

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS

ESCUELA DE ZOOTECNIA

Manuales de manejo y estimación del punto de equilibrio económico del Centro de Transferencia Genético Suis Genetics S.R.L. ubicado en Santa María de Dota, San José, Costa Rica

Natalia Castillo Blandino

Proyecto presentado para optar por el título en el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2022

Este proyecto fue aceptado por la Comisión de Trabajos Finales de Graduación de la Escuela de Zootecnia de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia.



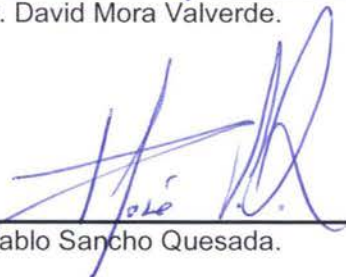
M.Sc. Roger Molina Coto.

Director de Tesis



M.Sc. David Mora Valverde.

Miembro del Tribunal



Dr. Pablo Sancho Quesada.

Miembro del Tribunal



M.Sc. Rebeca Zamora Sanabria

Miembro del Tribunal



M.Sc.. Rodolfo WingChing Jones.

Director de la Escuela



Bach. Natalia Castillo Blandino

Sustentante

DEDICATORIA

Se lo dedico en primera instancia a Dios por darme las fuerzas para terminar esta gran etapa de mi vida.

A mi mamá por ser mi gran ejemplo a seguir y la que admiro de todo corazón.

A mis hermanos por siempre estar a mi lado.

A mis abuelitos, unos sabios consejeros que a través de toda mi vida me han apoyado siempre.

A Michael, por ser un gran compañero de esta etapa y darme fuerzas para no caer.

A tía María, por ser esa segunda mamá y siempre estar al lado en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A mi mamá, le agradezco por ser mi apoyo incondicional en esta larga travesía.

A Mari gracias por siempre estar a mi lado, por apoyarme en todo momento y no dejarme caer.

A Michael, le agradezco por hacerme entender la importancia de cumplir lo que realmente a uno le gusta.

A mi familia y amigos, por ser ese apoyo de risas, motivación y hacer este camino más fácil.

A los profesores por todo el conocimiento aportado y toda la ayuda a lo largo de la carrera. En especial al profesor Roger Molina por guiarme en todo el proceso del proyecto de graduación con tanto profesionalismo y entrega

A los funcionarios de la empresa Suis Genetics por permitirme desarrollar el proyecto de graduación y siempre abrirme las puertas con completa disposición.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PORTADA.....	i
HOJA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
General.....	2
Específicos.....	2
CAPÍTULO 1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO.....	3
1.1 La empresa Suis Genetics, S.R.L.....	3
1.2 Anatomía y fisiología reproductiva del cerdo.....	3
1.2.1 Sistema reproductor del macho:.....	3
1.2.2 Fisiología de la reproducción del macho:.....	5
1.3 Características del eyaculado.....	9
1.3.1 Calidad del semen.....	11
1.4 Manejo general de los cerdos en un centro de inseminación artificial:.....	13
1.4.1 Bioseguridad.....	13
1.4.2 Ubicación.....	14
1.4.3 Diseño de las instalaciones.....	14
1.4.4 Cuidados y formación del personal.....	17

1.4.5	Proveedores, clientes o visitas	18
1.4.6	Manejo sanitario	18
1.4.7	Bienestar animal.....	20
1.5	Requerimientos legales para la importación de animales:	23
1.6	Punto de equilibrio económico	25
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS		27
2.1	Manual de manejo de importación de animales:	27
2.2	Manual rutinario de los verracos en el Centro de Transferencia Genético:	28
2.3	Protocolo de entrenamiento de los sementales, recolección evaluación del semen, gestión del laboratorio y controles de calidad.	28
2.4	Logística del transporte de semen fresco porcino dentro del país y sus costos:	28
2.5	Punto de equilibrio económico:	29
CAPÍTULO 3. IMPORTACIÓN Y TRANSPORTE DE PORCINOS REPRODUCTORES..		30
3.1	Descripción de las instalaciones	30
3.2	Formularios y permisos para importación	30
3.3	Cuidados y el manejo para un transporte adecuado de los animales importados:.....	30
3.4	Presupuesto contemplado por Suis Genetics S.R.L. para la importación de un macho reproductor porcino de Hypor Inc. en Canadá.	32
3.5	Recomendaciones de importación y transporte de porcinos reproductores:	33
CAPÍTULO 4. MANEJO DIARIO DE LOS VERRACOS EN EL CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICO SUIS GENETICS.....		35
4.1	Cuarentena y aclimatación de los verracos:.....	35
4.2	Registros del Centro de Transferencia Genético:	36
4.3	Condición corporal y alimentación de los verracos del CTG.	37
4.4	Estándar de la vida útil de los verracos según su raza.	39
4.5	Manejo sanitario en el Centro de Transferencia Genético de Suis Genetics.	39
4.5.1	Medidas básicas de bioseguridad.....	40
4.5.2	Protocolo de desparasitación y vacunación.	41

4.6	Recomendaciones de manejo diario de los verracos en el centro de transferencia genético Suis Genetics:.....	42
CAPÍTULO 5. PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO DE LOS VERRACOS, PROCESO DE RECOLECCIÓN DEL SEMEN Y EMPAQUE.		
		44
5.1	Puntos de control en la elaboración de las dosis seminales.	44
5.2	Recomendaciones sobre el entrenamiento de los verracos, proceso de recolección del semen y empaque	45
CAPÍTULO 6. LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE DEL SEMEN Y ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS.		
		47
CAPÍTULO 7. PUNTO EQUILIBRIO ECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD DEL CENTRO DE SEMENTALES SUIS GENETICS.		
		54
CONCLUSIONES		
		57
LITERATURA CITADA		
		58
ANEXOS.....		
		68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Componentes químicos del semen íntegro del verraco	11
2	Principales indicadores de producción de un CIA porcino	13
3	Transmisión de enfermedades virales por el semen del verraco	19
4	Modelos de los cinco dominios.....	21
5	Tarifas establecidas por SENASA contempladas para la importación de porcinos reproductores.....	33
6	Escala para la determinación de la condición corporal en cerdos....	38
7	Gastos estimados por ruta.....	51
8	Dosis de 80 mililitros necesarias a producir por el Centro de Sementales de Suis Genetics para obtener ganancias en el año 2021.....	54
9	Precio de venta en diciembre de 2020 y el porcentaje vendido según el tipo de dosis seminal.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1	Aparato reproductor del verraco	4
2	Regulación de la función testicular (producción de semen y testosterona).....	6
3	Fracciones espermáticas del verraco	10
4	Viabilidad espermática por eosina-nigrosina (V-espermatozoide vivo, M-espermatozoide muerto)	12
5	Diseño general de un Centro de Transferencia Genético	15
6	Plano de una fosa y una fotografía del área de colecta de Suis Genetics	17
7	Zona ciega y punto de equilibrio del cerdo	23
8	Consideraciones para la importación de animales en el CTG de Suis Genetics, S.R.L.....	27
9	Protocolo de vacunación y desparasitación de animales importados en diciembre 2019 de Canadá por el Centro Suis Genetics S.R.L.....	42
10	Nevera Kubus Transportable 21 Litros.....	47
11	Mapa del recorrido con un solo empleado para realizar las entregas por parte de la empresa (ruta A)	49
12	Mapa del recorrido en un día para el empleado a contratar en la Zona Norte por parte de la empresa (primer tracto de la ruta A1)	49
13	Mapa del recorrido de un día para las entregas en la Zona Sur por parte de la de la empresa (segundo tracto de la ruta A2).....	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1	Manual de importación de porcinos reproductores.....	69
2	Manejo diario de los verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics.....	85
3	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque.....	106

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
°C	Grado Celsius
%	Porcentaje
cc	Centímetro cúbico
CF	Costo operativo fijo por periodo
CTG	Centro de Transferencia Genético
CV	Costo operativo variable por unidad
CVO	Certificado Veterinario de Operación
DCA	Dirección de Cuarentena Animal
FSH	Hormona folículo estimulante
GnRH	Hormona liberadora de gonadotropina
INS	Instituto Nacional de Seguros
km/h	Kilómetros por hora
LH	Hormona luteinizante
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
mg	Miligramos
ml	Mililitros
OIE	Organización Mundial de la Salud
P	Precio de la venta por unidad
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal
S.R.L.	Sociedad de Responsabilidad Limitada
Q	Punto de equilibrio económico

RESUMEN

En Costa Rica la actividad porcina es una de las principales actividades pecuarias en la estructura económica del país, esto debido a su aporte en el valor agregado del sector agropecuario, generación de divisas y empleo. Además, actualmente la carne de cerdo es la más consumida en el mundo, la implementación de tecnologías permite al sector adaptarse a las necesidades actuales.

La inseminación artificial fue implementada en la industria porcina desde las primeras décadas del siglo XX, la cual ha permitido mejorar la genética a nivel mundial, mejorar los parámetros de reproducción en las granjas, evitar el contagio de enfermedades y reducir los costos en el área de reproducción. Por tanto, la implementación de centros de transferencia de genética porcina, garantizan la calidad biológica y genética generando una mejora continua de los animales.

