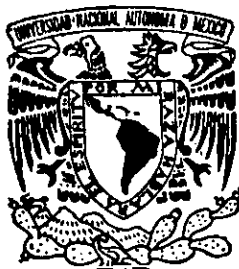


30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO, EN UNA GRANJA PORCINA DE CICLO COMPLETO”

T E S I S
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A:
LUCÍA DEL ROCÍO MEZA SORIA

ASESORES

DR. PEDRO JUAN BAUTISTA DE LA SALLE FERNANDO PRADAL ROA
MPA. MARCO ANTONIO HERRADORA LOZANO
MI. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA

235369



MÉXICO, D. F.

OCTUBRE DEL 2000



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.

Dedico este trabajo de tesis a:

Dios, que ilumina mi existencia.

los mayores pilares de mi vida; mis abuelitos:

Porfirio, Angelita, "Don Chochito", Chuy y Flor.

mi mayor alegría y consuelo; mis padres, hermanos y sobrinos:

Ramón y Evelia

Ramón, Aida y José Luis

Diego y Andrea.

Y a mi mayor ilusión; mi mejor amigo y compañero, a mi esposo; al hombre al que amo,

Héctor Fabián.

Agradezco;

mi formación profesional a la **Universidad Nacional Autónoma de México,**

el apoyo y dirección que recibí de **mis profesores** durante la carrera,

a mis **asesores,**

a quienes me apoyaron en la elaboración de este trabajo, **profesores, trabajadores y amigos** (al azar): mi "Muñequito", Paty, Pedro Ochoa, Juan Manuel, Xochitl, Pedro Padral, Bernardino, Jazmín, Rodrigo, Frida, Charly, Nicanor, Don Lupe, Emy, y Socorro.

RESUMEN

Lucía del Rocío Meza Soria. **“Aplicación de las Técnicas del Estudio del Trabajo en una granja porcina de ciclo completo”**. (bajo la dirección del Dr. Pedro Juan Bautista de la Salle Fernando Pradal Roa, del MPA. Marco Antonio Herradora Lozano y de la M. en I. Silvina Hernández García).

El objetivo de esta tesis, fue el de obtener un documento que proporcione la información básica sobre el estudio del trabajo y las técnicas necesarias para que cualquier persona interesada en el tema, pueda aplicarla a un sistema de producción porcina. Al aplicarla, es posible aumentar la productividad y la producción, porque se genera una mayor eficiencia en el desarrollo de las actividades que se realizan dentro de los métodos de trabajo y el sistema de producción que utiliza la granja, lo que como consecuencia aumenta la rentabilidad de la empresa.

El estudio del trabajo consiste en el análisis sistemático de métodos y la medición del trabajo describiendo los 6 pasos básicos (Seleccionar, Registrar, Estudiar, Diseñar, Aplicar y Mantener).

Se seleccionó y registró el sistema de producción de la granja de la forma más completa posible por observación e interrogatorio y se obtuvo información de: personal, distribución física de la granja, capacidad de las instalaciones, proceso de producción de cerdo, función, objetivo y actividades de cada área, características del producto que se obtiene y su venta al público. Se estudió y diseñó la información que se consideró necesaria para ejemplificar la metodología del estudio del trabajo, utilizando las técnicas de: organigrama, diagrama de flujo, cursograma analítico, cursograma de recorrido y cuestionario. Se estudió la información obtenida de los diferentes diagramas y de los cuestionarios, con lo que se diseñaron y tomaron decisiones y se crearon propuestas para mejorar el proceso de producción del cerdo en una granja porcina de ciclo completo. Se incluyó información general sobre aspectos importantes que deben ser considerados para promover la seguridad y el bienestar de los trabajadores en una granja porcina.

SUMMARY

Lucía del Rocío Meza Soria. **Application of the work measurement methods technics on a farrow to finish pig farm.** (Under the supervision of Dr. Pedro Juan Bautista de la Salle Fernando Pradal-Roa, MPA Marco Antonio Herradora Lozano and M. en I. Silvina hernández García).

The aim of this study was to provide a document which can give the basic information about work measurement methods and the required basic technics for anybody who is interested in the subject, for future application on a commercial pig farm. Applying this methodology on swine productive processes allows the possibility of increasing the production and productivity, because it generates a great efficiency in the development of activities which are carried out inside the methodology of work measurement methods and the production system used in the farm, therefore, the enterprise profitability is enhance. The work measurement methods is made of a systematic analysis of methods and the measurement of work describing the six basic steps (Select, record, study, apply, and maintain). The farm's production system was selected and recorded by the most complete form of observation and cross-examination, and the information obtained was about: personnel, physical distribution of the farm buildings, their capacity, pig production process, objectives, functions and activities on each area, characteristics of the final product and how is marketed to the public. The information considered essential was studied, designed and presented in a form which illustrates the methodology of working observations, using the following diagrammatic representations: flow chart, flow diagram, analytic course diagram, run course diagram and questionaries. The information obtained from the different diagrams, and questionaries was revised thereafter, and such data was used for designing and taking decisions as well as creating proposals for improvement of the pig production process in a farrow-to-finish pig farm. Furthermore, the general information included in this study comprised, important aspects that must be considered for the workers safety and welfare, in a pig farm.

ÍNDICE

Página No.

Título	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	iv
Summary	v
Índice	vi
Capítulo 1. Introducción	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Qué es el estudio del trabajo.....	4
1.3 Situación actual de la porcicultura en nuestro país.....	5
Capítulo 2. Productividad del trabajo en una granja porcina	
2.1 Productividad del trabajo.....	7
2.2 Aumento de la productividad del trabajo.....	10
2.3 La granja, un sistema.....	11
2.4 Aplicación de tecnología en la porcicultura.....	12
2.5 Tiempo que se invierte en un trabajo.....	14
2.6 Causas que aumentan el contenido del trabajo.....	14
2.7 Factores que pueden reducir la productividad.....	15
Capítulo 3. Condiciones para elaborar el Estudio del Trabajo	
3.1 Informar a los encargados qué es el Estudio del Trabajo.....	17
3.2 El encargado y la obtención de la información.....	18

3.3	Recomendaciones para la aplicación del Estudio del Trabajo.....	19
3.4	El trabajador y la obtención de la información.....	21
3.5	Cualidades que debe cumplir la persona encargada de aplicar el Estudio del Trabajo.....	22

Capítulo 4. Identificación de actividades y operaciones

4.1	Técnicas para identificar las operaciones del proceso de producción	25
4.1.1	Diagrama de Flujo.....	25
4.1.2	Cursograma Analítico.....	28
4.1.3	Diagrama de Recorrido.....	32
4.1.4	Cuestionario	35
4.1.5	Como se debe interpretar la información de los diagramas.....	38

Capítulo 5. Estado actual de la granja (sistema en estudio)

5.1	Identificación de la granja (antecedentes).....	42
5.2	Objetivos	43
5.3	Identificación del personal.....	44
5.4	Distribución de la granja.....	47
5.5	Áreas que integran el sistema.....	47
5.6	Áreas que integran el proceso de producción de cerdo (ciclo completo).	47
5.7	Instalaciones (capacidad de población animal).....	50
5.8	Función, objetivo y actividades de cada área de producción.....	51
5.8.1	Laboratorio de reproducción (laboratorio y área de sementales) ..	52
5.8.2	Pie de Cría: Servicio, Gestación (intensivo) y Maternidad.....	53
5.8.3	Sistema Semiextensivo.....	55
5.8.4	Destete y Engorda.....	56
5.9	Identificación del proceso general de producción de cerdo (Diagrama de Flujo)	58
5.10	Venta del producto final.....	62
5.11	Promoción de los productos de la granja.....	63

Capítulo 6. Propuestas y toma de decisiones

6.1 Laboratorio de reproducción (laboratorio y área de sementales).....	64
6.2 Pie de cría: Servicio, Gestación (intensivo) y Maternidad.....	65
6.3 Sistema semiextensivo.....	67
6.4 Destete y Engorda.....	67
6.5 Sistema General (planta de alimentos, tratamiento de excretas).....	68
6.6 Evaluación del medio	69
6.7 Conclusión	70

Capítulo 7. Seguridad, bienestar y productividad de los trabajadores en una granja porcina

7.1 Seguridad e higiene del trabajo.....	71
7.2 Equipo de protección personal.....	78
7.3 Utilización de colores dentro de una granja porcina.....	79
7.4 Medio.....	81
7.4.1 Iluminación.....	81
7.4.2 Ruido.....	82
7.4.3 Condiciones climáticas.....	84
7.4.3.1 Temperatura.....	84
7.4.3.2 Ventilación y humedad.....	86

Anexos

1. Cursograma analítico.....	87
2. Identificación de la actividad.....	88

Literatura citada.....	89
-------------------------------	-----------

Glosario	91
-----------------------	-----------

Capítulo 1

Introducción

1.1 Antecedentes

A través de la historia el hombre ha enfrentado diversos obstáculos, como la falta de herramientas más eficientes o los materiales adecuados, que han impedido que su trabajo sea elaborado de manera adecuada, debido a ello se crearon nuevas herramientas y métodos encaminados a desarrollar técnicas de trabajo y éstas, a su vez, tecnología (1).

El trabajo desde el punto de vista tecnológico se define como *sinónimo de labor*. Según cambia la tecnología el hombre debe adaptarse mediante el aprendizaje de nuevos métodos, técnicas y procedimientos (16).

A principios del siglo XVII se comienza a estudiar de manera especial la relación hombre-trabajo, buscando mejorar el rendimiento de éste, teniendo como cuestionamiento primordial el ¿cómo lograr que el hombre aumente su rendimiento en el trabajo realizado? (2).

Algunos personajes de la historia del siglo XVII y el siglo XVIII llevaron a cabo investigaciones para entender la actividad del hombre en su trabajo. Ellos, estudiaron la mecánica corporal, la fisiología respiratoria, la calorimetría, el costo de la actividad muscular y los ritmos del trabajo, para determinar la carga óptima del mismo en un ambiente y forma adecuados.

A principios del siglo XIX en los Estados Unidos de América (E.U.A.), estos estudios se denominaron "Ingeniería humana", y se centraron en el estudio de la máquina; sin embargo, en Europa se desarrollaron de forma diferente y se les denominó "Ergonomía", buscando principalmente los beneficios para el hombre con relación a su trabajo. En la actualidad ambas corrientes se han enriquecido mutuamente, el avance de la ergonomía se debe principalmente a los trabajos realizados en Alemania, Reino Unido y Francia.

Una parte importante del Estudio del Trabajo, conocido éste anteriormente como método de tiempos y movimientos, es la ergonomía. La ergonomía es la aplicación conjunta de ciencias biológicas y de ingeniería, para asegurar el óptimo de adaptación entre el hombre y su trabajo, a fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar (1). La función de la ergonomía consiste en crear las condiciones de labor más adecuadas para los operadores, tales como: iluminación, clima, ruido, carga física de trabajo, postura de trabajo y reducción en el esfuerzo de movimientos, mejor aprovechamiento de los reflejos espontáneos y los estereotipados, así como los esfuerzos de memoria innecesarios (2).

Frederick Winslow Taylor aplicó el método científico a los métodos empíricos de la administración en 1899, el enfoque de su investigación se basaba en observar, registrar y analizar el trabajo que realizaba un obrero destacado en un tiempo determinado, logrando que éste aumentara su salario diario en un 60 por ciento. Taylor sostenía que un obrero estaría dispuesto a dedicar sus energías para producir el máximo provecho si obtenía una adecuada y permanente remuneración. Los beneficios que esto generó para los trabajadores fueron: que éstos necesitaban mantenerse sobrios y bien alimentados para aguantar la jornada diaria, tenían un mejor nivel de vida y podían ahorrar, cosa poco común entre los obreros, en su caso

el patrón obtenía una mejor relación patrón-obrero, mayor producción y menor costo de mano de obra (12).

Al aplicar la administración científica, se genera una revolución mental en todo el equipo si se conjuntan los esfuerzos para obtener un mayor desarrollo, se regulariza y mantiene la cooperación y se aumenta el superávit, generando más trabajo para más hombres, se genera mayor riqueza al mundo. Pero es de poco valor si no se enseña a los trabajadores a aplicarla. La capacidad y el buen deseo de hacer su trabajo son por lo menos de igual importancia (12).

Los cuatro principios de la administración científica según Taylor son:

1. Obtener información y registrarla, generar con esto leyes y reglas.
2. Seleccionar al mejor trabajador, adiestrarlo y mejorar el trabajo.
3. Motivar y acostumbrar al trabajador a la administración científica
4. Traspaso de obligaciones, cooperación entre dirección y trabajadores, fundamentalmente la dirección debe servir a los trabajadores.

Taylor, sostenía que si se entrenaba a los trabajadores sistemáticamente en hábitos de diligencia era posible desarrollar un sistema efectivo de cooperación entre obreros y capataces.

Según Gantt, alumno de Taylor, se debe prestar mayor atención al obrero para que este tenga buena disposición para emplear los métodos y habilidades correctos en la realización de una tarea, además de conocer el método y tener habilidades, él consideró que el trabajador tenía mucho peso en el aumento de la productividad y apoyó la idea de la motivación para los trabajadores, ya que consideraba que si estos no tenían diligencia en su trabajo de nada les servía el conocimiento y la destreza, también describió un sistema de tareas y bonos y su filosofía se basó en "instruir y dirigir", considerando también que se tienen obligaciones con la sociedad desde el punto de vista de la administración (12).

La "tarea" se basa en una investigación minuciosa de un experto adiestrado en los mejores métodos para realizar el trabajo, y se determinarán únicamente como resultado de una investigación científica. Lo más útil según Gantt, es un instructor, una tarea y un bono. Con un bono como incentivo y un instructor adecuado, una

proporción muy aceptable de los trabajadores finalmente realizarían una tarea que al principio era inalcanzable para ellos. A medida que son más expertos, se forman mejores hábitos de trabajo, pierden menos tiempo y merecen más confianza, mejora su salud y es muy notoria la mejoría en su aspecto general. Es una realidad bien conocida que el trabajo por el que se siente interés y que mantiene una atención constante y sin esfuerzo alguno, resulta menos que aquel en el que tengamos que forzarnos para hacerlo (12, 2).

El cambio de un sistema de administración es una cuestión muy seria, que no puede ser realizado por un atareado superintendente, durante su tiempo libre ya que se debe mantener observación sobre la calidad del trabajo que se realiza, para que se pueda detectar cualquier anomalía y corregirla en ese momento (12).

1.2 Qué es el estudio del trabajo.

Se entiende por estudio del trabajo al estudio de métodos y medición del trabajo, que se aplica para examinar y analizar el trabajo humano de manera sistemática, con el fin de hacerlo más eficiente y economizar las situaciones estudiadas para de obtener mejoras (2).

Aplicando la metodología del Estudio del Trabajo es posible aumentar la producción, lo que a su vez aumentará desde el punto de vista administrativo la rentabilidad de la empresa. La técnica de la medición del trabajo permite obtener el tiempo estándar que se requiere para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo, las demoras personales y los retrasos inevitables (2,20).

En 1917 Frank B. Gilbreth, desarrolló la técnica moderna del estudio de movimientos. Esta técnica se ha perfeccionado y actualmente se reconoce que factores como: sexo, edad, salud y buena disposición, tamaño y fuerza físicos, aptitudes, actitud hacia el entrenamiento y la respuesta a la motivación, tienen influencia directa en el rendimiento (20).

Debe considerarse, que el estudio de Tiempos y Movimientos va a generar mayor eficiencia en el desarrollo de las actividades que se realicen en cualquier sistema de producción, como es en el caso de la industria pecuaria. Las llamadas industrias progresistas aplican la ingeniería de métodos y factores ergonómicos en sus

sistemas de producción, dando como resultado mejoras en la productividad, la seguridad y la salud de los trabajadores, por lo que se recomienda aplicar el estudio del trabajo a las actividades que se desarrollan en una granja porcina (20).

1.3 Situación actual de la porcicultura en México.

La situación económica que actualmente existe en México ha disparado los costos de producción de las industrias en general. En la industria porcina por ejemplo, ha sido de un 200 por ciento con respecto a 1994 (15). A consecuencia de esta crisis, el 60 por ciento de los productores se mantienen en el mercado pero sin producir al 100 por ciento de la capacidad de sus granjas. El 80 por ciento de la producción porcina en México se genera en granjas altamente tecnificadas y semitecnificadas, mientras que el 20 por ciento restante en granjas de traspatio. A partir del acuerdo económico entre los países de Norteamérica (México, E.U.A. y Canadá), y la publicación del Tratado de Libre Comercio (1993); (7), en México, se ha perdido aproximadamente el 35 por ciento del mercado doméstico debido a que E.U.A. exporta a México productos porcícolas a precios ínfimos que provocan disminución de las cotizaciones del producto nacional (15). Los costos de producción de cerdo para abasto en nuestro país se ven fuertemente afectados por diversos factores como son: la comercialización, las enfermedades y el costo de alimentación. En la actualidad el productor de ganado porcino debe cambiar de forma radical sus sistemas de producción, para ser más eficiente y de esa manera aumentar su productividad. De tal modo, los productores progresistas procuran establecer una producción integral tipo cooperativa desde la producción de granos, producción de cerdos, sacrificio en rastro y transporte tipo inspección federal (TIF), comercialización y control de calidad en el producto final al consumidor (15).

Es importante saber que la finalidad económica de la porcicultura es la rentabilidad y las utilidades que pueda generar. De esta manera en la medida que las utilidades se obtengan, el sector se consolidará y crecerá (9).

Se han citado sólo algunos de los problemas que presenta la producción porcina en México, esto requiere de aumentar la productividad en todos los aspectos y niveles de la misma. Por lo anterior se propone la aplicación del Estudio del Trabajo en

empresas porcinas para hacerlas más eficientes desde el punto de vista administrativo. Un antecedente de la aplicación de este trabajo es el método utilizado por Mundel (18), en el método original, durante el ciclo de inspección para control de calidad del pollito (primera, segunda y desecho), en donde el trabajador permanece de pie, camina hacia el estante que contiene las cajas de pollito que se va a seleccionar y reacomoda caja y tapa que contienen a los pollitos. En el método mejorado, el trabajador permanece sentado, no camina, sólo gira al estante sobre su silla, no reacomoda caja y tapa e inspeccionó 95 por ciento más pollitos de manera más eficiente.

Por todo lo antes expuesto es necesario contar con un documento que de manera elemental, proporcione información y con relación al estudio del trabajo, que sirva de guía para los especialistas en producción porcina y cualquier otro sistema de explotación animal; por consiguiente, el objetivo de esta recopilación corresponde a la elaboración de un documento, en el que se indica la metodología para la aplicación de las técnicas del estudio del trabajo (Diagrama de Flujo, Cursograma Analítico, Diagrama de Recorrido y Cuestionario), en una granja porcina de ciclo completo, mismo que consiste en la recopilación, ordenamiento y análisis de la información; así como propuestas para la modificación de las actividades, con base en el análisis de la información obtenida.

Capítulo 2

Productividad del trabajo en una granja porcina

2.1 Productividad del trabajo

La mejor forma en que una empresa, en este caso una explotación porcina de ciclo completo, puede crecer y aumentar su rentabilidad al aumentar sus utilidades, es mejorando su productividad (20, 2).

La mayoría de las granjas porcinas de México son consideradas como micro y pequeña-empresa y son parte importante de la estrategia de crecimiento y desarrollo económico (no hay un concepto universal aceptado para definir a una empresa por su tamaño, porque lo que una empresa pequeña en un sector no lo es en otro, incluso del mismo país). En general deben actualizar sus procedimientos y métodos de producción, comercialización, administración y recursos humanos, para aumentar la calidad de sus productos, permitiéndoles acceder a los recursos financieros que son un factor clave para su crecimiento y permanencia (19).

A principios del siglo XX la productividad fue considerada como la relación entre lo producido y los medios empleados para lograrlo. En 1950, la Organización para la

Cooperación Económica Europea (OCEE), define a la productividad como “el cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de producción” (26). En la actualidad la Organización Internacional del Trabajo, la define como “el resultado que se obtiene dividiendo la cantidad producida entre la cantidad de recursos que se hayan empleado en la producción” (2), considerando como recursos al personal, el método, el material, el equipo y al ambiente (25).

Es común que productividad se confunda con producción, si se considera que producción, se refiere a la actividad de producir bienes y/o servicios y productividad a la utilización eficiente de los recursos (insumos), para producir bienes y/o servicios (productos) (26).

Si se logra aumentar la productividad en una granja se aumentará la producción, pero un aumento en la producción no genera un aumento en la productividad, para lograrlo, es necesario producir más con igual consumo de recursos o utilizar menor número de éstos y producir la misma cantidad (2). Es decir que si se logran alcanzar los objetivos de producción con una menor inversión, se habrá aumentado la productividad. Una muestra de lo anterior en las últimas décadas, ha sido la evolución del nivel de producción de los sistemas productivos en el ámbito mundial (cuadro 2.1) (23).

La productividad del trabajo se obtiene con la siguiente fórmula:

$$PT = \frac{P}{(Nt)(h/d)(d)} = p/h-h$$

PT= productividad del trabajo,

P = producción,

Nt= número de trabajadores,

h/d = horas/día,

d = días laborados,

p/h-h = productividad/horas-hombre.

Para calcular la productividad del trabajo en una granja porcina productora de lechones, que produce 120 lechones, empleando a 5 personas que trabajan 8 horas diarias durante 7 días, se substituyen los valores de la manera siguiente

$$PT = \frac{120}{(5)(8)(7)} = \frac{120}{280} = 0.428 \text{lechones / hora - hombre}$$

Si se aumenta la producción a 144 lechones, empleando a 6 personas que trabajan 8 horas diarias, durante 7 días, entonces;

$$PT = \frac{144}{(6)(8)(7)} = \frac{144}{336} = 0.428 \text{lechones / hora - hombre}$$

En este ejemplo se observa que la producción aumentó 20%, pero la productividad es la misma, porque aumentó el número de trabajadores empleados. Si se toma el mismo ejemplo, pero empleando 5 trabajadores, la productividad del trabajo será:

$$PT = \frac{144}{(5)(8)(7)} = 0.5142 \text{lechones / hora - hombre}$$

En este caso la productividad se aumenta al considerar una mayor producción de 144 lechones y no de 120, como en el primer ejemplo.

