceso de cálculo de los costos de producción de forma tal que pueda ser aplicado para cualquier sistema de producción en tres sitios.

Finalmente, con los resultados obtenidos del cálculo expresado en una estructura de costos, se observa que el principal costo de producción en el sitio 1 está dado por el costo de alimentación representando un 44.73% del total, seguido por el costo por mano de obra, reproducción (semen), servicios (agua, luz y gas), instalaciones, intereses y G&A, en conjunto representaron el 46% de los costos totales del sitio 1. En el sitio 2 el principal costo está dado por el insumo animal (lechón destetado) cuyo valor representó el 64.53% del costo total, mientras que el costo por alimentación representa el 20.63% del costo total. Cerca del 15%

restante corresponda a los demás conceptos que registran erogaciones del sitio 2. Por último, en el sitio 3 el costo por insumo animal (cerdo en crecimiento) representa el 43.66% del total de los costos, mientras el costo por alimentación alcanza el 44.31% de los costos. Juntos, costo por alimentación y costo por insumo animal, representan el 87.97% de los costos generados en el sitio 3. El 12% restante lo ocupan conceptos como son mano de obra, medicamentos y depreciaciones, entre otros.

1. Introducción.

A partir de 1986 las políticas mexicanas de comercio exterior quedaron sujetas a importantes cambios, que dan como resultado la apertura comercial hacia el exterior. En el caso de la porcicultura, los productores mexicanos quedaron expuestos a una competencia contra Estados Unidos de América (EUA) y Canadá, ambos ubicados económicamente dentro de un grupo de países elite, con los que existen importantes diferencias respecto a México, tales como:

- Apoyos por parte del gobierno a sus poricultores.
- Ventajas competitivas: sólida infraestructura, alta capacidad empresarial, bajo intermediarismo, desarrollo de tecnología, integración en la cadena productiva, alta rentabilidad en la actividad, importantes estructuras asociativas entre los productores ⁽¹⁾.
- Integraciones verticales y horizontales.
- Facilidad de tramitación para invertir.
- Créditos accesibles y baratos.
- Políticas gubernamentales de fomento a la producción y comercialización.

Estas diferencias ayudan a los productores de dichos países a tener un menor costo de producción, que junto con la apertura comercial, han provocado en los últimos años un aumento constante de las siguientes importaciones: carne fresca, refrigerada o congelada, despojos comestibles, conservas y carne preparada; así como de animales vivos para el abasto. Respecto a este último punto, los precios de animales vivos importados se mantuvieron incluso por debajo de su valor real en los Estados Unidos de América (precios *dumping*), como ocurrió del 1 de

octubre de 1997 al 31 de marzo de 1998, lo que afectó fuertemente a esta parte del sector primario de la producción, obligando a muchos porcicultores a cerrar sus explotaciones. Con los elevados costos de producción y la ineficiencia productiva en muchas de las explotaciones mexicanas, resultó imposible enfrentar de manera eficaz esta competencia de mercado ^(1,2,3,4).

Por otra parte, a partir del 1º de Enero del 2003, la apertura del sector porcícola al comercio exterior con E.U.A. es total, ocasionando que la competencia entre los productores de ambos países sea permanente, con lo que resulta prácticamente obligatorio para todos aquellos porcicultores nacionales que se mantienen en operación, implementar un sistema de producción eficiente, que les permita tener una mayor competitividad al reducir costos y mejorar la calidad de sus productos. No obstante, la competitividad en la producción de cerdo no depende exclusivamente de los esfuerzos del trabajo, ya que los ganaderos deben además disponer de elementos de producción que les permita generar un producto de buena calidad y al mejor precio; considerando para ello rubros como: granjas en sitios múltiples, edificios y sus equipamientos, material genético (animales reproductores e inseminación artificial) y finalmente la alimentación, misma que representa la mayor proporción de los costos de producción ^(5,6).

Para poder cumplir con lo anterior, se han implementado nuevas estrategias productivas, tales como la producción en tres sitios, en sitios múltiples, y el destete precoz segregado. El sistema de producción en sitios múltiples (gestación y maternidad, destete y engorda), surge de la necesidad de reducir el impacto económico producido por la práctica de despoblación-repoblación, aplicado para la erradicación de enfermedades en granjas de pie de cría. Posteriormente este

sistema fue adoptado por granjas comerciales, ya que mostró ser un sistema efectivo para reducir los costos de producción al permitir un mejor estado sanitario dentro de la granja, al romper el ciclo de las enfermedades mediante modificaciones en los flujos y sistemas de producción, así como un mejor aprovechamiento del sistema inmune de los cerdos ^(7,8,9).

Además de todas las estrategias de manejo y producción que se requieren en la producción de sitios múltiples, es imprescindible llevar a cabo un adecuado control administrativo, independientemente del tamaño de la explotación, y con ello poder determinar con toda precisión los costos de producción.

La determinación constante de los costos de producción, genera información que permite establecer comparaciones entre lo planeado y lo alcanzado, facilitando así la toma de decisiones; por lo tanto, dicha información se convierte en una herramienta indispensable para mejorar la competitividad de las empresas, sin importar su estructura económica (productores independientes ó integrados) o su tamaño (pequeños, medianos o grandes).

Finalmente, aunque la producción del cerdo sea cada vez más eficiente, puede no escapar de un escenario económico con estrechos márgenes de ganancia, de ahí que los productores se vean en la necesidad de contar con información adecuada y oportuna que se pueda obtener a partir de un proceso administrativo, en el cual, el cálculo de los costos de producción es una importante herramienta para obtener dicha información ^(10,11,12).

2. La administración en empresas porcinas para el control de costos.

Por lo general, la producción porcina moderna es considerada un negocio de alto riesgo y económicamente frágil debido a los siguientes factores:

- Los animales enfermos y aquellos que mueren a causa de alguna enfermedad presente en la explotación, llegan a mermar la economía de la empresa.
- La liquidez del capital (grado de disponibilidad con la que los diferentes activos, el capital en este caso, pueden convertirse en dinero) y la naturaleza de su destino: el capital inmovilizado en los edificios de la explotación a menudo alcanza importes muy elevados desde el momento de su fundación y no constituye un valor fácilmente negociable.
- La falta de garantía en los precios de los productos generados y la inestabilidad del mercado porcino: las oscilaciones importantes de los precios conllevan a alteraciones notables de los ingresos, y como consecuencia, del capital circulante y de la tesorería.
- Un crecimiento más acelerado en los costos de producción, en comparación al precio del cerdo en pie.

Si a lo anterior se suman las características que se presentan en la porcicultura nacional, mencionadas al inicio del documento, se puede apreciar que se está en desventaja comercial frente a sus competidores foráneos, y debido a esto, resulta indispensable contar con un adecuado proceso administrativo dentro de las empresas, que permita actuar oportunamente sobre las diversas situaciones que se puedan presentar y para las que será necesario una acertada toma de

decisiones, ya que el productor de cerdos debe poner en práctica los medios y técnicas que le permitan obtener, en todas las fases de la producción, la productividad indispensable para asegurar la rentabilidad de su explotación ^(5,13).

2.1. El proceso de toma de decisiones.

La importancia de la toma acertada de decisiones radica en el hecho de que los recursos con los que cuenta la empresa para diversos usos alternativos son siempre limitados, y por lo mismo, deberán emplearse de la mejor forma posible.

Cada vez más médicos veterinarios se ven involucrados en la toma de decisiones productivas y económicas dentro de una empresa pecuaria, por ejemplo: la selección de genética, modificación de edificios o de flujos de producción, decisiones de mercado, etc. Desafortunadamente, es común que no tengan una adecuada comprensión de los aspectos relacionados con la microeconomía de la empresa, como en el caso de los costos de producción, y por lo tanto no empleen las herramientas adecuadas para evaluar correctamente las diferentes opciones o alternativas, y detectar así las oportunidades que se presentan en el proceso administrativo. Conforme la producción se convierte en un sistema cada vez más integrado y por otra parte, con un mayor enfoque hacia la satisfacción de las necesidades del consumidor, el médico veterinario requiere integrar los aspectos económicos y políticos, a los aspectos médicos y técnicos en su proceso de toma de decisiones ^(14,,15).

3. Costos.

Los costos pueden ser definidos como los pagos o compromisos contraídos por la empresa, para la adquisición de factores de producción a través de los proveedores de mercancías o servicios, en condiciones tales que si las mismas se modifican, alteran la cantidad o el precio de entrega de los suministros de factores, productos o servicios.

Por otra parte, para facilitar el proceso administrativo se ha hecho una clasificación de costos de forma tal que se tienen ⁽¹⁵⁾:

- Corto plazo
- Largo plazo
- Fijos
- Fijos promedio
- Variables
- Variables promedio
- Totales

3.1. Costos de producción.

Están constituidos por la totalidad de los costos fijos y variables que permiten obtener un producto, y es equivalente al concepto de costo total promedio, con la condición de que los mismos costos y cantidades se utilicen para calcular ambos. Generalmente se busca producir al mínimo costo; sin embargo, este objetivo puede resultar insuficiente al momento de tomar una decisión de inversión, debiéndose tener en cuenta si los medios de producción disponibles

(instalaciones, genética, equipo, etc.) y los factores limitantes (capital, mercado, etc.) son coherentes con la búsqueda del mejor resultado económico, teniendo en cuenta los medios existentes. Por lo tanto, es necesario conocer la estructura de costos y los principales factores de variación ⁽¹⁵⁾.

3.2. Estructura de costos.

La estructura de los costos difiere en las fases de cría y engorda:

- En la producción del cerdo destetado (etapa de cría), la mayor parte de los costos van asociados a la cerda y el costo de producción del cerdo al destete es menor, en la medida en que la productividad de las cerdas es mayor. La estructura de los costos se ve también muy influenciada por la naturaleza de la explotación (extensivo o intensivo, edificios nuevos o arreglados, etc.), la antigüedad de las inversiones, la parte de las amortizaciones y los gastos financieros, que pueden variar entre un 10% y más de un 20%, respectivamente.
- En la engorda, alrededor del 40% del costo de producción (cerca del 70% si se calcula excluyendo el precio de compra del cerdo destetado) está dado por la alimentación: el índice de conversión y el precio del alimento constituyen por lo tanto factores esenciales.

Estos porcentajes establecidos para cada actividad por separado, oscilan considerablemente, ya que el importe total de cada uno de los tipos de costos definidos es muy variable según las explotaciones; por lo tanto, la diversidad de condiciones de producción y de rendimientos técnicos no permite definir una

estructura de costo válida para todas las explotaciones, aunque puede usarse como guía ⁽⁵⁾.

4. Principales factores de inversión en una empresa porcina.

A. Inventario animal.

Los cerdos pueden entrar a la producción a partir de la piara reproductora desde las 3 semanas de edad (aproximadamente 5kg de peso corporal). En términos del costo total de producción de un cerdo con 100kg de peso, el costo atribuible a este rubro es de alrededor del 25% del total, y este costo tiene una gran influencia en la rentabilidad de las operaciones de cerdos en engorda. El costo o valor del insumo animal se basa principalmente en su potencial genético en términos de características de desarrollo deseables (crecimiento, conversión alimenticia, calidad de canal y de la carne) y de su salud ⁽¹⁵⁾.

B. Alimento

La alimentación constituye del 70 al 80% de los costos y se reparte entre los cerdos de engorda (65%), los reproductores (20%) y los lechones hasta la entrada a la engorda (15%), siendo el elemento más importante de todos los artículos de costos. Los nutrientes más importantes y que representan el mayor costo del total en el alimento son: energía y aminoácidos. Los cerdos requieren pequeñas cantidades de minerales y vitaminas en la dieta, y el costo de éstos son bajos (aproximadamente 4% del total del costo de la dieta). ⁽¹⁵⁾

C. Instalaciones.

Las instalaciones para cerdos en crecimiento varían desde corrales muy primitivos, hasta estructuras de ambiente controlado. Conforme más tardan los cerdos en crecer y mientras más tiempo duren en el edificio, mayor será el costo por cabeza; sin embargo, en términos generales el costo por instalación es

relativamente bajo, sobre todo si se compara con el costo por alimentación, y representa menos del 10% del costo total ⁽¹⁵⁾.

D. Control del medio ambiente.

Los requerimientos climáticos de un cerdo son simples, requieren de una cama seca y tibia, y un suministro constante de aire fresco sin corrientes. El cerdo se encuentra cómodo si se mantiene dentro de su zona termo-neutral, que se sitúa entre la temperatura máxima crítica (TMC) y la temperatura mínima crítica (TmC). Por ejemplo, un cerdo de 10kg de peso corporal, colocado con otros cerdos similares y comiendo una dieta convencional, estará confortable dentro de una TmC de 19°C y una TMC 26°C. Por cada °C debajo del TmC, un cerdo de 10kg necesitará 5g diarios más de comida para compensar dicha deficiencia. Por otra parte, por cada °C arriba del TMC el consumo de un animal de 50kg disminuirá aproximadamente 5%, y su ganancia de peso se verá reducida como resultado en un 7.5%. Una corriente de aire (velocidad arriba de 0.4m/segundo) tiene el mismo efecto en los cerdos que 1°C menos de temperatura, y si el área de descanso del corral está húmeda, se tiene que considera la necesidad de un aumento en la TmC equivalente a 3°C ⁽¹⁵⁾.