En Costa Rica, en el año 2019 se funda Suis Genetics S.R.L., el Centro de sementales porcinos de la genética Hypor de Hendrix Genetics, lugar donde se realizó este proyecto de graduación teniendo como principal objetivo elaborar manuales de manejo y estimar el punto de equilibrio económico del centro ubicado en Santa María de Dota, San José.

Por lo tanto, como primera etapa se realizaron los manuales de manejo para la importación de verracos y el manual rutinario de los verracos en el Centro de transferencia genético Suis Genetics. Además, se estableció el protocolo de entrenamiento de los sementales, la recolección del semen, la forma de evaluar el semen, la forma de procesar correctamente el semen y los controles de calidad. Los mismos indican paso a paso como se debe desarrollar cada actividad.

También se estableció la logística del transporte del semen, donde se comparó la entrega del producto con una sola persona (Ruta A), con la ruta implementado dos empleados (Ruta A1 y Ruta A2) en las semanas que se entrega en la zona Norte y zona Sur al mismo tiempo, teniendo como resultado que la Ruta A es ₡1.049,52 más cara que la Ruta A1 y A2 juntas, siendo más rentable para la empresa contratar a otra persona que les ayude a entregar y teniendo más oportunidad de venta.

Por último, se estimó el punto de equilibrio del Centro siendo actualmente de 33 574 dosis de 80 mililitros por año, lo cual es un dato de 614 dosis más bajo que las ventas anuales (34 188 dosis de 80 mililitros). Actualmente se está descartando un 5% de las dosis producidas mensualmente (149 dosis de semen), las cuales se pueden comercializar si se vendiera el 100% de la producción.

Se concluye que para la producción es vital implementar y supervisar el uso de los manuales del Centro con el fin de lograr correctamente las importaciones de los animales, su entrenamiento para la extracción de semen y la rutina de los verracos en el Centro. Además, al implementar diferentes rutas para la entrega de las dosis seminales, se debe calcular cuál es la opción económica viable para la empresa garantizando las ventas por encima del punto de equilibrio.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la carne de cerdo es la más consumida en el mundo (Gutiérrez et al. 2020). Desde el 2007 al 2016 la producción de carne de cerdo creció a una tasa promedio anual de 1,6; siendo China, Unión Europea, Estados Unidos y Brasil los principales productores de la oferta mundial de carne de cerdo en el 2016 (FIRA 2016). Por esta razón, resulta importante, saber los avances y técnicas implementadas en las granjas porcícolas.

En la industria porcina se ha implementado la inseminación artificial desde las primeras décadas del siglo XX (Gadea 2019). Además, la inseminación artificial porcina ha permitido una propagación de genes de animales valiosos, poder estudiar y controlar la calidad seminal de los reproductores, reducir los costos del mantenimiento de los verracos y evitar enfermedades (Johnson et al. 2000).

Esta industria es competitiva y tecnificada, es importante la mejora de la calidad de la carne y buscar la satisfacción del cliente, Por lo tanto, la implementación de Centro de Transferencia Genéticos porcinos garantiza una tasa de reposición más acelerada, lo cual permite a los productores mejorar su producción. Es importante en los Centros mantener una buena producción seminal, una buena distribución y una correcta aplicación de las dosis seminales con garantía de calidad para el desarrollo del sector (Gadea 2019).

En Costa Rica a partir del 2019 inició operaciones un Centro de sementales porcinos llamado Suis Genetics S.R.L. el cual requiere implementar manuales de importaciones y manejo de los animales dentro del Centro para establecer el correcto manejo de este, ya que las normas establecidas dentro de país para importar y mantener animales se deben cumplir para mantener el funcionamiento del Centro.

Por otro lado, en una empresa es fundamental saber el punto de equilibrio económico para poder mantener sus operaciones. Se debe tener claro los costos fijos, costos variables, volúmenes y utilidades (Mallo et al. 2004). En esta empresa es vital, manejar al día los temas de las importaciones (montos, permisos, cambios en la ley), transporte, protocolo de entrenamiento, recolección, evaluación del semen, gestión del laboratorio, controles de calidad y el manejo rutinario de los machos. Por lo que el objetivo de este proyecto fue elaborar manuales de manejo y estimar el punto de equilibrio económico del centro de sementales Suis Genetics S.R.L ubicado en Santa María de Dota, San José, Costa Rica.

OBJETIVOS

General

1. Elaborar manuales de manejo y estimar el punto de equilibrio económico del centro de sementales Suis Genetics S.R.L ubicado en Santa María de Dota, San José, Costa Rica.

Específicos

- 1.1 Desarrollar un manual de manejo para la importación de cerdos en pie.
- 1.2 Elaborar un manual de manejo rutinario de los machos en el centro de sementales porcino de Suis Genetics S.R.L.
- 1.3 Establecer el protocolo de entrenamiento de los sementales, recolección, evaluación del semen, gestión del laboratorio y controles de calidad.
- 1.4 Establecer la logística del transporte de semen fresco porcino dentro del país y estimar sus costos.
- 1.5 Estimar el punto equilibrio económico para la actividad del centro de sementales de Suis Genetics.

CAPÍTULO 1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

1.1 La empresa Suis Genetics, S.R.L

En Costa Rica se cuenta con tres empresas que importan material genético de cerdos, una de estas empresas es Suis Genetics S.R.L., distribuidores de Hypor® de Hendrix Genetics, Inc. La empresa Hypor es caracterizada por ser uno de los principales proveedores de genética porcina del mundo y uno de sus compromisos es brindar genética superior, la cual sea compatible con la rentabilidad en la cadena de valor de la carne de cerdo (Hypor Inc. 2019).

La empresa costarricense Suis Genetics S.R.L. nació a inicios del 2017. Sin embargo, fue legalmente constituida en el 2018 e inició operaciones en marzo de 2019 con la primera importación de 20 sementales de las razas Duroc y Pietrain provenientes directamente de Canadá para vender directamente a los productores. En diciembre 2019 se concretó la segunda importación de 46 ejemplares de cuatro diferentes razas; 23 de ellos fueron vendidos directamente a productores y los otros 23 se alojaron en Santa María de Dota para iniciar las operaciones del Centro de Transferencia Genética. La empresa cuenta con una nave de alojamiento con una capacidad máxima 45 animales, en la primera importación se alojó 12 verracos Duroc, 7 verracos Pietrain, 2 verracos Large White y 2 verracos Landrace, para distribuir semen alrededor del país.

1.2 Anatomía y fisiología reproductiva del cerdo

1.2.1 Sistema reproductor del macho:

El sistema reproductor de los verracos tiene como función la formación, maduración, transporte de las células espermáticas (Monge 2005). En la Figura 1 se muestra un diagrama del aparato reproductor del macho con sus respectivos órganos.

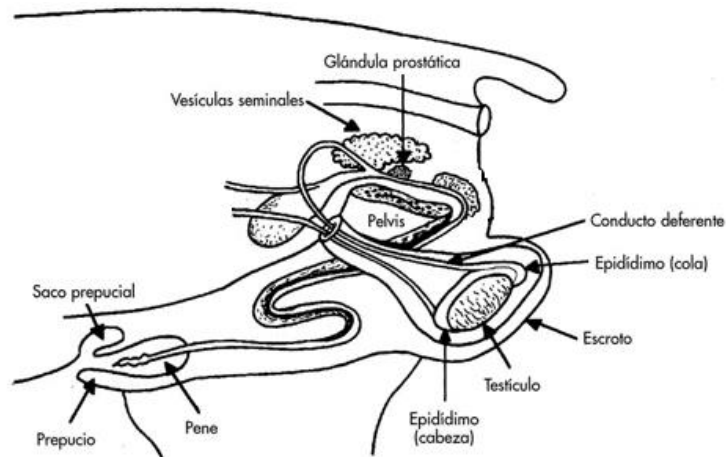


Figura 1. Aparato reproductor del verraco.

Fuente: Castañeda (2018).

1.2.1.1 Testículos:

Los testículos se encargan de la producción de espermatozoides y se encuentran protegidos por el escroto. Para la formación del semen se requiere de la interacción entre dos compartimentos que conforman al testículo: consiste en los túbulos seminíferos, se localizan las células germinales y de Sertoli, y el tejido intersticial, que incluye las células de Leydig (MSD Animal Health 2017). Los microtúbulos separados, donde se producen los espermatozoides, convergen en un solo túbulo de recolección (mediastino) que dirige hacia el centro del testículo. Luego por medio del mediastino se dirige al epidídimo por los conductos eferentes (Knox 2003).

1.2.1.2 Escroto y Epidídimo

La función principal del escroto es la protección y termorregulación, la termorregulación la realiza junto con otros factores que buscan mantener los testículos, a una temperatura varios grados más baja que la temperatura corporal, puede ser entre 2 a 5 °C más baja (Parrish et al. 2017). El epidídimo se encarga de la maduración y almacenamiento de espermatozoides producidos en los testículos, factor que influye en la producción espermática del animal. En caso de presentarse algún error en el desarrollo o en la función de los epidídimos se puede conducir problemas de fertilidad. La maduración espermática es adquirida cuando los espermatozoides recorren la cabeza y el cuerpo del epidídimo, mientras que la cola sirve

principalmente como lugar de almacenamiento, debido a que proporciona un ambiente óptimo para mantener la viabilidad durante varios días de los espermatozoides funcionalmente maduros (Gatti et al. 2004, Cornwall 2009).