Cuadro 2.1 Evolución del escenario de la competitividad de los sistemas productivos.

	Antes de los 80's	Mediados y finales de los 80's	Mediados y finales de los 90's
Factores esenciales	Un producto o servicio útil	Costo	Costo, calidad y utilidad
Empresa competitiva	Costo	Calidad	Tiempo
Desafío	Calidad del producto	Tiempo	Dedicación total al cliente

Por lo anterior se insiste en resaltar que **un aumento en la producción no implica que se obtenga un aumento en la productividad** como en el segundo ejemplo (26).

Cada explotación porcícola tendrá diferentes condiciones en: instalaciones, genética, manejo, aspectos sanitarios, capacitación y otras, por lo que la importancia que cada una de ellas dé a cada uno de sus recursos, será propio y dependerá de su capacidad de producción (2).

2.2 Aumento de la productividad del trabajo

La persona encargada de la explotación ya sea el Médico Veterinario Zootecnista, el administrador, el gerente de producción o el dueño, será el principal responsable de obtener un aumento en la productividad (2). "En la prosperidad de la empresa, tiene mayor impacto la calidad de las decisiones tomadas por los más altos líderes, que los esfuerzos de los trabajadores entusiastas" (25), por lo que es recomendable que la productividad sea dirigida y vigilada constantemente por los directivos y se actúe con el apoyo de los trabajadores (23, 2).

Se sabe que cuando se instalan técnicas del estudio del trabajo para mejorar la productividad, se presenta una actitud de rechazo del personal en general, dado que desconocen los motivos de los administradores al aplicarlas por lo tanto es necesario explicarles porque se implementa esta metodología. En el ejemplo de la producción de lechones se obtiene una mayor productividad con el mismo número de trabajadores, esto puede en primer instancia crear desconfianza sobre la seguridad de mantener su empleo, pero ésta es una idea errónea, ya que en términos generales el mejoramiento de la productividad creará más empleos (26).

No se obtendrá ningún beneficio si las técnicas aplicadas a la productividad de una granja se realizan por obligación y sin estar convencidos de sus beneficios, pudiendo reducir con estas técnicas, el tiempo empleado en realizar una actividad hasta la mitad o una tercera parte (2).

Cada uno de los individuos que integran el sistema de producción de una granja porcina debe estar consciente de que es importante como parte del mismo y que su

necesidad de ser miembro del equipo está satisfecha. Si se cubren estos dos aspectos, todos contribuirán de la misma manera (25). El personal debe ser promovido y capacitado en las diferentes áreas para evitar el aburrimiento y generar una mayor comprensión de los diversos problemas que se presenten (11).

En una granja porcina el *Médico Veterinario Zootecnista* está en posición de mejorar la producción, pero si además pone el cuidado necesario para aumentar la productividad, estimulará el aumento de los ingresos, la disminución de los egresos y su éxito profesional (4).

En la actualidad, el principal objetivo de todo negocio porcino es dirigir su producción a la mayor obtención de carne magra o al mayor número de lechones por hembra por año, elaborar oportunamente un producto de calidad al menor costo, con un mínimo de inversión y una máxima satisfacción de los trabajadores que en ella laboran (10, 20), y esto sólo es posible, si se emplea continuamente la eficiencia en el trabajo, para mejorar cada uno de los procesos de producción que a su vez, mejorarán el sistema de manera global (20). Si en la granja se logra este objetivo, se estará en una mejor posición para ofrecer la producción al mercado.

2.3 La granja un sistema

Una granja o explotación porcina es considerada un sistema o conjunto de procesos, que a su vez están conformados por operaciones que se relacionan para formar una unidad funcional (22). La palabra "sistema" describe un grupo ordenado de hechos o una organización integrada por personas, dinero, métodos, materiales, insumos y máquinas, y constituye un sistema comercial, que representa un grupo de objetos relacionados entre sí (6). Si los elementos de la granja porcina no están interrelacionados de la mejor manera, el equilibrio funcional de la misma se perderá. En los sistemas existe jerarquía, un sistema es a su vez parte de otro de más alto nivel (22).

Todo el equipo que conforma al personal debe conocer la estructura y función del sistema, para poder diagnosticar de manera correcta los errores en el proceso o realización de tratamientos, reparaciones o mantenimiento de manera eficiente. Es posible que los ajustes que se apliquen a un área sean utilizados en otra, dentro del

mismo sistema. Debe conocerse a profundidad cada detalle de interacción entre el trabajador y su actividad, si deseamos que la realicen de manera satisfactoria (23), por lo que la mejor y más práctica forma de transmitir la información en una granja es manteniendo una comunicación abierta y de forma constante entre los diferentes niveles, sin importar la jerarquía que va de arriba abajo y viceversa (Figura 2.1).



Figura 2.1 Cascada de información en un sistema de producción de una granja porcina.

2.4 Aplicación de tecnología (Estudio del Trabajo), en la porcicultura.

El sector pecuario debe ser apoyado mediante sistemas que apliquen técnicas y métodos que incrementen su productividad y como consecuencia su producción. Después de la última devaluación que sufrió la economía de México a finales de 1994, su imagen externa quedó muy deteriorada sobre todo en el terreno de la productividad y competitividad, por lo que es necesario buscar la manera de fortalecerlo (8).

Industrias Mexicanas consideradas como micro y pequeñas han logrado en los últimos años exportar sus productos, lo que demuestra que es posible que con tecnología, inversión en bienes de capital, audacia y esfuerzo sostenido, se logren conquistar los mercados internacionales (19, 8). Este tipo de empresa en el proceso de globalización puede adaptarse, cambiar y tomar decisiones con rapidez. Lamentablemente, algunas de sus desventajas estriban en que sus proyectos de cambio que involucran tecnología y cuestiones económicas, son elementales y a

corto plazo; ya que sus directivos no se preocupan por la capacitación y especialización del personal, además de la falta de información tecnológica y administrativa, misma que deberá ser generada en las Universidades e instituciones científicas del país. La adquisición de estos elementos son en menudeo, a mayor precio y con una menor calidad, además, no es fácil conseguir crédito.

Estas desventajas no son genéricas gracias a la diversidad empresarial, lo que puede permitir que se integren al ambiente actual de apertura económica (19).

Un ejemplo es la compañía de productos Kowi, S. A. de C.V., del estado de Sonora, México, que se ha especializado en la producción y comercialización de carne de cerdo de alta calidad. El que no se permitiera la exportación de ganado porcino al mercado norteamericano los alentó a incursionar, buscando nuevos clientes en otros países, de esta forma lograron exportar hasta 9,700 toneladas de carne a Japón durante 1998 y por primera vez se exportó a los Estados Unidos de Norteamérica en febrero del mismo año (3).

El Estudio del Trabajo es la metodología que propone la administración de la función de producción en cualquier organización, privada o pública, lucrativa o no lucrativa, de manufactura o de servicio y comprende el diseño de los sistemas de la organización que produce los bienes o servicios y la planeación y control de las operaciones diarias que se realizan dentro del sistema, por lo que se considera una herramienta de tecnología y organización importante para aplicar en un sistema de producción porcina, considerando la selección y el diseño del proceso, la ubicación o disposición física de la granja y el diseño de métodos de trabajo.

Un sistema de operación consta de procesos y actividades que transforman a los insumos en bienes y/o servicios y en una producción total más útil, debe haber coordinación y comunicación continua de todas las áreas funcionales (14), en el que el diseño del producto determina en gran parte la capacidad de producción necesaria.

Una granja porcina de producción intensiva y ciclo completo, debe ser considerada como un sistema de operación de "flujo continuo" porque su producto debe ser estandarizado y satisfacer las necesidades y deseos de los clientes (19). Cabe señalar que la interpretación que aquí se le da a un sistema de operación de "flujo

continuo", no corresponde al del sistema de producción en el que las instalaciones son ocupadas de manera continua.

2.5 Tiempo que se invierte en un trabajo

Mediante la técnica de la observación de tiempos y movimientos, debe tratar de eliminarse todo aquello que obstruya el adecuado procedimiento de cualquiera de los procesos del sistema de producción que existen en la granja. Es un ideal alcanzar a desarrollar únicamente el *contenido básico de trabajo*, que es el tiempo mínimo irreducible, que se necesita teóricamente para obtener una unidad de producción. Pero en la práctica esto nunca se obtiene porque el tiempo invertido es siempre superior al presupuestado en la teoría (2), esto dependerá del tipo de granja, tipo de trabajador, condiciones de las instalaciones, condiciones de los animales en sus diferentes etapas de producción, estado de ánimo del trabajador y una gran cantidad de variables que no pueden ser controladas en todos los casos.

2.6 Causas que aumentan el contenido del trabajo

Es necesario estandarizar el producto (pie de cría, semen, lechones) y saber cuáles son sus especificaciones dentro de cada granja, para evitar desperdicio de tiempo, material, equipo e instalaciones. (2, 20). Deben evitarse las deficiencias de la especificación del producto finalizado, como: mal diseño, producto no estandarizado (en México no existe una norma para la producción de cerdo), y uso excesivo de material para buscar el mejor terminado del producto (desperdicio).

Si existen métodos ineficaces de producción o de funcionamiento, generarán interrupciones en el proceso de producción. Cualquier interrupción que obligue al trabajador o al equipo a suspender las operaciones que se están realizando, es considerada como tiempo improductivo, porque durante este periodo no realiza actividades relacionadas con la operación interrumpida, lo que disminuirá la productividad al prolongar la operación. Las causas de tiempo improductivo pueden ser de tres tipos:

1. por deficiencias en la planeación, dirección, coordinación e inspección,
2. por razones que el propio trabajador puede remediar o,
3. por condiciones de las instalaciones (2).

2.7 Factores que pueden reducir la productividad

La productividad óptima del proceso sólo se logrará cuando se efectúe con el menor desperdicio de movimientos, tiempo y esfuerzo, y en condiciones de máxima eficiencia (2, 20) y esto puede lograrse si se tienen presentes los siguientes factores:

- a) Disposición de las áreas de trabajo. Se pierde tiempo en traslados innecesarios; por ejemplo, se sugiere que las distancias que hay entre las salas de producción y la bodega de alimento sea la mínima porque hay pérdida de tiempo,
- b) Mal funcionamiento del proceso o mal uso de las instalaciones o equipo. Por ejemplo, si las carretillas se dejan en cualquier lugar, exponiéndolas al ambiente se deteriorarán con el efecto del sol, aire y lluvia,
- c) Herramientas inadecuadas. Si al querer limpiar las micropipetas que se utilizan en el laboratorio de reproducción, no se tiene el cepillo del tamaño adecuado es probable que la pipeta quede contaminada, lo que a su vez contaminará al semen cuando sea procesado,
- d) Equipo del tamaño adecuado para cada trabajador. El ejemplo clásico son las botas y overol de la medida apropiada. Si sus botas son más pequeñas que su pie o más grandes, esto les ocasiona molestias al caminar y en una granja el trabajo que se realiza es en continuo movimiento, si el trabajador tiene alguna molestia o dolor distraerá su atención del trabajo,
- e) Nula o mala capacitación a los trabajadores,
- f) Métodos de trabajo no prácticos,
- g) Número excesivo de variedades de productos,
- h) Falta de normas en las operaciones,
- i) Preestablecer las indicaciones del diseño del producto,

- j) Confirmar que el producto se obtiene conforme el diseño elaborado (control de calidad),
- k) No planificar el abastecimiento de materias primas y herramientas,
- l) No conservar las instalaciones y equipo en buen estado,
- m) Permitir que se labore con instalaciones y equipo en mal estado,
- n) No crear condiciones de trabajo que permitan que el operario trabaje en forma constante,
- o) No adoptar precauciones adecuadas contra los accidentes,
- p) No observar normas de seguridad y ser víctima o causa de accidentes por negligencia,
- q) Ausencia del trabajador sin causa justificada,
- r) Trabajar con descuido que origine desechos o repeticiones de trabajo innecesarias.

Si se logran eliminar todos los factores mencionados anteriormente, es posible acercarse al máximo, del tiempo mínimo para producir un bien o servicio determinado y por lo tanto, la productividad máxima.

Capítulo 3

Condiciones para elaborar el Estudio del Trabajo

Es importante comenzar una buena relación con los empleados, si es que la actual no lo es o si el evaluador es considerado como extraño por el personal de la granja (2, 20). Deberán establecerse buenas relaciones entre la dirección y los trabajadores para que estos confíen en la sinceridad de la dirección. Hay que evitar que sea necesario imponer las actividades porque lo impuesto se acepta de mala gana y a menudo no subsiste cuando cambian las circunstancias (1).

3.1 Informar a los encargados qué es el Estudio del Trabajo

Es indispensable explicar en primer término las técnicas del estudio del trabajo al director o gerente para contar con su apoyo cuando se informe a los encargados de área y demás personal.

El estudio del trabajo debe ser aplicado con el mayor cuidado y tacto, porque si se señala directamente a cualquier trabajador que su labor no es realizada de la manera más eficiente, se puede ocasionar que pierda la confianza en sí mismo y crea que será reemplazado por otro trabajador; es posible que en vez de beneficiar la aplicación del estudio, los mismos trabajadores lo obstaculicen por creer que es algo que los va a perjudicar (2).

Al inicio del estudio se recomienda dirigirse a los encargados de área, para explicarles el propósito del estudio del trabajo y los procedimientos que se aplicarán, para que comprendan lo que se está haciendo y porqué. Si se logra convencerlos de que el estudio del trabajo aumentará su productividad, esto puede ayudar a reducir el tiempo aplicado en el estudio ya que generalmente son quienes tienen más años en el trabajo y más experiencia práctica. Buscando el éxito en la obtención de resultados, es necesario contar con el apoyo y comprensión del personal dirigente en todas sus categorías, desde la más baja hasta la más alta. No debe olvidarse, que en toda organización cada persona tiene la tendencia a aceptar la actitud de sus superiores (2).

Uno de los principales problemas para aplicar las técnicas es generalmente el encargado de área, porque aunque diga que colaborará, puede de varias maneras obstaculizar el desarrollo del trabajo. Además, si los trabajadores se dan cuenta que no se tiene el apoyo del encargado de área, no se respetará el trabajo ni sus propuestas (2, 20).

Para resolver los problemas que se presenten en el proceso de producción es importante planear y no actuar a corto plazo, porque se generan acciones correctivas de forma individual y no con base en el problema general. Para resolver problemas comunes se analiza el problema general y para solucionar problemas especiales debe resolverse el problema individual (11).

3.2 El encargado y la obtención de la información

El encargado de área o de granja, es el más afectado por el estudio del trabajo, ya que es el desempeño de su trabajo el que se está analizando y si al aplicar cambios

que se crean necesarios, se desarrolla el trabajo de mejor manera, éste puede pensar que quedará desprestigiado ante sus superiores y subordinados (2, 18, 20).

En la mayoría de las granjas porcinas, el encargado de área es el responsable de dirigir la ejecución de las operaciones, establecer programas y métodos de trabajo, por lo que puede pensar que ha perdido jerarquía al habersele quitado alguna de sus funciones, lo que no le será muy grato (2, 20).

Si surgen conflictos con algún trabajador, el encargado de área deberá resolverlo de la mejor manera, por lo que es importante que conozca la situación.

Los encargados de área de las granjas porcinas son generalmente las personas que han ejercido su ocupación tal vez durante algunos años, por lo que es posible que crean que no tienen algo nuevo que aprender, por lo que debe mostrarse uno o dos estudios de métodos sencillos o por ejemplo medir el tiempo de una operación, para que el encargado vea el beneficio que se puede llegar a obtener. No tiene precio la ayuda que puede ofrecer un encargado que entienda y sea entusiasta con lo que se trata de hacer; siendo un poderoso aliado o un gran enemigo (2, 20).

3.3 Recomendaciones para la aplicación del Estudio del Trabajo

Para conservar la estima y el respeto del encargado de área, hay que explicar desde un principio que no es objetivo del estudio el substituirlo, además, deberán seguirse las siguientes normas (2);

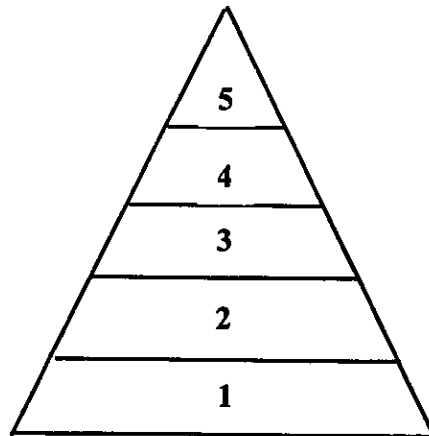
- a) Nunca se darán órdenes directamente a los trabajadores, sino siempre por intermedio del encargado, únicamente cuando se trate del perfeccionamiento de métodos y el encargado le haya pedido al trabajador que obedezca las indicaciones,
- b) Siempre deberá dirigirse a los empleados mediante el encargado, cuando se trate de cuestiones ajenas a la técnica del estudio del trabajo,
- c) Nunca deberá criticarse al encargado en presencia de los empleados,
- d) Nunca se permitirá que los empleados desapruében una acción o actividad o que utilicen al encargado para hacerle modificar decisiones que juzguen

demasiado severas, aunque debe tomarse en cuenta su opinión y discutirla con el encargado en otro momento,

- e) Siempre solicitar el asesoramiento del encargado para elegir las actividades que se estudiarán y para todos los asuntos técnicos relacionados con el proceso de producción,
- f) La persona encargada de aplicar el estudio del trabajo en la granja, deberá ser presentada a los trabajadores por el encargado y nunca deberá comenzar sus actividades de manera independiente,
- g) Siempre hay que hacer lo posible por mantener la autoridad del encargado.

Estas normas deberán observarse mientras la relación con el encargado no se relaje; la tolerancia debe partir del encargado para realizar el estudio del trabajo. Las relaciones entre la persona que realiza el estudio del trabajo y el encargado, son las más difíciles, por lo que es absolutamente necesario que sean las mejores (2).

Se debe considerar que el ser humano tiene una tendencia natural a jerarquizar sus necesidades, según Abraham Maslow (2, 21), las irá cubriendo en el siguiente orden de importancia:



1. **Necesidades fisiológicas;** necesidades básicas que deben satisfacerse para mantenerse en vida.

2. **Seguridad**; sensación de estar protegido contra cualquier daño físico y psicológico, además de la seguridad en su empleo.
3. **Integración**; necesidad de pertenecer a un grupo u organización y de alternar con otras personas.
4. **Individuación**; necesidad de que se le reconozca su individualidad.
5. **Autorrealización**; deseo del trabajador de que le den la posibilidad de mostrar sus habilidades.

Si se procuran estas necesidades el trabajador estará más involucrado con su trabajo y le tendrá más aprecio, lo que generará mayor responsabilidad en su desempeño.

3.4 El trabajador y la obtención de la información

El estudio del trabajo debe aplicarse con la mayor honestidad y el encargado de aplicarlo deberá estar abierto a brindar una respuesta convincente a las dudas que se puedan presentar en los trabajadores. Es natural esperar que los trabajadores se indignen cuando vean que su esfuerzo y rendimiento, no son reconocidos; mientras que para ellos la dirección, tiene deficiencias más graves (18, 20, 2).

Debe informarse claramente la finalidad del estudio y además ayudaría mucho invitarlos a presentar propuestas propias que ellos creen convenientes; porque es el trabajador quien conoce de cerca sus actividades y sabe el tipo de necesidades que requiere su trabajo. Es recomendable formar un equipo de trabajo que esté integrado por el encargado de área, un trabajador de la misma y la persona encargada de aplicar el estudio del trabajo. Juntos analizarán el trabajo que debe hacerse, discutirán los resultados logrados y propondrán las etapas subsiguientes de implementación y mantenimiento del método de trabajo mejorado. Si no es posible este tipo de contacto con los trabajadores, siempre será importante reconocerles sus méritos en el momento oportuno y de forma abierta (2, 20).

3.5 Cualidades que debe cumplir la persona encargada de aplicar el estudio del trabajo (2)

- a) Cumpla con las tareas que se le asignan,
- b) Poseer iniciativa para idear métodos sencillos que ahorrarán gran cantidad de tiempo y esfuerzo,
- c) Ser sincero y honrado para granjearse la confianza y el respeto de quienes trabajen con él,
- d) Ser entusiasta para poder transmitir el interés por su trabajo,
- e) Tener interés humano y "don de gente", para convivir de la mejor manera con el personal y ser capaz de comprender los verdaderos motivos de sus actos,
- f) Tener tacto para tratar a los demás y ser comprensivo para no herir con palabras inadecuadas, porque se generan rencores que serán muy difíciles de eliminar,
- g) Tener buena presencia, ser pulcro y aseado, para inspirar confianza,
- h) Debe ser capaz de hacerse respetar, sin agredir a nadie.

Estas características serán evaluadas de manera subjetiva en cualquier individuo pero se recomienda que el responsable de designar a la persona indicada, sea quien tiene más contacto con todos los trabajadores de la granja, y conozca el desempeño de su trabajo y el comportamiento de cada uno.

Aunque la metodología es importante, debe considerarse como un arte el poder obtener la información. No es fácil encontrar a personas que reúnan todas las características citadas, por lo que hay que seleccionar cuidadosamente a quién realizará el trabajo, ya que de esto dependerá el grado de mejoramiento en las relaciones humanas dentro de la granja y el aumento que se alcance en la productividad (2). Es conveniente que en la granja siempre esté una persona encargada de modificar y mejorar los métodos, equipo e instalaciones y mantenerse investigando para mejorar continuamente el producto y los servicios que se ofrecen, así como nuevos materiales, equipo, diseño y manejo de los animales (11).