Con base en lo anterior queda claramente demostrado que un ambiente pobre puede aumentar los costos de producción hasta en un 15%, basándose sólo en la conversión alimenticia, sin tomar en cuenta los costos derivados por el aumento en el número de animales enfermos ⁽¹⁵⁾.

E. Espacio vital, y espacio de alimentación.

Si los cerdos están hacinados o si el espacio de comedero es insuficiente, se provocará una reducción del consumo de alimento, ocasionando un decremento

en la ganancia diaria del peso vivo (- 50g), de la canal (- 36g) y del músculo (- 20g), aumentando en 13 días la edad a sacrificio⁽¹⁵⁾.

F. Capital

El principal recurso y limitante en una empresa porcina es el capital, por lo tanto se requiere extremo cuidado en la forma en que se invierte el capital en diferentes componentes de producción, en función de optimizar el flujo de efectivo y el retorno de la inversión⁽¹⁵⁾ (Ver anexo 1).

G. Mano de obra

Constituye una proporción importante de los costos, y los ahorros efectivos hechos en este concepto siempre deben de ser buscados por la empresa. Sin embargo, también es importante el asegurar que el personal contratado por ésta sea de calidad, que presente iniciativa y coraje para mejorar su eficiencia, y que sus habilidades sean aplicadas efectivamente en la carrera de la compañía ⁽¹⁵⁾.

5. Sistemas de crianza multisitios.

Los sistemas de crianza multisitio-sitios se definen como cualquier granja productora de cerdos en la que sus diversas etapas de producción son criadas en sitios y locaciones separadas, el número de sitio indica las etapas de producción y el tipo de sistema de producción empleado (simple o múltiple). En general, el sistema de crianza en multisitios ha sido referida con los siguientes nombres: destete precoz medicado (DPM), destete precoz medicado modificado (DPMM), destete aislado (isowean), destete precoz segregado (DPS), crianza segregada por edad (CSE), control de enfermedades segregado (CES), tres sitios con isowean; siendo muchos de estos términos sinónimos. La producción multisitios con isowean se refiere a cualquier producción en multisitios donde los lechones son destetados a una locación diferente al de las cerdas ⁽⁷⁾.

5.1. Producción en 3 sitios.

Para el funcionamiento adecuado de una granja de tres sitios es necesario dividir las diferentes etapas de producción como se muestra a continuación:

Etapa I (montas): Etapa en la que las hembras reproductoras y los machos son conservados y manejados con el propósito de producir cerdos para destete. Montas, gestación y maternidad son las sub-etapas dentro de la etapa I que involucran a hembras y machos adultos, incluyendo la cruce (ya sea natural o por inseminación artificial) y la gestación de las cerdas. Esta etapa también incluye el parto y lactancia de los lechones.

Etapa II (Destete): Etapa de producción asociada con los cerdos destetados. Abarca la crianza de los lechones inmediatamente después de la etapa de maternidad. Los animales suelen permanecer en el destete por 7 semanas.

Etapa III (Finalización):

Finalización, comprende la crianza de los cerdos inmediatamente después del sitio II y hasta que son enviados al rastro para consumo de carne, o para ser usados como reemplazos, ya sean machos o hembras.

Este sistema de manejo y producción ha presentado diversas modificaciones desde su creación, según los requerimientos de las distintas explotaciones en donde ha sido introducido; sin embargo, siempre se cumplen los siguientes puntos durante su procedimiento:

- Aprovechar al máximo el beneficio de la inmunidad materna, asegurando que el lechón consuma calostro.
- Destete precoz de los lechones (entre 7 y 21 días de edad) y su traslado a otro sitio.
- Aplicar el principio de todo dentro/todo fuera en todas las etapas de producción. Este flujo es más demandante que el flujo continuo, y ciertas tareas tienen que realizarse diario, sin excepción.

Los elevados costos asociados con la producción en multisitios, con el objeto de lograr un mayor control sanitario de la producción, son completamente compensados por las ganancias obtenidas, junto con la mejora en la eficiencia alimenticia y deposición de músculo ⁽⁷⁾.

6. Cálculo de los costos de producción en una empresa porcina establecida en tres sitios de producción.

6.1. Recopilación de información de la granja.

El responsable administrativo de la granja tiene que tomar decisiones, por ello es necesario que cuente con información confiable y actual respecto al manejo de su explotación. Debe manejar un programa de control preciso, que le permita reconocer a las cerdas que tienen que parir o destetar, aquellas que se tienen que cubrir y las que se deben eliminar; en consecuencia, deberá estar capacitado para supervisar todas las tareas requeridas en dicho proceso.

Para la obtención de datos se pueden utilizar distintos métodos que se adecuen a las necesidades de cada productor, lo realmente importante es la correcta recopilación, pues de ello va a depender la toma de decisiones sobre la gestión técnica y económica de la explotación ⁽¹⁶⁾.

A partir de aquí se puede disponer de un elevado número de informes, tales como:

- Registro individual de cerdas.
- Registro individual de verracos.
- Clasificación de la producción.
- Cerdas a eliminar.
- Inventarios de ganado.
- Resultados de mes.
- Resultados acumulados.

- Plan de trabajo, etc.

Los cuales, con una correcta interpretación de los datos será posible reconocer la situación actual de la empresa y en consecuencia hacer una correcta toma de decisiones ⁽¹⁶⁾.

6.2. Análisis de la información.

Para analizar y valorar todos los datos que se manejarán en el análisis, es preciso establecer los criterios y su peso económico. Estos criterios serán técnicos y económicos.

6.2.1 Criterios técnicos.

6.2.1.1 Criterios técnicos en la producción de cerdos destetados.

Serán aquellos en los que se analicen los factores que afectan la productividad, sin tener en cuenta el costo de los mismos y su repercusión económica. Para esto se requiere de la recopilación de una gran cantidad de datos, disponiendo de un soporte (registro) en donde reflejarlos:

- a) Número de lechones destetados por cerda productiva por año.
- b) Número de lechones destetados por cerda de reemplazo por año.
- c) Número de camadas destetadas.
- d) Nacidos vivos por camada.
- e) Destetados por camada.
- f) Mortalidad nacimiento-destete.
- g) Intervalo entre partos.
- h) Edad al destete.
- i) Intervalo destete servicio efectivo.
- j) Edad al primer parto.

- k) Número de camadas por cerda.
- l) Número de lechones por cerda.

6.2.1.2. Criterios técnicos en animales de engorda.

El objetivo es la mejora de los resultados económicos de la explotación de la que se trate. En la engorda, los principales parámetros de gestión son:

- a) Índice de conversión alimenticia: kg de alimento/kg de ganancia de P.V.
- b) Ganancia media diaria o velocidad de crecimiento.
- c) Calidad del producto medida fundamentalmente por el porcentaje magro en la canal.

Sobre estas tres variables citadas, influyen diversos factores como el genotipo, el sexo, nutrición, manejo de la alimentación, condiciones de alojamiento y peso al sacrificio entre otras.

6.2.2 Criterios económicos

La gestión económica va a tener como finalidad calcular la rentabilidad de una explotación analizando los distintos factores y su peso económico ⁽¹⁶⁾.

7. Objetivos

- Adaptar el método de Bächtold para calcular de costos de producción de los sitios 1, 2 y 3 de empresas porcinas.
- Determinar la estructura de costos de la producción para cada uno de los sitios; para identificar que rubro(s) requiere(n) mayor atención.

8. Material y métodos

El trabajo se dividió en tres etapas:

1. Selección del método de cálculo; se realizó una revisión de literatura con el fin de conocer diversos métodos de cálculo de costos de producción, adaptando el método de cálculo descrito por Bächtold ⁽¹⁷⁾ para llevar a cabo los cálculos de costos en cada uno de los tres sitios de producción.
2. Aplicación de los conceptos al ejercicio de cálculo de costos en una empresa porcina ubicada en el altiplano mexicano, a 2400 msnm. La granja cuenta con 5000 vientres, establecida en tres sitios: servicios, gestación y maternidad (1), destete (2), engorda (3). Es productora de cerdo para abasto, con autoreemplazo y sistema de inseminación artificial. Se recaudó la mayor cantidad de información posible de cada sitio, que fue vaciada en una base de datos empleando el programa Microsoft Excel, para realizar dichos cálculos. Es importante señalar que TODOS LOS COSTOS ESTÁN DADOS EN DÓLARES AMERICANOS, al tipo de cambio presente en Enero del 2006, es decir, \$10.56 MN/USD (Banco de México, 2006).
3. Los insumos de la granja considerados para este proyecto fueron los siguientes:

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1. Instalaciones | 14. Mano de obra |
| 2. Mantenimiento | 15. Equipo con motor |
| 3. Animales | 16. Equipo sin motor |
| 4. Teléfono | 17. Material de oficina |
| 5. Agua | 18. Gastos administrativos |
| 6. Electricidad | 19. Sueldos |
| 7. Combustibles | 20. Salarios |
| 8. Transporte | |
| 9. Alimento | |
| 10. Medicamentos | |
| 11. Vacunas | |
| 12. Laboratorio | |
| 13. Seguros | |

4. Definir en que proporción se encuentran distribuidos los costos de producción en los diferentes sitios de las empresas porcinas establecidas en tres sitios.

9. Desarrollo del cálculo de costos de producción en la empresa porcina estudiada.

Existen diversos métodos para el cálculo de los costos de producción en las empresas porcinas. El método que se explicará a continuación es similar al empleado por la granja sobre la que se desarrolló el estudio; en el cual, para el sitio 1 se calcula el costo de producción por lechón destetado, para el sitio 2 el costo de producción por cerdo en crecimiento y finalmente, para el sitio 3, el costo de producción por kilogramo de carne producido. Estos métodos de cálculo podrán adaptarse a las características y necesidades de las diferentes granjas de tres sitios que deseen adoptarlo para calcular sus costos de producción.

9.1. Costos en sitio 1.

Dado que el objetivo del sitio 1 es producir cerdo destetado, el total de los costos de producción en la explotación será prorrateado entre éstos. El costo total se compone de la suma de varios costos generados por diferentes rubros, y la forma de clasificarlos, así como el tipo de costos que contendrá cada clasificación, dependerá del criterio del administrador. No obstante, es importante que sean incluidos todos y cada uno de los costos en el cálculo, ya que sólo de esa forma se podrá obtener un resultado real y confiable.

A continuación se muestra una forma de calcular los costos más importantes que se presentan en una granja sitio 1.

9.1.1. Costo por genética.

Se refiere al costo generado por las hembras reproductoras y para su cálculo se contempla lo siguiente:

a) Costo de producción de la hembra reproductora.- En este punto es importante mencionar que la mayoría de las empresas realizan autoreemplazos de sus hembras reproductoras; sin embargo, el costo de la hembra NO será el obtenido al finalizar su etapa de crecimiento al salir del sitio 3, si no que el precio que tenga en el mercado, ya que de otra forma la empresa subsidia este costo y pudiera enmascarar situaciones de poca rentabilidad de la misma.

b) Costo por regalías: Representa el pago proporcionado a la casa productora de pié de cría por cada kilogramo de carne vendido y se establece en el contrato presente entre ambas empresas.

c) Ajuste de mortalidad: Es necesario realizar este ajuste ya que habrá animales que deban ser eliminados o mueran antes de iniciar con su ciclo productivo.

d) Valor de recuperación: Representa el valor de venta de los animales de desecho y generalmente equivale un aproximado de 60% del valor en el mercado por kg ⁽²⁴⁾. Así, es necesario conocer el valor por kg en el mercado y el peso promedio de las hembras de desecho, para poder calcular el valor de recuperación.

f) Número de partos por hembra: Dependerá de la tasa de reemplazos que se tenga en la granja, y permitirá dividir los costos entre el número de partos.

g) Los lechones nacidos vivos por parto y porcentaje de mortalidad son necesarios para obtener el número de lechones destetados por parto.