1.2.1.3 Conductos deferentes

Los dos conductos deferentes se conectan entre sí y se fusionan en un solo tubo llamado uretra pélvica a nivel del cuello de la vejiga. Es el conducto del epidídimo que se convierte en los conductos deferentes y se dirige desde el escroto hasta la uretra. La uretra continúa y pasa por el centro del pene donde se le conoce como uretra peneana, responsable del transporte tanto del semen como de la orina (Knox 2003, Megías et al. 2019).

1.2.1.4 Vesículas seminales y próstata

Las vesículas seminales se ubican detrás de la próstata, se conectan al conducto deferente para formar el eyaculado, esto porque una de las funciones principales de las vesículas seminales al igual que la próstata es la formación del líquido seminal (líquido alcalino viscoso amarillento) en el que se encuentran los espermatozoides y así formar el eyaculado (Megías et al. 2019).

1.2.1.5 Pene y prepucio

El pene es un órgano conformado por cuerpos esponjosos, cavernosos, vasos sanguíneos, nervios, uretra peneana y el glande, en donde internamente se encuentra la uretra, por donde sale el semen. El glande es la parte final del pene y se encuentra rodeado por un repliegue de piel, el cual se le conoce como prepucio. El pene es el órgano encargado de transferir al interior del tracto genital de la cerda el eyaculado (Gil et al. 2009, Megías et al. 2019).

1.2.2 Fisiología de la reproducción del macho:

Los testículos producen el semen y hormonas esteroideas masculinas. Éstas últimas son las que inducirán la aparición de los caracteres sexuales masculinos y su mantenimiento y por supuesto con la fertilidad (Williams 2015).

1.2.2.1 Regulación hormonal y gonadal del verraco para la reproducción:

Para iniciar y regular el proceso de reproducción de los verracos es por medio de hormonas a nivel del cerebro. El control se hace por medio del hipotálamo y en respuesta a

diferentes estímulos libera la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cual es la responsable de inducir la liberación de la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) de la glándula pituitaria, que se encuentra justo abajo del hipotálamo (Knox 2003).

La liberación de GnRH es regulada por aportes neuronales y hormonales que son cambios que se dan por factores como la edad fisiológica, el peso, la estación del año, temperatura ambiental, su nutrición y el estado testicular. Siendo todos estos factores los que pueden aumentar o reducir la cantidad de FSH y LH liberada en el torrente sanguíneo para alterar la actividad de los testículos. La FSH es la encargada de iniciar el proceso de producción de espermatozoides y la LH es responsable de iniciar la producción de testosterona por las células de Leydig. Estas hormonas actúan localmente e ingresan al torrente sanguíneo para actuar sobre otros tejidos y órganos para permitir la función reproductiva normal. Las hormonas producidas por los testículos incluyen los andrógenos (testosterona), el estrógeno y la inhibina. Estas hormonas son importantes para regular la liberación de GnRH, FSH y LH a nivel del cerebro, (Figura 2), (Knox 2003, Anderson 2009).

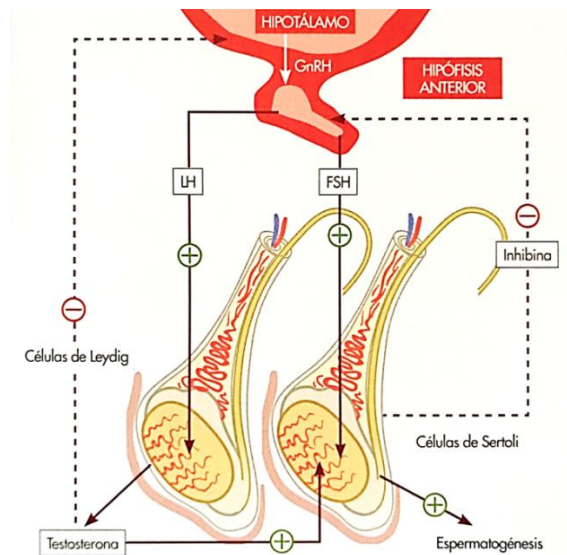


Figura 2. Regulación de la función testicular (producción de semen y testosterona).

Fuente: MSD Animal Health (2017).

El tamaño testicular presenta relación directa sobre la producción espermática y las concentraciones hormonales, donde se dice que los verracos con testículos de mayor peso

tienen niveles de LH más altos y alcanzan la pubertad antes. El promedio del inicio de la pubertad ocurre a las 20 y 24 semanas de vida, en el momento que surge una serie de cambios histológicos: aumento en el diámetro y largo de los túbulos seminíferos, la formación del lumen tubular y la aparición de células espermatogénicas. Sin embargo, se considera que un verraco joven después de las 28 a 30 semanas de edad es cuando alcanza una adecuada capacidad fertilizante (Martínez 1998, Cameron 1990).

El proceso de la espermatogénesis es altamente sensible a factores externos los cuales influyen en la producción espermática. Por lo que es de importancia conocer de los factores y los mecanismos de acción que permiten predecir la eficiencia reproductiva y contemplar de medidas en el manejo para evitarlos (Williams 2015).

1.2.2.2 Factores que influyen en la producción espermática.

En los machos existen diferentes factores que influyen en la producción espermática y a continuación se va a analizar los factores que son controlados con un adecuado manejo de los animales:

1.2.2.3 Nutrición

En los verracos se ha comprobado que una reducción de la ingestión de alimento del 17 al 30% ocasiona un retraso en la aparición de la pubertad y el desarrollo testicular, provocando una disminución en todas las características seminales (Martínez 1998). Por otro lado, se evidencia que la forma de ganancia de peso vivo de los verracos se relaciona con alteraciones en la composición del semen, presencia de menor cantidad de volumen y anomalías en la morfología de los espermatozoides, presentándose aumento de estas alteraciones, cuando la ganancia de peso diario es elevada (Yáñez 2015).

Es indispensable contar con un plan nutricional individual para los animales, según la raza, edad y condiciones que presente el animal, para así obtener un eyaculado con buenas características.

1.2.2.4 Temperatura ambiental

En los machos reproductores el estrés calórico influye en la espermatogénesis, porque se da un aumento en la temperatura a nivel escrotal, lo que genera una disminución en la motilidad y aumento de las anomalías de los espermatozoides. Se indica que temperaturas ambientales mayores a 29 °C influyen en la producción espermática y a temperaturas de 40 °C provoca en el animal estrés calórico que ocasiona una reducción de la fertilidad, aumento

en los niveles de cortisol y una consecuente disminución de los valores séricos de testosterona (Larson et al. 1983). Es importante resaltar que los espermatozoides evidencian estas alteraciones durante la evaluación seminal 2-3 semanas después del estrés calórico y hasta 5-6 semanas más tarde logran recuperar sus características normales (Williams 2015).

1.2.2.5 Edad del verraco

Al inicio de la pubertad (aproximadamente a los 5 meses) la calidad del semen es baja, por debajo de los 500 millones de espermatozoides por mililitro (Padilla 2007), pero esta comienza a incrementar rápidamente luego de los 8 meses hasta alcanzar su máximo entre los 2 años y 2 años y medio. Para el manejo de la cantidad de animales en un Centro de Transferencia Genético, se recomienda mantener un 25% de verracos con menos de un año de edad, un 50% entre edades de 12 y 24 meses y para machos mayores de 24 meses de edad, solo un 25% como máximo (Martínez 1998).

Para renovar periódicamente el pie de cría es indispensable llevar registros del semen obtenido por cada macho reproductor, para eliminar el animal que no produzca semen de calidad. También por edad se deben renovar los machos, animales con más de cuatro años que no brinden un buen rendimiento productivo o que tengan problemas de salud (Padilla 2007). Aunque hay razas de verraco que pueden alcanzar una buena producción de semen con 7 a 8 años y de calidad aceptable, lo normal es que el verraco vaya disminuyendo su calidad como consecuencia de la edad a partir de los 4 años, pero se observa que en centros de transferencia genética la reposición de los machos es en un plazo más corto (cada uno o dos años) (Gil et al. 2009).

1.2.2.6 Frecuencia de salto

La periodicidad con la que se realicen las colecciones de semen se asocia con una relación inversa entre el volumen y la concentración del semen (Velásquez 2014). El verraco tiene la peculiaridad de agotar rápidamente las reservas espermáticas disponibles en la cola del epidídimo. Además, al aumentar el número de colecciones en las granjas, el volumen de eyaculado disminuye 20% en las frecuencias de dos y tres veces por semana, o reduce hasta un 76% el número de espermatozoides por verraco con colecciones diarias (Mazzarri et al. 1986).

Por otro lado, el tener frecuencias elevadas de colecta de semen en el verraco, se puede generar alteraciones en el patrón de secreción y reabsorción de los fluidos del

epidídimo, lo cual, se asocia con irregularidades en la motilidad de los espermatozoides y defectos en la maduración (Pruneda et al. 2005). El ritmo de recolección está generalmente dictado por la demanda de dosis requeridas en la granja o granjas, por lo que es importante recordar que los cambios a la cantidad de recolecciones semanales, suelen dar como resultado menos dosis seminales por unidad de tiempo y su calidad cambia, punto que se debe prever para garantizar los servicios (Williams 2015).