Se han realizado diferentes métodos para resolver problemas de cualquier nivel de complicación, en cualquier área de trabajo en el ámbito industrial, en este texto se sugiere de manera práctica considerar las seis etapas que se presentan en el Cuadro 3.1, donde **Seleccionar**, se refiere a la identificación del proceso de producción que se va a estudiar; porque se cree que puede mejorarse, **Registrar**, incluye la recopilación de todos los datos o la información que se pueda adquirir del proceso de producción que se ha seleccionado, para posteriormente **Estudiar** y examinar los métodos, **Diseñar**, definir y proponer los diseños que con base en el análisis se crean convenientes o no, para **Aplicar** (implantarlo), y **Mantener** de forma constante.

1. SELECCIONAR
2. REGISTRAR
3. ESTUDIAR
4. DISEÑAR
5. APLICAR
6. MANTENER

Cuadro 3.1. Procedimiento básico para el estudio del trabajo.

Capítulo 4

Identificación de actividades y operaciones

Este proceso se debe llevar a cabo en una granja porcina, iniciando por la etapa de: **Seleccionar**, se refiere al proceso que se va a estudiar; porque se cree que puede mejorarse en sus procesos y tiempos, y el segundo es **Registrar** la información que se obtuvo al identificar las operaciones del proceso de producción que se desea estudiar o analizar. Debe procurarse ser lo más exacto, conciso y claro, en la descripción de estos datos ya que serán la base de información que se utilizará para elaborar el examen crítico y diseñar el método mejorado. Toda la información debe recabarse de forma escrita pero esto tiene el inconveniente de que, en técnicas complicadas, el número de hojas que se utilizan son demasiadas y lo hace poco práctico. Hay que registrar los procesos u operaciones con el mayor detalle posible, describiendo todo lo que se hace, se trate de procesos fáciles y cortos o complicados y largos y hacerlo de manera que sea fácil de comprender (2).

También es muy importante tener cuidado de no ensuciar las hojas de registro y apoyarlas en cualquier lugar, ya que en una granja de cerdos es muy fácil que éstas

se estropeen, por lo que se recomienda utilizar un armazón para archivo colgante (tabla con seguro para hojas en la parte superior), para tener apoyo y facilitar la escritura, y un bolígrafo, que esté asegurado a la misma para evitar dejarlo olvidado en alguna jaula, barda, corral o pasillo donde los animales puedan encontrarlo y masticarlo.

Se debe utilizar un overol y botas de la granja que sean cómodos, el overol deberá ser de manga corta para evitar atorarse o ensuciar las hojas al apoyarse para escribir. Debe tener una o dos bolsas con cierre para guardar los accesorios necesarios: una goma, un flexómetro, una pluma o lápiz, cronómetro, calculadora.

4.1 Técnicas para registrar las operaciones del proceso de producción







Existen instrumentos de anotación para lograr obtener información detallada y estandarizada en el ámbito mundial, para que cualquier persona que la lea la comprenda, aunque trabaje en diferente granja o país. Los más utilizados son los gráficos y diagramas que describen la sucesión del proceso en el orden en que ocurren, sin escala en el tiempo y aquellos que si la incluyen. En este capítulo se describirá únicamente: el Cursograma Analítico y el Diagrama de recorrido, que complementan al Diagrama de Flujo como se describirá más adelante. Hay símbolos estandarizados que cualquier persona que aplique el estudio del trabajo debe conocer; son cinco y representan todos los tipos de actividades de cualquier centro de trabajo. Ahorran mucha escritura e indican con claridad el proceso que se analiza (Cuadro 4.1). Los dos símbolos que se consideran los principales, son la operación y la inspección (2).

4.1.1 Diagrama de Flujo

Se elaboró un Diagrama de Flujo con base en la propuesta de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), considerando únicamente del proceso de producción de cerdo y utilizando la simbología del Cuadro 4.1. Este tipo de diagrama es útil para representar un cuadro general de cómo se suceden las principales operaciones e inspecciones del proceso de producción de una granja de cerdos. Debe elaborarse

antes de aplicar el estudio del trabajo, sin tener en cuenta quién las hace ni en qué área son llevadas a cabo (Diagrama 4.1). Se recomienda únicamente utilizar dos símbolos, el de operación y el de inspección, porque el objetivo principal es eliminar las operaciones e inspecciones innecesarias o lograr combinarlas. No se toman en cuenta los transportes, las esperas o los almacenamientos, porque, si éstos están relacionados con alguna de las operaciones o de las inspecciones y ésta es eliminada, el trabajo que se desarrolló para identificar que era necesario eliminarla será un desperdicio de tiempo. Al lado de cada símbolo se explica brevemente de qué operación o inspección se trata y si se ha fijado un tiempo en el que se debe realizar, es importante anotarlo cuando, depende de una compensación económica como en la mayoría de las granjas porcinas (2).

Cuadro 4.1 Principales símbolos estandarizados utilizados en el estudio del trabajo.

Símbolo	Nombre	Describe o indica,
	Operación	Las principales operaciones del proceso, método o procedimiento. Que existe modificación en el animal, alimento o actividad durante la operación . Se considera operación cuando se da o se recibe información o cuando se hacen planes o cálculos. La operación hace avanzar al animal, alimento o elemento del proceso de producción y prepara cualquier actividad que favorezca la terminación del producto.
	Inspección	Cuando se verifica la calidad, cantidad o ambas. No hay cambio en el animal, alimento o actividad.
	Transporte	El traslado de animales, alimento, equipo, material o del trabajador.
	Espera	La demora, trabajo en suspenso (momentáneo), entre dos operaciones sucesivas. No es necesaria la autorización para mover el objeto.
	Almacenamiento	El depósito bajo vigilancia en un almacén, se recibe o entrega con autorización por vale, pedido de entrega o alguna contraseña conocida por el trabajador responsable del almacén.
	Actividades combinadas	Varias actividades que se ejecutan al mismo tiempo o por el mismo trabajador, en este caso es operación e inspección.

Es posible hacer combinaciones con el Diagrama de Flujo, cuando son para uso interno y se tiene bien identificadas las técnicas de elaboración, como en el siguiente

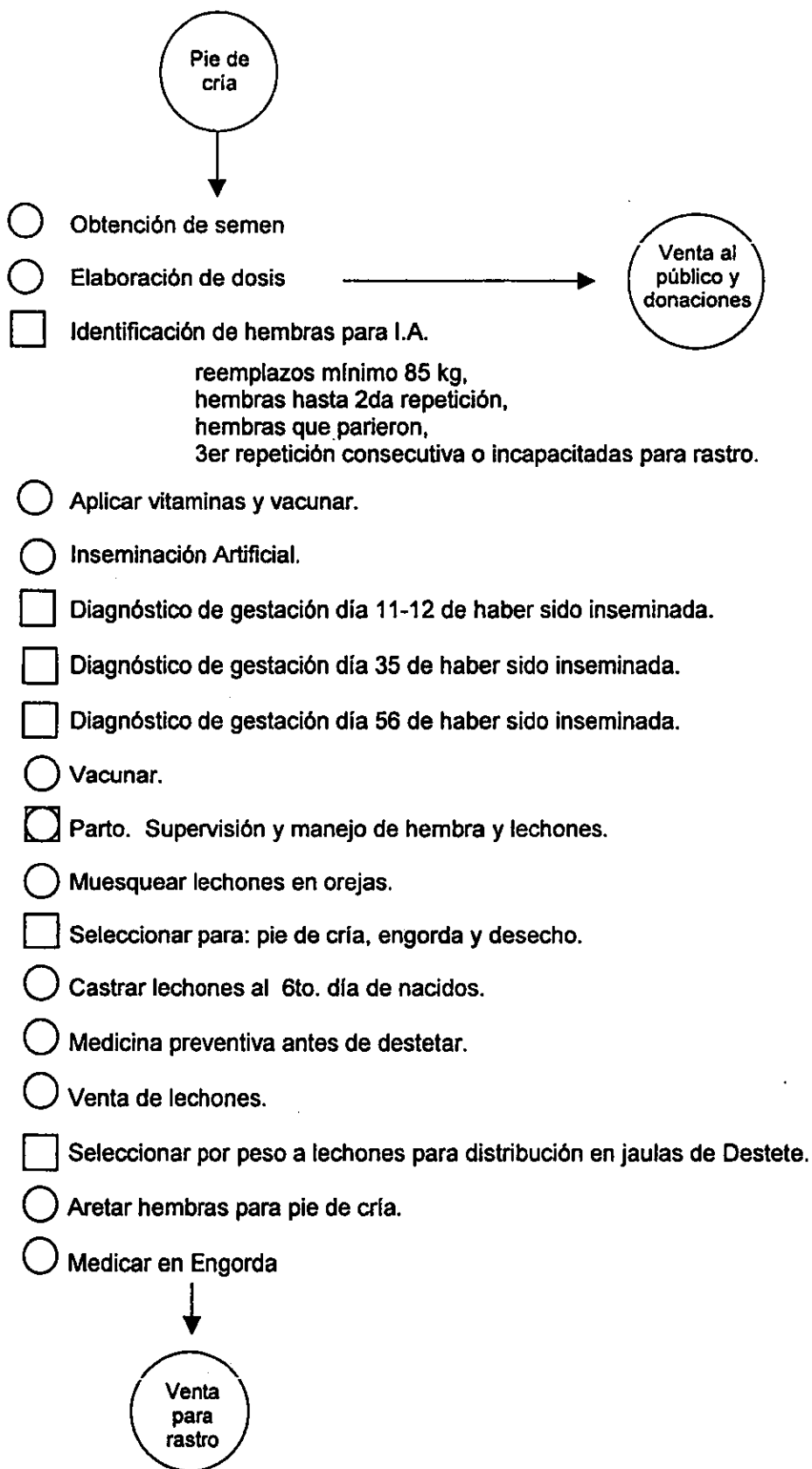


Diagrama 4.1 Diagrama de Flujo del proceso de producción de cerdo

Diagrama 4.1 que representan la información de manera diferente. En este diagrama no están delimitadas las etapas sino sólo las operaciones e inspecciones importantes del mismo ciclo. Para complementar éste es necesario utilizar un Cursograma Analítico y un Diagrama de Recorrido.

4.1.2 Cursograma Analítico

Es aquel diagrama que muestra la trayectoria de las actividades que llevan a cabo los empleados para la obtención de un producto (lechones, semen, pie de cría) o un procedimiento (actividades), (Diagrama 4.2), y utiliza los símbolos descritos en el Cuadro 4.1. Sirve para analizar cómo desarrolla su trabajo el operador o cómo se manipulan los materiales, equipo o animales dentro de la granja. En este caso, es preferible describir las actividades por separado y no como en el Diagrama de Flujo, que abarca todo el proceso de producción, por lo que el cursograma analítico se aplicará a cada actividad que se considere importante dentro del proceso de producción, con la finalidad de analizar por separado cada uno de los símbolos que es registrado, este cursograma esta formado por una sola línea. Es muy práctico utilizar un formato impreso que ayudará, a quién lo lea, a ser más crítico del trabajo realizado para idear nuevos métodos, que sean más adecuados. Este es el instrumento más eficaz para perfeccionar los métodos porque permite obtener una visión panorámica de los sucesos, lo que ayuda a entender la relación entre ellos (2). La información debe obtenerse por observación directa, a medida que se observa el trabajo (a excepción de cuando se esté ideando un método nuevo), y procurar la mayor limpieza en la realización de los diagramas. Los principales puntos que debe incluir un diagrama de este tipo, debiéndose adaptar por supuesto a las necesidades de cada granja, son:

1. Identificación de la actividad,
2. Trabajo que se está realizando, dónde empieza y dónde termina y si el método es el actual o el mejorado,
3. Identificar el lugar donde se realiza la operación (dentro de la granja),
4. Número de referencia del diagrama y número de hojas que se utilizaron,

5. Nombre del técnico y de quién lo autorizó,
6. Fecha del estudio,
7. Clave de los símbolos empleados,
8. Resumen de la distancia, tiempo y si es necesario para la granja, el costo (mano de obra y material), para comparar los métodos.

Se elaboró un formato de cursograma analítico (Anexo 1), considerando los puntos que deben ser tomados en cuenta en una granja porcina promedio, pero si se tiene necesidades diferentes, puede modificarse y adaptarse a cada una.

Y por último, debe tomarse en cuenta antes de darse por terminado el diagrama, si:

- a) ¿Se han registrado los hechos correctamente?,
- b) ¿Se registró el proceso completo? y,
- c) ¿Se eliminaron la mayoría de las suposiciones y la información es verídica?.

Se recomienda que la información recolectada para el cursograma analítico sea lo más clara y resumida posible y que para el personal se utilice la voz activa, ejemplo: "recoge la carretilla", "camina hacia maternidad", "lava las pipetas" y en el caso de que sea utilizado para material, animales o equipo se utilice la voz pasiva, ejemplo: "bulto trasladado", "dosis revisada". La voz activa se utiliza para identificar lo que hace el trabajador y la voz pasiva para saber cómo se manipula el material o al animal y cómo se utiliza el equipo (2).

Cuando el diagrama se tiene desarrollado de manera completa, se suman las repeticiones de los diferentes símbolos que representan al método analizado y se obtiene el número total de operaciones, inspecciones, transportes y esperas, lo que facilita el análisis de la información y el cambio, eliminación o combinación de cualquiera de las actividades para poder obtener un método mejorado (véase ejemplo en diagramas 4.2 y 4.3).

Diagrama 4.2 Cursograma analítico. Ejemplo. Método original. Limpieza de excretas de Gestación 2. C.E.I.E.P.P.

Cursograma analítico				Trabajador:					
Observador:				Autorizó:					
Área: <i>Gestación</i>		Fecha:		R e s u m e n					
Diagrama No.: 1	Hoja No: 1			Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: <i>Limpieza de excretas</i>		Identificación del área: <i>Gestación 2</i>		Operación	○	6			
				Transporte	⇒	20			
				Espera	○	4			
				Inspección	□				
Método: actual / <i>propuesto</i>				Almacenamiento					
No. de Actividades:				Distancia					
Productivas _____				Tiempo					
No productivas _____									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo					Observaciones
				○	⇒	○	□	▽	
Busca carretilla					X				No hay bodega No hay lugar definido para la carretilla y la pala.
Busca pala					X				
Camina a Gestación 2					X				
Coloca carretilla frente al corral 1 (puerta)					X				
Entra al corral 1					X				
Palea excremento a carretilla (sobre barda)			X	X					
Brinca la barda del corral 1 al corral 2					X				
Palea excremento a carretilla			X	X					
Sale por la puerta y camina hacia carretilla					X				
Lleva carretilla al depósito de excremento					X				
Voltea carretilla en el suelo						X			
Regresa a corral 3, acomoda carretilla					X				
Entra por la puerta al corral 3					X				
Palea excremento a carretilla (sobre barda)			X	X					
Camina al corral 4 acomoda carretilla					X				
Entra por la puerta al corral 4					X				
Palea excremento a carretilla (sobre barda)			X	X					
Sale por la puerta					X				
Lleva carretilla al depósito de excremento					X				
Voltea carretilla en el suelo						X			
Camina al corral 5 acomoda carretilla					X				
Brinca la barda del corral 5 para entrar					X				
Palea excremento a carretilla (sobre barda)			X	X					
Brinca la barda del corral 5 al corral 6					X				
Palea excremento a carretilla (sobre barda)			X	X					
Sale del corral 6 por la puerta					X				
Lleva carretilla al depósito de excremento					X				
Voltea la carretilla al suelo						X			
Regresa con carretilla a Gestación 2					X				
Deposita carretilla y pala en pasillo central						X			
TOTAL				6	20	4			

Diagrama 4.3. Cursograma analítico. Método mejorado. Limpieza de excretas de

Gestación 2. C.E.I.E.P.P.

Cursograma analítico		Trabajador:							
Área: Gestación		Fecha:							
Actividad: Limpieza de excretas		Resumen							
Diagrama No.:	2	Hoja No.:	1	Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Identificación del área: Gestación 2	Operación	○	6	6	0				
	Transporte	⇒	20	14	6				
	Espera	D	4	2	2				
	Inspección	□							
	Almacenamiento								
Método: actual / propuesto									
No. de Actividades:									
Productivas _____									
No productivas _____									
Distancia									
Tiempo									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo					Observaciones
				○	⇒	D	□	▽	
Busca carretilla y pala en su lugar					X				Es necesaria una pequeña bodega en el área
Camina al corral 1					X				
Entra al corral 1					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Sale y entra a corral 2 (por puerta)					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Entra a corral 3					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Sale y lleva carrito a corral 4					X				
Entra a corral 4					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Sale y entra a corral 5 (por puerta)					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Sale y lleva carrito a corral 6					X				
Entra a corral 6					X				
Palea excremento a carrito (sobre barda)				X					
Sale de corral 6 y lleva carrito a depósito					X				
Camina al área de depósito de excremento					X				
Voltea el contenido del carrito en el suelo						X			
Regresa con carrito a Gestación 2					X				
Deposita carrito y pala en fondo de pasillo						X			
TOTAL				6	14	2			

4.1.3 Diagrama de Recorrido.

El diagrama de recorrido se utiliza para realizar un examen crítico de la trayectoria de los trabajadores, animales y/o materiales y equipo que están en continuo movimiento en una granja de cerdos, además permite observar la mala disposición de las diferentes áreas de la granja, si es que así se presenta. Es común que los trabajadores, animales y/o materiales sigan una larga trayectoria durante el proceso de producción, lo que genera pérdida de tiempo y energía y resta valor económico al producto final. Uno de los objetivos del estudio del trabajo es mejorar la disposición de la granja, para lograrlo hay que buscar una manera que permita que los trabajadores, animales y/o material y equipo avancen con mayor facilidad, al menor costo y con el mínimo de manipulación durante todo el proceso de producción.

El diagrama de recorrido se elabora con un plano (con o sin escala), en el que se observe el proceso o la actividad que se crea puede ser mejorada en la distancia recorrida, estas distancias pueden obtenerse en metros lineales (aproximados), o proponer un recorrido que a simple vista sea más corto y si se necesitan los metros lineales, posteriormente pueden medirse dentro de la granja. Debe utilizarse el mismo plano en el recorrido actual y en el mejorado, se marcan en ambos los puntos de referencia del recorrido con números y en orden progresivo, puede incrustarse en cada uno de estos una tachuela, clavo o alfiler y después medir la distancia que se desea conocer con un hilo, iniciando el trayecto en el punto identificado como 1 y siguiendo el orden progresivo hasta terminar el recorrido. Al comparar ambos tamaños de los hilos puede saberse (sin exactitud en metros lineales), cuál de las dos distancias (actual o propuesta), es menor.

Existen cuatro sistemas de disposición para procesos de producción pero el que se aplica a una granja de producción de cerdos es la de disposición por producto o en línea o también comúnmente llamado producción en cadena (Figura 4.1). En este sistema los trabajadores, animales y/o material y equipo que reúnan las mismas características deben agruparse en una misma zona y se ordenan con base en el proceso de producción. Se utiliza cuando las diferentes etapas y características del cerdo están estandarizadas, lo que debe suceder en una granja de cerdos donde

todas las etapas de producción están bien determinadas por sus parámetros de producción.



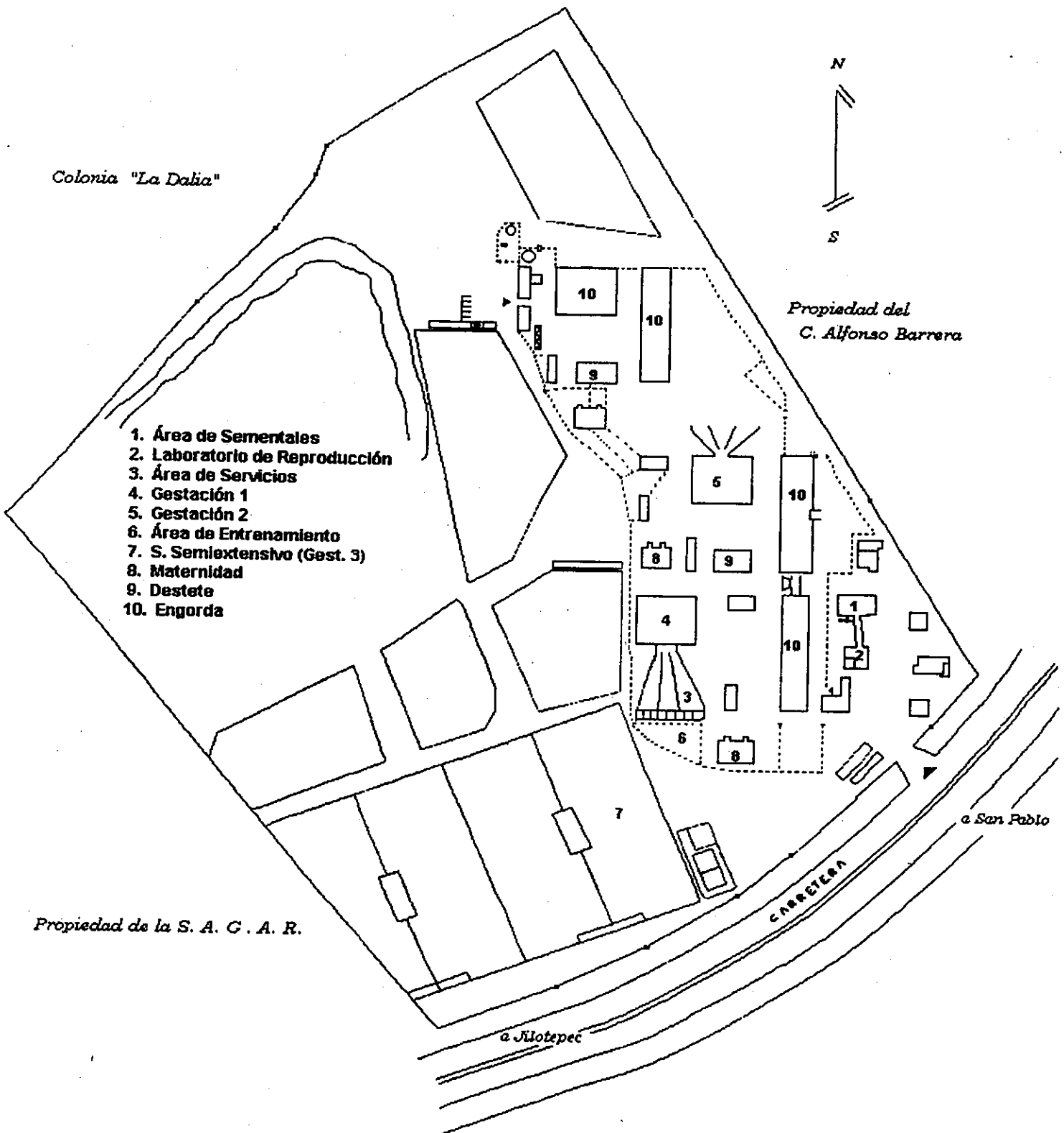
Figura 4.1 Disposición en línea de una granja porcina de ciclo completo.