El cálculo para el costo por genética se realiza de la siguiente manera:

- 1) **Valor de la hembra en el mercado**, más el **costo de regalías** para obtener un **costo total de la hembra**.
- 2) El **costo ajustado a la mortalidad** se realiza sumando al **costo total de la hembra**, el valor obtenido de multiplicar el **porcentaje de mortalidad** por el **costo total de la hembra**.
- 3) Obtener el **valor de recuperación** mediante la multiplicación del **peso promedio de las hembras de desecho** por el **precio por kg de desecho**. Para este trabajo se considera el precio de desecho como el 60% del precio de mercado del kg de carne de cerdo en pie ⁽¹⁸⁾.
- 4) Para obtener el costo por genética por parto, se resta el **costo ajustado a la mortalidad**, menos el **valor de recuperación**, y el resultado se divide entre el **número promedio de partos por hembra**
- 5) Finalmente se tiene un **promedio de 10.9 lechones nacidos vivo (LNV)** por parto, con una **supervivencia del 78%** (destetados), con lo que se tiene un promedio de 8.5 lechones destetados por parto, de esta formase obtiene el **costo por lechón destetado (LDTT)** al dividir el costo por parto entre los LDTT por parto (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cálculo del costo por genética en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Costo por hembra=\$112 |
| b) Costo por regalías= \$30 |
| c) Costo total (a+b) = \$142 |
| d) Mortalidad = 8% |
| e) Ajuste mortalidad (c+(c x d))= \$130.6 |
| f) Peso promedio de hembras de desecho= 185kg |

- g) Valor en mercado= \$1.38/kg
- h) Valor de recuperación $(0.6 \times g \times f) = \153.18
- i) Número de partos por hembra = 7
- j) Costo por parto $((e-h)/i) = \$-3.22/\text{por parto}$
- k) Lechones DTT por parto = 8.5
- l) Coto por genética por LDTT $(j/k) = \$-0.37 = \mathbf{\$0.0/LDTT}$

Es común que en este costo se obtengan valores negativos como se dio en este caso. Estos costos se consideran con valor de \$0.00 en la suma de los costos de producción.

9.1.2. Costo por alimentación.

Como ya se mencionó en párrafos anteriores, el costo relacionado a la alimentación es uno de los costos de producción más importantes y su porcentaje dentro de los costos totales podrá variar en relación al tamaño y tipo de las instalaciones así como su antigüedad y el grado de depreciación de éstas.

Para un adecuado cálculo de este costo es necesario, además del costo por kg de alimento para cada uno de los tipos de alimentos empleados en el sitio (maternidad, gestación, pre-iniciadores), el inventario mensual de alimento de la granja. Para poder llevar a cabo este inventario, primero se contabiliza la cantidad de cada tipo de alimento con el que se cuenta al inicio del mes en bodega, planta y almacén, así como el alimento que se encuentra en granja (comederos, tolvas, almacenes del sitio, etc.). Posteriormente, se suman todas las compras de

alimento realizadas durante el mes al inventario inicial. Finalmente, al concluir el mes, se realiza un segundo inventario de alimento.

De esta manera, se tienen el inventario inicial (A), las compras durante el mes (B) y el inventario final (C), para cada uno de los tipos de alimento empleados.

Para el conocer el monto mensual por alimento se realiza la siguiente operación:

$$\text{Alimento empleado} = A + B - C$$

- 1) Sumar el inventario inicial más las compras del mes.
- 2) Al resultado del inciso 1, restarle el inventario final del mes para obtener el la cantidad de alimento empleada en el mes.
- 3) Multiplicar los kg de alimento resultantes del inciso 2 por el precio de mercado por kilogramo de alimento de esa etapa.
- 4) Repetir incisos 1 al 3 para cada tipo de alimento.
- 5) Sumar los montos obtenidos para cada tipo de alimento para conocer el monto por alimentación mensual del sitio
- 6) Dividir el **monto mensual por alimentación** entre el número de partos al mes para obtener el costo por alimentación por parto.
- 7) Finalmente, el **costo por alimentación por parto** es dividido entre el número de lechones destetados por parto para conocer el **costo por LDTT** (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cálculo del costo por alimentación en sitio 1 de la granja en estudio

- a) Monto mensual por alimentación = \$90,261*
- b) Número de partos al mes = 972
- c) Lechones destetados por parto = 8.5
- d) Costo de alimentación por parto (a/b) = \$92.86

$$e) \text{ Costo de alimentación por LDTT (d/c) = } \$10.92/\text{LDTT}$$

*Para este estudio no fue posible realizar los inventarios por separado para cada alimento, sin embargo, se tiene el monto mensual por concepto de alimentación.

9.1.3. Costo por semen.

Este costo se origina del valor de las dosis de semen empleadas, ya sea que se compren en alguna empresa ajena a la granja o que se cuente con posta de sementales y se les asigne un valor a las dosis obtenidas.

De esta forma, el **costo por semen** será igual al **valor de la dosis** multiplicado por el **número de dosis empleadas** por hembra inseminada, entre los LDTT por parto (Cuadro 3).

Cuadro 3. Cálculo del costo por semen en sitio 1 de la granja en estudio

- a) Valor de la dosis= \$9
- b) Dosis empleadas= 2
- c) Lechones DTT por parto = 8.5
- d) Costo por semen por parto (a x b)= \$18/parto
- e) Costo por semen por LDTT (d/c) = \$2.11/LDTT

9.1.4. Costo por implementos.

El monto de los implementos empleados en la producción serán los que conformen este costo de producción. Para fines prácticos, resulta más fácil obtener la cantidad mensual de implementos, por lo tanto se tendrá que obtener el número de partos por mes para que coincida la información.

En los implementos están incluidos, el material de papelería, artículos de bioseguridad (detergentes, desinfectantes, insecticidas, raticidas, etc.), ropa de

trabajo, herramientas, artículos para manejo quirúrgico, accesorios para manejo de animales; entre otros, según los asigne el administrador.

De esta forma, el costo por implementos será igual al **total de implementos mensuales** dividido entre el **número de partos al mes entre los LDTT al parto** (Cuadro 4).

Cuadro 4. Cálculo del costo por implementos en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Total de implementos al mes = \$4665 |
| b) Numero de partos al mes = 972 |
| c) Lechones destetados por parto = 8.5 |
| d) Costo por implementos por parto $(a/(b \times c)) = \$4.8/\text{parto}$ |
| e) Costo por implementos por LDTT $(d/c) = \$0.564/\text{LDTT}$ |

9.1.5. Costo por vacunas.

Como su nombre lo indica, este costo abarca todos aquellos gastos realizados con el fin de vacunar a los animales del sitio. Este costo será diferente de una granja a otra según el tipo de enfermedades presentes. Para su cálculo es necesario conocer el monto mensual por vacunación, el cual, una vez obtenido, es dividido entre el **número de partos al mes** para obtener como resultado el costo por vacunación por parto y finalmente, se divide entre los LDTT por parto obteniendo el **costo por vacunación por LDTT** (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cálculo del costo por vacunas en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual por vacunas = \$3,125 |
| b) Número de partos al mes = 972 |

- c) Lechones destetados por parto = 8.5
- d) Costo por vacunas por parto (a/b) = \$3.21/parto
- e) Costo por vacunas por LDTT = \$0.377/LDTT

9.1.6. Costo por medicamentos.

Este costo contempla todos los gastos por medicamentos empleados durante el mes en el sitio. Este costo además de variar de una granja a otra, también será diferente según su estado; así como el control de enfermedades que tenga, pudiéndose aumentar o disminuir de una a otra, o de un tiempo a otro.

Al igual que en el costo para las vacunas, una vez obtenido el **monto mensual por medicamentos**, será dividido entre el **número de partos al mes**, dando como resultado el **costo por medicamentos por parto** (Cuadro 6).

Cuadro 6. Cálculo del costo por medicamentos en sitio 1 de la granja en estudio

- a) Monto mensual por medicamentos = \$2,269
- b) Número de partos al mes = 972
- c) Lechones destetados por parto = 8.5
- d) Costo por medicamentos por parto (a/b) = \$2.33/parto
- e) Costo por medicamentos por LDTT (d/c) = \$0.274

9.1.7. Costo por mano de obra.

El costo por mano de obra de una empresa indica el gasto que representan los trabajadores de la granja por sus sueldos y prestaciones. En este costo no se

incluyen los gastos por el personal administrativo y gerencial, los cuales se verán más adelante.

Contar con un organigrama del sitio, en el que se incluyan los salarios y prestaciones, será muy útil en el cálculo de este costo, sin embargo, por políticas de la empresa no fue posible mostrar el organigrama con los salarios y prestaciones de los trabajadores, sin embargo se muestra el monto mensual del costo referente a este rubro

A continuación se presenta el organigrama de la empresa en estudio:

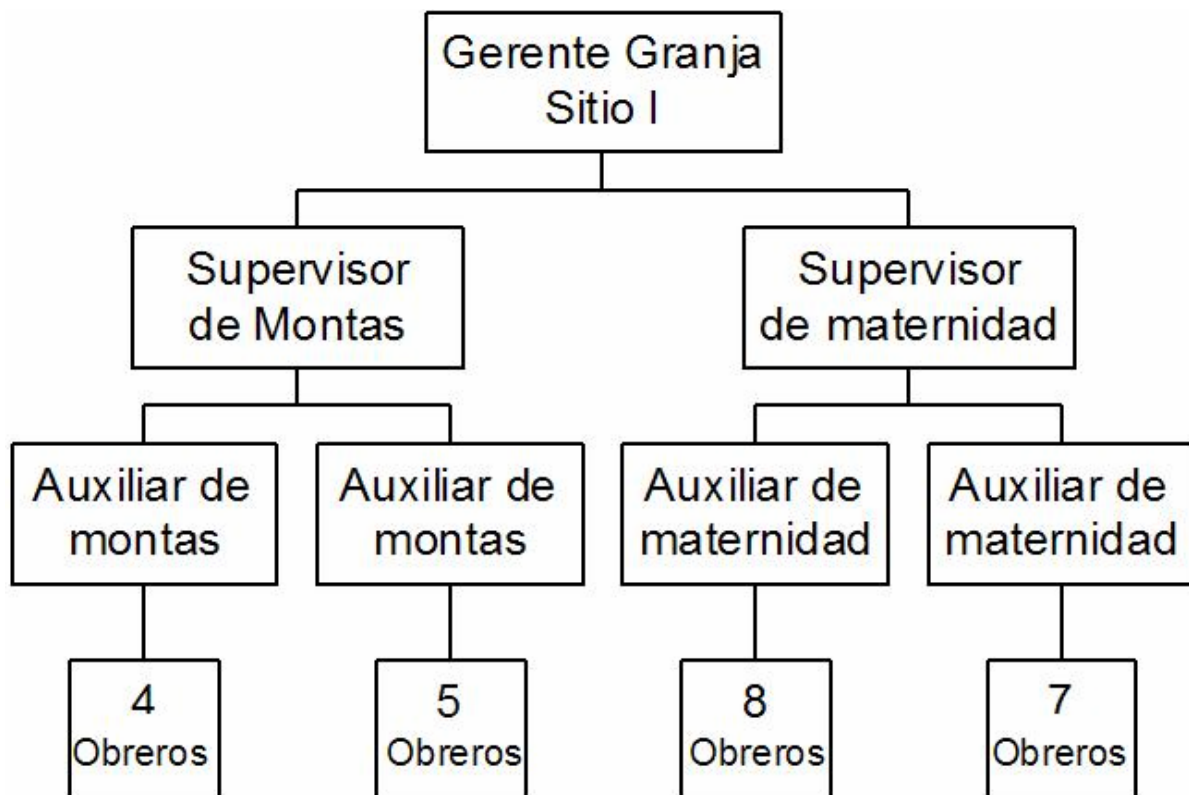


Figura 1: Organigrama del sitio 1 de la granja en estudio

****La descripción de las principales actividades de cada trabajador se encuentra en el anexo 2.**

Si se contara con el monto que representa cada trabajador sería posible realizar el cálculo del costo por mano de obra de la siguiente manera:

1. Sumar los **gastos por mano de obra**, que incluye salarios y prestaciones como aguinaldos, seguros, etc. El monto del aguinaldo para cada empleado será dividido entre 12 meses, y el resultado de esta división será sumado a los gastos por mano de obra mensuales.
2. El resultado obtenido por los **gastos totales por mano de obra** será dividido entre el **número de partos al mes**.
3. Por último, el resultado anterior es dividido entre los LDTT por parto, para obtener el **costo por mano de obra por lechón destetado** (Cuadro 7).

Cuadro 7. Cálculo del costo por mano de obra en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Sueldo más prestaciones de gerente de granja = XXX |
| b) Numero de gerentes de granja= 1 |
| c) Gasto por gerente al mes (a x b) = XXX |
| d) Sueldo más prestaciones de supervisor = XXX |
| e) Número de supervisores = 2 |
| f) Gasto por supervisores al mes (d x e) = XXX |
| g) Sueldo más prestaciones de auxiliar = XXX |
| h) Número de auxiliares = 4 |
| i) Gasto por auxiliares al mes (g x h)= XXX |
| j) Sueldo más prestaciones de obreros = XXX |
| k) Número de obreros = 24 |
| l) Gasto por obreros al mes (j x k) = XXX |
| m) Gastos totales por mano de obra (c+f+i+l) = \$31,490 |
| n) Número de partos al mes = 972 |
| o) Lechones destetados por parto = 8.5 |

- p) Costo por mano de obra por parto (m/n) = \$32.40/ parto
q) Costo por mano de obra por LDTT (p/o) = \$3.811/ LDTT

9.1.8. Costo por servicios.

Como servicios el administrador puede incluir los gastos por la electricidad, el gas y el agua. Aunque según el tipo de administración que se lleve podría incluir otros gastos como uso de teléfono y combustibles.

Al igual que con los implementos, el cálculo de este costo se realiza mediante la suma de todos los **gastos por servicios mensuales**, y el resultado de esta suma es dividido entre el **número de partos al mes** para posteriormente ser dividido entre los LDTT por parto (Cuadro 8).