1.2.2.7 Ambiente social

Los machos reproductores se pueden manejar en grupos o en corrales individuales, ya que no se ha comprobado que haya algún efecto en la fertilidad, la libido, la longevidad y su habilidad para copular, pero en caso de presentarse actividad homosexual existe posibilidad de que se reduzca la fertilidad (Hemsworth et al. 1984).

Otro punto importante a considerar para el manejo de los verracos, es evitar la falta de contacto entre otros cerdos (así sea otros verracos o con hembras), porque su comportamiento copulatorio se ve afectado, el cual como consecuencia se aumenta el tiempo de reacción de monta, por lo que es importante orientar los corrales individuales uno a la par del otro para que haya contacto entre ellos y se genere una competitividad (Martínez 1998, Rodríguez 2005).

1.3 Características del eyaculado

En los verracos, el semen se compone de espermatozoides, líquido seminal y material gelatinoso. La eyaculación completa tarda entre 5 a 10 minutos, la cual puede brindar el eyaculado de forma continua y se divide en tres fracciones, pre-espermática, espermática y post-espermática. La fracción pre-espermática es la primera emisión del eyaculado, el cual se conforma por secreciones de la próstata, vesículas seminales y de grumos gelatinosos, que se conocen como “tapioca” y cumplen la función de tapón del cuello uterino, impidiendo el retroceso (Williams 2015), la cual debe ser desechada, porque provoca la gelificación del líquido seminal, es prácticamente transparente, sin espermatozoides y se estima que es un volumen aproximado entre 10 a 15 cc (Del Valle 2017, Garde y Gallego 1996).

La fracción espermática es de color blanco y de una consistencia lechosa, la cual se caracteriza por ser rica en espermatozoides, con un volumen cercano a los 100 cc y para la inseminación artificial es la que más se interesa recolectar. Por último se encuentra la fase post-espermática, conocida también como pobre en espermatozoides, que es de color blanco-transparente, con grumos gelatinosos y consta de un volumen aproximado de 200 cc (Williams

2015, Garde y Gallego 1996). En la Figura 3 se observa cada una de las fracciones espermáticas del verraco.

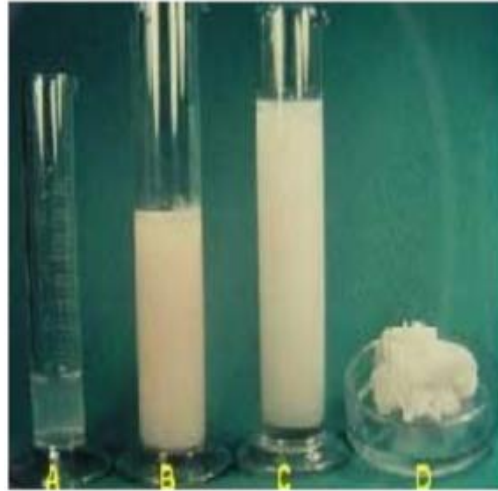


Figura 3. Fracciones espermáticas del verraco (A- Fracción pre-espermática, B- Fracción espermática, C-Fracción post-espermática, D- "Tapioca").

Fuente: Pilotti et al. (2017).

Además, el semen del verraco se encuentra compuesto por diferentes componentes químicos como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Componentes químicos del semen íntegro del verraco.

Componente	Cantidad (mg/100 ml)
Fructuosa	9
Sorbital	6-18
Ácido cítrico	173
Inositol	380-630
Glicerilfosforilcolina	110-240
Ergotioneína	17
Sodio	587
Potasio	197
Calcio	6
Magnesio	5-14
Cloro	260-430

Fuente: (Gil et al. 2009).

1.3.1 Calidad del semen.

Para llevar un control de la calidad del semen obtenida por los animales en las granjas y en los centros de transferencia genética se debe realizar una valoración seminal, por medio de una evaluación macroscópica y microscópica, la cual también sirve para seleccionar los sementales que son óptimos para utilizarlos en la reproducción (Del Valle 2017). Para éstas evaluaciones el volumen, concentración, motilidad y anomalías espermáticas y el estado del acrosoma son analizadas (Almaguer et al. 2015).

El volumen de eyaculado esperado a recolectar en los verracos es entre 100 a 300 ml. En los casos que se recolecte solo 50 ml y con una baja concentración espermatozoides, se asocia con que la recolección no ha sido completa y se recomienda que se repita (Rodríguez 2005). La concentración del eyaculado puede oscilar entre 300 millones a 1 000 millones de espermatozoides por mililitro, y cuando es un animal que se utiliza con bastante regularidad y no descansa o cuando dura mucho tiempo en descanso su concentración de espermatozoides reduce a 150 millones ó 500 millones de espermatozoides por mililitro (Padilla 2007).

Para realizar el análisis de la motilidad del semen extraído del verraco se debe observar con ayuda de equipo de alta definición como lo es un microscopio antes de que pasen 15 minutos y con el portaobjetos a una temperatura de 37 °C, con el fin de no afectar las condiciones de sobrevivencia de los espermatozoides y así poder evaluar los patrones de sus

movimientos, los cuales de manera individual deben movilizarse en una línea más o menos recta. Para analizar la vitalidad, se utiliza tinciones de eosina/nigrosina para determinar la relación de vivos y muertos. La tinción consiste en teñir rojo/rosa los espermatozoides que pierden la integridad de membrana (muertos), porque son permeados por el colorante. En la Figura 4. se observa una imagen clara para reconocer la diferencia entre un espermatozoide vivos o muertos (Hernández 2013).

Actualmente se cuenta con sistemas CASA (del inglés “Computer Assited Sperm Analysis”) que permiten la medición de las características del semen, principalmente la morfología, motilidad, la concentración del semen y la viabilidad (Williams 2015).

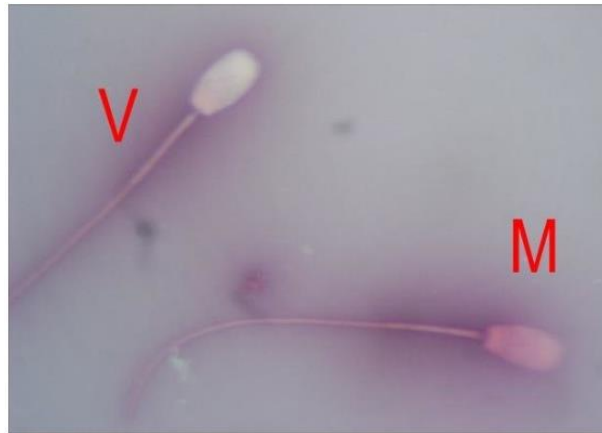


Figura 4. Viabilidad espermática por eosina-nigrosina (V-espermatozoide vivo, M-espermatozoide muerto).

Fuente: (Hernández 2013).

El semen colectado para inseminación artificial debe proveer eyaculados con un alto número de espermatozoides siendo valores mayores a 30 000 millones por eyaculado, una motilidad progresiva y lineal mayor a un 70 – 80% y con una frecuencia de anomalías morfológicas por debajo al 15% se considera como un semen normal (Rodríguez 2005). En el Cuadro 2, se muestran los principales indicadores de producción de semen que se deben alcanzar para tener buenos parámetros productivos en el Centro de Transferencia Genético (CTG) de verracos.

Cuadro 2. Principales indicadores de producción de un CIA porcino.

Indicadores	Objetivo
Total de espermatozoides por eyaculado	> 30 000,0 millones
Colectas por verraco por semana	1,2
Verracos sin saltar (falla del entrenamiento)	<3,0%
Uso de prostaglandinas	<1,5%
Eyaculados desechados	<6,0%
Dosis no utilizadas	<5,0%
Mortalidad	<5,0%

Fuente: (PIC 2015).

1.4 Manejo general de los cerdos en un centro de inseminación artificial:

Los centros de transferencia genética tienen como objetivo optimizar la mejor genética para producir el mayor número de botellas seminales por verraco y garantizar la calidad del semen a vender a los porcicultores y ser competitivos (Williams 2015). Para esto es importante cumplir con las normas de bioseguridad, manejo sanitario y bienestar animal para garantizar las condiciones del centro y sus productos.

1.4.1 Bioseguridad

La bioseguridad en un centro se define como el conjunto de medidas que eviten la transmisión de enfermedades en las producciones porcinas a través de las botellas con semen. Las normas de bioseguridad son esenciales para conservar la estabilidad sanitaria del lugar y minimizar la propagación de patógenos vía semen a otras granjas porcinas (Quiles y Hervia 2008).

La ausencia de un programa de bioseguridad puede ocasionar una pérdida total o parcial de la producción a causa de la falta de libido de los verracos, apatía, reducción del volumen espermático o de concentración. Por lo tanto, los programas de bioseguridad deben ser una herramienta clave para alcanzar el principal objetivo de un CTG, el cual debe ser brindar la máxima calidad de las dosis seminales con garantía sanitaria (MAG 2005).

En la bioseguridad de los centros hay diferentes factores que pueden influir como es el caso de la ubicación del mismo, el diseño de las instalaciones el cual cuenta con un buen

aislamiento para llevar a cabo el plan de bioseguridad, la formación del personal en todas las etapas de la cadena de producción, y un control de los proveedores y clientes (FAO et al. 2010). A continuación, se establecerá los principales factores tomar en cuenta durante un plan de bioseguridad:

1.4.2 Ubicación

Para la construcción de una granja porcina se indica que la instalaciones se deben construir en un terreno alto, con un buen sistema de drenaje, protegido de los fuertes vientos y con un fácil ingreso a la granja durante todo el año (Padilla 2007). También se debe contar con permisos de la Municipalidad donde se construya la granja, del Ministerio de Agricultura y Ganadería y por la Dirección del Área de Salud respectiva del Ministerio de Salud (MAG 2005, Padilla 2007).