Una vez que se obtiene el diagrama de recorrido se debe **Estudiar** y si es necesario **Diseñar** un nuevo recorrido y es posible que con algunas modificaciones de disposición, el rendimiento aumente.

En el caso del C.E.I.E.P.P. no es posible realizar movimiento para readaptación de áreas porque las instalaciones estaban diseñadas para tres granjas en un mismo sitio y al adaptarse a una sola granja, las diferentes áreas quedaron distribuidas sin el orden adecuado para una disposición por producto o en línea (Plano esquemático 4.2), debe observarse que en la secuencia numérica de la distribución de las áreas de producción, no hay una secuencia lógica, lo que hace necesario aumentar la distancia de traslado para cualquier actividad.

Para idear la mejor disposición de una granja porcina de ciclo completo y hacer más eficiente las actividades que en ella se desarrollen, es necesario:

1. Planear el pie de cría necesario, basándose en la que se espera tener,
2. Determinar el espacio de cada área, dependiendo de la necesidad de cada etapa de producción y del espacio necesario para los animales o jaulas,
3. Prever espacio para bodega de: nutrimentos, alimento balanceado (encostalado), paja, equipo y material, por área. También para planta y depósito de alimento, área de necropsias, área de desecho de productos orgánicos e inorgánicos,
4. Prever espacio para: oficina, casa, baños de personal (ambos sexos), comedor, farmacia, enfermería, estacionamiento, caminos adecuados y cuarto de aseo,



Plano esquemático 4.2 Diagrama de recorrido del proceso de producción de cerdo

5. Calcular el espacio total requerido para la granja,
6. Distribuir las diferentes áreas de producción con sus respectivas zonas de trabajo, buscando que el recorrido sea el más corto y práctico,
7. Establecer el plano de la granja, definiendo las zonas de trabajo, su distribución y las áreas de almacenamiento y demás servicios, considerando la zona de recepción de alimento, visitas, salida de animales y zonas verdes.

Un punto importante a considerar es determinar el mejor recorrido posible del trabajo. Con el cursograma analítico se pueden registrar las distancias recorridas y el tiempo de cada operación, lo que permite examinar de manera crítica el método existente. El diagrama de recorrido está constituido por un plano de la granja o de la zona de trabajo, es necesario que esté elaborado a escala, porque esto permite una mejor definición del desarrollo del mismo en el propio lugar, trazando los movimientos que realice: el trabajador, los animales, el material o equipo, para ser analizados y reducir el recorrido lo más posible, aproximando al máximo la distancia recorrida que se obtiene.

4.1.4 Cuestionario

En el caso de que se observe algún problema en el proceso, es en ese punto en particular al que debe aplicarse la técnica del cuestionario. Suele suceder que las actividades que se pueden y deben eliminar porque son improductivas, atrasan el proceso, se realizan sólo por costumbre y no porque sean necesarias. Cuando se determine que éstas actividades son injustificadas deberán eliminarse de forma inmediata.

Debe realizarse una serie de preguntas en el siguiente orden para investigar, el **propósito** con el que se emprenden las actividades, el **lugar** donde se emprenden las actividades, la **sucesión** en que se emprenden las actividades, la **persona** por la que se emprenden las actividades y los **medios** por los que se emprenden las actividades. Con el objeto de: **eliminar, combinar, ordenar de nuevo o simplificar** dichas actividades.

El interrogatorio debe ser sistemático y aplicado a cada actividad registrada, cuestionándose para cada una; **el propósito, lugar, sucesión, persona y los medios de ejecución** y deberá buscarse justificación a cada respuesta.

También se detallan las preguntas preliminares, el investigador debe preguntarse **¿qué más podría hacerse?** y **¿qué debería hacerse?**. Para lograr mayor información de la situación real del propósito, el lugar, la sucesión, la persona y los medios, para saber si es posible o preferible reemplazar alguno de ellos o todos. Por lo que la interrogación completa debe ser, la que se muestra en el cuadro 4.2.

Las preguntas deben hacerse en este orden y de forma sistemática obligadamente para poder obtener un buen resultado.

El cuestionario que se utilizó para este fin se muestra en la Anexo 2 y se presenta un ejemplo en el Cuestionario 4.1.

Para aplicar el cuestionario, debe:

1. Comenzarse por preguntar **¿qué se hace y porqué se hace?**,
2. Seguir el orden preestablecido y no alterarlo,
3. Aunque se crea que alguna de las preguntas es absurda o demasiado obvia y por tanto innecesaria es, absolutamente necesario que se realice porque ayuda a no omitir información importante.

Con la continua aplicación del cuestionario ésta se hará más fluida y práctica. Es frecuente que al cuestionar al trabajador responda que no recuerda porqué fue implantado tal o cual método, esto puede entenderse como que, en el tiempo en que fue implantado respondía a las necesidades, pero es posible que después de algún tiempo éstas cambien y el método no sea alterado y se continúe trabajando de la misma manera. Cuando no se halle justificación a alguna actividad, debe ser eliminada de inmediato.

Para idear el método perfeccionado es vital responder básicamente a las siguientes preguntas:

¿Qué debería hacerse?

¿Dónde debería hacerse?

¿Cuándo debería hacerse?
¿Quién debería hacerlo?
¿Cómo debería hacerse?

Cuadro 4.2 Preguntas de fondo de la técnica de interrogatorio del Estudio del Trabajo.

<p>Propósito</p>	<p>¿Qué se hace en realidad? o ¿Qué se obtiene en realidad? ¿Porqué hay que hacerlo? ¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?</p>	<p>ELIMINAR partes innecesarias del trabajo</p>
<p>Lugar</p>	<p>¿Dónde se hace? ¿Porqué se hace allí? ¿En qué otro lugar podría hacerse? ¿Dónde debería hacerse?</p>	<p>COMBINAR siempre que sea posible u ORDENAR de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados</p>
<p>Sucesión</p>	<p>¿Cuándo se hace? ¿Porqué se hace en ese momento? ¿Cuándo podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?</p>	
<p>Persona</p>	<p>¿Quién lo hace? ¿Porqué lo hace esa persona? ¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?</p>	
<p>Medios</p>	<p>¿Cómo se hace? ¿Porqué de ese modo? ¿De qué otro modo podría hacerse? ¿Cómo debería hacerse?</p>	<p>SIMPLIFICAR la operación</p>

La metodología que debe seguirse para idear el método perfeccionado, es:

1. Registrar el método proyectado en cursograma analítico,
2. Compararlo con el método original para confrontar la información,
3. Registrar el número total de actividades de ambos métodos, economía de distancia y tiempo.

Se debe analizar el tipo y número de actividades "no productivas" y "productivas", por supuesto que el método mejorado debe tener un menor número de actividades y de tiempo si es que se desea tomar en cuenta.

Como se puede observar, el cuestionario que se aplicó al área de sementales nos informa que la actividad que se desarrolla allí está de acuerdo con lo que se busca; se hace lo que se debe hacer, donde se debe hacer, cuando se debe hacer, quien lo debe hacer y como se debe hacer. No hay ninguna actividad que deba ser eliminada, cambiada, mejorada o combinada y únicamente se sugiere equipo más moderno y mejor distribución de los recursos materiales.

Con espíritu crítico se debe estudiar y analizar cada una de las actividades o métodos registrados, en los diferentes diagramas sugeridos determinar con base en la experiencia, cuál actividad se cree puede estar obstaculizando o retrasando el proceso y poner mayor atención y cuidado en ella.

4.2 Cómo se debe interpretar la información de los diagramas

Aquel método que se haya registrado por medio de los cinco símbolos en los diferentes diagramas puede ser analizado contabilizando el número total de actividades del mismo tipo en un mismo proceso, como: cuántas operaciones, transportes, inspecciones, depósitos o almacenamientos existen. Los símbolos con los que se registró se dividen en dos categorías:

a) Cuando el objeto del estudio se cambia, traslada o examina.

1. Actividad de *inicio*, por la que el objeto queda listo o en posición para ser trabajado. Ejemplo: lechones que son recibidos en el área de destete y comienzan siendo distribuidos en las jaulas.

2. Operación **activa**, aquella que modifica la forma, la composición química o condición física. Ejemplo: presentación del parto, la hembra cambia su condición de hembra gestante a hembra parida.
 3. Actividad de **salida**, existe movimiento del lugar donde se realiza la operación, salida de la instalación. Lo que representa la salida en algunas operaciones, en otras puede representar el inicio. Ejemplo: la **salida** de las hembras del sistema semiextensivo hacia el área de maternidad donde se preparan para presentar el parto, aquí se considera una actividad de **inicio**.
- b) Cuando el objeto del estudio no se toca, está almacenado o permanece en espera. Ejemplo: los microelementos que se utilizan en las diferentes dietas que se elaboran en la planta de alimentos de la granja.

Las actividades de inicio y salida pueden corresponder a los símbolos de transporte o inspección. Lo que se busca como situación ideal es el mayor número de operaciones activas porque son éstas las que generan avance en el proceso de producción para alcanzar la finalidad de nuestra empresa o centro de producción, lo que se busca como producto acabado, que en este caso es obtener el mayor número de lechones/hembra/año. Todas aquellas actividades que estén generando cambios y avance, se conocerán como activas o productivas y las que no generen cambios se denominarán no productivas como son el almacenamiento o la espera que mantiene el capital inmóvil.

Es necesario analizar el proceso completo y de mayor importancia como ya se mencionó, el número de operaciones productivas porque son las que proyectarán el avance que se realiza al generar cambios.

Cuestionario No. 1

Fecha _____

Identificación de la actividad Área de Sementales

1. ¿Qué se hace o se obtiene en realidad? Semen
2. ¿Porqué hay que hacerlo? Para procesar dosis, es su función
3. ¿Qué otra cosa podría hacerse? Ninguna
4. ¿Qué debería hacerse? Mantener en excelentes condiciones de salud a los animales
5. ¿Dónde se hace? En el área de colección
6. ¿Porqué se hace allí? Porque es el lugar más adecuado
7. ¿En qué otro lugar podría hacerse? En el área de sementales
8. ¿Dónde debería hacerse? En el área de colección
9. ¿Cuándo se hace? Cada cinco días
10. ¿Porqué se hace en ese momento? Es el ritmo adecuado de colección
11. ¿Cuándo podría hacerse? Cada tercer día (animal adulto)
12. ¿Cuándo debería hacerse? Cada cinco días
13. ¿Quién lo hace? Un técnico colector
14. ¿Porqué lo hace esa persona? Ha recibido capacitación
15. ¿Qué otra persona podría hacerlo? Director técnico, encargado de área, otro administrativo capacitado
16. ¿Quién debería hacerlo? Técnico colector por cuestión sanitaria
17. ¿Cómo se hace? Mediante la técnica de la mano enguantada
18. ¿Porqué de ese modo? Porque es más práctica y menos traumática
19. ¿De qué otro modo podría hacerse? Con electroeyaculador o vagina artificial
20. ¿Cómo debería hacerse? Técnica de la mano enguantada

Actividad que debe ser Eliminada, Cambiada, Mejorada o Combinada.

Ninguna

Observaciones:

Se sugiere equipo más moderno y mejor distribución de recursos materiales

Capítulo 5

Estado actual de la granja (sistema en estudio)

- 5.1 Identificación de la granja (antecedentes).
- 5.2 Objetivos
- 5.3 Identificación del personal.
- 5.4 Distribución de la granja.
- 5.5 Áreas que integran el sistema.
- 5.6 Áreas que integran el proceso de producción de cerdo (ciclo completo).
- 5.7 Instalaciones (capacidad de población animal).
- 5.8 Función, objetivo y actividades en cada área.
- 5.9 Identificación del proceso general de producción.
- 5.10 Producto final.
- 5.11 Promoción del C.E.I.E.P.P.

Para iniciar el estudio del trabajo, es necesario identificar de la manera más clara posible el estado general en el que se encuentra la granja, como por ejemplo; función, objetivo y actividades de cada área, personal, instalaciones, capacidad de producción, distribución de áreas, proceso de producción, condiciones en las que se labora en general; todo lo que se considere que engloba o involucra el proceso de producción del sistema, para manejar la información de manera práctica y ágil,

cuando se requiera. Por lo que cada punto que se trata en este capítulo se describe lo más claramente posible, con la mayor cantidad de información que se adquirió por observación o por interrogatorio.

5.1 Identificación de la granja (antecedentes)

El C.E.I.E.P.P., es el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina, que fue adquirido en 1992 por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.), (Figura 5.1), siendo propiedad de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Está localizado en el Km 2 de la carretera Jilotepec-Corrales, Estado de México y tiene una superficie aproximada de 111,077.87 m², en la que se distribuyen las diferentes áreas de producción (Plano esquemático 5.1). Este centro de producción fue inaugurado oficialmente en agosto de 1996.

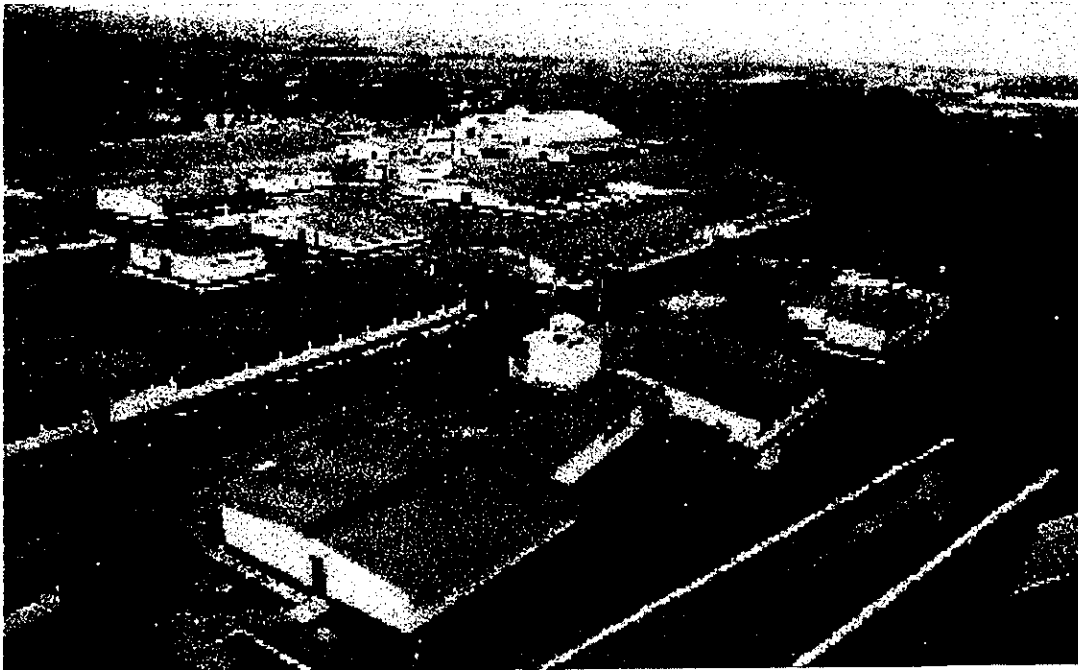


Figura 5.1 Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción Porcina. F.M.V.Z.
U.N.A.M.

5.2 Objetivos

Dentro de una granja porcina es necesario conocer todos los objetivos que se desea cumplir, para tenerlos identificados y saber si se están cumpliendo o no.

Objetivos del C.E.I.E.P.P.

Enseñanza

Todas aquellas instituciones con nivel de enseñanza medio superior o superior, así como cualquier escuela técnica o la persona interesada en producción porcina que soliciten realizar visitas guiadas o prácticas en áreas como: Nutrición, Reproducción, Etología, Producción Porcina, Administración u otras que estén relacionadas con la producción porcina, son recibidas en el centro, siempre u cuando entreguen una solicitud por escrito, para programarla y evitar que obstruya las actividades propias que se realizan normalmente.

Las asignaturas de Producción Porcina y Alimentos y Alimentación, son impartidas por académicos del mismo centro.

El centro tiene capacidad para albergar a 20 alumnos (10 hombres y 10 mujeres) y hospedarlos en caso de que realicen: servicio social, guardias obligatorias, guardias voluntarias o tesis. Integrándose de manera práctica a las labores que sean de su interés o en las que se les requiera.

Investigación

Se realizan trabajos en las diferentes líneas de investigación relacionadas con la producción porcina, con el apoyo de los docentes responsables del área involucrada y en colaboración con la Universidad Autónoma Metropolitana, la industria privada, dependencias de la misma U.N.A.M.; como el Instituto de Biomédicas, así como el desarrollo de trabajos de tesis de nivel licenciatura o posgrado.

Extensionismo

Se promueven cursos de entrenamiento y actualización en las áreas de: inseminación artificial, producción porcina y alimentación del Cerdo, para apoyar a productores pecuarios, técnicos agropecuarios, médicos veterinarios y estudiantes de licenciatura o escuelas técnicas.

Además se proporciona asesoría técnica a los productores de la zona o a quien la solicite en reproducción, nutrición y producción de los cerdos.

Asimismo, hay venta al público en general de: dosis de semen para inseminación artificial (que se procesa en el Laboratorio de Reproducción), lechones para pie de cría o engorda y cerdos adultos para pie de cría o rastro; fomentando con ello la producción porcina y mejorando la calidad genética del ganado porcino de la región.

5.3 Identificación del personal

Una forma práctica y fácil de identificar al personal de una granja, es mediante la aplicación de un organigrama. Un organigrama impreso es un modelo abstracto que se usa para describir gráficamente la estructura de una organización, representa la jerarquía y la relación que existe entre superiores y subordinados directos o entre puestos o áreas. Es una herramienta útil para iniciar la investigación de cualquier organización. Al conocer la estructura de ésta, se pueden asignar y coordinar de manera más eficiente las actividades, lo que ayudará a resolver problemas y mejorar el desempeño de las mismas (13).

El organigrama debe tener un título que identifique globalmente las actividades que se llevan a cabo en la organización o sistema. La división vertical indica jerarquía, debe definirse bien la responsabilidad y la función de cada área o departamento, lo que dependerá del desempeño de las funciones primordiales que se realicen en cada una. Las áreas se definirán por la estandarización del trabajo, pero debe existir interacción entre ellas para facilitar la solución de problemas. La división horizontal indica que esos departamentos o áreas están en el mismo nivel dentro de la jerarquía. Se considera el mismo nivel para todos los departamentos que pertenecen a una línea con un mismo origen (13).

Personal Académico

El personal que labora en este centro está contratado por la U.N.A.M. (Figura 5.2), y cada uno está designado como responsable de un área en especial. Tienen un horario de trabajo de 8 horas diarias, comenzando la jornada a las 7:00 a.m., con diferentes horarios de comida, distribuidos dependiendo de las necesidades que

demande cada una de las áreas. Tienen 2 periodos de vacaciones; 15 días en el mes de julio y 13 días en el mes de diciembre. El pago establecido en su contrato es quincenal, con estímulos integrados al pago y prestaciones del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado (I.S.S.S.T.E) y pertenecen a las Asociaciones Autónomas del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (A.P.A.U.N.A.M.).

A excepción del director técnico y el médico encargado de laborar las guardias (días festivos y fines de semana), los académicos permanecen en el centro en instalaciones del mismo durante la semana laboral, que se considera del día lunes al día viernes.

Personal Administrativo

El personal administrativo está contratado por la U.N.A.M. (Figura 5.2), su contratación depende de las necesidades y condiciones del área de trabajo en la que se requiera, con un horario de 8 horas y diferentes turnos (Cuadro 5.1).

Cuadro 5.1 Horario de trabajo del personal administrativo del C.E.I.E.P.P. 1998.

Horario de trabajo		Número de horas laboradas/semana
Entrada	Salida	
07:00 a.m. – 15:00 p.m.		40
07:00 a.m. – 13:30 p.m.		32
21:00 p.m. – 06:30 a.m.		35
14:00 p.m. – 21:30 p.m.		40

Disponen de media hora para comer. El pago por su contrato es de forma quincenal con un sistema de estímulos cuatrimestral integrado al pago y prestaciones del I.S.S.S.T.E. Dos periodos de vacaciones; 15 días en julio y 13 días en diciembre. Pertenecen al Sindicato de Trabajadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (S.T.U.N.A.M.).