Cuadro 8. Cálculo del costo por servicios en sitio 1 de la granja en estudio

- a) Gastos por electricidad-gas-agua = \$17,388
b) Numero de partos al mes = 972
c) Lechones destetados por parto = 8.5
d) Costo por servicios por parto (a/b) = \$17.89/parto
e) Costo por servicios por LDTT (d/e) = \$ 2.104/LDDT

9.1.9. Costo por transporte.

Se refiere el gasto realizado por la empresa para la movilización de personal, animales y/o alimento o materias primas en la granja. Según las necesidades y características de la empresa cada uno de estos conceptos puede calcularse por

separado como un costo diferente, o bien incluirlos todos en un mismo costo, como en este caso. En el caso de esta compañía, se contrata una empresa para transporte

Para el cálculo de este costo es necesario considerar los siguientes rubros:

- a) Salario del (los) operador (es) de vehículos: En caso de que el salario de los operadores no sea incluido dentro de los costos por mano de obra, se incluirá como gastos para el traslado del personal de la granja, de los animales (ya sea de un sitio de producción a otro, o de la granja al rastro) y del alimento o materias primas.
- b) Consumo de gasolina/diesel: Al igual que en el inciso a) se toman en cuenta tanto el consumo de los vehículos empleados para el transporte de personal, como el consumo de los vehículos destinados al transporte de animales y/o alimento o materias primas.
- c) Reparaciones y cambios de aceite

Con la información obtenida en los incisos anteriores, este costo de producción se puede calcular de la siguiente manera:

1. Sumar el salario de los operadores que transporten personal, animales, y alimento o materias primas, para obtener como resultado el **monto mensual por salario de operadores.**
2. Obtener el **monto mensual de combustible** de los vehículos para personal, animales y alimento o materias primas.
3. Obtener el **monto mensual por servicios y cambio de aceite.**

4. Sumar el **monto mensual por salario de operadores** con el **monto mensual por combustible** y el **monto mensual por servicios y cambio de aceite**, para de esta forma obtener el **monto total por transporte al mes**.
5. Dividir el **monto total por transporte al mes** entre el **número de partos al mes**, para obtener el **costo por transporte por parto**.
6. Finalmente, el costo por transporte por parto es dividido entre el número de LDTT por parto para obtener el costo por LDTT (Cuadro 9).

Cuadro 9. Cálculo del costo por transporte en sitio 1 de la granja en estudio

Debido a que fue imposible conseguir el monto por separado para cada uno de los gastos, sólo se muestra el monto por transporte de personal y el monto por transportación (animales y alimento)

- a) Número de partos al mes = 972
- b) Monto transporte de personal = \$780
- c) Monto transportación = \$4,389
- d) Monto total transporte al mes (b+c) = \$5,169
- e) Lechones destetados por parto = 8.5
- f) Costo por transporte por parto (d/a) = \$5.32/parto
- g) Costo por transporte por LDTT (f/e) = \$0.625/LDTT

9.1.10. Costo por servicios de asesoría.

Cualquier tipo de servicio de asesoría brindado a la empresa deberá ser contabilizado para el cálculo de este costo, y aunque pueda llegar a variar la forma

de pago según el contrato convenido, será apropiado establecerlo como un gasto mensual.

De esta forma, el **monto mensual por asesorías** será dividido entre el **número de partos al mes** para poder obtener el **costo por servicios de asesoría por parto** y finalmente dividirlo entre los LDTT por parto para obtener el **costo por LDTT** (Cuadro 10).

Cuadro 10. Cálculo del costo por servicios de asesoría en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Honorarios por mes = \$1000 |
| b) Número de partos al mes = 972 |
| c) Lechones destetados por parto = 8.5 |
| d) Costo por servicios de asesoría por parto (a/b) = \$1.03/parto |
| e) Costo por servicios de asesoría por LDTT (d/c) = \$0.121/LDTT |

9.1.11. Costo por mantenimiento.

El costo de mantenimiento de una empresa incluye todos aquellos gastos empleados para conservar el estado y funcionamiento de los equipos con motor e instalaciones de la empresa. Este costo tenderá a incrementarse a medida que avance la edad de la granja, ya que a mayor tiempo, mayor será la necesidad de invertir en su mantenimiento.

Para el cálculo de este costo simplemente se necesita conocer el **monto mensual de mantenimiento** de la granja, dividirlo entre el **número de partos al mes** y este resultado dividirlo entre los lechones destetados por parto para obtener el **costo por LDTT** (Cuadro 11).

Cuadro 11. Cálculo del costo por mantenimiento en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Monto mensual de mantenimiento = \$1,196 |
| b) Número de partos al mes = 972 |
| c) Lechones destetados por parto = 8.5 |
| d) Costo por mantenimiento por parto = \$1.23/parto |
| e) Costo por mantenimiento por LDTT = \$0.144/LDTT |

9.1.12. Costo por laboratorio.

El costo por laboratorio, como su nombre lo indica, incluye todos los gastos relacionados con el laboratorio de diagnóstico clínico que se realicen en la granja.

Para poder calcular adecuadamente el costo de producción por gastos de laboratorio, es necesario contar con el **monto mensual por laboratorio**, para lo cual es de utilidad basarse en la estrategia de monitoreo serológico que se tenga en la granja.

En el caso de la granja en estudio, se realizan muestreos para llevar a cabo las pruebas de ELISA contra Mycoplasma, Síndrome Respiratorio y Reproductivo del Cerdo (PRRS) y *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) bajo el siguiente esquema:

Reemplazos:

- a. Primer muestreo a los futuros reemplazos en la semana 10 de engorda
- b. Segundo muestreo a los reemplazos en su llegada a la cuarentena

- c. Tercer muestreo a los reemplazos seis semanas después de su llegada a la cuarentena.

Una vez obtenido el **monto mensual de laboratorio** será dividido entre el **número de partos al mes** y dividido entre los lechones destetados por parto para obtener el **costo por laboratorio por LDTT**.

A pesar de que no fue posible obtener el monto por cada prueba y una cuenta desglosada sobre los gastos de laboratorio de la empresa, sí fue posible obtener el monto mensual para realizar los cálculos que se muestran a continuación (Cuadro 12).

Cuadro 12. Cálculo del costo por laboratorio en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Monto mensual por laboratorio = \$1,137 |
| b) Número de partos al mes = 972 |
| c) Lechones destetados por parto = 8.5 |
| d) Costo por laboratorio por parto (a/b) = \$1.17/parto |
| e) Costo por laboratorio por LDTT (d/c) = \$0.137/LDTT |

9.1.13. Costo por instalaciones.

Para el adecuado cálculo del costo por instalaciones es necesario tomar en cuenta el monto de inversión de todas las instalaciones físicas dentro de las cuales se llevan a cabo los procesos de producción y administración, así como su vida útil dentro de la compañía, la cual será asignada según las necesidades de la

empresa y el criterio del contador, aunque comúnmente se acepta una vida útil de 15 a 20 años, y finalmente el porcentaje de inflación anual, además del número mensual de partos.

Con base a lo anterior es posible calcular el monto mensual por concepto de amortización de las instalaciones de la siguiente manera:

- 1) Determinar el **valor actual de las instalaciones**
- 2) Determinar la **vida útil de las instalaciones**
- 3) Determinar el **número de partos al mes**
- 4) El **valor de depreciación anual** se obtiene dividiendo el **valor actual de las instalaciones** entre la **vida útil**.
- 5) Dividir el **valor de depreciación anual** entre los 12 meses del año, para obtener el **valor de depreciación mensual**.
- 6) Dividir el **valor de depreciación mensual** entre el **número de partos al mes** para obtener el **costo por instalaciones por parto**
- 7) Finalmente se divide el **costo por instalaciones por parto** entre los lechones destetados por parto para obtener el **costo por LDTT**. (Cuadro 13)

Cuadro 13. Cálculo del costo por instalaciones en sitio 1 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Valor actual de las instalaciones = \$1,812,000 |
| b) Vida útil de las instalaciones = 15 años |
| c) Número de partos al mes= 972 |
| d) Valor de depreciación anual (a/b) = \$12,080 |
| e) Valor de depreciación mensual (d/12) = \$1,006 |

- f) Lechones destetados por parto = 8.5
- g) Costo por instalaciones por parto (e/c) = \$10.35/parto
- h) Costo por instalaciones por LDTT (j/i) = \$1.21/LDTT

9.1.14. Costos gerenciales y administrativos (G&A).

Como su nombre lo indica, este costo de producción engloba todos aquellos gastos generados por el personal gerencial y administrativo de la empresa, aunque además, pueden agregarse otro tipo de gastos como: predial, seguros y gastos medioambientales.

Para el adecuado cálculo de este costo, es necesario que se sumen los montos de los gastos mencionados al inicio del inciso, y así obtener el **monto mensual de gastos gerenciales y administrativos**; para posteriormente, ser dividido entre el **número de partos al mes** y finalmente entre el número de lechones destetados por parto para obtener el **costo G&A por LDTT**. En este caso tampoco fue posible conocer el monto para cada uno de los rubros sino que únicamente la suma de todos ellos, es decir, el monto total por G&A (Cuadro 14).

Cuadro 14. Cálculo de los costos gerenciales y administrativos (G&A) en sitio 1 de la empresa en estudio

- a) Monto mensual por G&A = \$6,453
- b) Número de partos al mes = 972
- c) Lechones destetados por parto = 8.5
- d) Costo gerencial y administrativo por parto (a/b) = \$6.64/parto
- e) Costo gerencial y administrativo por LDTT (d/c) = \$0.781/LDTT

9.1.15. Costo por intereses.

El costo por intereses está dado precisamente por el pago de los intereses generados por las deudas contraídas por la empresa, necesarias para la inversión en la construcción de las granjas.

Por cuestiones de privacidad, sólo fue posible conocer el monto mensual de los intereses en la empresa, los cuales, al igual que en los otros rubros, serán divididos entre el número de partos al mes y posteriormente entre los lechones destetados por parto (Cuadro 15).

Cuadro 15. Ejemplo de granja para el cálculo del costo por intereses en sitio 1

- | |
|--|
| a) Monto mensual de intereses = \$10,073.96 |
| b) Número de partos al mes = 972 |
| c) Lechones destetados por parto = 8.5 |
| d) Costo por intereses por parto (a/b) = \$10.37/parto |
| e) Costo por intereses por LDTT (d/c) = \$1.22/LDTT |

9.1.16. Costo de producción por cerdo destetado.

Este costo de producción representa el total de la suma de todos los costos por lechón destetado obtenidos.

Cuadro 16. Ejemplo de granja para el cálculo del costo de producción por lechón destetado

- | |
|---|
| a) Costo por genética/parto = \$0.0 |
| b) Costo por alimentación/parto = \$10.92 |
| c) Costo por semen/parto = \$2.11 |
| d) Costo por implementos/parto = \$0.564 |

- e) Costo por vacunas/parto = \$0.377
- f) Costo por medicamentos/parto = \$0.274
- g) Costo por mano de obra/parto = \$3.81
- h) Costo por servicios/parto = \$2.104
- i) Costo por transporte/parto = \$0.625
- j) Costo por servicios de asesoría/parto = \$0.121
- k) Costo por mantenimiento/parto = \$0.144
- l) Costo por laboratorio/parto = \$0.137
- m) Costo por instalaciones /parto = \$1.21
- n) Costos gerenciales y administrativos (G&A) /parto = \$0.781
- o) Costo por intereses/parto = \$1.22
- p) **Costo por lechón destetado (suma a:o) = \$24.28**

9.2. Costo de producción Sitio 2.

El objetivo del sitio 2 es producir animales para la engorda a partir de los cerdos destetados del sitio 1; por lo tanto, será el número de animales que logren salir al sitio de engorda el que absorba los costos de producción del sitio 2.

En la empresa donde se realizó el trabajo, ingresaron al sitio durante el mes de estudio 2170 animales por semana. Al multiplicar este número por el número de

semanas en el mes de estudio (4.3 semanas), se obtienen 9,331 animales que ingresaron al sitio, que al aplicar una supervivencia del 97% se obtienen 9,050 animales enviados al sitio 3 (AES3), los cuales absorberán los costos de producción generados en el sitio 2 (Cuadro 17).

Cuadro 17. Número de animales que salen del sitio 2 al mes en la granja de estudio

- | |
|---|
| a) Lechones ingresados semanalmente = 2170 |
| b) Semanas en el mes = 4.3 |
| c) Animales recibidos al mes (a x b) = 9331/mes |
| d) Supervivencia = 97% |
| e) Animales enviados al sitio 3 al mes (c x d/100) = 9,050 animales |

9.2.1. Costo por cerdo introducido al sitio 2.

Este costo representa el monto necesario para introducir un cerdo al sitio 2, y se emplea el precio del cerdo destetado en el mercado de \$26.98/lechón ⁽¹⁹⁾ como su valor Cuadro 18).