Además, se recomienda que los galpones donde se alojan los cerdos no deben de estar a menos de 35 metros respecto a líneas de colindancia con propiedades de vecinas y vías públicas (medidos de manera horizontal). Con respecto a los establecimientos de salud, establecimientos educativos y establecimientos para adultos mayores no se deben ubicar a menos de 500 metros y se recomienda que el CTG debe estar alejado de otros centros o granjas porcinas como mínimo a tres kilómetros de distancia y debe situarse a una distancia mínima de 100 metros de cualquier vía importante de comunicación. Por último, se recomienda que para la construcción o al momento de establecer un CTG se debe conocer la situación sanitaria de la zona, para poder establecer el protocolo de bioseguridad (MAG 2005, Williams 2015).

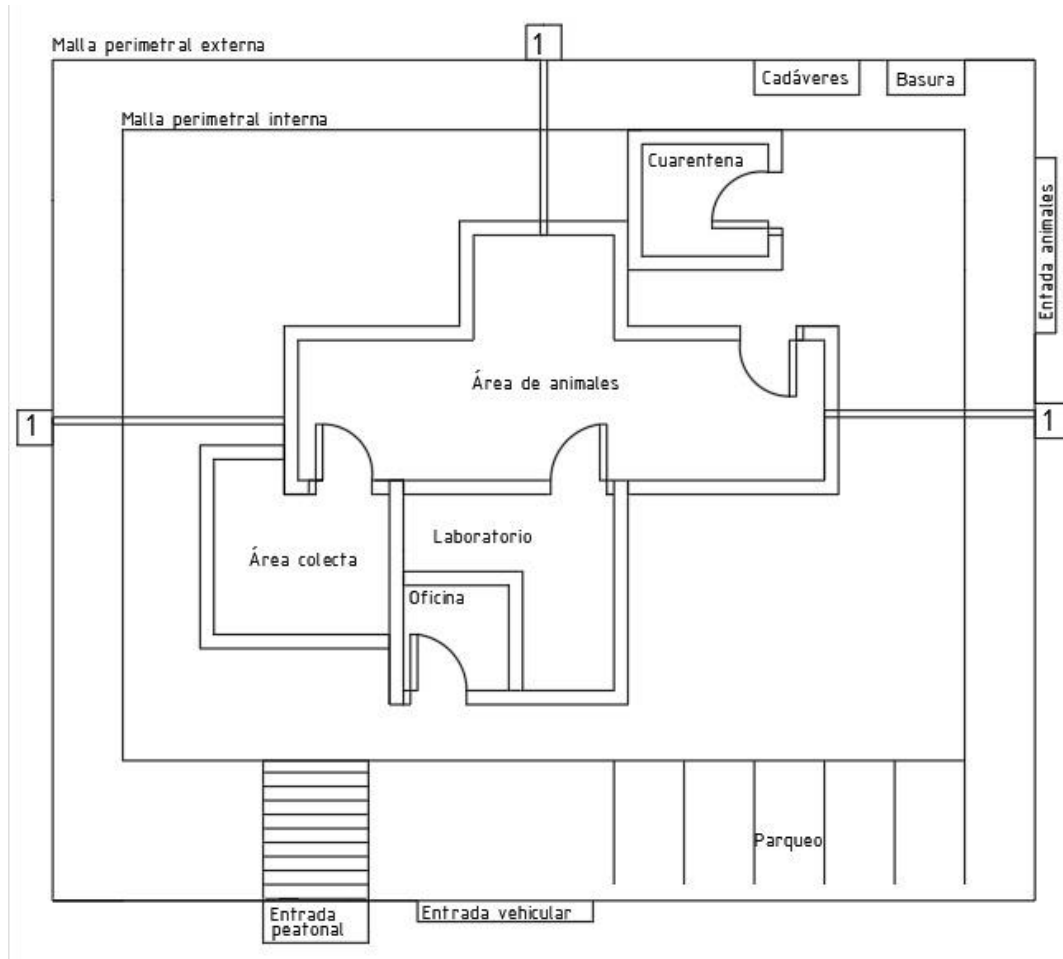
1.4.3 Diseño de las instalaciones

La granja debe tener una cerca perimetral o de ser posible una malla (con una altura de 2 metros) que evite el ingreso de personas y animales no deseados a la explotación. En los alrededores de la malla del CTG, se debe mantener cinco metros libres de todo tipo de vegetación, para reducir el potencial de infección y plagas. En la entrada de la producción debe contar con un rótulo donde se indique el nombre de la granja, la indicación de que se prohíbe la entrada a particulares y el código oficial del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) (MAG 2005).

Además, debe contar con solo dos entradas, una para el personal y otra para los vehículos. Los portones para las entradas deben permanecer cerrados y asegurarse de no partir el acceso de animales o personal ajeno de la granja. También se debe contar con un

portón de ingreso restringido, arco de fumigación para los vehículos que ingresen, almohadas o pediluvios para las personas que ingresan a la granja y vestidores, los cuales se recomiendan que tengan tres secciones: área sucia donde todo el personal que ingresa debe dejar su indumentaria completa, los baños con ducha y jabón y luego el área limpia donde está la indumentaria con la que ingresa a la producción (MAG 2005) .

Para el diseño de las naves para los verracos en el CTG es imprescindible que las ventanas cuenten con telas mosquiteras, con muelles de carga y descarga para los animales y disponer de instalaciones para la recogida del semen. Por último, debe contar con una unidad de cuarentena, la cual, debe estar ubicada al menos a 500-750 metros de la nave donde se encuentra todos los animales (Quiles y Hervia 2008).



1. Silo del alimento

Figura 5. Diseño general de un Centro de Transferencia Genético.

Fuente: (Williams 2015).

En la Figura 5. se observa un diseño ejemplar de cómo se pueden ubicar las entradas vehiculares o del personal y las barreras perimetrales del CTG. Por otro lado, se debe considerar el diseño de los vestidores del personal, el cual debe estar antes de ingresar de las instalaciones con duchas para ayudar a la bioseguridad del lugar (Williams 2015).

El alojar los verracos en corrales ayuda en reducir problemas en los aplomos y las cojeras, porque los animales pueden realizar más ejercicio y se recomienda hacerlos con medidas de 6 m² por animal y que no sean con separaciones y frentes ciegos. Se debe evitar que los pisos se empocen para evitar enfermedades y problemas en las patas, lo que afecta el comportamiento reproductivo del animal (Corcuera et al. 2002). Para facilitar el traslado de los animales, el cual sea seguro y eficiente hacia la zona de colecta de semen, se recomienda pasillos de un metro de ancho, porque permite bien su movilización, pero evita que los animales se puedan voltear durante el manejo (Padilla 2007).

Por último, para la sala de colecta de semen se recomienda contar con una fosa de extracción y de ser posible un recolector automático, porque tienen la capacidad de ahorrar tiempo, confort para el trabajador al poder realizarlo de pie, y seguridad para el operario (Le Coz 2006). Se considera que por cada 25 a 50 verracos es necesario una sola sala de colecta, con o sin sala de calentamiento (sala que debe de estar detrás o al lado de la sala de recolección y funciona para estimular el verraco) (Williams 2015), en la Figura 6 se observa el diseño de sala de colecta implementado en el Centro de Suis Genetics en Santa María de Dota, San José de Costa Rica.

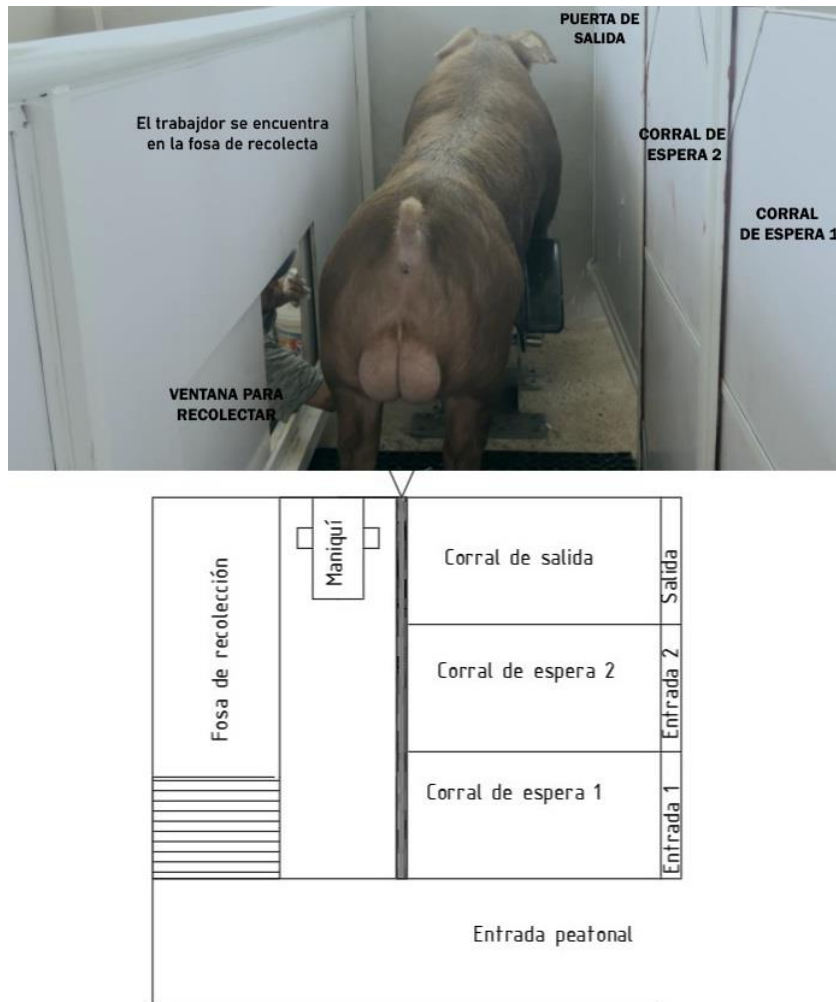


Figura 6. Plano de una fosa y una fotografía del área de colecta de Suis Genetics.