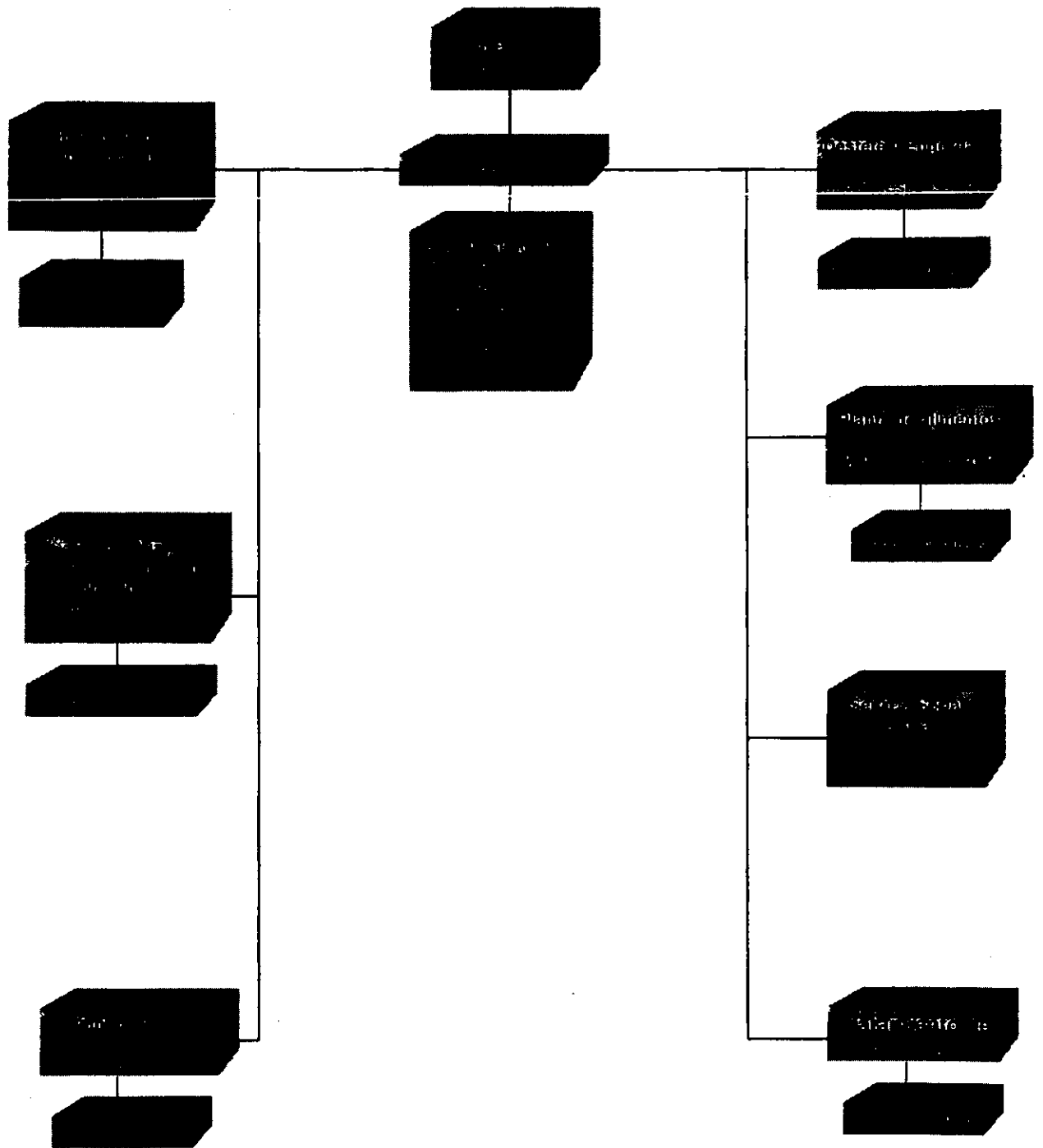


Figura 5.2. Organigrama del personal que labora en el C.E.I.E.P.P. 1998.

5.4 Distribución de la granja

Para apoyarse en el diseño de métodos es necesario tener un plano arquitectónico o esquemático que identifique todas las áreas que conforman el centro de producción (Plano esquemático 5.1).

5.5 Áreas que integran el sistema

Debe considerarse las áreas que conforman al sistema de manera global, es decir, todas aquellas que se vean involucradas con todas las actividades que se realizan dentro del sistema.

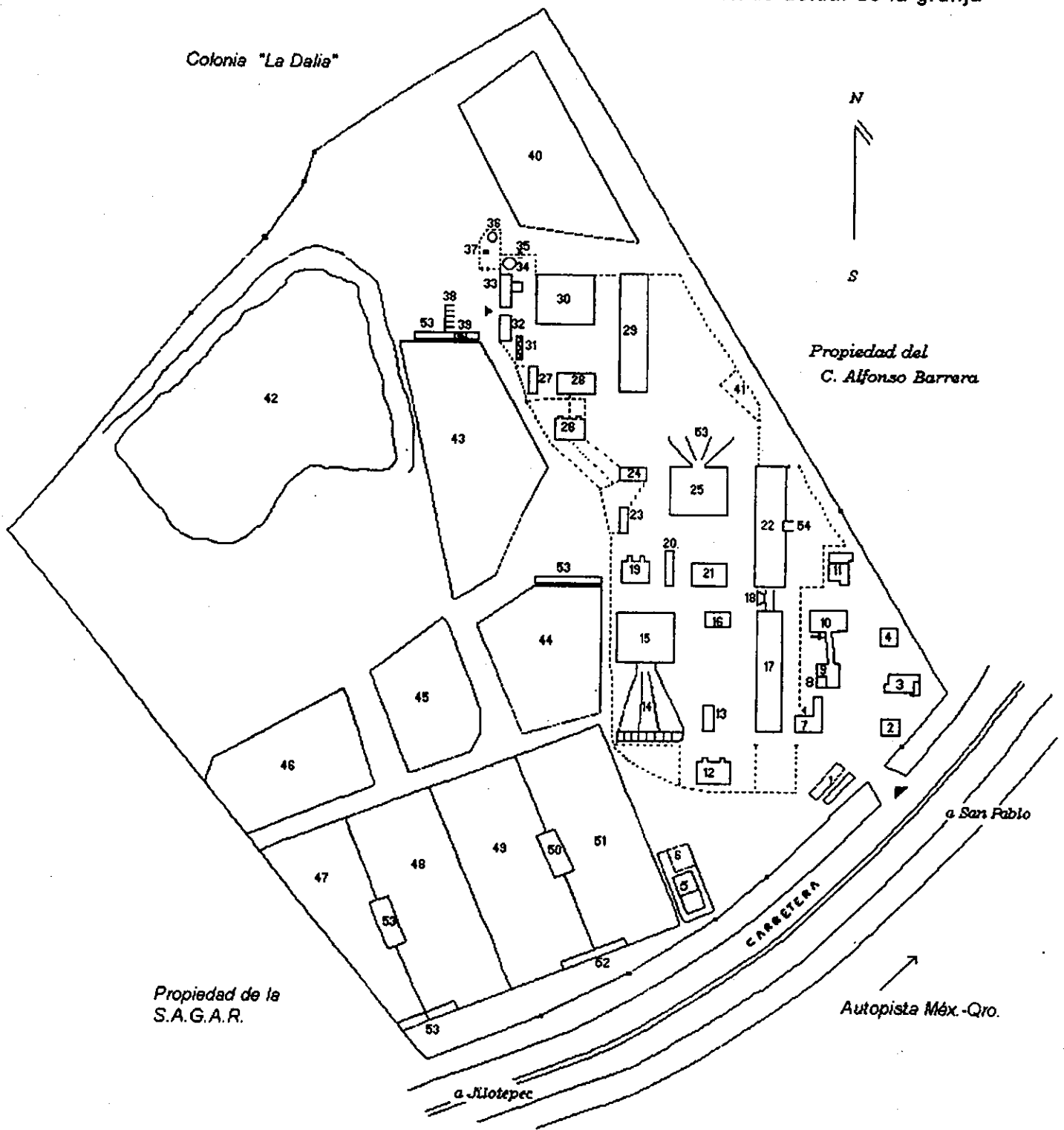
- a) Dirección.
- b) Administración.
- c) Laboratorio de Reproducción (laboratorio y área de sementales).
- d) Pie de cría: servicio, gestación (servicios, 1º y 2º tercio de gestación) y maternidad.
- e) Sistema semiextensivo (3º tercio de gestación).
- f) Destete y Engorda.
- g) Planta de alimentos.
- h) Tratamiento de excretas.
- i) Mantenimiento.

5.6 Áreas que integran el proceso de producción de cerdo (ciclo completo)

En este punto deben considerarse las áreas que conformen el proceso de producción que se quiera analizar, como es nuestro caso, el proceso de producción del cerdo, por lo que no debe considerarse a la dirección, la administración, la planta de alimentos, el tratamiento de excretas, ni el mantenimiento, porque aunque están conformando el sistema en general, no son parte integral del proceso de producción del cerdo, se consideran procesos anexos. Puede realizarse un análisis de proceso de cada una de las áreas de forma independiente si se cree que es necesario.

- a) Laboratorio de Reproducción (laboratorio y área de sementales).
- b) Pie de cría: servicio, gestación (1º y 2º tercio de gestación) y maternidad.
- c) Sistema semiextensivo (3º tercio de gestación).
- d) Destete y Engorda.

1. Estanques.
2. Depósito de agua.
3. Casa del administrador.
4. Cochera.
5. Cancha de voleibol.
6. Área de venta en granja.
7. Oficina y salón de clase.
8. Cocina de estudiantes.
9. Laboratorio de Reproducción.
10. Área de sementales.
11. Casa de académicos.
12. Maternidad 1 y 2.
13. Bodega.
14. Área de servicios.
15. Gestación 1.
16. Cocina de los administrativos.
17. Engorda 1 (Unidad de prácticas).
18. Área de necropsias y detección de celo.
19. Maternidad 3 y 4.
20. Área de baño y desparasitación.
21. Destete 1, 2 y 3.
22. Engorda 2.
23. Dormitorios para los estudiantes.
24. Salón de clase.
25. Gestación 2.
26. Bodega.
27. Dormitorios para los académicos.
28. Destete 4, 5 y 6.
29. Engorda 3.
30. Engorda 4.
31. Tolvas de almacenamiento.
32. Almacén de microelementos.
33. Planta de alimento.
34. Silo para depósito de grano (sorgo y soya).
35. Área de descargue de granos.
36. Cárcamo.
37. Área de tratamiento de excretas.
38. Silos de fermentación anaerobia.
39. Área de picado y almacenamiento de paja.
40. Parcela 7.
41. Área de depósito (desecho de equipo).
42. Laguna.
43. Parcela 6.
44. Parcela 5.
45. Parcela 4.
46. Parcela 3.
47. Parcela 2.
48. Parcela 1.
49. Corral de descanso 1 (hembras).
50. Área de sombra.
51. Corral de descanso 2 (hembras).
52. Comederos.
53. Estructura plana de concreto, sin uso.
54. Taller de Mantenimiento.



Plano esquemático 5.1 Identificación del C.E.I.E.P.P. 1998.

5.7 Instalaciones (capacidad de población animal)

La construcción actual se ha ido modificando bajo la supervisión del director técnico, ya que el terreno se compró con instalaciones ya previamente construidas y a las cuales se les han ido haciendo adaptaciones. La capacidad que tienen las diferentes áreas se resume en el Cuadro 5.2.

El área de sementales permanece cerrada y tiene capacidad para 12 corrales con un macho por corral. Alberga de forma aislada al área de cuarentena con dos corrales del mismo tamaño que los del área de sementales, además, es la única instalación con sistema de extracción y aire acondicionado.

El área de servicios se encuentra al aire libre y es allí donde se albergan aquellas hembras que por diferentes razones deberán ser inseminadas artificialmente. Contiene tres corrales grandes con capacidad hasta para 45 hembras (un comedero en el corral 1 no es funcional).

Existen dos edificios de gestación, cada uno tiene seis corrales techados parcialmente con piso de tierra para las hembras y un corral en cada uno de ellos para un macho. El corral donde se encuentran los comederos no es techado y lo comparten las hembras con el macho.

Las áreas de Maternidad, Destete y Engorda están instaladas en edificios cerrados. Además tienen ventanas, cortinas y respiraderos en los corrales, (techos o pisos), dependiendo del área. En cada sala de maternidad hay doce jaulas individuales.

En las salas de Destete, dependiendo de la semana de estancia y del tamaño y peso de los cerdos, se concentran en promedio seis lechones por jaula.

Existen cuatro edificios para engorda. La Engorda 1, está designada como unidad de prácticas y es donde se alberga a todo aquel animal que se encuentra enfermo y va a recibir medicación, o que por cualquier alteración en su condición física se haya decidido que sea mandado al rastro; por lo que este edificio no se tomará en cuenta para contabilizar la capacidad animal. En la Engorda 2, hay cuarenta corrales con capacidad para 12 animales y en Engorda 3, también hay cuarenta corrales en los que se albergan 9 animales por corral. En la Engorda 4, hay doce corrales chicos con 12 animales y 12 grandes con 25 animales cada uno. La

capacidad de las los corrales de las engordas responde al tamaño, peso y edad de los animales.

Cuadro 5.2 Capacidad de las instalaciones para la población animal en el C.E.I.E.P.P. 1998.

Área	Número de edificios		Número de:		Capacidad por corral o jaula	Capacidad Total
			Jaulas por edificio	Corrales por edificio		
Sementales Cuarentena	1	NJ	12		1	12
			2		1	2
Servicios	1	NJ	1		15	45
			2		15	
			3		15	
Gestación	1	NJ	6 - 6		15 - 1	90 - 6
	2		6 - 6		15 - 1	90 - 6
	Semiextensivo		1		40	40
Maternidad	1	NJ	12		1	48
			12		1	
	2		12		1	
			12		1	
Destete	1	NJ	12		6	396 (promedio 5.5 kg)
			12		6	
			12		6	
	2		12		6	
			12		6	
			12		6	
Engorda	1	NJ	40		Unidad de prácticas	
	2	NJ	40	12	480	
	3	NJ	40	9	360	
	4	NJ	12 chicos	12	444	
			12 grandes	25		

NJ = No hay jaulas
NC = No hay corrales

5.8 Función, objetivo y actividades en cada área, durante el proceso de producción.

La función, el objetivo y las actividades realizadas deberán ser definidas, para tener conocimiento de que es lo que se debe hacer y si se está cumpliendo. Deben considerarse solamente las áreas que integren en sí el proceso de

producción y estas son: Laboratorio de Reproducción, Pie de Cría, Destete y Engorda y Semiextensivo, analizando de manera independiente a: Dirección técnica, Administración, Planta de alimentos, Tratamiento de excretas y Mantenimiento, por considerarse procesos anexos.

5.8.1 Laboratorio de Reproducción (laboratorio y área de sementales)

Función

1. Coordinar y supervisar el proceso de reproducción del pie de cría,
2. Apoyar la docencia,
3. Promover el extensionismo del área,
4. Supervisar prácticas para la asignatura de Reproducción,
5. Coordinar cursos de Inseminación Artificial (I.A.),
6. Supervisar el procesamiento del semen fresco para la elaboración de dosis destinadas a I. A.,
7. Supervisar el manejo y entrenar a los sementales para la colección de semen y
8. Entrenar y supervisar a los alumnos de servicio social.

Objetivo

1. Mantener el pie de cría, adquiriendo sementales de la mejor calidad genética,
2. Mantener la producción constante de semen de excelente calidad que se utilizará en el propio centro así como para venta al público,
3. Entrenar a los sementales para colección de semen,
4. Evitar la consanguinidad analizando la información de los registros.

Actividades

Un responsable de área:

1. Procesar semen fresco y elaborar dosis para I.A.,
2. Registrar la información que se procesa por día,
3. Llenar inventario: medicamentos, vacunas, material y equipo,
4. Coordinar e impartir cursos de I. A. y elaborar material didáctico,
5. Impartir prácticas para la asignatura de Reproducción,
6. Coordinar proceso de reproducción del pie de cría,
9. Capturar y procesar datos del pie de cría en el programa "Pig Champ™",
10. Marcar aretes para identificar a los sementales,
11. Aretar de los sementales,
12. Marcar aretes para identificar a las hembras de pie de cría.

Un trabajador auxiliar de laboratorio (que labora en el laboratorio):

1. Limpiar área de procesamiento de semen (barrer, trapear y sacudir),
2. Lavar y resguardar el material,
3. Proporcionar material para procesamiento del semen,

4. Elaborar el medio para preservación de células espermáticas,
5. Proporcionar overol y botas limpias necesarias para práctica.

Un trabajador administrativo (que labora en el área de sementales):

1. Bañarse para entrar al área de sementales,
2. Manejar sementales: dar de comer dos veces al día (2 Kg / semental), limpiar corrales y poner paja,
3. Limpiar área de manejo, colección y pasillo.
4. Prender y apagar el aire acondicionado (mañana y tarde) y el extractor (cada 2 horas),
5. Limpiar y dar mantenimiento a la terminal del aire acondicionado y del extractor,
6. Dar mantenimiento a las instalaciones,
7. Manejar sementales para obtener semen,
8. Entrenar sementales para obtener semen,
9. Lavar todas las áreas de producción con la hidrolimpiadora, cuando se desocupen.

5.8.2 Pie de Cría: servicio, gestación (intensivo) y maternidad

Función

1. Obtener los parámetros de producción preestablecidos,
2. Apoyar la docencia,
3. Promover el extensionismo de su área,
4. Manejar la cerda durante el 1º y 2º periodo de gestación (el 3º periodo de gestación se considera en sistema semiextensivo).

Objetivo

1. Obtener los parámetros designados en cada área (Cuadro 5.3 y 5.4).

Actividades

Un responsable de área:

1. Coordinar, entrenar y supervisar a los alumnos que realizan servicio social,
2. Supervisar las actividades realizadas por los trabajadores,
3. Inventariar y mantener el botiquín en buenas condiciones.

Área de Servicio y Gestación

Una persona de servicio social:

1. Detectar calores a las 7:00 a.m. y a las 5:00 horas p.m. todos los días hasta obtener el presupuesto de hembras requeridas por semana,
2. Co-responsable de inventariar y manejar dosis y equipo para I.A.,
3. Analizar registros de la granja para inseminación de las hembras,

4. Diagnosticar gestación día 11-12 post-servicio, para detectar anestro fisiológico,
5. Vitaminar y vacunar contra Rinitis a hembras de reemplazo de mín. 85 kg,
6. Diagnóstico de gestación a los 35 y 56 días post-servicio.

Dos trabajadores administrativos:

1. Alimentar a las 7:30 a.m. y a las 13:30 horas p.m. (1Kg / hembra en promedio),
2. Checar calores,
3. Barrer y lavar corrales de Servicio,
4. Limpiar corrales de Gestación 1, arrimar el excremento con pala bajo el área sucia (slats),
5. Limpiar pasillo central y laterales de Gestación 1,
6. Recoger alimento que esté fuera del comedero,
7. Drenar sólidos y líquidos de los corrales cuando se encharcan,
8. Limpiar y lavar comederos cada vez que entren hembras que hayan sido servidas,
9. Auxiliar al M.V.Z. o alumnos de servicio social en el traslado de las hembras o sementales,
10. Abrir compuertas del drenaje de Gestación 1,
11. Recoger con pala y carretilla el excremento de Gestación 2,
12. Dejar alimento el día viernes en el pasillo central de las Gestaciones 1 y 2.

Parámetros presupuestados

1. Intervalo de destete-estro	5 días
2. Número de hembras repetidoras a 21 días	3
3. Número de servicios por hembra	1
4. Reemplazos por semana	2
5. Tasa de fertilidad	80%

Cuadro 5.3 Parámetros de producción del área de servicio y gestación

Área de Maternidad

Una persona de servicio social:

1. Descargar información y analizar las hojas de registro,
2. Cuidar a la hembra antes del parto: bañar (opcional), retirar alimento 12 horas antes del parto, lavar jaula y mantener observación constante,
3. Cuidar la hembra y los lechones durante el parto (2-4 horas),
4. Atender al lechón recién nacido,
5. Pesar a la camada completa, obtener peso promedio del lechón y descargar información en registro,
6. Colocar fuente de calor,
7. Muesquear lechones en orejas para identificación,

8. Aplicación intramuscular de hierro a cada lechón,
9. Seleccionar animales para: pie de cría, engorda y desecho y castrar el 6to día de edad,
10. Ejecutar el programa de medicina preventiva,
11. Llevar a cabo el calculo de parámetros productivos,
12. Solicitar al M.V.Z. encargado, el material necesario para los tratamientos.

2 trabajadores administrativos

1. Pesar a las hembras antes de que entren a maternidad,
2. Bañar y desparasitar a las cerdas que entran a Maternidad,
3. Alimentar a las hembras a las 7:00 y 13:00 horas,
4. Limpiar con pala el excremento de cada jaula,
5. Barrer pasillo central,
6. Bañar hembras que salen de Maternidad a Gestación 1,
7. Vigilar permanentemente para detectar signos de parto en las hembras,
8. Lavar y desinfectar salas que se desocupen de las diferentes áreas,
9. Limpiar vidrios,
10. Proporcionar mantenimiento a las instalaciones del área.

Parámetros

1. Mortalidad en Lactancia (%)	10
2. Número de hembras paridas por semana	12
3. Número de lechones destetados por hembra	8.6
4. Número de lechones paridos muertos por hembra	0.5
5. Número de lechones paridos totales por hembra	10
6. Número de lechones paridos vivos por hembra	9.5
7. Peso corporal a los 21 días (kg)	6.5
8. Peso perdido de la hembra en lactancia (kg)	< 5

Cuadro 5.4 Parámetros de producción del área de Maternidad

5.8.3 Sistema semiextensivo

Función

1. Comparar resultados de parámetros productivos.
2. Evaluar el manejo de parcelas con otro sistema de producción.

Objetivo

1. Proporcionar las mejores condiciones a la hembra durante su tercer tercio de gestación para pasar al área de maternidad y evitar problemas al parto.
2. Crear una línea de investigación.

Actividades

Un responsable de área

1. Analizar y evaluar los registros para efectuar las actividades diarias,
2. Supervisar diariamente para detectar hembras próximas a parto,
3. Revisar registros de parcelas para rotación,

4. Muestrear diariamente el pasto (kg), antes y después de que las hembras han pastado, para conocer el consumo aproximado de materia seca,
5. Muestrear suelo cada 6 meses, para conocer sus condiciones orgánicas,
6. Determinar la corriente eléctrica del cerco perimetral parcelario,
7. Inspeccionar las instalaciones,
8. Programar para las praderas: rotación, fertilización, riego y cegado,
9. Inmunizar contra Rinitis y E. Coli,
10. Supervisar cualquier movilización de hembras en que se involucre al área.
(No se tiene personal de servicio social en ésta área).