Cuadro 18. Cálculo del costo cerdo introducido en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|---|
| Valor del lechón destetado en el mercado = \$26.98/lechón |
| a) Costo por cerdo introducido al sitio 2 (=a) = \$26.98/lechón |

9.2.2. Costo por alimentación.

De igual forma que en el sitio 1, el costo por alimentación del sitio 2 será calculado en base al inventario que se haga del alimento. Dependiendo de las

características de cada empresa, es posible encontrar un mayor o menor número de etapas de alimentación; en el caso de la granja en estudio se manejaron tres etapas en los sitios 2: “Destete Precoz”, “Pre-iniciador” e “Iniciador”. Es importante saber que cada etapa de alimentación presenta diferentes características en cuanto al costo por kg de alimento y el consumo de alimento por parte de los animales

- 1) Sumar el inventario inicial más las compras del mes.
- 2) Al resultado del inciso 1, restarle el inventario final del mes para obtener el la cantidad de alimento empleada en el mes.
- 3) Multiplicar los kg de alimento resultantes del inciso 2 por el precio por kilogramo de alimento de esa etapa.
- 4) Repetir incisos 1 al 3 para cada tipo de alimento.
- 5) Sumar los montos obtenidos para cada tipo de alimento para conocer el monto por alimentación mensual del sitio
- 6) Dividir el **monto mensual por alimentación** entre el número de animales enviados al sitio 3 al mes para obtener el **costo por animal** (Cuadro 19).

Cuadro 19. Cálculo del costo por alimento en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">a) Monto mensual por alimentación = \$78,048b) Animales enviados a sitio 3 (AES3) = 9,050c) Costo de alimentación por animal (d/c) = \$8.62/animal |
|--|

9.2.3. Costo por implementos.

El costo por implementos será igual al monto **total de implementos mensuales** dividido entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** (Cuadro 20).

Cuadro 20. Cálculo del costo por implementos en sitio 2 de la granja en estudio

- a) Total de implementos al mes = \$1,535
- b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050
- c) Costo por implementos por AES3 (a/b)= \$0.169/animal

9.2.4. Costo por vacunación.

Al igual que en el sitio 1, es necesario conocer el monto por vacunación en el sitio, para que este monto sea dividido entre el número de animales enviados al sitio 3, para de esta forma obtener el **costo por vacunación por número mensual de AES3**(Cuadro 21).

Cuadro 21. Cálculo del costo por vacunas en sitio 2 de la granja en estudio

- a) Monto mensual por vacunas = \$13,527
- b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050
- c) Costo por vacunas (a/b) = \$1.494/animal

9.2.5. Costo por medicamentos.

Una vez obtenido el **monto mensual por medicamentos**, éste será dividido entre el **número de animales enviados al sitio 3**, dando como resultado el **costo por medicamentos por animal** (Cuadro 22).

Cuadro 22. Cálculo del costo por medicamentos en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual por medicamentos = \$2,198 |
| b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050 |
| c) Costo por medicamentos (a/b) = \$0.242/animal |

9.2.6. Costo por mano de obra.

En el sitio 2, la cantidad de personal disminuye notablemente en comparación con el sitio 1, a continuación se muestra el organigrama del sitio, que al igual que el anterior, no contiene el monto de cada trabajador, ya que únicamente fue posible obtener el monto total del sitio.

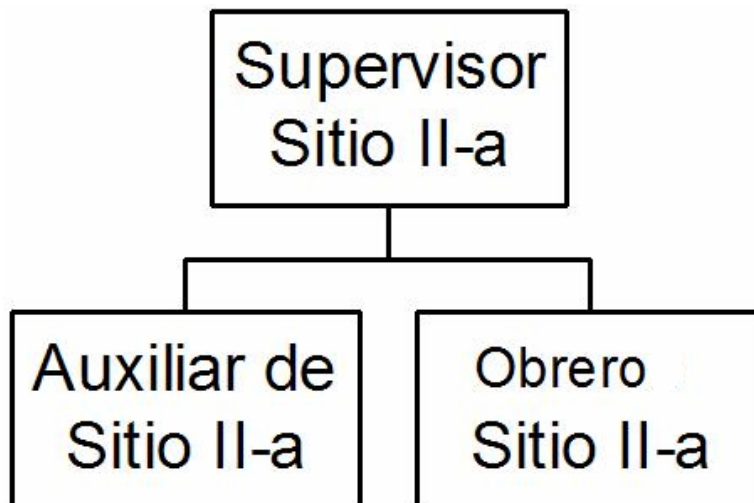


Figura 2: Organigrama del sitio 2 de la empresa en estudio

Si se tuvieran los datos de los salarios y prestaciones de los trabajadores, junto con el organigrama sería posible calcular el costo por mano de obra en el sitio de la siguiente manera:

1. Sumar los **gastos por mano de obra**, que incluye salarios y prestaciones como aguinaldos, seguros, bonos etc. El monto del aguinaldo para cada empleado será dividido entre 12 meses, y el resultado de esta división será sumado a los gastos por mano de obra mensual.
2. El resultado obtenido por los **gastos totales por mano de obra** será dividido entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** para finalmente obtener el **costo por mano de obra** (Cuadro 23).

Cuadro 23. Cálculo del costo por mano de obra en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Sueldo más prestaciones de supervisor de granja = \$XXX |
| b) Numero de supervisores de granja= 1 |
| c) Gasto por gerente al mes (a x b) = \$XXX |
| d) Sueldo más prestaciones del auxiliar = \$XXX |
| e) Número de auxiliares en granja = 1 |
| f) Gasto por auxiliares al mes (g x h)= \$XXX |
| g) Sueldo más prestaciones de obreros = \$ XXX |
| h) Número de obreros = 1 |
| i) Gasto por obreros al mes (j x k) = \$XXX |
| j) Gastos totales por mano de obra (c+f+i) = \$3,154 |
| k) Animales enviados al sitio 3 = 9,050 |

$$l) \text{ Costo por mano de obra (m/n) = } \$0.348/ \text{ animal}$$

9.2.7. Costo por servicios.

El cálculo de este costo se realiza mediante la suma de todos los **gastos por servicios mensuales**, y el resultado de esta suma es dividido entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** (Cuadro 24).

Cuadro 24. Cálculo de costo por servicios en sitio 2 de la granja en estudio

- a) Gastos por electricidad-gas-agua = \$8,980
- b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050
- c) Costo por servicios (a/b) = \$0.992/animal

9.2.8. Costo por transporte.

Al igual que en el sitio 1, una forma adecuada de calcular este costo de producción es la siguiente:

1. Sumar el salario de los operadores que transporten personal, animales y alimento o materias primas, para obtener como resultado el **monto mensual por salario de operadores**.
2. Obtener el **monto mensual de combustible** de los vehículos para personal, animales y alimento o materias primas.
3. Sumar el **monto mensual por salario de operadores** más el **monto mensual por combustible** para obtener el **monto total por transporte al mes**.

4. Finalmente, dividir el **monto total por transporte al mes** entre el **número de animales recibidos al mes** para obtener el **costo por transporte por animal** (Cuadro 25).

Cuadro 25. Cálculo del costo por transporte en sitio 2 de la granja en estudio

Dado que no fue posible obtener el monto por separado para cada uno de los gastos, sólo se muestra el monto total de transporte.

- a) Animales enviados al sitio 3 = 9,050
- b) Monto por transporte de personal = \$505
- c) Monto por transportación = \$5,419
- d) Monto total por transporte al mes (b+c) = \$5,924
- e) Costo por transporte (b/a) = \$0.654/animal

9.2.9. Costo por asesoría.

El **monto mensual por asesorías** será dividido entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** para obtener el **costo por servicios de asesoría** (Cuadro 26).

Cuadro 26. Cálculo del costo por asesoría en sitio 2 de la granja en estudio

- a) Honorarios por mes = \$1000
- b) Animales enviados a sitio 3 al mes = 9,050
- c) Costo por servicios de asesoría (a/b) = \$0.110/animal

9.2.10. Costo por mantenimiento.

Para el cálculo de este costo simplemente se necesita conocer el **monto mensual de mantenimiento** de la granja y dividirlo entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** (Cuadro 27).

Cuadro 27. Cálculo del costo por mantenimiento en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual de mantenimiento = \$2,352 |
| b) Animales enviados al sitio 3 al mes = 9,050 |
| c) Costo por mantenimiento = \$0.259/animal |

9.2.11. Costo por laboratorio.

Aunque no fue posible obtener el monto por cada prueba y una cuenta desglosada sobre los gastos de laboratorio de la empresa, sí fue posible obtener el **monto mensual**, el cual, una vez obtenido es dividido entre el **número de animales enviados al sitio 3 al mes**, para de esta manera obtener el costo por laboratorio (Cuadro 28).

Cuadro 28. Cálculo del costo por laboratorio en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual por laboratorio = \$731 |
| b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050 |
| c) Costo por laboratorio (a/b) = \$0.08/animal |

9.2.12. Costo por instalaciones.

Es posible calcular el monto mensual por concepto de amortización de las instalaciones de la siguiente manera:

- 1) Conocer el **valor actual de las instalaciones**
- 2) Determinar la **vida útil de las instalaciones**
- 3) Conocer el **número de animales enviados al sitio 3 al mes**
- 4) El **valor de depreciación anual**: se obtiene dividiendo el **monto de inversión de las instalaciones** entre la **vida útil de las instalaciones**
- 5) Dividir el **valor de depreciación anual** entre los 12 meses del año, para obtener el **valor de depreciación mensual**.
- 6) Finalmente, dividir el **valor de depreciación mensual** entre el **número de animales enviados al sitio 3 al mes** para obtener el **costo por instalaciones por animal** (Cuadro 29).

Cuadro 29. Cálculo del costo por instalaciones en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Valor actual de las instalaciones = \$1,080,000 |
| b) Vida útil de las instalaciones = 15 años |
| c) Animales enviados al sitio 3 al mes = 9,050 |
| d) Valor de depreciación anual (a/b) = \$72,000 |
| e) Valor de depreciación mensual (d/12) = \$6,000 |
| f) Costo por instalaciones (e/c) = \$0.662/animal |

9.2.13. Costos Gerenciales y Administrativos (G&A).

Para calcular este costo, es necesario que se sumen los montos de los gastos incluidos en esta clasificación y obtener el **monto mensual de gastos gerenciales y administrativos**, y posteriormente dividirlo entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3** (Cuadro 30).

Cuadro 30. Cálculo de los costos gerenciales y administrativos (G&A) en sitio 2 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Monto por G&A = \$5,710 |
| b) Animales enviados al sitio 3 = 9,050 |
| c) Costos gerenciales y administrativos (a/b) = \$0.63/animal |

9.2.14. Costo por Intereses.

Una vez obtenido el monto **mensual por concepto de intereses**, será dividido entre el **número mensual de animales enviados al sitio 3**, para de esta forma obtener el **costo por intereses** (Cuadro 31).

Cuadro 31. Cálculo del costo por intereses de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual de intereses = \$5,066.70 |
| b) Animales enviados al sitio 3 al mes = 9,050 |
| c) Costo por intereses (a/b) = \$ 0.559/animal |

9.2.15. Costo de producción por animal enviado a sitio 3.

Este costo de producción representa la suma de todos los costos anteriores obtenidos dentro del sitio 2, y será prorrateado entre el número de lechones que salen al sitio 3.

Para su adecuada estimación es necesario considerar, además de los costos por animal previamente calculados, el **inventario inicial de animales y el inventario final, y así determinar la mortalidad del sitio (sobrevivencia)**. De esta forma, el **costo de producción por animal enviado al sitio 3** se obtiene al sumar los **costos de producción** del sitio 2, y el resultado de esta suma dividirlo entre el porcentaje de sobrevivencia obtenido (100% - % de mortalidad), ya que el número de cerdos que son enviados al sitio 3, serán los que absorban los costos de producción del sitio 2 (Cuadro 32).

Cuadro 32. Cálculo del costo de producción por animal vendido a sitio de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Costo por lechón destetado = \$26.98 |
| b) Costo por alimentación/animal = \$8.62 |
| c) Costo por implementos/animal = \$0.169 |
| d) Costo por vacunas/animal = \$1.494 |
| e) Costo por medicamentos/animal = \$0.242 |
| f) Costo por mano de obra/animal = \$0.348 |
| g) Costo por servicios/animal = \$0.992 |
| h) Costo por transporte/animal = \$0.654 |
| i) Costo por servicios de asesoría/animal = \$0.11 |
| j) Costo por mantenimiento/animal = \$0.259 |

- k) Costo por laboratorio/animal= \$0.081
- l) Costo por instalaciones /animal = \$0.66
- m) Costos gerenciales y administrativos (G&A) /animal = \$0.63
- n) Costo por intereses/animal= \$0.559
- o) **Costo por animal enviado a sitio 3 (suma a:n) = \$41.81**

9.3. Costos de producción sitio 3.

El sitio 3 es el último sitio de producción dentro de la granja. Es aquí donde ingresan los animales producidos por el sitio 2 y donde serán criados hasta su etapa de finalización en la que alcanzan el peso de sacrificio.