1.4.4 Cuidados y formación del personal

A medida de lo posible se debe reducir al mínimo las visitas de personal ajeno al CTG, pero en caso de darse alguna visita ya se debe contar con un programa de bioseguridad en relación con las visitas (registro de ingreso, ropa de visitas, se dará el ingreso previo al baño y se deben cumplir todas las normas ya establecidas en el Centro). Además, las personas que visiten el CTG no pueden haber visitado otra granja porcina en los últimos dos días (Quiles y Hervía 2008).

En las granjas porcinas un profesional de la granja debe capacitar a todos los operarios con las normas a seguir en el lugar, la importancia de acatarlas y aplicarlas. Las capacitaciones deben contener partes prácticas y teóricas donde se pueda cada 60 días realizar evaluaciones de las capacitaciones e informar del progreso del personal (González 2018).

Para el entrenamiento del personal y reducir los riesgos de alguna enfermedad o contaminación en el laboratorio, se debe informar de la importancia de adoptar higiene por parte de todos los funcionarios, el plan de capacitación en temas de riesgos laborales y medidas preventivas durante los quehaceres, la ropa a utilizar según la labor que desempeña y en caso de ser necesario usar equipos especiales (FAO y INTA 2012). Estas medidas y normas deben ser chequeadas cada 4 a 6 meses con un registro, el cual debe ser analizado para revisar resultados y posibles acciones de mejora (González 2018).

Es fundamental que el personal acate todas las reglas establecidas para mantener la bioseguridad del Centro, ya que es importante recordar que las enfermedades infecciosas pueden propagarse de una explotación a otra a través de la ropa y el calzado de las visitas o del personal que se mueve de nave en nave. Por lo tanto, se recomienda tener un personal distinto para el área de cuarentena, y de no ser posible se debe trabajar primero en la nave principal y una vez terminada todas las labores en esta nave, se procede a bañarse e ir con ropa completamente limpia a atender la cuarentena y por último, volverse a bañar al salir de las instalaciones (Quiles y Hervia 2008).

1.4.5 Proveedores, clientes o visitas

Los proveedores y clientes son parte del grupo de riesgo por la relación con otras explotaciones, por lo que debe existir un control de toda persona o vehículo que ingrese a la granja y debe tener una previa desinfección (Williams 2015). En el caso de los proveedores y clientes se espera que no ingresen donde estén los animales por lo que en las partes externas se cuentan con las zonas para descargar los alimentos o recibir los medicamentos requeridos para el centro.

En caso de recibir visitas al lugar, lo cual debe sólo en caso estrictamente necesario, se debe cumplir con: llenar el registro del lugar con el nombre, cédula, fecha y hora del ingreso a las instalaciones como de la salida y el motivo, las personas deben tener un periodo de vacío entre 12 y 72 horas (lo que significa no haber tenido contacto con cerdos durante ese periodo previa a la visita), firmar una declaración de vacío sanitario que de fe del mismo y por último no se debe permitir que las visitas estén solas en las instalaciones (Monterubbianesi et al. s. f.).

1.4.6 Manejo sanitario

En las producciones porcinas el control de enfermedades en una granja debe realizarse de una manera preventiva y constante, mediante los programas de bioseguridad y medicina

preventiva. Se debe evitar el ingreso o propagación de enfermedades a causa de las pérdidas económicas que podrían ocasionar y se puede tener una gran pérdida de animales vivos. Es indispensable seguir medidas básicas para controlar y erradicar los parásitos presentes haciendo limpieza profunda, control de plagas y tiempo de retiro a los apartos desinfectados (Padilla 2007).

Antes de ingresar los verracos al CTG deben de permanecer en cuarentena durante 40 a 45 días, siendo este un periodo en donde se realiza los controles necesarios para garantizar que todos los animales se encuentren sanos y así evitar una propagación de enfermedades entre los otros animales (Williams 2015).

En los CTG los animales deben cumplir con controles periódicos y vacunaciones de acuerdo con las necesidades y requerimientos del lugar, más aún que es para la venta de dosis seminales, por lo que se debe garantizar la no contaminación microbiológica del semen para evitar el contagio de enfermedades otras explotaciones y así manejar el concepto de “riesgo sanitario cero” en el CTG (Decuadro 2000). En el Cuadro 3 se ejemplifica enfermedades virales de transmisión por el semen del verraco.

Cuadro 3. Transmisión de enfermedades virales por el semen del verraco.

Enfermedad	<i>Aislamiento viral demostrado en el semen</i>	<i>Riesgo potencial de transmisión</i>
Aujesky	Sí	Existe
Peste porcina clásica	Sí	Existe
Peste porcina africana	Sí	Existe
Fiebre aftosa	Sí	Bajo
Ojo azul	Sí	Existe
Enfermedad vesicular	Sí	Bajo
Gripe y TGE*	Sí	Bajo
PRRS	Sí	Existe
Enterovirus	Sí	Existe
Adenoreovirus	Sí	Bajo
Parvovirus	Sí	Existe

*TGE: Gastroenteritis transmisible.** Incluye enfermedad de Teshen. Fuente: (Decuadro 2000).

Se deben establecer medidas de control sanitario en diferentes etapas del proceso de los verracos. El primer control de los animales importados es antes de la cuarentena, en el país de origen, para garantizar que sean animales sin riesgo los que van a ingresar al centro el cual consta de un examen clínico general, un examen clínico particular del aparato genital y un control serológico de las enfermedades siguientes: Peste Porcina Clásica (PPC), Aujeszky, Brucelosis y PRRS. Luego durante la cuarentena se debe realizar un control sanitario del semen y dos controles serológicos (uno al ingreso y otro, tres semanas después) en donde se analiza la PPC, Aujeszky, Brucelosis, PRRS, y *Leptospira*. Para el control de los verracos durante el CTG se realiza análisis según la periodicidad de la enfermedad; para PPC y Aujeszky cada 3 meses; para la Brucelosis un control sanitario del semen y examen clínico del verraco 1 vez al año y en general se puede realizar cada 15 días un control serológico de un sexto de los animales (Decuadro 2000, Le Coz 2006).

1.4.7 Bienestar animal

Bienestar animal designa “el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, estando en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro, puede expresar sus formas innatas de comportamiento y si no padece dolor, miedo o desasosiego” (OIE 2011).

Por tanto, para evaluar el bienestar animal en las producciones se implementa el modelo de los cinco dominios descrito por Mellor y Reid (1994), el cual busca diferenciar entre los aspectos físicos y funcionales, de los afectivos. El modelo de los dominios incluye para el estado físico-funcional cuatro dominios: nutrición, salud, ambiente y comportamiento; para el estado mental se analizan las emociones (Iacoviello y Iacoviello 2020, Napolitano et al. 2020).

Cabe resaltar que los dominios físicos se utilizan para inferir impactos negativos en el dominio mental (Palencia 2021), ya que entre los dominios hay muchos vínculos estrechos, por ejemplo: el medio ambiente logra afectar el comportamiento y los estados mentales está estrechamente relacionados con la nutrición y la salud. Por lo cual, se recomienda no analizar los dominios cada uno por separado, ya que, si alguno está afectando el bienestar animal, puede caer en los otros dominios (Mellor 2017). El Cuadro 4 sinteriza el Modelo de los Cinco Dominios:

Cuadro 4. Modelos de los cinco dominios

Dominio	Negativo	Positivo
Nutrición	<ul style="list-style-type: none"> • Privación de alimento. • Privación de agua. • Mal nutrición. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutrición apropiada. • Alimento disponible.
Entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Desafío ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades y elecciones ambientales.
Salud física	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad. • Lesión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuación biológica. • Capacidad.
Conducta	<ul style="list-style-type: none"> • Restricción conductual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión conductual.
Mental	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor. • Miedo. • Distrés. • Incomodidad. • Debilidad. • Vulnerabilidad. • Vértigo. • Falta de aire. • Aburrimiento. • Frustración. • Enojo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saciedad. • Recompensa. • Interacción motivada por meta. • Juego. • Curiosidad. • Vitalidad. • Tranquilidad. • Seguridad. • Satisfacción. • Compañía y afecto.

Fuente: (Mellor y Beausoleil 2015).