Un trabajador administrativo

1. Mover hembras a praderas de corral de descanso todas las mañanas,
2. Regresar las hembras a corral de descanso de las praderas,
3. Vaciar alimento en comedero general (1.2 kg / hembra),
4. Observar si hay hembras próximas a parto,
5. Proporcionar mantenimiento a las cercas,
6. Podar el pasto bajo el alambre de corriente del cerco perimetral,
7. Mover las hembras del corral de entrenamiento al área de maternidad,
8. Trasladar las hembras del área Gestación 2 al corral de entrenamiento,
9. Pesar las hembras que de Gestación 2 entran al corral de entrenamiento,
10. Trasladar las hembras próximas a parto al área de Maternidad,
11. Trasladar las hembras del corral de entrenamiento a las parcelas del Sistema semiextensivo,
12. Pesar las hembras que ingresan a Sistema semiextensivo,
13. Auxiliar al médico veterinario a inmunizar a las hembras,
14. Cegar las praderas,
15. Regar las praderas (manguera), con agua de la laguna (1 vez a la semana sino llueve),
16. Mantener húmeda la tierra bajo el cerco eléctrico, para buena conducción,
17. Mover cerco eléctrico cuando se realiza la rotación de praderas,
18. Fertilizar las praderas,
19. Barrer el área de descanso

5.8.4 Área de Destete y Engorda

Función

1. Obtener los parámetros de producción preestablecidos.
2. Promover extensionismo.
3. Apoyar la docencia.

Objetivo

1. Supervisar y controlar el proceso de destete y engorda para alcanzar los parámetros preestablecidos (Cuadro 5.5 y 5.6).

Actividades

Un responsable de área

1. Observación diaria de la condición corporal y de salud de los animales,

2. Llevar a cabo estudios post-mortem y registrar los hallazgos patológicos observados,
3. Elaborar el inventario semanal de la farmacia,
4. Vender lechones para pie de cría y engorda,
5. Elaborar pedidos de material,
6. Aretar hembras para pie de cría.

Destete

Una persona de servicio social

1. Revisar registros para las actividades diarias,
2. Alimentar dependiendo de la semana de edad con diferente tipo y cantidad de alimento,
3. Mediar (lunes),
4. Inmunizar una vez por semana,
5. Observar permanentemente cambios en la actitud de los animales,
6. Aplicar antimicrobianos antes de pesar lechones que salen del área de Maternidad y el área de Destete,
7. Seleccionar lechones por tamaño y sexo, para formar grupos (7-8 animales / jaula),
8. Tatuar a las hembras de reemplazo.

Dos trabajadores administrativos

1. Abrir o cerrar cortinas de los destetes acorde a la temperatura y ventilación preestablecidos,
2. Barrer los pasillos,
3. Preparar cubetas con solución desinfectante,
4. Lavar con hidrolimpiadora y desinfectar con bomba de aspersion de las salas que se desocupen,
5. Preparar la sala y revisar que esté lista para recibir a los lechones (tablas para alimento prender criadora),
6. Pesar a lechones que salen del área de maternidad a la de destete,
7. Transportar a lechones del área de maternidad a destete,
8. Comprar gas,
9. Pesar a los cerdos salen del área de destete para el área de engorda,
10. Transportar los animales del área de destete al área de engorda.

Parámetros

1. Edad al destete (días)	21
2. Ganancia diaria de peso en Destete (kg)	350
3. Mortalidad en Destete (%)	3
4. Peso a 56 días (kg)	18

Cuadro 5.5 Parámetros de producción del área de Destete

Engorda

Una persona de servicio social

1. Revisar corrales para detectar desperdicio de alimento y que los comederos tengan alimento necesario y adecuado, revisar área sucia y comportamiento anormal,
2. Observación diaria para detectar animales enfermos y comportamiento anormal,
3. Medicar animales enfermos,
4. Contar animales diariamente,
5. Inventariar semanalmente entrada y salida de los animales,
6. Inventariar semanalmente entrada y salida de alimento,
7. Detectar muertos y reportar a la dirección.

Cuatro trabajadores administrativos

1. Limpiar corrales con pala,
2. Lavar corrales con manguera una vez por semana,
3. Lavar y desinfectar al desocupar el corral,
4. Contar animales por la tarde,
5. Revisar que los bebederos funcionen bien,
6. Abrir compuertas del cárcamo a solicitud del encargado del área de tratamiento de excretas,
7. Transportar animales a unidad de prácticas,
8. Mantener los comederos llenos de alimento.

Parámetros

1. Desechos por semana de Engorda	2
2. Ganancia diaria de peso en engorda (kg)	650
3. Mortalidad en Engorda (%)	2
4. Peso corporal a 168 días (kg)	95

Cuadro 5.6 Parámetros de producción del área de Engorda

5.9 Identificación del proceso general de producción de cerdo (Diagrama de Flujo)

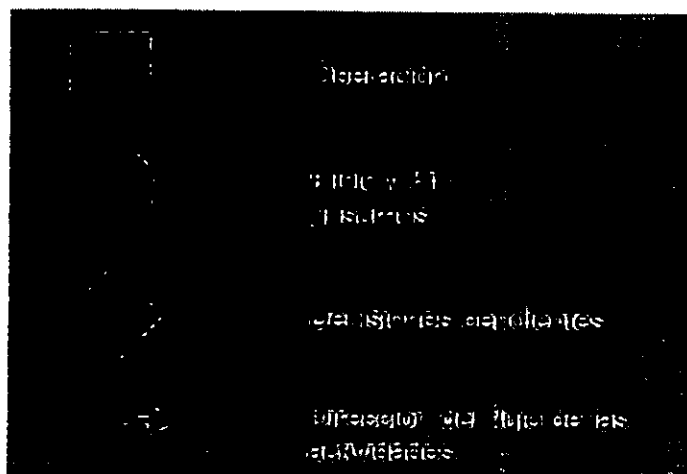
La identificación del proceso de producción se puede elaborar mediante el uso de un diagrama de flujo, que es un método utilizado para describir gráficamente el flujo o secuencia que sigue un proceso cualquiera, desde el inicio hasta el final. (11, 24). Generalmente comienza con los insumos, muestra las transformaciones y termina con el producto o productos finales. Además, sirve para identificar los

diferentes procesos que se realizan de forma global, mejora la comunicación, la discusión y el análisis de la información recabada (Diagrama 5.1).

Pasos a seguir para la elaboración de un Diagrama de Flujo:

1. Definir el nombre del proceso para el cual se va a elaborar el diagrama,
2. Definir los principales componentes del proceso: materia prima, personal, equipo y/o animales,
3. Representar secuencia de las actividades en orden.
4. Identificar cada operación con los símbolos representados en el Cuadro 5.7.

Cuadro 5.7 Símbolos que se utilizan para elaborar un diagrama de flujo.



Cuando una flecha de dirección de flujo atraviesa otra, debe el punto de intersección representarse con un semicírculo para hacer notar que no tienen injerencia una en la otra, como en el caso del Diagrama 4.1, en el que se traslada a las cerdas seleccionadas para pie de cría de la granja, que han finalizado la engorda para ser inseminadas.

En el Diagrama 5.1, utilizando la técnica del flujograma, se explica el proceso de producción general del C. E.I.E.P.P. En el caso de los granos (sorgo y soya), que son considerados como la materia prima, éstos se representan dentro de un círculo, igualmente al pie de cría, porque entran a la granja y son la razón de inicio del proceso. Se elabora el alimento dependiendo de la etapa de crecimiento en que se encuentre el cerdo, dentro del proceso, se encostala por tipo de alimento dependiendo la etapa de desarrollo, identificando cada etapa con un color diferente, se distribuye a las diferentes bodegas o lugares destinados para

deposito. Ingresan al pie de cría al área de cuarentena donde permanece por 40 días bajo observación. Los sementales son manejados para obtener el semen que se procesará en el laboratorio de reproducción, para elaborar las dosis de semen para inseminación artificial que se utilizarán para la granja, serán donadas o vendidas al público.

Las hembras que están en celo, listas para ser inseminadas o después de la I.A., permanecen en el área Gestación 1 donde también están las hembras que han parido y terminado el periodo de lactación. Estas hembras pueden o no repetir celo (18 a 21 días), en el caso de repetirlo se vuelven a inseminar una segunda ocasión, pero si vuelven a presentar celo se decide mandarlas a rastro. En el caso de que la hembra no repita el celo, permanece en el área Gestación 1 hasta los 35 días a partir de la última I.A., ahí se le realiza un diagnóstico de gestación (ultrasonido) y si es negativo permanece en área Gestación 1, en el caso de que el resultado sea positivo se manda a Gestación 2, donde se le hará un segundo diagnóstico de gestación (ultrasonido), a los 56 días a partir de la I.A., si el resultado es negativo se manda a la Gestación 1 y en el caso de que sea positivo permanece en la Gestación 2 hasta el día 75 u 80 que es seleccionada para trasladarla al corral de entrenamiento (CE). En el CE permanece por 3 días para adaptarse a la corriente eléctrica de los hilos del corral, con los cuales va a convivir en el corral del sistema semiextensivo en el que permanece aproximadamente siete días antes de su fecha probable de parto y mantendrá la lactación durante tres semanas, para después regresar a formar parte del pie de cría y comenzar el ciclo de producción, siendo inseminada nuevamente. Las crías se trasladan a la sala de Destete donde permanecerán cinco semanas, para después venderse como pie de cría, para engorda o quedarse como pie de cría para la granja o ser trasladados a la sala de Engorda, donde permanecen hasta haber alcanzado 90 kg de peso corporal o cumplir veintidós semanas de vida, para ser vendido al consumo humano o ser seleccionada para formar parte del pie de cría de la granja.

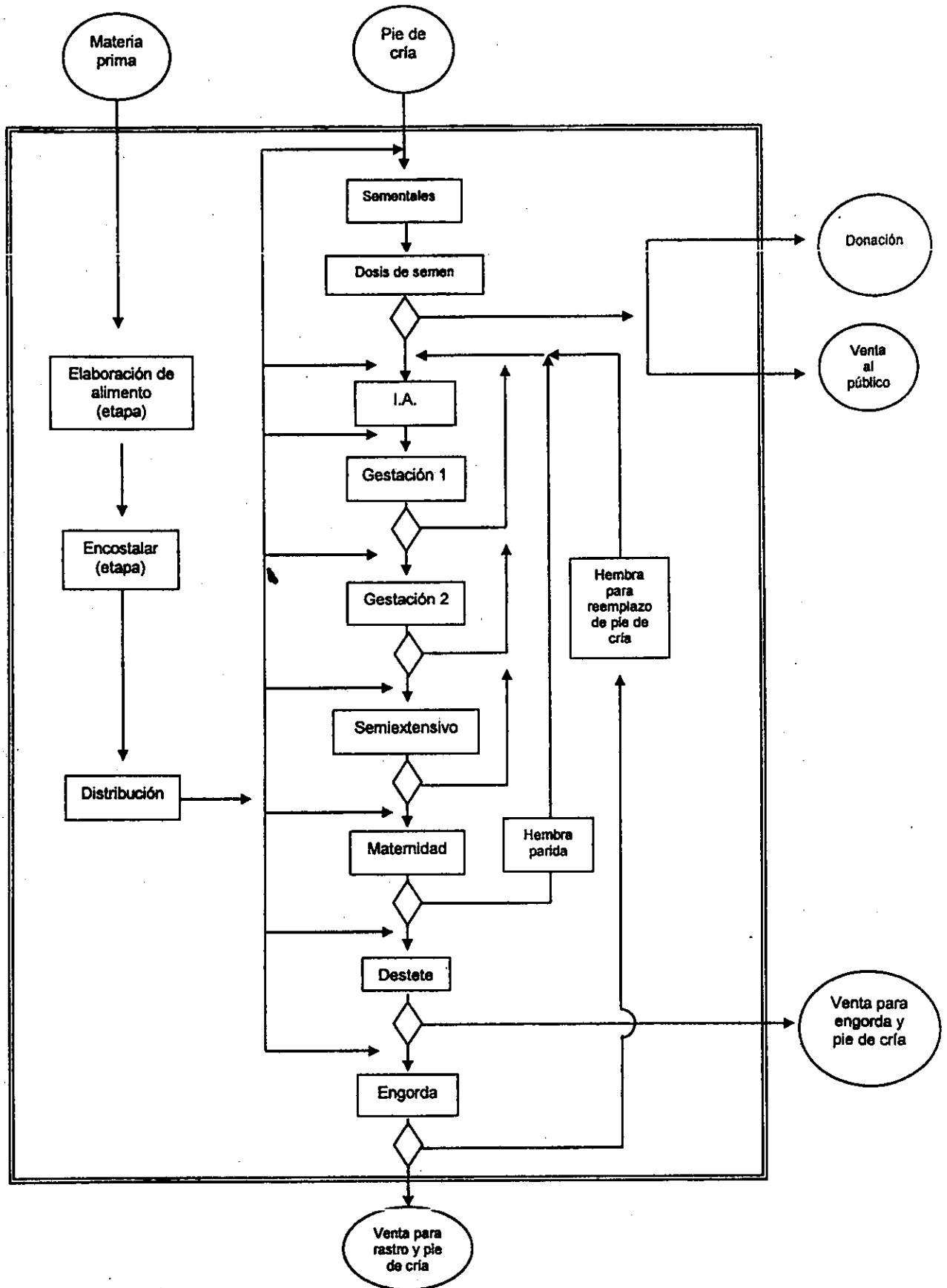


Diagrama 5.1 Proceso General de Producción del C.E.I.E.P.P. 1998.

5.10 Venta del producto final

Los días martes de cada semana se realiza la venta de pie de cría y animal de engorda:

- a) Cerdos destetados (hembras y machos), para pie de cría de 8 semanas de vida; con un costo de \$400.00 M.N. los primeros 10 kg, y \$24.00 M.N. cada kilogramo excedente.
- b) Cerdos destetados (hembras y machos), para engorda de 8 semanas de vida; con un costo de \$350.00 M.N. los primeros 10 kg y \$12.00 M.N. cada kg excedente.
- c) Sementales para pie de cría de aproximadamente 90 Kg de peso y 24 semanas de vida, tienen un costo de \$1,800.00 M.N. cada uno.
- d) Los animales que van a rastro por haber terminado su ciclo productivo de 24 semanas o haber alcanzado el peso promedio de 90 kilos y los animales de desecho, se venden con base en el precio que proporcione el Sistema de Información de Mercados de México (S.I.M.M.). Los animales de desecho se venden con un 30% de castigo sobre el precio establecido.
- e) Equipo para inseminación artificial (I.A.). Venta diaria, que depende de la demanda de los productores de la región, y consta de:

1 Dosis:	dos frascos con 100 ml de semen diluido	\$ 100.00 M.N.
	una pipeta de inseminación	\$ 24.00 M.N.
	una caja de poliuretano (termo)	<u>\$ 24.00 M.N.</u>
	Total	\$ 148.00 M.N.

El administrador elabora un inventario mensual para el control de las ventas que se realizan.

5.11 Promoción de los productos de la granja

En el año de 1995, se repartió propaganda de los productos y servicios que se ofrecían y a partir de 1996 la promoción se lleva a cabo por los mismos productores y gente que compra los productos o utiliza los servicios que ofrece el centro, al recomendarlo.

A partir de abril de 1996, se comenzó a programar cursos sobre Reproducción (inseminación artificial, evaluación, procesamiento del semen y factores para mejorar la productividad de las granjas porcinas que utiliza inseminación artificial) y Producción animal de cerdos; éstas actividades también promociona al centro.

Comentario

El desarrollo de los puntos anteriores permite a todo el equipo que labora en la granja, tener conciencia del trabajo que se lleva a cabo dentro de ella. Para cada uno de los casos pueden aumentar o disminuir según la capacidad de cada granja.

De todas las actividades descritas anteriormente, sólo se distinguirán las que deberán ser sujetas a estudio por considerarse, que tienen mayor oportunidad de desarrollo y de las que se requiera una descripción precisa de cómo deben realizarse.

Capítulo 6

Análisis de la información

6.1 Laboratorio de Reproducción (laboratorio y área de sementales)

Laboratorio

Proporcionar al trabajador ropa adecuada que la abrigue lo suficiente en el momento en el que se baja la temperatura del laboratorio (para adaptar al semen a temperatura de refrigeración).

Es necesario un baño para el personal femenino que no labora dentro de la granja ni en la oficina, para evitar que use el que corresponde al área de sementales (por condiciones de bioseguridad).

Instalar un lavadero para el lavado de botas entre el área de sementales y el laboratorio para no tener que transportarlas del área de sementales hasta el depósito de agua en varios viajes y de regreso.

Área de sementales

Proporcionar una manguera que se conecte a la que ya existe para poder alcanzar el área de manejo del semental y lavar adecuadamente, sin tener que transportar el agua en cubetas.

Instalar un lavamanos en el área de sementales para hacer más higiénico el proceso de colección de semen, evitando el encharcamiento y el aumento de humedad como consecuencia.

Proporcionar un contenedor con ruedas para hacer más eficiente la recolección de excretas dentro del área, en un sólo trayecto y construir una rampa o un sistema de poleas para facilitar la eliminación de las excretas por la ventana y así cuidar la bioseguridad del área.

Instalación de otro aparato de extracción de viento para mejorar la ventilación del área.

6.2 Pie de cría: Servicio, Gestación (intensivo) y Maternidad

Servicio

La entrada a los comederos del área de servicios no tiene una inclinación adecuada para el peso que tiene la carretilla (aproximadamente 60 kg) y en el techo hay un tubo que puede ocasionar un accidente al golpearse en la cabeza. Se recomienda que la bajada sino puede encementarse con la fricción necesaria, se le dé menor inclinación suavizando el ángulo de la tierra y se haga más profunda para evitar el tubo superior.

Gestación (sistema intensivo)

Levantar un poco los comederos de las Gestaciones 1 y 2 o poner una lámina que evite que el alimento se desperdicie al ser arrojado, por la cerda la comer, hacia fuera. Construir un declive en las entradas de los comederos que no lo tienen para evitar que al entrar la carretilla y brincar no se caiga el alimento.

Destinar un espacio en cada uno de los edificios de gestación, puede ser al fondo del pasillo central, para construir un almacén de alimento, al que pudiera transportarse con camión el alimento una vez a la semana, para evitar que el trabajador cargue o transporte el alimento de otras áreas cada día.

En gestación 2, donde la limpieza de excretas se lleva a cabo de forma manual se recomienda instalar una puerta al fondo del pasillo lateral derecho, se puede aprovechar la puerta de metal que está en una instalación detrás del edificio que no tiene función para acortar la distancia al depósito de excretas. Y adquirir un contenedor con mayor capacidad que la carretilla y con 4 ruedas para facilitar el desplazamiento.

Maternidad

Es un problema la obtención del material con los encargados, no está definida la responsabilidad del material.

Es necesario un sistema de control de ratas y ratones porque además de ser un problema de higiene representa una pérdida de alimento importante.

Los botes para alimento, se extravían, se necesitan botes de 3 kg para hacer un único viaje a cada comedero.

Hay instalaciones de luz en mal estado, inseguras, hay cables colgando.

La ventilación es no adecuada.

Luz 1 foco de 60 wats por la noche, no se puede atender partos adecuadamente de 6 p.m. a 6 a.m.

Las cubetas que se encuentran a la entrada de cada una de las salas de maternidad y destete con desinfectante pueden ocasionar un accidente porque son muy incómodas, es mejor reducir el vado a la mitad en las maternidades y mantenerlo con desinfectante que moje la bota y en las salas de destete construir un vado pequeño pero que moje perfectamente la bota y que obligue al trabajador a hacerlo, ya que por la incomodidad que implica el uso de la cubeta, en ocasiones lo evita ocasionando un problema mayor a la bioseguridad o se pueden comprar tinas de plástico redondas y anchas con capacidad para 10 litros y con un radio aproximado a 40 cm, para que la bota pueda entrar y salir sin causar incomodidad.

6.3 Sistema semiextensivo (último tercio de la gestación)

En esta área se recomienda por lo menos tener a tres trabajadores y rotarlos con los del sistema intensivo porque en esta área el trabajador camina constantemente y realiza trabajos pesados bajo el sol y en el ambiente frío. No se proporciona indumentaria adecuada como es un overol cómodo, un sombrero para proteger del sol, un abrigo para proteger del frío, ni se toma en cuenta que el trabajador tiene afecciones físicas, consecuencia directa del trabajo que realiza.

Se utiliza una manguera para el riego de praderas de tamaño y peso considerado y en condiciones no prácticas para su uso, lo que hace mucho más pesado la actividad, ayudaría tener un sistema de enrollado lo que facilitaría su manejo.

Es necesaria la construcción de un depósito de alimento para evitar que el trabajador traslade los bultos que necesita hasta los comederos (52), desde la bodega (13), cada día.

Para vacunar o medicar a las hembras en los comederos es necesario implantar un sistema que evite que la marrana pueda salir del comedero al sentir la presencia del trabajador. Esto ocasiona que exista pérdida de tiempo.

6.4 Destete y Engorda

Destete

La ventilación es deficiente (Cuadro 6.1).

El piso a la entrada de los destetes es resbaladizo, puede picarse un poco el piso para que aumente la fricción y se eviten resbalones y accidentes y proporcionarle inclinación (3 grados), para que el agua no se encharque.

Construir vados sanitarios de manera que la persona que entre se vea obligada a utilizarlo, evitando que haya puntos de apoyo. Las cubetas que se utilizan son muy incómodas y las personas las evitan.

Acondicionar un vestidor a la entrada de las salas de destete para mayor comodidad y fomentar la aplicación de las medidas sanitarias de esta área.

Engorda

Con base en la medición que se hizo del sonido que emiten los cerdos cuando son manejados o alimentados, se recomienda que los trabajadores utilicen tapones para los oídos para evitar daño y estrés al trabajador.

6.5 Sistema General (planta de alimentos, tratamiento de excretas)

Planta de alimentos

Para descargar los granos se debe proporcionar filtros para las mascarillas protectoras y mantener la supervisión para saber que se utilizan adecuadamente y que están en buenas condiciones.

Deben proporcionarse a los trabajadores tapones para los oídos para evitar estrés y daño auditivo, cuando trabajan con las máquinas mezcladoras.

Tratamiento de excretas.

Implantar un área de descanso cerca del cárcamo, para evitar

Plantear e implementar un calendario de trabajo para abrir las guillotinas de los contenedores de las excretas, de las diferentes áreas, de manera que coincida con el lavado de la sala para que aumente el volumen y esto ayude a drenar y a arrastrar mejor la materia orgánica.

Instalar mallas en las guillotinas para evitar que objetos extraños interfieran con el buen funcionamiento de la bomba de lodos del cárcamo.