Es importante mencionar el peso, ya que la unidad de producción para este sitio corresponde a los kilogramos producidos y no al número de animales que salen del sitio, como en los sitios anteriores. Por lo tanto, el costo total de producción será absorbido entre el número de kg que se generen por mes; sin embargo, los costos de producción previos al costo total del sitio, serán calculados con base al número de animales vendidos mensualmente. Con esta información se hará el cálculo del costo total y solo hasta entonces se procederá a estimar el costo por kilogramo producido.

Finalmente para facilitar el cálculo de este costo, se aplicará el valor de la mortalidad desde el principio de los cálculos. En este caso se reciben 1978 animales por semana, y se tiene una mortalidad del 3%; así, el número de cerdos vendidos al mes se obtiene multiplicando los 1978 animales semanales, por 52 semanas del año, entre 12 meses, obteniéndose 8571 animales, que al restarle el 3% de mortalidad, da como resultado 8,314 animales para venta mensual.

9.3.1 Costo por cerdo en crecimiento.

Se entiende por cerdo en crecimiento a los animales que ingresan a la engorda (sitio 3) procedentes del sitio 2, y debido a que no existe un mercado para cerdo en crecimiento, el valor por animal que ingresa al sitio 3 es equivalente al costo de producción por cerdo en crecimiento obtenido en el sitio 2. (Cuadro 33).

Cuadro 33. Costo por cerdo en crecimiento que ingresa al sitio 3 de la granja en estudio

- a) Costo por animal salido de sitio 2 = \$41.81
- b) Costo por cerdo en crecimiento (= a) = \$41.81

9.3.2. Costo por alimentación.

Al igual que en el sitio 2, el costo de alimentación del sitio 3 se calcula en base al alimento empleado durante el mes, mediante un inventario y el costo por kilogramo del alimento para cada etapa. Las etapas de alimentación podrán variar de una empresa a otra, pero en este caso se tienen cuatro etapas, a saber: Crecimiento 1 (“G1” por su nombre en inglés), Crecimiento 2 (“G2”), Desarrollo (“D”) y Finalización (“F”).

Para el cálculo de este costo se realizan los siguientes pasos:

- 1) Sumar el inventario de alimento inicial más las compras de éste realizadas en el mes.
- 2) Al resultado del inciso 1, restarle el inventario de alimento final al término del mes para obtener el la cantidad de alimento empleada.

- 3) Multiplicar los kg de alimento resultantes del inciso 2 por el precio por kilogramo de alimento de esa etapa.
- 4) Repetir incisos 1 al 3 para cada tipo de alimento.
- 5) Sumar los montos obtenidos para cada tipo de alimento para conocer el monto por alimentación mensual del sitio
- 6) Dividir el **monto mensual por alimentación** entre el número de animales enviados a rastro al mes (Cuadro 34).

Cuadro 34. Cálculo del costo por alimentación por animal en sitio 3 de la granja en estudio**

- a) Monto mensual por alimentación = \$352,796
- b) Animales para venta al mes = 8,314/mes
- c) Costo por alimentación por animal (a/b) = \$42.43/animal

**Sólo se muestra el monto mensual por alimentación ya que no fue posible realizar el inventario de alimento del sitio.

9.3.3. Costo por implementos.

El costo por implementos será igual al **total de implementos mensuales** dividido entre el **número mensual de animales para venta** (Cuadro 35).

Cuadro 35. Cálculo del costo por implementos en sitio 3 de la granja en estudio

- a) Total de implementos al mes = \$1,621
- b) Animales para venta = 8,314/mes
- c) Costo por implementos (a/b)= \$0.195/animal

9.3.4. Costo por vacunación.

Dado que en el sitio 3 de la empresa no se aplica ninguna vacuna a los animales, el costo por vacunación en este sitio es igual a \$0.00.

Sin embargo, su forma de calcularse es igual que en los sitios anteriores donde es necesario obtener el **monto por vacunas empleadas al mes** y dividirlo entre el **número mensual de animales para venta** para obtener como resultado el costo por vacunación por animal (Cuadro 36).

Cuadro 36. Cálculo del costo por vacunas en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Monto mensual por vacunas = \$0.0 |
| b) Animales para venta = 8,314/mes |
| c) Costo por vacunas (a/b) = \$0.0/animal |

9.3.5. Costo por medicamentos.

Ya obtenido el **monto mensual por medicamentos**, será dividido entre el **número de animales recibidos al mes**, dando como resultado el **costo por medicamentos por animal** (Cuadro 37).

Cuadro 37. Cálculo del costo por medicamentos en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual por medicamentos = \$9,852 |
| b) Animales para venta = 8,314/mes |
| c) Costo por medicamentos (a/b) = \$1.185/animal |

9.3.6. Costo por mano de obra.

En el sitio 3, la cantidad de personal es la misma que en el sitio 2. A continuación se muestra el organigrama del sitio, que al igual que el anterior, no contiene el

monto de cada trabajador, ya que únicamente fue posible obtener el monto total del sitio.

Si se tuvieran los datos de los salarios y prestaciones de los trabajadores, junto con el organigrama sería posible calcular el costo por mano de obra en el sitio de la siguiente manera:

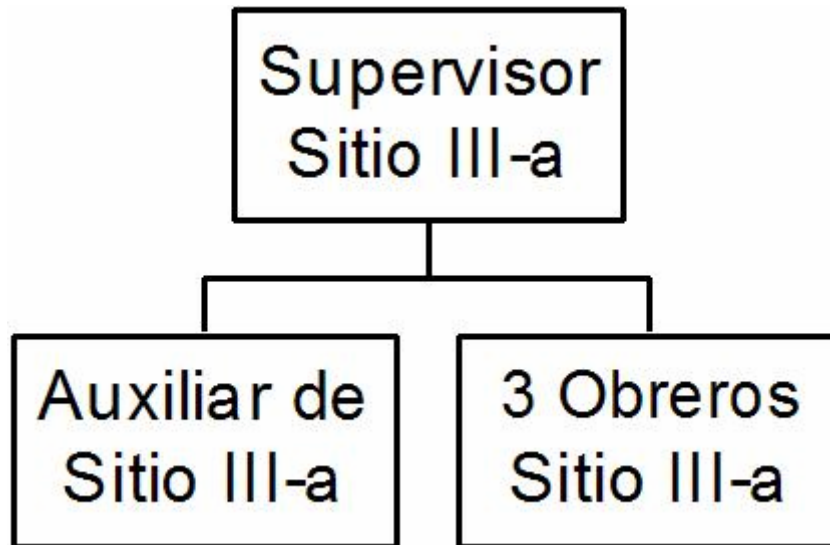


Figura 3: Organigrama del sitio 3 e la granja en estudio.

Con los datos obtenidos a partir del organigrama, es posible calcular el costo por mano de obra de la siguiente manera:

1. Sumar los **gastos por mano de obra**, la cual incluye salarios y prestaciones como aguinaldo, seguros, bonos etc. El monto del aguinaldo para cada empleado será dividido entre 12 meses, y el resultado de esta división será sumado a los gastos por mano de obra mensuales.
2. El resultado obtenido por los **gastos totales por mano de obra** será dividido entre el **Número mensual de animales para venta**, para finalmente obtener el **costo por mano de obra** (Cuadro 38).

Cuadro 38. Cálculo del costo por mano de obra en sitio 3 de la granja en estudio

a)	Sueldo más prestaciones de supervisor = \$XXX
b)	Número de supervisores = 1
c)	Gasto por supervisores al mes (d x e) = \$ XXX
d)	Sueldo más prestaciones de auxiliar = \$XXX
e)	Número de auxiliares = 1
f)	Gasto por asistentes al mes (g x h)= \$XXX
g)	Sueldo más prestaciones de obreros = \$ XXX
h)	Número de obreros = 3
i)	Gasto por obreros al mes (j x k) = \$XXX
j)	Gastos totales por mano de obra (c+f+i) = \$6,741
k)	Animales para venta = 8,314/mes
l)	Costo por mano de obra (m/n) = \$0.811/ animal

9.3.7. Costo por servicios

El cálculo de este costo se realiza mediante la suma de todos los **gastos por servicios mensuales**, y el resultado de esta suma es dividido entre el **número mensual de animales para venta** (Cuadro 39).

Cuadro 39. Cálculo de costo por servicios en sitio 3 de la granja en estudio

a)	Gastos por electricidad-gas-agua = \$4,138
b)	Animales para venta = 8,314/mes
c)	Costo por servicios (a/b) = \$0.498/animal

9.3.8. Costo por transporte.

Como se ha visto en otros sitios, una forma adecuada de calcular este costo de producción es la siguiente:

1. Sumar el salario de los operadores para transporte de personal, animales y alimento o materias primas para obtener como resultado el **monto mensual por salario de operadores**.
2. Obtener el **monto mensual de combustible** de los vehículos para personal, animales y alimento o materias primas.
3. Sumar el **monto mensual por salario de operadores** más el **monto mensual por combustible** para obtener el **monto total por transporte al mes**.
4. Finalmente, dividir el **monto total por transporte al mes** entre el **número mensual de animales para venta** para obtener el **costo por transporte por animal** (Cuadro 40).

Cuadro 40. Cálculo del costo de transporte en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Animales para venta = 8,314/mes |
| b) Monto por transporte de personal = \$601 |
| c) Monto por transportación = \$23,477 |
| d) Monto total por transporte al mes (b+c) = \$24,078 |
| e) Costo por transporte (b/a) = \$2.896/animal |

9.3.9. Costo por asesoría.

El **monto mensual por asesorías** será dividido entre el **número mensual de animales para venta** para obtener el **costo por servicios de asesoría** (Cuadro 41).

Cuadro 41. Cálculo del costo por asesoría en sitio 3 de la granja en servicio

- a) Honorarios por mes = \$1000
- b) Animales para venta= 8,314/mes
- c) Costo por servicios de asesoría (a/b) = \$0.12/animal

9.3.10. Costo por mantenimiento.

Para el cálculo de este costo simplemente se necesita conocer el **monto mensual de mantenimiento** de la granja y dividirlo entre el **número mensual de animales para venta** (Cuadro 42).

Cuadro 42. Cálculo del costo por mantenimiento en sitio 3 de la granja en estudio

- a) Monto mensual de mantenimiento = \$1,718
- b) Animales para venta = 8,314/mensual
- c) Costo por mantenimiento = \$0.207/animal

9.3.11. Costo por laboratorio.

El **monto mensual de laboratorio** será dividido entre el **número mensual de animales para venta**, para de esta manera obtener el costo por laboratorio (Cuadro 43).

Cuadro 43. Cálculo del costo por laboratorio en sitio 3 de la granja en estudio

- a) Monto mensual por laboratorio = \$940
- b) Animales para venta = 8,314/mes
- c) Costo por laboratorio (a/b) = \$0.113/animal

Aunque no fue posible obtener el monto por cada prueba y una cuenta desglosada sobre los gastos de laboratorio de la empresa, sí fue posible obtener el monto mensual.

9.3.12. Costo por instalaciones.

Es posible calcular el monto mensual por concepto de amortización de las instalaciones de la siguiente manera:

- 1) Conocer el **valor actual de las instalaciones**
- 2) Determinar la **vida útil de las instalaciones**
- 3) Determinar el **número de animales recibidos al mes**
- 4) El **valor de depreciación anual**: se obtiene dividiendo el **monto de inversión de las instalaciones** entre la **vida útil de las instalaciones**
- 5) Dividir el **valor de depreciación anual** entre los 12 meses del año, para obtener el **valor de depreciación mensual**.
- 6) Finalmente, dividir el **valor de depreciación mensual** entre el **número mensual de animales para venta** para obtener el **costo por instalaciones por animal** (Cuadro 44).

Cuadro 44. Cálculo del costo por instalaciones en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto de inversión de las instalaciones = \$2,626,800 |
| b) Vida útil de las instalaciones = 15 años |
| c) Animales para venta = 8,314/mes |
| d) Valor de depreciación anual (a/b) = \$175,120 |
| e) Valor de depreciación mensual (d/12) = \$14,593 |
| f) Costo por instalaciones (h/c) = \$1.755/animal |

9.3.13. Costos Gerenciales y Administrativos (G&A).

Para el adecuado cálculo de este costo, es necesario que se sumen los montos de los gastos incluidos en esta clasificación para obtener el **monto mensual de gastos gerenciales y administrativos** y así posteriormente dividirlo entre el **número mensual de animales para venta** (Cuadro 45).

Cuadro 45. Cálculo del costo por G&A en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|---|
| a) Monto por G&A = \$17,614 |
| b) Animales para venta = 8,314/mes |
| c) Costos gerenciales y administrativos (a/b) = \$2.12/animal |

En este caso no fue posible conocer el monto para cada uno de los rubros sino que únicamente la suma de todos ellos, es decir, el monto total por G&A.

9.3.14. Costo por Intereses.

Una vez obtenido el **monto mensual por intereses** será dividido entre el número de **animales para venta** para de esta forma obtener el costo por intereses por animal (Cuadro 46).