A continuación, se enlistan una serie de factores que favorecen al bienestar de los cerdos en el proceso reproductivo (Córdoba et al 2016):

1. La utilización de camas para animales reduce la tensión en los cerdos, porque entretiene al animal y es una estrategia para evitar peleas. Se ha demostrado que otros beneficios del uso de camas son los siguientes:
 - Bienestar físico porque se absorbe la humedad causada por orines y heces.

- Provee recreación porque la cama incrementa las conductas de exploración características de los porcinos.
 - Prevención de lesiones en los podales.
2. Temperatura: La temperatura óptima para las cerdas es de 15 °C, mientras que para lechones se sugiere 30 °C y el cerdo adulto, por su parte es más resistente a las bajas temperaturas, sin embargo, se recomienda que en caso de que se exceda una temperatura de 30 °C se deben implementar sistemas de acondicionamiento de aire para proveerles más confort térmico.
 3. Iluminación: Los porcinos se deben exponer a una intensidad luminosa mínima de 40 Watts, por al menos ocho horas diarias.
 4. Ruido. Evitar la exposición de los cerdos a sonidos de alta intensidad, porque estos aumentan la frecuencia cardiaca, lo que produce alteraciones hormonales que implican aumentos en los niveles de estrés de los animales.
 5. Área del suelo: en el caso de los verracos se sugiere que las celdas estén construidas de tal manera que se puedan voltear, oler y oír a los demás cerdos, siendo esta superficie al menos de m^2

Para realizar el manejo diario en la explotación, se debe buscar cumplir las premisas básicas en que se fundamenta el bienestar de los animales las cuales son (OIE 2019):

- Debe existir una relación crítica entre la salud de los animales y su bienestar, siendo por esto importante la adopción de planes sanitarios preventivos y la oportuna atención veterinaria cuando corresponda.
- El uso de los animales para trabajo, producción, deporte, investigación y educación, entre otros, contribuye de manera decisiva en el bienestar de las personas y, por lo tanto, su crianza y manejo conlleva la responsabilidad ética en cuanto a cuidar su bienestar.
- Se debe minimizar el sufrimiento y agonía de un animal convaleciente, realizando un sacrificio humanitario de manera inmediata cada vez que sea necesario.

Los cerdos se caracterizan por una vista deficiente y una alta sensibilidad a los ruidos y sufrir estrés por temperaturas extremas. Muestran cierta resistencia a desplazarse si el entorno no les resulta familiar y presentan comportamiento agresivo cuando se mezclan individuos de diferentes lotes o se encuentran confinados con poco espacio. Los cerdos tienen limitaciones para subir pendientes pronunciadas, por lo que en las maniobras de carga y descarga las rampas deben tener la menor pendiente (Grandin 2000).

En los corrales de encierre, el uso de formatos redondos con puertas tijera es apropiado. Al igual que en otras especies, debe atenderse la zona de fuga y el punto de balance, vulnerando la zona de fuga en la parte posterior del punto de balance el animal avanzará, deteniéndose cuando sale de esta zona como indica la Figura 7. En la práctica, el movimiento en la manga se realiza de adelante hacia atrás siendo que, cuando el operario pasa por el punto de equilibrio dentro de la zona de fuga el animal se desplazará hasta adelante (FAO 2012 y INTA 2012).

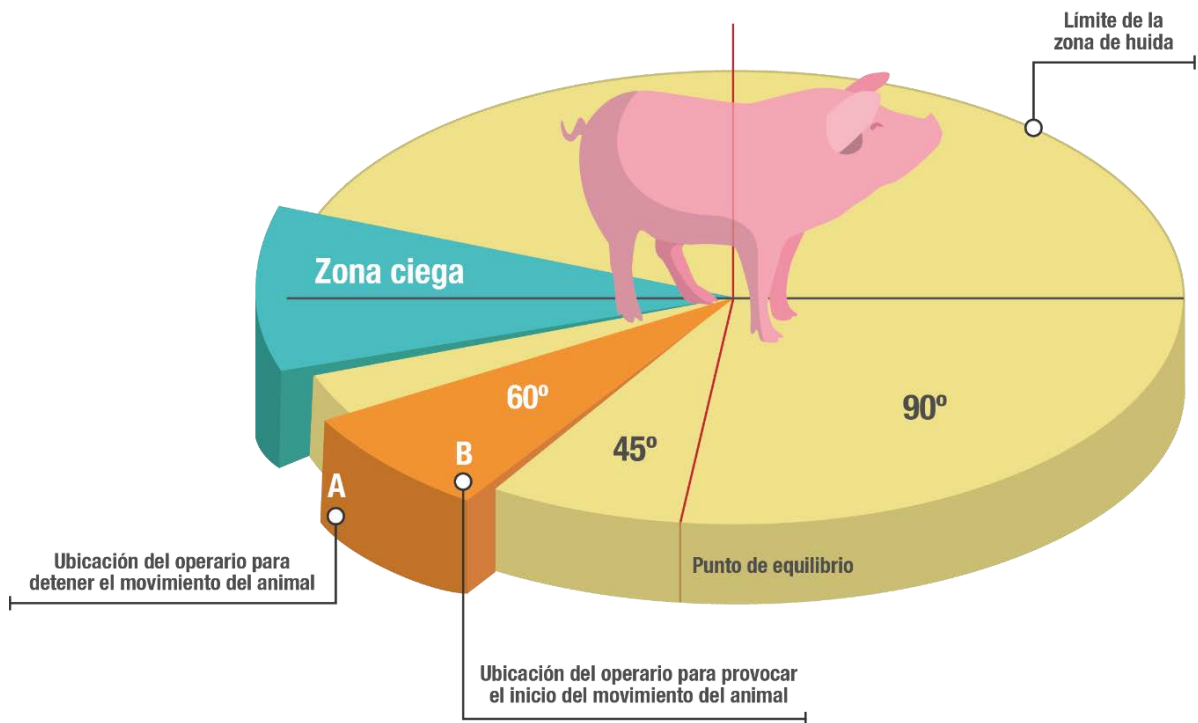


Figura 7. Zona ciega y punto de equilibrio del cerdo.

Fuente: (ROTECNA 2019).

1.5 Requerimientos legales para la importación de animales:

Las instituciones en el país encargadas de regular la importación de animales son: el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), quien es el ente encargado de regular los temas relacionados con la producción agrícola y ganadera con responsabilidad productiva, social y ambiental (MAG 2014); la Dirección de Cuarentena Animal (DCA) que establece las condiciones y los requisitos para la importación de animales, productos y subproductos, derivados, sus desechos, sustancias peligrosas y material genético y biotecnológico de origen

animal destinados al consumo humano, consumo animal y uso industrial (SENASA 2019); y el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) quien vela por la salud animal y la salud pública veterinaria, son los tres entes encargados de regular la importación animales, productos y subproductos (PGR 2020).

La guía al usuario denominada “*Importación de animales, productos y subproductos de origen animal*”, es publicada por el MAG (SENASA 2019), la cual lista los pasos a seguir en general para importar los animales vivos, esto pasos se citan a continuación:

- Indicar de forma escrita la dirección de la finca donde va a llevar a cabo la Cuarentena Domiciliar. Las condiciones de la finca deben ser evaluadas por el funcionario de la Dirección Regional.
- El importador debe inscribirse en el registro de importadores, esto de acuerdo con el Decreto 33102.
- Llenar el Formulario de Requisitos Sanitarios, esto se puede hacer mediante el Sistema de Trámites de Procomer. En este formulario se listan los requisitos sanitarios de cumplimiento obligatorio, de acuerdo con la Ley 8495 y sus decretos.
- Efectuar los trámites de importación, esto se debe realizar antes de que los animales lleguen al país, conforme el artículo 49 de la Ley 8495.
- Finalmente se retira el formulario en la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) o en las oficinas de SENASA en Barreal de Heredia.

Estos trámites deben de realizarse antes de que el animal llegue al país. Una vez se realizó la inscripción y los otros trámites ya mencionados y cuando los animales llegan al país, se debe realizar los trámites en el Puesto de Inspección Fronterizo (PIF):

- Presentar ante el funcionario del Puesto de Inspección Fronterizo (PIF) los certificados sanitarios, de conformidad con el formulario de registros sanitarios previamente mencionado.
- Solicitar la confección de la Constancia de Inspección y Levantamiento de la Nota técnica 0044 en el PIF en el momento de la importación, esto mediante la solicitud de transmisión al TICA.
- Mantener registro de los animales que se están importando en cumplimiento con el artículo 14 sobre rastreabilidad del decreto 33102.

Con respecto al artículo 49 de la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N° 8495 tiene como objetivo regular la protección de la salud animal, la salud pública veterinaria y el funcionamiento de SENASA (PGR 2006). En el artículo 49 de la presente ley se menciona que en caso de importación de animales se deben observar las disposiciones de la convención

sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres, ratificada mediante la Ley N° 5605, de 30 de octubre de 1974, y la Ley de conservación de la vida silvestre, N° 7317, de 21 de octubre de 1992. Si en el momento de arribo al país el embarque presenta condiciones morbosas o condiciones organolépticas anormales o adulteradas, el funcionario autorizado podrá actuar de conformidad con esta ley, según corresponda.