Adquirir una bomba con mayor potencia para acortar el tiempo del proceso.

Implementación de un programa de mantenimiento preventivo de la bomba.

Condiciones Generales

El camino de terracería es muy incómodo para el trabajador cuando empuja la carretilla, de ser posible se recomienda que el camión que transporta a los lechones, ayude a transportar el alimento, especialmente al área de semiextensivo, maternidad, destete y gestaciones, donde no existe forma de almacenarlo, para evitar que el

trabajador se lesione al cargar los bultos o puede acondicionarse en estas áreas un espacio para almacenar alimento.

Se recomienda comprar botes para proporcionar el alimento a los comederos en las salas de sementales (2 kg), maternidad (3 kg) y destete (2 kg), de un color que los identifique por sala, para evitar que de una sala se lo lleven a otra y ser pierdan.

6.6 Evaluación del Medio

Se evaluó el sonido (cantidad de decibeles), la luz (cantidad de luxes) y la ventilación (metros/segundo), en diferentes áreas que se consideraron necesarias (Cuadro 7.1). El área de Gestación y Semiextensivo no se evaluaron porque está al aire libre y esas condiciones dependerán de la época del año y no puede haber control.

Cuadro 6.1 Evaluación del nivel de Sonido, Luz y Ventilación de diferentes áreas de producción del C.E.I.E.P.P.

	Sonido (Db)	Luz (luxes)	Ventilación m/seg.
Maternidades	65-75	100 (pasillo)	.3
Destetes	58-65	100-200 (pasillo)	.28 (puerta cerrada) .8 (puerta abierta)
Engordas	60-80 (pasillo) 70 – 105 (corral con animales comiendo)	< 100 Engorda 2 y 3 2,000 Engorda 4	.2 - .3
Hembras gestantes en instalación cerrada	45-55 (tranquilas) 85 – 112 (alimentándolas)	100	
Cerdo adulto con manejo individual	100 - 115		
Planta de alimentos	70-84 (con maquinaria trabajando)	400	.4 (en sala de microelementos)

6.7 Conclusión

Con base en la investigación literaria que se hizo sobre las técnicas del Estudio del Trabajo, se obtuvo un documento que proporciona información básica sobre éste y las técnicas necesarias para apoyar el análisis del trabajo. Se puede concluir que aunque estas técnicas son laboriosas, con la práctica se tornan de manejo fácil y muy práctico, permitiendo obtener información importante que ayudará a analizar el trabajo que se realiza dentro de una granja de producción porcina, para aumentar su productividad.

Capítulo 7

Seguridad, bienestar y productividad de los trabajadores en una granja porcina

7.1 Seguridad e higiene del trabajo

Parte de la responsabilidad de hacer un análisis del trabajo, es procurar que las condiciones de trabajo sean apropiadas, seguras y cómodas (20).

Los accidentes de trabajo tienen consecuencias económicas y/o físicas. Estas consecuencias a su vez implican costos directos como; asistencia médica o indemnización, y costos indirectos; como tiempo perdido por la víctima, testigos, investigador del accidente, interrupción en producción, daño material, disminución en producción al substituir al accidentado y al reintegrarlo en su puesto y gastos judiciales u otros que se presenten (2, 26). Los costos indirectos pueden cuadruplicar a los costos directos (2). Según Niebel, la experiencia demuestra que si se mantienen buenas condiciones de trabajo en un centro de producción, se sobrepasa en producción a los que carecen de ellas, siendo considerable el beneficio

económico obtenido de la inversión para lograr un buen ambiente y condiciones de trabajo apropiadas. Así mismo existen consideraciones de Niebel que se pueden adaptar para mejorar las condiciones de trabajo de los empleados en una granja porcina tales como:

1. Mejoramiento del alumbrado,
2. Control de la temperatura,
3. Ventilación adecuada,
4. Control del ruido,
5. Promoción del orden, la limpieza y el cuidado de los locales,
6. Eliminación de elementos irritantes y nocivos como: polvo, humo, vapores, gases y nieblas;
7. Protección en los puntos de peligro y de transmisión de movimiento,
8. Dotación del equipo necesario de protección personal,
9. Organizar y hacer cumplir un programa adecuado de primeros auxilios.

Nota: El organismo humano tiene un rendimiento mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas, principalmente si se evita la fatiga ocasionada por horarios excesivos de trabajo y malas condiciones ambientales (iluminación, ruido, ventilación y humedad). Es posible aumentar la productividad del trabajo únicamente mejorando el ambiente en el que se desarrolla éste (2).

Un ambiente peligroso puede generar de manera directa accidentes y enfermedades profesionales, además de insatisfacción de los trabajadores, lo que puede disminuir la calidad y cantidad de la producción y generar ausencia en el trabajo. Es importante tener en cuenta el medio sociocultural en el que se desenvuelve el trabajador y el ambiente de trabajo que predomina en la granja. Puede esperarse que con progreso técnico y crecimiento económico mínimos se pueda contar con personal estable y se alcancen niveles rentables de productividad, con lo que se evita a corto plazo el mal aprovechamiento de recursos humanos y materiales y a largo plazo, tensiones sociopolíticas. Debe prestarse mayor atención a las

condiciones de trabajo y reconocer que nuestra explotación desempeña una importante función técnica, económica y social (2).

Los trabajadores pueden sufrir accidentes que son causados por circunstancias de orden: técnico, fisiológico y psicológico y dependen también del tipo de animal con el que se esté trabajando por ejemplo, el manejo de hembras gestantes o sementales, que pueden llegar a ser muy agresivos, el equipo que se utiliza, el ambiente, la fatiga ocasionada por el trabajo, situaciones involucradas en el trayecto hasta el lugar de trabajo y, en México, puede agregarse la malnutrición, enfermedades endémicas e inadaptación al tipo de trabajo de la granja (2).

Se sabe que la mayor incidencia de accidentes no ocurre en el uso de equipo peligroso o actividad de alto riesgo, sino en actos tan comunes como: tropezar, caer, manipular o emplear objetos sin cuidado o ser golpeado por algún objeto que cae o está fuera de lugar. Siendo las víctimas más frecuentes los trabajadores jóvenes, considerados los más aptos desde el punto de vista físico y psicosensorial (2, 26).

Pueden prevenirse los accidentes si se tiene respeto por las reglas y normas técnicas, la inspección y el mantenimiento cuidadoso de equipo y herramientas, la formación de trabajadores en materia de seguridad y el establecimiento de buenas relaciones laborales. El estudio del trabajo puede contribuir a disminuir su frecuencia reduciendo sencillamente el número de operaciones y el trayecto de los productos (2).

La higiene es una disciplina que supone a la vez conocimientos médicos y técnicos, es esencial que la dirección adopte los medios más oportunos que respondan a las circunstancias propias de la granja y del personal interesado que labora en ella (2).

Cuando se examinan las instalaciones de una granja porcina se está obligado a realizar un estudio global del entorno y disposición del lugar de trabajo, deberán mantenerse alejadas y protegidas las actividades que supongan peligros o molestias (Cuadro 7.1). Los locales de trabajo deben construirse sobre el nivel del suelo y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17 por ciento de la superficie del piso. Techos no menos de 3 metros de altura y cada trabajador disponer de 10 metros cúbicos de aire (más, si la temperatura es elevada y si se realiza trabajo en oficina o almacén). Por trabajador debe procurarse un

mínimo de superficie libre de 2 metros cuadrados si lleva a cabo sus labores en el almacén de microelementos, en las bodegas donde se almacena material y/o equipo y toda aquella área en la que se realice trabajo en escritorio o dentro de un local.

Cuadro 7.1. Aspectos que pueden provocar accidentes en una granja porcina.

Objetivo	Tipo	Modo de prevenir un accidente
Vectores	Roedores, insectos, parásitos.	Limpieza cotidiana y cuidadosa.
Basura	Contenedores estáticos.	Limpios, evitar acceso de animales.
Polvo	Tierra, desinfectantes, alimento, etc.	Eliminar con método húmedo o aspiradora.
Guardarropa	Individual para ropa de trabajo y otro para ropa de calle.	Limpios, separados
Cuarto de aseo	Lavamanos. Regadera.	Por cada 3 a 4 trabajadores. Por cada 3 trabajadores.
Agua	Potable y fresca.	En lugar adecuado y en cantidad suficiente.
Ropa de trabajo	Overol, botas, uniforme.	Limpio, sin mangas largas o dobladas y de talla adecuada.
Espacios	Áreas de producción y circulación	Mantener limpieza y orden.
Substancias tóxicas	Formol, alcohol, éter, cloro, sulfato de cobre, sosa, aguarrás, gasolina, etc.	Letrero de prevención para identificarlos (nombre e instrucciones en caso de ingestión), con colores como el rojo o amarillo que indican peligro y precaución

Paredes y techos deben tener un acabado que impida la acumulación de suciedad, evite absorción de humedad y reduzca transmisión del ruido. El piso debe ser antiderrapante, que no suelte polvo y sea fácil de limpiar y desinfectar, no flamable, si es necesario deberá poseer buenas características de aislamiento térmico y eléctrico. Pasillos que permitan la circulación de manera cómoda y una rápida evacuación en caso de emergencia, las salidas de emergencia deben estar claramente señaladas, mantenerse siempre despejadas, no utilizándolas jamás para otros fines. La distancia máxima entre el puesto de trabajo y la salida o escalera de emergencia más próxima no deberá ser mayor de 35 metros, en una granja esto es muy difícil de lograr por las distancias que existen, pero debe considerarse que el

trabajador tenga un camino trazado para una salida de emergencia en el caso que sea necesario utilizarlo (2).

Además de cumplir las reglas de seguridad e higiene, todas las áreas de producción y los espacios para trasladarse deben mantenerse limpios y ordenados, lo que contribuirá a prevenir accidentes además de ser considerado un factor de productividad del trabajo (Cuadro 7.2), evitando contratiempos en desplazamientos inadecuados o perder tiempo al limpiar o acomodar lo que obstruye el paso. Los pasillos deben marcarse con una línea de 5 cm de ancho (mínimo), de color blanco o amarillo lo que indica que no está permitido poner cualquier material o equipo que sobrepase esos límites. Los depósitos o lugares de almacenamiento deberán marcarse de igual modo y los productos deberán apilarse cuidadosamente (20).

Cuadro 7.2 Entorno y disposición del lugar de trabajo (5).

1. **Construcción;** sobre el nivel del suelo.
2. **Ventanas;** con una superficie no menor al 17% de la superficie del piso.
3. **Techo;** no menos de 3 metros de altura
4. **Espacio;** 10 metros cúbicos de aire por cada trabajador. Más si se trabaja con temperaturas extremas o en oficina o almacén. 2 metros cuadrados si se trabaja en oficina o almacén.
5. **Paredes y techos;** lavables, no absorban humedad y reduzcan la transmisión del ruido.
6. **Piso;** antiderrapante, fácil de limpiar y desinfectar, no flamable, buen aislamiento térmico y eléctrico.
7. **Pasillos;** que permitan circulación cómoda y rápida en caso de emergencia.
8. **Salidas de emergencia;** bien señaladas, limpias y despejadas, no ocuparlas para almacenar.
9. **Almacén;** bien identificado y apilar cuidadosamente.

La limpieza debe procurarse para proteger a los trabajadores contra infecciones, infestaciones, accidentes y enfermedades profesionales. En caso de que exista en la granja cualquier vector de epidemia como son los roedores, insectos u otros parásitos deberán tomarse medidas para exterminarlos o controlarlos, siendo recomendable prevenir este tipo de problemas mediante una limpieza cotidiana y

cuidadosa de áreas de producción, almacenes, bodegas, talleres, pasillos o cualquier espacio del que se sospeche que pueda atraer animales que busquen comida o "hacer nido". Los contenedores de basura deben ser estáticos, fáciles de limpiar y deberán mantenerse limpios y cuidar que los animales no tengan acceso a ellos, porque la basura puede funcionar como un foco de contaminación. Cualquier polvo tóxico o que se considere que afecta la salud del trabajador deberá eliminarse con aspiradora o con método húmedo. Deberán pintarse las paredes, material o líneas para que contrasten con el fondo identificando los lugares donde se encuentren o almacenen soluciones tóxicas; indicando que se debe tener cuidado para el adecuado manejo de la sustancia y ocupar material de diferente color al de la misma (2). Los recipientes que contengan sustancias peligrosas deben estar identificadas con un símbolo que identifique peligro, el nombre de la sustancia y las instrucciones que deberán seguirse en caso de que se presente un problema por ingestión o contacto (29).

La limpieza de la ropa de trabajo es esencial para reducir el riesgo de absorción cutánea de sustancias que puedan resultar tóxicas y evitar la sensibilización e irritación aguda o crónica de la piel y la transmisión de enfermedades que puedan estarse presentando en los animales y sean zoonosis. Los trabajadores que puedan estar expuestos a sustancias tóxicas como en el caso de utilizar formol, sulfato de cobre, sosa, aguarrás, éter, gasolina o cualquier otra sustancia que normalmente se utiliza en una granja porcina deben disponer de armarios separados para su ropa de trabajo y de calle, de modo que la familia no corra el riesgo de exposición a la sustancia. Y deberá de instalarse un letrero de prevención indicando las condiciones de manejo adecuadas para cada sustancia (5, 20).

El personal que labora en una granja porcina terminará sus labores seguramente sucio de tierra, alimento, sudor o cualquier sustancia que haya manejado durante el día, por lo que se recomienda que se proporcione un cuarto de aseo con un lavamanos por cada tres o cuatro trabajadores y una regadera por cada 3 trabajadores, nunca menor de una por cada 8 trabajadores porque eso ocasionará que su aseo no sea el adecuado o eviten la ducha por evitar esperar turno o la falta

de agua caliente. Es importante que dispongan de agua potable y fresca para beber (2).

Un buen programa de cuidado y conservación en la granja porcina:

1. disminuirá los peligros de incendio,
2. reducirá los accidentes,
3. conservará el espacio de trabajo y,
4. mejorará el ánimo del personal.

“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, hay que asegurarse que cada cosa tenga un sitio apropiado y es recomendable que cuando no se utiliza se encuentre en su lugar para no perder recursos buscándolo.

Cuando hay disposición general de conservar el orden, la limpieza y el cuidado del lugar, los propios empleados y obreros se inclinarán a seguir el ejemplo y aplicarán las medidas correspondientes (2).

Debe establecerse un procedimiento completo a seguir en caso de accidente, con instrucciones adecuadas para todos los niveles de supervisión y existir un responsable y un dispensario o local de primeros auxilios bien equipado, para atender a personas lesionadas o enfermas hasta que se disponga de la atención médica necesaria. Es necesario establecer un programa de primeros auxilios y lograr que los trabajadores se convenzan del peligro de una infección y de la necesidad de evitarla en una situación de emergencia.

El estrés puede presentarse en los trabajadores por causas del entorno o propias, como: trabajo pesado, que tenga que permanecer inmóvil, estar constantemente vigilado o tener una carga excesiva de información, condiciones de ruido, temperatura, vibraciones o atmósfera pesada, estar en confinamiento o en una situación de peligro o simplemente presentar insomnio. La fatiga puede aparecer cuando existen conflictos o frustraciones de tipo personal o condiciones de trabajo inadecuados que son rechazados por el trabajador (29). Si la fatiga va en aumento la exactitud, precisión y desempeño del trabajo se reducirán, además, se presentarán problemas para leer e interpretar los registros, las básculas, las computadoras y todo aquello que se lea y esté expresando un resultado que necesite ser analizado,

porque la capacidad de atención se ve disminuida, lo que provocará un aumento en los errores y riesgos de trabajo (29).

Es responsabilidad del patrón o empleador familiarizarse con las normas o estándares aplicables a su establecimiento y asegurarse de que los trabajadores tengan y usen medios de protección personal y equipos de seguridad. En México la Ley Federal del Trabajo reglamenta el Art. 123 de la Constitución Política. En el Título Cuarto, cap. 1, se expresan los derechos y obligaciones de los trabajadores y los patrones (patronos). Lo referente a las disposiciones de seguridad y salud ocupacional está prescrito en el Art. 123 de dicha ley. El Título Noveno trata de los riesgos del trabajo (accidentes y enfermedades). Las incapacitaciones y los servicios asistenciales se tratan en coordinación con lo que prescriben organismos como la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Secretaría de Salud, del Gobierno Federal, y el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Las buenas condiciones de trabajo se reflejan en la salud, la productividad, la alta calidad del trabajo y la moral o ánimo de los trabajadores. Un buen lugar de trabajo se traduce en la creación de mejores productos a un menor costo.

7.2 Equipo de protección personal

En el caso de las granjas porcinas se presentan polvos derivados de pieles, pelo, alimento o propios del suelo de tierra que existe en algunos corrales, estos pueden contener microorganismos que posiblemente infecten al trabajador, deben ser eliminados en su lugar de origen o en el lugar más próximo (2). Puede evitarse implementando los medios adecuados como: sistemas de extracción, aislamiento del proceso, o la protección por medio de equipo individual de respiración (2).

La dirección es responsable de salvaguardar la seguridad del trabajador protegiéndolo para generar un estado de seguridad en él, además de permitir el mantenimiento normal de las instalaciones o equipo que se utiliza. Si los trabajadores laboran sin la debida protección, habrá una tendencia natural a realizar su trabajo con el menor esfuerzo posible, como medida de precaución o para evitar que el equipo se dañe más y se les considere responsables del deterioro de éste (2).

La ropa de trabajo deberá ajustarse bien sin partes que cuelguen y puedan ocasionar un accidente al atorarse con alguna puerta o jaula. De preferencia no deben usarse prendas de vestir sueltas, desgarradas o rotas, mangas enrolladas, corbatas, cadenas o cualquier accesorio personal que pueda ser extraviado e ingerido por cualquier animal.

Debe considerarse la naturaleza de la operación y proveer al trabajador del equipo y herramientas adecuados para su protección personal, como: gafas o anteojos, cascos, delantales, chaqueta y pantalón especial, guantes, zapatos y equipo respiratorio. El equipo de protección para la vista no es caro y siempre debe estar disponible. Los trabajadores deben estar instruidos acerca de la importancia de utilizar el equipo protector especificado y desarrollar en ellos el convencimiento de no apartarse del uso de lo prescrito para tal equipo. Su cumplimiento debe ser una condición para permanecer en el empleo (2).

7.3 Utilización de colores dentro de una granja porcina

Con el manejo de colores dentro de una granja porcina se buscan los siguientes objetivos:

1. Incrementar la visibilidad en el área de trabajo,
2. Facilitar que se enfoque la atención en un área determinada,
3. Permitir que se identifique de manera práctica y rápida el equipo de emergencia,
4. Facilitar la identificación de los diferentes tipos de tuberías,
5. Indicar peligro.

La utilización de colores en el ambiente de trabajo mejorará el rendimiento lumínico, aumentará la productividad, reducirá accidentes, incrementará la higiene, creará un ambiente favorable para los trabajadores y producirá un efecto psicológico de seguridad.

Para elegir un color debe tomarse en cuenta el evitar contrastes fuertes, brillo excesivo entre el objeto que se está trabajando y el ambiente y el efecto psicológico que producen (Cuadro 7.3) (5).

Cuadro 7.3 Identificación y utilización de colores en un centro de trabajo (5).

Color	Efecto que produce	Utilizar en:
Amarillo	Área menor, cercanía, alentador, cálido, advertencia.	Pasillos, orillas, primer y último escalón, pasos estrechos y cruceros, tubería con sustancias peligrosas.
Anaranjado	Estimulante, cálido e inquietud.	Interior de tapa que debe estar cerrada por contener partes en movimiento o conexiones peligrosas, tubería con sustancia peligrosa.
Azul	Área mayor, lejanía, frío, lentitud.	Riesgo eléctrico, contacto, llave de paso o arranque de equipo. Señalar con un círculo lleno. Tubería de agua.
Blanco	Mayor capacidad para resaltar (igual que el negro).	Depósitos de basura. Tubería no peligrosa.
Gris	Depresión.	Tubería no peligrosa.
Negro	Depresión. Mayor capacidad para resaltar.	Tubería no peligrosa.
Rojo	Área menor, cercanía, excitación, cálido. Sugiere peligro.	Equipo contra incendio y lugar de depósito. Círculo lleno con figura de extintor al centro.
Verde	Área mayor, lejanía, frío, tranquilidad.	Equipo de seguridad y auxilio médico, paredes. Círculo lleno con cruz blanca al centro.
<p>Identificación de tubería: Aire (blanco), Drenaje (negro), Electricidad (anaranjado), Refrigeración (gris), Gas (crema), Aceite (café), Agua fría (azul claro), Agua caliente (rojo), Calefacción (verde claro) y Combustible o vapor (rojo).</p>		

7.4 Medio

El estudio y vigilancia del ambiente de trabajo puede prevenir enfermedades profesionales (2).

7.4.1 Iluminación

Ochenta por ciento de la información requerida para realizar un trabajo se adquiere por la vista por lo que una buena visibilidad en el área de trabajo es un factor esencial para aumentar la productividad del trabajador y prevenir fatiga visual. La visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidente (2). El nivel de iluminación depende principalmente de la clase de trabajo que se realice (2, 5). Es importante reducir el deslumbramiento, instalando la cantidad adecuada de fuentes de luz y de ser posible que sean lámparas incandescentes con bulbos de material opalescente que genere tipo de luz blanca o aproximación a la luz solar media y la eliminación de toda sombra; para proporcionar la cantidad y calidad de luz deseada en el sitio de trabajo, para asegurar que los trabajadores tengan la vista lo más descansada, evitar molestias por deslumbramiento o por una luz parpadeante (20, 5).