Cuadro 46. Cálculo del costo por intereses en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|--|
| a) Monto mensual de intereses = \$13,547 |
| b) Número de animales para venta = 8,314/mes |
| c) Costo por intereses = 1.629/animal |

9.3.15. Costo de producción por kilogramo en pie.

Este costo de producción representa la suma de todos los costos anteriores obtenidos dentro del sitio 3, y será prorrateado entre el número de kilogramos de carne vendidos

Para poder calcular el número los kilogramos producidos, es necesario considerar que los animales finalizados en el sitio 3 se clasifican en tres grupos:

- Supremos: en el caso de la granja de estudio representan el 74.8% de la población y muestran un peso promedio de 108.2kg
- Retrasos: representan el 13% de la población del sitio y muestran un peso promedio de 75kg.
- Desechos: representan el 12.2% de la población del sitio y muestran un peso promedio de 35kg.

Una vez conocidos el peso promedio de los diferentes grupos y el porcentaje de la población que representan, es posible calcular el peso promedio por animal de la siguiente manera:

1. Obtener el número de animales que representa cada porcentaje del grupo en la población:
 - a. Supremos: $74.8\% = 6218.872$ animales
 - b. Retrasos: $13\% = 1080.82$ animales
 - c. Desechos: $12.2\% = 1014.308$ animales
2. Multiplicar el peso promedio del grupo por el número de animales que lo integran:
 - a. Supremos: $6218.872 \times 108.2\text{kg} = 672,881.95\text{kg}$

- b. Retrasos: $1080.82 \times 75\text{kg} = 81,061.5\text{kg}$
 - c. Desechos: $1014.308 \times 35\text{kg} = 35,500.78\text{kg}$
3. Sumar el peso obtenido en los tres grupos y dividirlo entre el número de animales vendidos para obtener el peso promedio por animal:
- a. $672,881.95 + 81,061 + 35,500 = 789,444.23\text{kg}$
 - b. $789,444.23\text{kg} / 8,314\text{animales} = \mathbf{94.95\text{kg promedio por animal}}$

Finalmente, se sumarán todos los costos obtenidos en el sitio y serán divididos entre el peso promedio por cabeza para de esta forma conseguir el costo por kg producido (Cuadro 47).

Cuadro 47. Cálculo del costo por kg producido en sitio 3 de la granja en estudio

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">a) Costo por cerdo en crecimiento = \$41.812b) Costo por alimentación/animal = \$42.43c) Costo por implementos/animal = \$0.195d) Costo por vacunas/animal = \$0.0e) Costo por medicamentos/animal = \$1.185f) Costo por mano de obra/animal = \$0.811g) Costo por servicios/animal = \$0.498h) Costo por transporte/animal = \$2.896i) Costo por servicios de asesoría/animal = \$0.12j) Costo por mantenimiento/animal = \$0.207k) Costo por laboratorio/animal = \$0.113l) Costo por instalaciones /animal = \$1.755m) Costos gerenciales y administrativos (G&A) /animal = \$2.12 |
|---|

- n) Costo por intereses/animal= \$1.629
- o) Costos totales por animal en sitio 3 (suma a : o) = \$95.77
- p) Peso promedio por cabeza = 94.80kg
- q) **Costo por kilogramo producido (o/p) = \$1.010/kg**

9.4. Estructura de costos.

Con la información obtenida anteriormente, fue posible determinar la estructura de costos de producción en cada sitio. El cuadro 48 muestra la proporción de los costos de producción presente en los tres sitios de producción.

Cuadro 48: Estructura de costos en empresa de 3 sitios

Estructura de costos en empresa de 3 sitios						
Costos	Sitio 1		Sitio 2		Sitio 3	
	Costo por lechón	Estructura de costos	Costo por animal	Estructura de costos	Costo por kg	Estructura de costos
Genética	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%
Lechón destetado	\$ -	0.00%	\$ 26.980	64.53%	\$ -	0.00%
Cerdo en crecimiento	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%	\$ 0.441	43.66%
Alimentación	\$ 10.927	44.73%	\$ 8.624	20.63%	\$ 0.448	44.31%
Semen	\$ 2.118	8.67%	\$ -	0.00%	\$ -	0.00%
Suplementos	\$ 0.565	2.31%	\$ 0.170	0.41%	\$ 0.002	0.20%
Vacunación	\$ 0.378	1.55%	\$ 1.495	3.57%	\$ -	0.00%
Medicamentos	\$ 0.275	1.12%	\$ 0.243	0.58%	\$ 0.012	1.24%
Mano de Obra	\$ 3.812	15.61%	\$ 0.349	0.83%	\$ 0.009	0.85%
Servicios	\$ 2.105	8.62%	\$ 0.992	2.37%	\$ 0.005	0.52%
Transporte	\$ 0.626	2.56%	\$ 0.655	1.57%	\$ 0.031	3.02%
Asesoría	\$ 0.121	0.50%	\$ 0.110	0.26%	\$ 0.001	0.13%
Mantenimiento	\$ 0.145	0.59%	\$ 0.260	0.62%	\$ 0.002	0.22%
Laboratorio	\$ 0.138	0.56%	\$ 0.081	0.19%	\$ 0.001	0.12%
Instalaciones	\$ 1.219	4.99%	\$ 0.663	1.59%	\$ 0.019	1.83%
G&A	\$ 0.781	3.20%	\$ 0.631	1.51%	\$ 0.022	2.21%
Intereses	\$ 1.220	4.99%	\$ 0.560	1.34%	\$ 0.017	1.70%
Total	\$ 24.428	100.00%	\$ 41.812	100.00%	\$ 1.010	100.00%

10. Resultados

En el Cuadro 48 se puede observar que el sitio 1 de la empresa en estudio, tiene un costo de producción del lechón destetado de \$24.42 USD; mientras que el sitio 2 muestra un costo de producción de los animales en crecimiento de \$41.81 USD; finalmente, el sitio 3 presenta un costo de producción de \$1.01 USD por kilogramo de cerdo en pie para abasto.

El sitio 1 muestra en su estructura de costos que el rubro de mayor contribución al costo total está dado por el costo de alimentación con \$10.92 USD, equivalente al 44.73% del costo por lechón destetado. A su vez se puede observar que el costo por mano de obra, reproducción (semen), servicios (agua, luz y gas), instalaciones, intereses y G&A, en conjunto representaron el 46% de los costos totales del sitio 1.

En el sitio 2 el insumo animal (lechón destetado) alcanzó un valor de \$26.98 USD que representa el 64.53% del costo total; el costo por alimentación alcanzó un valor de \$8.62 USD representando del 20.63% del costo total. Cerca del 15% restante corresponda a los demás conceptos que registran erogaciones del sitio 2.

En el sitio 3, el costo por insumo animal (cerdo en crecimiento) representa el 43.66% del total de los costos con un valor de \$0.44/kg producido, mientras el costo por alimentación alcanza un valor de \$0.44 representando el 44.31% de los costos. Juntos, costo por alimentación y costo por insumo animal, representan el 87.97% de los costos generados en el sitio 3. El 12% restante lo ocupan conceptos como son mano de obra, medicamentos y depreciaciones, entre otros.

11. Discusión

Contrario a lo citado en la literatura, el costo de alimentación fue el más importante únicamente en el sitio 1 con un 44.73%, mientras que en el sitio 2 el principal costo fue el costo por lechones destetados con un 64.53% del costo total. En el sitio 3 tanto el costo por alimentación como el costo por insumo animal compartieron un porcentaje muy similar de 44.32% y 43.66% respectivamente. Sin embargo, en el sitio 3 el costo por insumo animal sería mayor en caso de que existiera un mercado para este tipo de animales, el cual, al no existir, el sitio 3 los compra al sitio 2 al precio de su costo de producción.

12. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- La adaptación del método de Bächtold es una forma práctica y precisa de calcular los costos de producción para las empresas porcinas de tres sitios de producción; sin embargo, se debe tener en cuenta que existe una gran variedad de métodos, y lo realmente importante es que, independientemente del método empleado, todos los costos generados por la empresa sean incluidos en el cálculo, con la finalidad de obtener un costo de producción exacto.
- Como se observa en el análisis, los principales insumos en la empresa, por el costo de producción que representan dentro de ella, son el insumo animal y la alimentación, por lo que es necesario tener un riguroso control sobre estos insumos ya cualquier cambio que se presente en estos rubros tendrá repercusiones importantes, positivas o negativas, para la empresa.
- Para la producción porcina, el costo por insumo animal depende en gran medida de los precios en mercado presentes en el momento de la producción, ya que, tanto el sitio 1 como el sitio 2 adquieren los animales a precio de mercado. Por otra parte, el costo por insumo animal en el sitio 3, será un reflejo del trabajo realizado en el sitio 2 y de la eficiencia con que los cerdos en crecimiento, destinados al sitio 3, son producidos.

- Finalmente el costo por insumo alimento, depende en gran medida del precio maíz, sorgo y soya, el cual está dado en parte por su precio establecido en el mercado y además, por los costos por importación y transporte, los cuales pueden incrementar hasta en un 32 % el costo del alimento ⁽¹⁾. Esto resulta importante si consideramos que en el 2001 las importaciones de maíz representaron el equivalente a 38.7% de la producción nacional, las de sorgo 76.6% mientras que las importaciones de soya son muy superiores a la producción nacional, es decir, casi toda la soya que se utiliza en el país es importada.

ANEXO

Anexo 1.

Definiciones:

Flujo de efectivo:

Es un dato que comprende la suma de los beneficios, amortizaciones y provisiones y que refleja los recursos generados por una empresa en un determinado periodo.

Si ingresa más efectivo del que sale, hay un flujo de efectivo positivo, mientras que el egreso de efectivo en exceso produce un flujo de efectivo negativo ^(20,21,22).

Recuperación de la inversión:

La Recuperación de la Inversión o RI es la ganancia o pérdida producida por una transacción de inversión, expresada generalmente como porcentaje anual de recuperación. La RI es una tasa de recuperación que compara los beneficios netos del proyecto contra el total de los costos ^(20,21,22).

Costos a corto plazo:

Se entiende por corto plazo, aquel periodo en que uno o más de los insumos de producción se mantiene fijo en cantidad y no puede modificarse. Por ejemplo, al inicio del ciclo productivo podría ser demasiado tarde para incrementar o disminuir la cantidad de vientres que se emplearán para ese periodo en la explotación ⁽¹⁵⁾.

Costos a largo plazo:

El largo plazo se define como el periodo en el cual la cantidad de todos los insumos productivos necesarios se pueden modificar. Continuando con el ejemplo anterior, a través de un periodo más largo, se podrán comprar o vender animales, así como aumentar o disminuir la capacidad de las instalaciones ⁽¹⁵⁾.

Costos fijos

Se denominan costos fijos aquellos asociados con la posesión de insumos o recursos fijos. Representan los costos que incurren aun en el caso de que los insumos no se utilicen, y podrán existir costos adicionales, si efectivamente se utilizan para producir algún bien. Los costos fijos son independientes del nivel de producción; es decir, no se modifican en la medida que los niveles de producción cambian en el corto plazo, ya que la empresa no tiene tiempo de modificar los recursos usados, pero sí podrán cambiar en el largo plazo a medida que se modifica la cantidad de insumos fijos. Puesto que no se requiere poseer insumos fijos en el largo plazo, los costos fijos existen tan sólo en el corto plazo y son iguales a cero en el largo plazo.

Con la suma de diferentes tipos de costos fijos se obtiene como resultado el Costo fijo Total (CFT) ^(15,23).

Costo fijo promedio CFP:

Se determina mediante la siguiente formula:

$$\text{CFP} = \frac{\text{CFT}}{\text{Producción}}$$

En donde la producción se mide en unidades físicas. Puesto que el CFT por definición representa un valor fijo o constante, el CFP habrá de disminuir en forma continua a medida que se incrementa la producción. Una forma de reducir los costos al producir un bien determinado es usando el recurso fijo a su máxima capacidad (por ejemplo: instalaciones). Esto siempre habrá de disminuir el costo fijo promedio por unidad de producto ^(15,23).

Costos variables

Son aquellos sobre los cuales el administrador tiene control en un momento determinado. Pueden incrementarse o disminuirse a discreción del administrador y habrán de aumentar a medida que se aumenta la producción. El costo variable es aquel que resulta de añadir insumos variables y que originan aumentos en la producción, tales como: alimento, ingredientes químicos, combustible y gastos para el cuidado de la salud de los animales, como antibióticos y biológicos.

Sólo los costos variables son considerados por el administrador al momento de decidir qué, cómo y cuanto producir en el corto plazo.

Al igual que en los costos fijos, el Costo variable total CVT puede determinarse sumando cada una de las partidas individuales de los costos variables, cada uno de los cuales es igual a la cantidad de insumo comprado, multiplicado por su precio (15,23).

Costo variable promedio

Los costos variables promedio se determinan con base en la fórmula:

$$\text{CVP} = \frac{\text{CVT}}{\text{Producción}}$$

en donde la producción de nuevo se mide en unidades físicas.