La visibilidad es importante en cualquier trabajo de precisión, como el lavado de material en el laboratorio de reproducción o el pesaje de los microelementos en la planta de alimentos para la elaboración de diferentes dietas o la identificación visual de los animales por medio de las muescas y aretes de las orejas (principalmente en corrales cerrados), dependerá del tamaño del objeto con el que se trabaja, la distancia a la que se encuentra de los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color de la pieza y el contraste cromático y luminoso en el fondo. También deberá considerarse cuando el ambiente sea peligroso o cuando el trabajador presente algún motivo de insatisfacción o queja (2). La iluminación es con frecuencia el factor de mayor importancia y el más fácil de corregir. Debe adaptarse a la naturaleza del trabajo, al grado de precisión y estar en función de la edad de los trabajadores. No basta prever un nivel de iluminación óptimo cuando se diseñan los planos del lugar de trabajo ya que después de efectuada la instalación la intensidad de la luz disminuye rápidamente en un 10 a 25 por ciento y con mayor lentitud

después, hasta alcanzar el 50 o más por ciento, debe considerarse el polvo que se adhiere a los focos (2). Una adecuada cantidad de luz no garantiza una buena iluminación, debe también existir una buena calidad de luz y esta se logra, evitando lo más posible el deslumbramiento, el brillo, la difusión y eligiendo el color adecuado (5).

En una granja porcina el trabajo es continuo, es decir, durante todo el día y la noche, la atención de los partos se realiza principalmente en el transcurso de la noche, atención que debe realizarse con especial cuidado, por lo que es indispensable una excelente iluminación en la sala de maternidad.

7.4.2 Ruido

Ruido es todo aquel sonido que no se desea escuchar, ocasionando molestias al oído interno. Debe considerarse subjetivo, porque lo que una persona puede considerar como ruido para otra resulta ser agradable o no tan desagradable. El sonido puede transmitirse a través del aire, líquidos o cuerpos sólidos al interrelacionarse con el ambiente (2, 5), y se descompone en amplitud y frecuencia que es expresado como el nivel de volumen y el tono del sonido respectivamente.

Cualquier alteración en el ambiente ocasiona que se propague energía de forma ondulatoria, lo que crea una vibración y de esta manera se presenta el sonido. Cada sonido tendrá una frecuencia y una amplitud determinada. Cuando la vibración llega al oído, el tímpano vibra y continua la transmisión hacia el oído interno donde las vibraciones son transformadas en impulsos nerviosos que viajan a través del nervio auditivo hasta llegar al cerebro. Los efectos del ruido en el trabajador pueden ser psicológicos; generando molestia o malestar causando trastornos psíquicos o neurológicos, fisiológicos; causando pérdida paulatina de la audición de manera temporal o permanente, y físicos; reduciendo la capacidad para realizar el trabajo con precisión y calidad (5).

La unidad de medición del sonido es el decibel (dB), esto nos permite determinar y comparar el nivel de ruido, siendo el límite para el oído humano 90 dB (5).

Para evitar problemas generados por el ruido que puede existir dentro de una granja de cerdos, debe evitarse el tiempo de exposición por jornada de trabajo (Cuadro 7.4).

Cuadro 7.4 Tiempo máximo de exposición al ruido por jornada de trabajo (28).

Tiempo máximo de exposición (horas)	8	7	6	5	4	3	2	1	45 min	30 min	15 min
Nivel acústico (dB)	90	91	92	93	95	97	100	105	107	110	115

Generalmente no se cuida el ruido que existe en el ambiente propio de la granja, lo que puede ocasionar grandes pérdidas económicas, puede llegar a pensarse que el gasto económico para evitar el ruido sea elevado pero por el contrario resulta ser muy rentable y su descuido puede llegar a generar fatiga, trastornos físicos y fisiológicos que disminuyen el rendimiento del trabajador (5, 27). Para evaluar el nivel total de ruido se ocupa un sonómetro y si se desea conocer los niveles de las bandas de frecuencia, se utiliza un analizador de bandas de octava.

Una forma de reducir el ruido en una explotación porcina es colocar material absorbente en techo y paredes (fibras de vidrio o poliéster estratificado), pero si el nivel excede de 90 dB, debe proporcionarse a los trabajadores protectores para los oídos, que pueden reducir hasta 30 dB. En caso de que se llegue a presentar una zona de trabajo con altos niveles de ruido deben practicarse exámenes de audición cuando ingresan como trabajadores a la granja y periódicamente cada 6 a 12 meses. Los ruidos estridentes y los monótonos fatigan al personal, así como los intermitentes o constantes tienden también a excitar emocionalmente a un trabajador, alterando su estado de ánimo y dificultando que realice un trabajo de precisión como es castrar a los lechones o hacer muescas en las orejas de los cerdos (2). Hay que tener en cuenta que el sonido en las engordas, cuando se cuenta con comederos de tolva con tapa, es monótono y si se desea que el trabajador esté en esta área por mucho tiempo deberá de proporcionársele tapones para los oídos.

Niveles de ruido irritantes aceleran el pulso, elevan la presión sanguínea y aún llegan a ocasionar irregularidades en el ritmo cardíaco. Para contrarrestar el efecto del

ruido, el sistema nervioso del organismo se fatiga, llegando a producir estados de neurastenia (oit). A medida que aumenta la exposición al ruido, especialmente si son intensidades elevadas se producirá daño al oído (20).

7.4.3 Condiciones climáticas

Si las condiciones climáticas dentro de las zonas de trabajo de la granja son extremas, la productividad del trabajador se verá mermada así como su salud y su comodidad. El cuerpo humano se mantiene en equilibrio térmico a través de intercambiar continuamente su calor con el ambiente, esto dependerá de la temperatura y la humedad ambiental y además del metabolismo de cada individuo. La carga térmica y el consumo de energía que tiene el trabajador son de gran importancia porque representan factores de estrés que le van a ocasionar fatiga y por consecuencia periodos de descanso proporcionales o mayores que son considerados una pérdida de tiempo (2).

7.4.3.1 Temperatura

Los trabajadores que realicen trabajos físicos pueden reducir su productividad cuando la temperatura es alta, mayor de 24 grados centígrados (5).

El cuerpo humano trata de controlar su temperatura media en 30 grados centígrados, con temperaturas altas se genera alta transpiración y una alta cantidad de cloruro de sodio a través de los poros, lo que altera el equilibrio de los líquidos del organismo, puede esto generar fatiga y calambres lo que ocasiona a su vez disminución en la producción.

La actuación de un buen operativo decrece tan rápidamente como la de un trabajador medio aumentando la cantidad de errores cometidos en la realización de sus labores. También hay pérdidas de producción ocasionadas por demasiado frío, la temperatura ambiental debe regularse para que permanezca entre 18 y 24 grados centígrados, durante todo el año, si puede mantenerse este parámetro las pérdidas por retrasos, fatiga y alteración de la destreza manual se reducirán al mínimo (2).

Por lo antes expuesto es importante que los trabajadores de granjas porcinas que estén ubicadas en zonas geográficas con alta temperatura y humedad o climas

extremos dispongan de agua fresca y limpia y de tabletas de sal en casos extremos (5). Cuando se labora a temperaturas bajas también se consume mucha energía, como en el caso del Laboratorio de Reproducción (grados centígrados), o al aire libre en invierno, por lo que el personal debe estar bien protegido con ropa y calzado adecuados y prevenir la deshidratación tomando bebidas calientes (2). En cualquiera de los casos debe reducirse el tiempo de exposición si no se tiene ropa y condiciones apropiadas para un ambiente hostil.

Un ambiente confortable es diferente para cada individuo y puede depender de su edad, su estado corporal, y sus características propias, pero en general se considera que para poder ofrecerlo las salas de producción deberán mantenerse con temperaturas entre 20 y 24 grados centígrados en verano y entre 18 y 21 grados centígrados en invierno (5, 28). Considerando que los rangos de temperatura en grados centígrados necesarios para las diferentes etapas de producción del cerdo son: Sementales 12-13, Lactancia 26-32, Destete 21-24, Gestación: en corral 14-16 y en jaula 20-22, Maternidad 14-16, Engorda 13-18, la única sala que está fuera del parámetro apropiado para los trabajadores, es el área de Lactancia, pero esto no representa un problema ya que la temperatura que requieren los lechones esta proporcionada únicamente en las lechoneras y no se afecta la temperatura de la sala de maternidad, en el caso de que la temperatura aumente en cualquier lugar de trabajo, el trabajador debe descansar 15 minutos y continuar trabajando (27).

Cuadro 7.5 Temperatura recomendada para las diferentes etapas de producción del cerdo (27).

Etapas de producción	°C
Sementales	12 – 13
Lactancia*	26 – 32
Destete	21 – 24
Gestación (corral)	14 – 16
Gestación (jaula)	20 -22
Maternidad	14 - 16
Engorda	13 - 18

7.4.3.2 Ventilación y Humedad

Se sabe que la presencia de gases, vapores, humos, polvos y toda clase de olores causan fatiga que aminora la eficiencia física de un trabajador y suele originar tensiones mentales. La mala ventilación está asociada con el movimiento del aire y a la temperatura y humedad no adecuadas, de instalaciones cerradas (2).

Cuando se eleva el grado de humedad, el enfriamiento por medio de la evaporación decrece rápidamente, reduciendo la capacidad del organismo para disipar el calor. Estas condiciones aceleran el ritmo cardíaco, elevan la temperatura del cuerpo y producen una lenta recuperación después de las labores, dando por resultado una fatiga considerable (2).

La humedad relativa, debe mantenerse entre 40 y 70 por ciento dentro de instalaciones cerradas, siendo la ideal del 50 por ciento para los trabajadores y en el caso de los animales debe ser de 50 a 85 por ciento, por lo que el parámetro necesario de humedad que debe mantenerse dentro de las diferentes áreas de una granja porcina que requiere el trabajador no afecta a los animales (5, 20).

La ventilación es la substitución del aire viciado por aire fresco y la circulación del aire indica que el aire se está moviendo pero no que se esté renovando. Cuando la temperatura y la humedad son elevadas y hay circulación de aire, aumenta la absorción de calor por convección por lo que se recomienda la ventilación adecuada en instalaciones cerradas ya sea con temperatura y humedad altas o bajas. Una adecuada ventilación dispersará el calor producido por los cerdos y los trabajadores, disminuirá la contaminación atmosférica y permanecerá la sensación de frescura manteniendo la buena salud de los trabajadores y los animales, mejorará la producción, también contribuirá a mantener las áreas más limpias y prolongará la duración productiva del equipo, de los medicamentos, de los registros que permanecen dentro de las áreas y del alimento (5, 28). Por el contrario una mala ventilación será la causa principal de producir en el trabajador letargo y somnolencia, lo que a su vez provocará accidentes (2).

Para una buena selección de un equipo de ventilación es necesario considerar: la cantidad de aire, la presión estática requerida, el costo de la unidad, espacio disponible para la instalación, el nivel del ruido, el límite de la zona, la presencia de

elementos corrosivos o abrasivos en el aire y las altas temperaturas que puedan existir (5).

Incrementos en la producción, seguridad y ánimo del personal se obtienen cuando se introduce una ventilación adecuada en los sitios de trabajo (20).

Anexo No.1

Cursograma Analítico

Cursograma analítico				Trabajador:				
Observador:				Autorizó:				
Área:		Fecha:		R e s u m e n				
Diagrama No.:		Hoja No:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Actividad: Identificación del área: Método: actual / propuesto No. de Actividades: Productivas _____ No productivas _____				Operación		○		
				Transporte		⇒		
				Espera		D	4	
				Inspección		□		
				Almacenamiento				
				Distancia				
				Tiempo				
D e s c r i p c i ó n	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolo				Observaciones
				○	D	□	▽	
TOTAL								

Anexo 2.

Identificación de la actividad

1. ¿Qué se hace o se obtiene en realidad? _____
2. ¿Porqué hay que hacerlo? _____
3. ¿Qué otra cosa podría hacerse? _____
4. ¿Qué debería hacerse? _____
5. ¿Dónde se hace? _____
6. ¿Porqué se hace allí? _____
7. ¿En qué otro lugar podría hacerse? _____
8. ¿Dónde debería hacerse? _____
9. ¿Cuándo se hace? _____
10. ¿Porqué se hace en ese momento? _____
11. ¿Cuándo podría hacerse? _____
12. ¿Cuándo debería hacerse? _____
13. ¿Quién lo hace? _____
14. ¿Porqué lo hace esa persona? _____
15. ¿Qué otra persona podría hacerlo? _____
16. ¿Quién debería hacerlo? _____
17. ¿Cómo se hace? _____
18. ¿Porqué de ese modo? _____
19. ¿De qué otro modo podría hacerse? _____
20. ¿Cómo debería hacerse? _____

Actividad que debe ser Eliminada, Cambiada, Mejorada o Combinada.

Observaciones:

Literatura citada

1. **Alvaladejo, F. V.:** Antecedentes, Metodología, objeto de la Ergonomía y su relación con otras disciplinas preventivas. En "Temas de Ergonomía. I Jornadas de Ergonomía". Ed. Fundación Mapfre Gráficas Monterreira, S. A. Madrid, España. 1987.
2. **Anónimo:** Organización Internacional del Trabajo. O.I.T. Introducción al Estudio del Trabajo. 3era. ed. Ed. Limusa, S. A. de C.V. México, D. F. 1992.
3. **Bihouet, V.:** Exportación de productos cárnicos México. Nuestro Acontecer Porcino. México, D. F. Vol VII No. 34. diciembre 1998.
4. **Brent, G.:** Producción Porcina. El Manual Moderno, S. A de C.V. Cuauhtemoc, México, D. F. 1991.0
5. **Brito, M. M. C.:** La ergonomía en el rendimiento de la empresa. Tesis Lic. F. Ingeniería. U.N.A.M. México, D. F. 1987.
6. **Burch, Jr. J. G.:** Sistemas de Información. Teoría y práctica. Ed. Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. 1989.
7. **Calva, J. L.:** Probables efectos del Tratado de Libre Comercio en el campo mexicano. Ed. Fontamara. México, D. F. 1992.
8. **Cornejo, M. A.:** México Puente Continental. Hacia el Cono Sur, Horizonte de oportunidades. Editorial Grad, S. A. de C.V. México, D. F. Capítulo V. 1994.
9. **Domínguez, L. E.:** Perspectivas de la Porcicultura Mexicana. Nuestro Acontecer Porcino. Vol III No. 18. 1996.
10. **English, P. R., Fowler, V. R., Baxter, S., Smith, W. J.:** Crecimiento y Finalización del Cerdo. Cómo mejorar su productividad. El Manual Moderno, S. A. de C. V. Cuauhtemoc, México, D. F. 1992.
11. **Gutiérrez P. H.:** Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill. México, D. F. 1997.
12. **Harwood, F. M.:** Clásicos en Administración. Ed. Limusa, S. A. De C.V. México, D. F. 1990.
13. **Kast, F. E. y Rosenwelg, J. E.:** Administración en las Organizaciones. Ed. 4ta. McGrawHill. México, D. F. 1987.
14. **Leslle, W. R.:** Administración, teoría y aplicaciones. Alfaomega. México, D. F. 1994.
15. **Martínez, A. L.:** La porcicultura ha vivido la peor crisis de su historia. México Ganadero. No. 416. 1996.

15. **Martínez, A. L.:** La porcicultura ha vivido la peor crisis de su historia. México Ganadero. No. 416. 1996.
16. **McFarland, D. E.:** Administración de personal. Fondo de Cultura Económica, S. A. de C. V. México, D. F. 1989.
17. **McGlone, J.:** El diseño de las instalaciones de una granja porcina debe responder al comportamiento de los animales. 1995.
18. **Mundel, M. E.:** Motion and Time Study. Ed. Compañía Editorial Continental, S. A de C. V. México, D. F. 1984.
19. **Nava, M. V.:** "Alternativas de financiamiento para las empresas micro y pequeñas (EM y P) en México. Tesis Lic. F.M.V.Z. U.N.A.M. México, D. F. 1997.
20. **Niebel, B. W.:** Motion and Time Study. Ed. Alfaomega. U.N.A.M. México, D. F. 1990.
21. **Olivares, O. S.:** Comportamiento Organizacional, Métodos y Estrategias. 2da. Ed. Ed. Banca y Comercio, S. A. de C. V. México, D. F. 1995. (metodología).
22. **Raymond, N. B., Wilson, W. C.:** Elementos de Ingeniería de Sistemas Industriales. Editorial Prentice/Hall Internacional. México, D. F. 1990.
23. **Roger, G. S.:** Administración de Operaciones. Editorial McGraw-Hill. Iztapalapa, México, D. F. 1992.
24. **Ruíz, R. M.:** Confortabilidad Términa, Calidad del aire ambiente. En "Temas de Ergonomía. I Jornadas de Ergonomía". Ed. Fundación Mapfre Gráficas Monterreira, S. A. Madrid, España. 1987.
25. **Scherkenbach, W. W.:** La ruta Deming hacia la mejora continua. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. Azcapotzalco, México, D. F. 1994.
26. **Sumanth, D. J.:** Ingeniería y Administración de la productividad. McGraw-Hill. México. 1992.
27. **Taylor, D. J.:** Pig Diseases- 6th ed. Published by the Author. Glasgow. 1995.
28. **Trujillo, O. M. E.:** "Algunos Aspectos de Manejo, Instalaciones y Control Ambiental en Operaciones Porcícolas"; "Temas de Actualidad para la Industria Porcina 1996". Ed. Midia Relaciones, S. A. de C. V. México, D. F. México, D. F. 1996.

GLOSARIO

Análisis de trayecto (o de flujo).- Es el examen detallado del desplazamiento progresivo de personal, de material (alimento o animales) y de equipo, de sitio a sitio o bien de operación a operación (N).

Análisis ergonómico.- Es el análisis de una situación de trabajo destinado a optimizar el costo fisiológico para realizar una operación (N).

Ciclo.- Es la serie de elementos que ocurren en orden regular y hacen posible una operación. Estos elementos se repiten cuando se repite la operación (N).

Ciclo de Trabajo.- Es la secuencia total de los movimientos o acciones que constituyen una sola operación (N).

Destreza o habilidad técnica.- Es la facilidad y acierto al seguir un método prescrito (N).

Diagrama de flujo.- Es la representación gráfica mediante símbolos convencionales de operaciones o actividades que integran un procedimiento parcial o completo y proporciona una panorámica del sistema o parte de este (G).

Eficacia.- Es la virtud, actividad y poder para obrar.

Eficiencia.- Es la relación entre la actuación (o producción) real y la actuación (o producción) estándar. Es la utilización racional de los recursos productivos adecuándolos a la tecnología existente (N).

Enfermedad laboral (o de trabajo).- Es cualquier trastorno o condición fisiológica anormal, que no sea resultado de una lesión ocupacional y que tenga origen por la exposición a factores ambientales relacionados con el desempeño de una ocupación o trabajo. Las enfermedades laborales comprenden los padecimientos agudos y crónicos que pueden ser causados por inhalación, absorción, ingestión o contacto directo con sustancias tóxicas o agentes nocivos (N).

Ergonomía.- La ergonomía es la aplicación conjunta de ciencias biológicas y de ingeniería, para asegurar el óptimo de adaptación entre el hombre y su trabajo a fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar (oit).

Esfuerzo (o empeño).- Es la voluntad o disposición para realizar trabajo productivo, manual o mental del trabajador (N).

Estación (o sitio) de trabajo.- Es el lugar o área donde el trabajador realiza los elementos de trabajo en una operación específica (N).

Estudio del Trabajo.- Es el proceso sistemático de investigación para detectar errores en algún proceso manual o técnico y eliminarlo, implementando procesos nuevos y mejorados para incrementar la productividad (OIT).

Fatiga.- Es la disminución en la capacidad o voluntad del operador para llevar a cabo su trabajo (N).

Hora-trabajo.- Es la cantidad estándar de trabajo realizada por un trabajador en una hora (hora-hombre) (N,OIT).

Humedad relativa.- Es la densidad de vapor de agua que existe en el medio.

Interrogatorio.- Es el medio para efectuar el examen crítico de cada actividad sometiendo al trabajador a una serie sistemática y progresiva de preguntas (OIT).

Lesión laboral.- Es cualquier herida o condición, como cortadura, fractura, luxación o cercenamiento, que resulte de un accidente ocasionado por actos propios de una ocupación, o de la exposición a un accidente que surja en el entorno de un sitio de trabajo (N).

Medición del trabajo.- Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que requiere un trabajador experimentado, en llevar a cabo una tarea específica ya preestablecida (OIT).

Método.- Es el término utilizado para designar la técnica empleada para realizar una operación o actividad (N).

Microempresa.- Es aquella que en su ejercicio inmediato anterior simultáneamente haya ocupado en forma permanente hasta 15 personas, y obtenido ingresos por ventas netas hasta por el equivalente de 110 veces el salario mínimo general elevado al año, vigente en el Distrito Federal.

Muestreo de trabajo.- Es el método para analizar el trabajo realizando un gran número de observaciones a intervalos al azar, a fin de establecer estándares y mejorar métodos (N).

Observador.- Es el analista que realiza un estudio de tiempos y métodos de una operación dada (N).

Operación.- Es la indicación de las principales fases del proceso, método o procedimiento que generalmente se modifica (OIT).

Pequeña empresa.- Es aquella que en su ejercicio inmediato anterior simultáneamente haya ocupado en forma permanente hasta 100 personas, y obtenido ingresos por ventas netas hasta por el equivalente de 1,115 veces el salario mínimo general elevado al año, vigente en el Distrito Federal.

Proceso.- Es la serie de operaciones que hace avanzar al producto hacia sus especificaciones finales de tamaño y forma (N).

Producción.- Es la capacidad para producir bienes y/o servicios (oit).

Productividad.- Es el resultado que se obtiene dividiendo la cantidad producida entre la cantidad de recursos que se hayan empleado en la producción (oit).

Ruido.- Son aquellos sonidos indeseables que interfieren con la detección de las señales deseadas (N).

Sistema Productivo.- Es el conjunto de elementos que interrelacionan e interactúan de manera conjunta con el objeto de satisfacer una necesidad, esta necesidad puede ser la producción de un bien (tangibile), o un servicio (intangibile) (G).

Superávit.- Es el exceso de los ingresos sobre los gastos (G).

Tiempo estándar.- Es el valor de tiempo unitario para una tarea que se determina por la aplicación apropiada de las técnicas de la medición de trabajo, mediante personal calificado (N).

Trabajo.- Socialmente se le identifica como una ocupación o un puesto en una organización, en la que se cumplen obligaciones e instrucciones ya determinadas (OIT).