Los costos variables promedio podrán ir aumentando o disminuyendo dependiendo de la función de producción correspondiente y del nivel de producción. Los costos variables existen tanto en el corto como en el largo plazo y dado que no es necesario tener insumos fijos, todos los costos se consideran variables en el largo plazo, aunque la diferencia entre los costos fijos y los costos variables depende del

momento exacto en que la siguiente decisión se habrá de tomar, por ejemplo: el alimento se considera un costo variable; sin embargo, una vez que se ha comprado, el administrador no puede ya tener control sobre el monto del gasto y por lo tanto deberá considerarse como un costo fijo para el resto de la temporada o bien hasta que se consuma ^(15,23).

Costos totales (CT)

Representan la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales (CT = CFT + CVT). En el corto plazo, los costos totales habrán de aumentar tan sólo al incrementarse los CVT, ya que los CFT representan un valor constante.

Los costos totales promedio (CTP) pueden determinarse a través de dos métodos: para un determinado nivel de producción será igual a la suma de CFP + CVP y también se pueden calcular con la siguiente ecuación:

$$CTP = CT / \text{producción}$$

con lo cual se obtendrá el mismo resultado ^(15,23).

Anexo 2.

Principales actividades de los trabajadores en granja

Gerente de granja

- Establecimiento de metas y supervisión de las mismas con los supervisores de las áreas.
- Analizar con supervisores los resultados semanales, y mensuales del proceso y planear las estrategias correctivas o de seguimiento de producción.
- Coordinar con los supervisores los pedigrees y los índices reproductivos en toma de decisiones.
- Coordinar con supervisores la disciplina del personal para seguir los procedimientos.
- Planear estrategias para integración de equipos de trabajo y generar ambiente laboral adecuado.
- Controlar y distribuir los recursos materiales, financieros y humano
- Liderar al personal en el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas por la empresa.
- Difundir las políticas de la empresa, normas y procedimientos.

- Supervisar que los registros de los eventos sean correctos y estén al día.
- Supervisar que no existan errores en la información generada para la oficina⁽¹⁸⁾.

Supervisor de servicios

- Supervisar las rutinas diarias en el departamento de servicios, gestacion y aclimatación.
- Coordinar con el gerente las cargas de cada grupo para mejora genética.
- Analiza los índices reproductivos y pedigrees de las hembras a inseminar.
- Solicitar cantidad de dosis a utilizar de acuerdo a líneas genéticas e índices reproductivos.
- Supervisar alimentación de acuerdo a condición, y al tiempo de gestación.
- Supervisar manejo de primerizas, estímulo y alimentación.
- Reporta semanal al gerente análisis de perdidas de grupo.
- Junto con el gerente toma los acuerdos para acciones correctivas.
- Reporta semanal al gerente.
- Chequeo de grasa dorsal de hembras a 80 días y pre-parto.
- Solicitar alimento e insumos necesarios de su área.
- Reporta al gerente las hembras de desecho para revisar sus valores y ponerlas a disponibilidad.
- Supervisar que se respeten las medidas de bioseguridad.
- Supervisar tratamientos de hembras que lo requieran.
- Inventarios semanales.
- Supervisar que los registros de los eventos sean correctos y estén al día.
- Supervisar que no existan errores en la información generada para la oficina⁽¹⁸⁾.

Asistente de servicios

- Verifica que se lleven a cabo las actividades de rutina del buen funcionamiento de casetas.
- Verificar alimentación dependiendo el estadio de la hembra.
- Detectar hembras problemas y su tratamiento inmediato.
- Chequeo de calores de adultas, nulíparas y grupos francos.
- Inseminación artificial (I.A.) de acuerdo a programa.
- Llenar registros de montas.
- Recepción de hembras en aclimatación.
- Movimientos de hembras a maternidad.
- Reacomodo de hembras en casetas.
- Coordinar lavado y desinfección de casetas.
- Checar fertilidad.
- Vacunar y llevar a cabo el muestreo serológico de acuerdo a programas.
- Hacer espetar las normas de bioseguridad.
- Verificar el buen uso del equipo y material usado⁽¹⁸⁾.

Auxiliar de servicios

- Checar y registrar las temperaturas de las casas.
- Revisar líneas de alimentación, pits, extractores, etc.
- Alimentación.
- Estimulación de hembras primerizas.
- Chequeo de grupos francos.
- Chequeo de calores.
- Inseminación.
- Reacomodo de hembras y movimiento de y hacia maternidad.
- Lavado y desinfección de casetas.
- Sacar animales muertos.
- Vacunación
- Lavado de ropa y aseo de baños y oficinas ⁽¹⁸⁾.

Supervisor de maternidad

- Supervisar las rutinas diarias de maternidad.
- Coordinar con el supervisor de gestación las hembras a mover de pre-parto y destetadas.
- Analizar con el gerente los nacidos vivos, condición del lechón al nacimiento, así como la mortalidad registrada para tomar las acciones requeridas.
- Supervisar junto con el gerente la proyección de las camadas a través de sus índices reproductivos para la selección de las que se quedarán como reemplazos.
- Supervisar tratamientos de hembras que lo requieran.
- Inventarios semanales.
- Supervisar que los registros de los eventos sean correctos y estén al día.
- Supervisar que no existan errores en la información generada para la oficina.
- Supervisar que se respeten las medidas de bioseguridad.
- Verificar el reciclaje de casetas ⁽¹⁸⁾.

Asistente de maternidad

- Verificar el buen funcionamiento de casetas.
- Verificar laxado de hembras.
- Verificar atención al parto.
- Verificar todos los procedimientos en el proceso de camadas.
- Verificar alimentación de las hembras.
- Identificación de lechones retrasados o enfermos para su tratamiento y disminuir la mortalidad en el área.
- Detección de hembras enfermas.
- Transferencia de lechones al destete.
- Verificar se respete los procedimientos de bioseguridad.
- Verificar el buen uso del equipo y material necesario.
- Lavado de ropa y aseo de baños y oficinas ⁽¹⁸⁾.

Auxiliar de maternidad

- Registrar y revisar temperaturas registradas, para graduar las computadoras.
- Recepción de hembras a parto.

- Laxado de hembras.
- Alimentación de acuerdo a su condición.
- Preparar lámparas y verificar chupones antes del parto.
- Verificar la asistencia al parto.
- Procesar camadas.
- Tratamientos de lechones y hembras problema.
- Detección de lechones retrasados para su atención
- Vacunación.
- Auxiliar en destete.
- Movimiento de hembras de y hacia gestación
- Lavado y desinfección de casetas
- Lavado de ropa de acuerdo al rol.
- Sacar animales muertos y placentas ⁽¹⁸⁾.

Supervisor sitio 2

- Supervisar el buen funcionamiento de casetas.
- Supervisar las temperaturas registradas para programar la computadora.
- Supervisión y reacomodo de lechones recibidos del sitio 1, por línea genética, por sexo y tamaño.
- Revisar a cada uno de los lechones de genética y darlos de alta por corral.
- Control de tratamientos y vacunas.
- Realizar inventario de animales y alimento semanal y mensual.
- Requerimientos de medicamentos e insumos.
- Requerimientos de alimento.
- Supervisar el lavado y desinfección de pits, casetas y silos en el vaciado de casas.
- Administrar los recursos humanos y financieros del sitio.
- Proveer un adecuado clima laboral.
- Supervisar y hacer que se haga buen uso de instalaciones y equipo.
- Capacitar personal a su cargo.
- Respetar y hacer respetar las reglas de bioseguridad.
- Supervisar que los registros de los eventos sean correctos y estén al día.
- Supervisar que no existan errores en la información generada para la oficina.
- Separar en corrales especiales animales herniados y criptorquídeos.
- Inventarios semanal y mensual de animales y alimento.
- Programar la transferencia de los animales a sitio 3 y programar los desechos.
- Verificar el reciclaje de casetas.
- Marcar todos los cerdos de los corrales de pre-engorda ⁽¹⁸⁾.

Auxiliar sitio 2 y 3

- Verificar el funcionamiento de las casetas, termostatos, comederos, computadora etc.
- Recepción y acomodo de lechones de acuerdo a procedimiento.
- Detectar los animales enfermos para su tratamiento o sacrificio.
- Limpieza, lavado y desinfección de pits, casetas, silos.
- Reciclar casetas.

- Tirar muertos.
- Lavado de ropa y aseo de baños y oficinas.
- Cuidado de equipo e instalaciones de acuerdo a procedimiento ⁽¹⁸⁾.

Supervisor sitio 3

- Supervisar el buen funcionamiento de casetas.
- Supervisar las temperaturas registradas para programar las computadoras.
- Tratamiento y atención de los cerdos.
- Verificar si los tatuajes y aretes reportados en sitio 2 son los correctos y darlos de alta.
- Solicitud de insumos, medicamentos y alimento.
- Supervisar la castración de los cerdos criptorquídeo que llegan del sitio 2.
- A partir de la semana 20 verificar el procedimiento de los cerdos para reemplazo.
- Verificar el estímulo y chequeo de calores para el registro de los reemplazos.
- Verificar los índices reproductivos con el asistente en la selección de reemplazos.
- Inventarios semanal y mensual.
- Supervisar que los registros de los eventos sean correctos y estén al día.
- Supervisar que no existan errores en la información generada para la oficina.
- Supervisar que se respeten las medidas de bioseguridad.
- Verificar el reciclaje de casetas.
- Programar los reemplazos para la granja núcleo y posta de sementales.
- Programar la salida a mercado de los no seleccionados.
- Liderar al personal en cumplimiento de los objetivos y metas establecidas por la empresa.
- Difundir las políticas de la empresa, normas/procedimientos ⁽¹⁸⁾.

Asistente sitio 3

- Verificar y rectificar la información de los tatuajes y aretes.
- Castración de ciclanes y cerdos no seleccionados.
- Realizar preselección de los reemplazos.
- Seguir el procedimiento para selección, pesar, revisar grasa dorsal y aplomos, condición corporal.
- Seleccionar y separar por sitio a enviar de acuerdo a los índices reproductivos.
- Llevar toda la información de los animales seleccionados enviados a sitios para su registro.
- Hacer pre-chequeo de gestación en granja núcleo y multiplicadora 7 y 9.
- Hacer chequeo de grasa dorsal a los 80 días de preñez en sitios 7.1 y 9.1, así como las hembras, previo al parto ⁽¹⁸⁾.

Bibliografía

1. Tinoco JJ. La porcicultura mexicana y el TLCAN. 1ª ed. México: UNAM, 2004.
2. García RM, García GD, Valdivia R.A, Guzmán ES. El Mercado de la Carne de Porcino en Canal en México, 1960-2000. 1ª ed. México: 2002: 1-12, Colegio de Postgraduados, Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática
3. Alonso P.F. Costos de Producción en la Porcicultura Mexicana en un marco de apertura comercial. Los Porcicultores y su entorno, 2003, septiembre-octubre; 5; 35: 26-30,
4. Weiss SB. The importance of cost accounting. Proceedings of the Allen D. Lemman Swine Conference 1998 September 18-22; PLACE, p. 150-155
5. Manual del porcicultor, Institut Technique du Porc, Traducido del francés por Callén AM, 1997. Editorial Acribia.
6. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Resolución final de la investigación antidumping sobre las importaciones de cerdo para abasto. México D.F. DOF 20 octubre 1999.
7. Harris D.L. Multisite Pig Production. 1st ed. Iowa State University Press, 2000.
8. Howard T. Benefits and problems of multisite production. Proceedings of the Allen D. Lemman Swine Conference; 1996; 23: 104-106
9. Moore C. Segregated production: How far could we go?. Proceedings of the Allen D. Lemman Swine Conference 2001 September 15-18; PLACE, p. 203-206.
10. Marsh WE, Mold DE, Dial GD. The true cost of producing pork: Accounting for differences among farms. Proceedings of the Allen D. Lemman Swine conference; 1994: 168-182,
11. Meyer SR. Competitiveness for the 21st century. Proceedings of the Allen D. Lemman Swine Conference; 1994:124-127

12. Theede A. An introduction to financial statements. Proceedings of the Allen D. Leman Swine Conference; 1994: 197-20110).
13. Lawrence J.D. Price Risk Management: Comparing futures and options strategies. Proceedings of the Allen D. Leman conference, 1992 Page 345.
14. Dufresne L. Evaluating the Economical Return of Health Program. Proceedings of the Allen D. Leman, Swine Conference, September 17-21, 1999 Page 193
15. English PR, Fowler VR, Baxter S, Smith B. The Growing and Finishing Pig, Improving Efficiency. Farming Press; UK, 1998
16. Buxadé C. Zootecnia, Bases de Producción Animal, tomo VI, porcicultura intensiva y extensiva, Ediciones Mulndi-Prensa, 1996.
17. Bächtold E.G., Aguilar V.A. Economía Zootécnica, Editorial Limusa; México, 1986.
18. Comunicación directa Granjas Carroll de México.
19. Comunicación directa Departamento de Producción Animal: Cerdos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
20. Definiciones de flujo de efectivo y retorno de inversión en: <http://www.futuros.com/glosario.html>,
21. Definiciones de flujo de efectivo y retorno de inversión en: <http://www.scotiabankinverlat.com/scotiatrade/glosariof.asp>
22. Definiciones de flujo de efectivo y retorno de inversión en: http://www.superval.gob.sv/html_general/glosario.html
23. Guerra G. Manual de administración de Empresas Agropecuarias.