El Decreto N° 33102-MAG establece las condiciones y los requisitos necesarios para llevar a cabo el registro de importadores de animales, productos y subproductos. Es obligación del importador mantener los registros en buen estado y actualizados de la identificación del animal y los datos de los establecimientos de origen sea por nacimiento o por crianza y el establecimiento de destino, esto para proteger la salud pública y animal (MAG 2006).

1.6 Punto de equilibrio económico

El punto de equilibrio define como el nivel de operaciones requerido para cubrir todos los costos y permite evaluar la rentabilidad relacionada con diversos niveles de ventas. También es conocido como análisis de costo, volumen y utilidad (Gitman y Zutter 2012) (Gitman, 2014). Para el desarrollo de este análisis económico se va a emplear el método algebraico, el cual tiene como factores el precio de la venta por unidad (P), costo operativo fijo por periodo (CF) y costo operativo variable por unidad (CV); los cuales se relacionan mediante la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CF}{P - CV}$$

Precio de la venta por unidad

Los ingresos obtenidos por la venta de las dosis de semen, corresponde al valor que se debe emplear en la fórmula previamente expuesta.

Costos operativos fijos

Son los costos que permanecen constantes durante un rango relevante de tiempo o actividad, sin importar si cambia el volumen (Ramírez 2008), en el caso del centro de transferencia genética planteado algunos de estos costos son: mano de obra, préstamos financieros y mobiliario.

Costos operativos variables

Se define como costo operativo variable aquellos el que cambian o fluctúa en relación directa con una actividad o volumen dado. Dicha actividad puede ser referida a producción o ventas: la materia prima cambia de acuerdo con la función de producción, y las comisiones de

acuerdo con las ventas (Ramírez 2008). A continuación, se presentan los costos de este tipo más significativos del proyecto: servicios básicos, alimentación de los sementales, compra de los animales, insumos de laboratorio y medicamentos.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Manual de manejo de importación de animales:

Para estandarizar los procesos de la granja se realizó un manual de procedimientos de importación, en la cual, se utilizó como base la guía de “Importación de animales, productos y subproductos de origen animal” (SENASA 2019). En el manual efectuado se indica cuáles son los procedimientos que seguir para realizar la correcta importación de los cerdos reproductores desde Hypor, Canadá hasta Suis Genetics S.R.L., y se incluyó todas las políticas a seguir por el productor para beneficiarse del Tratado Libre de Comercio (TLC) entre Costa Rica y Canadá.

Si bien dicha Guía de Importación de animales establecida por SENASA indica los pasos correspondientes para importar animales vivos, se decidió hacer uno específico para la empresa y así facilitar el procedimiento a seguir de los colaboradores o futuros trabajadores en las instalaciones. Además de la Guía, se indicó todo lo establecido por la Ley 8495 de Costa Rica. En la Figura 8, se observa un esquema con los puntos a considerar para la importación de animales.

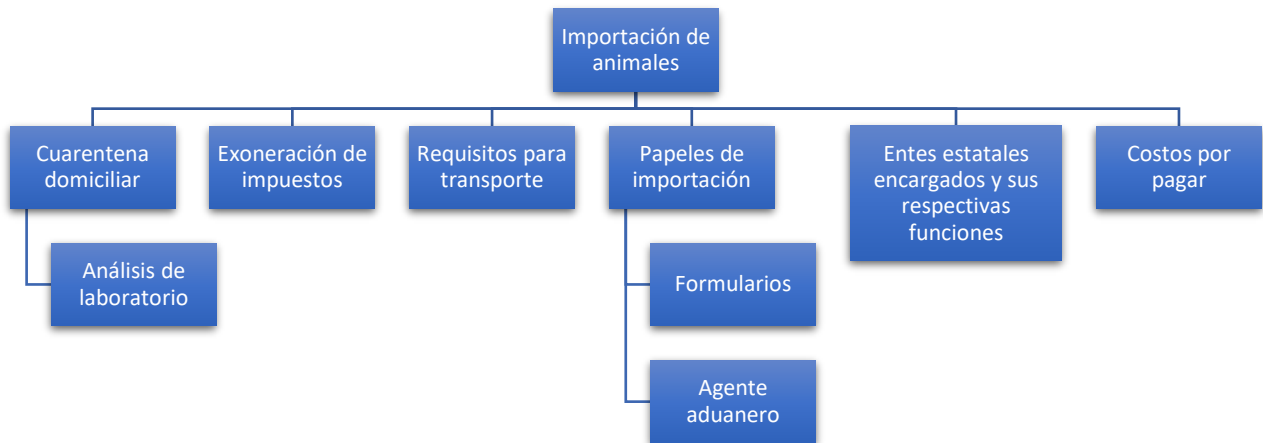


Figura 8. Consideraciones para la importación de animales en el CTG de Suis Genetics, S.R.L.

2.2 Manual rutinario de los verracos en el Centro de Transferencia Genético:

Se realizó otro manual específico para el manejo rutinario de los animales en el centro de transferencia genético de sementales, el cual tuvo por objetivo establecer la forma adecuada de hacer las labores en el Centro. Una vez que se establecieron los manuales se debió capacitar a los trabajadores en cómo se realizan los procedimientos de los manuales y así se estandarizó las funciones de los colaboradores el área de los sementales y el laboratorio del centro.

En este manual de manejo de los animales se contempló los siguientes puntos:

- Cuarentena y aclimatación de los animales nuevos o enfermos.
- Procedimiento de inventario diario y registro de los rendimientos para cada animal.
- Procedimiento para la evaluación de la condición corporal.
- Procedimiento de la alimentación.
- Proceso de selección y determinación de la vida útil de los sementales.
- Manejo sanitario básico

2.3 Protocolo de entrenamiento de los sementales, recolección evaluación del semen, gestión del laboratorio y controles de calidad.

Para los verracos de la línea genética de Hypor en Suis Genetics se estableció un protocolo que incluyó la obtención del semen en los verracos, edad de los entrenamientos y la frecuencia de extracción del semen. Para esto se describieron los entrenamientos de los sementales, la recolección del semen, la gestión en el laboratorio, la evaluación a seguir del semen, análisis de la calidad de semen y los controles de calidad con que debe contar un laboratorio para garantizar el estado del semen, los cuales van a ser establecidos en un manual propio del laboratorio.

2.4 Logística del transporte de semen fresco porcino dentro del país y sus costos:

Se analizaron opciones para facilitar y disminuir los gastos del transporte del semen recolectado una vez por semana y se propuso la opción que mejor se ajuste para el Centro.

2.5 Punto de equilibrio económico:

Se realizó un análisis económico del CTG para estimar cuál es el punto de equilibrio económico para establecer el nivel de ventas mínimo de botellas de semen de la empresa para cubrir los costos totales realizados en la empresa y el plazo, el cual se calculó con la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CF}{P-CV}$$

En la estimación del punto de equilibrio se incluyó los requerimientos e inversiones, importación, instalaciones, desempeño productivo del animal, los costos y ventas del semen en el centro, mano de obra, materiales descartables, servicios básicos, equipo del centro, transporte. Además, se utilizó el flujo de caja planteado en Excel para el cálculo del punto de equilibrio.

El precio de venta se calculó bajo un promedio de precios en el Centro y la cantidad total vendida por precio. La fórmula utilizada se presenta a continuación:

$$\sum \text{Precio del producto} * \text{Porcentaje de venta}$$

CAPÍTULO 3. IMPORTACIÓN Y TRANSPORTE DE PORCINOS REPRODUCTORES

3.1 Descripción de las instalaciones

La empresa Suis Genetics contaba con un recinto para hospedar los animales importados construido para la primera importación de verracos. Lugar donde realizaron la cuarentana para luego ser entregados a cada una de las granjas a las que les vendieron los machos reproductores.

Luego la empresa tomó la decisión de construir todas las instalaciones adicionales para cumplir con todos los requisitos del CTG. Por lo tanto, se construye la primera zona sanitaria para realizar el primer cambio de ropa de los empleados y futuras visitas, se realiza también las duchas, el laboratorio y la nave donde se hospital los animales ya importados y luego de realizar la cuarentana sanitaria.

3.2 Formularios y permisos para importación

Al importar los primeros animales de la casa genética Hypor al país, se procedió a solicitar todos los permisos necesarios ante las autoridades competentes para ser completados y entregados de la manera correcta, pero la empresa en su momento no estableció una Guía o Procedimiento a seguir paso a paso de cómo se debe realizar para próximas importaciones en los archivos de la empresa, ni tampoco se encontró copia de los formularios entregados de dicha importación.

Por otro lado, se contactó a un agente aduanero para que realizara todos los permisos de importación de animales por parte de Suis Genetics y las respectivas exoneraciones de impuestos. El agente aduanero permitió asegurarse que se estuvieran cumpliendo todos los pasos establecidos en la Ley y tener un asesoramiento en el área para futuras exoneraciones de impuestos. De igual medida se debe supervisar que las gestiones se estén realizando correctamente para evitar cualquier contratiempo.

3.3 Cuidados y el manejo para un transporte adecuado de los animales importados:

Un mal manejo del transporte puede provocar desde un bajo rendimiento en la canal hasta la muerte del animal. Esto conlleva a una pérdida económica no solo por el valor del animal o la pieza, sino también toda la inversión que se realizó por parte de la empresa, por lo

tanto, es de suma importancia la estrategia utilizada y las contrataciones a realizar desde el momento que salen los animales del aeropuerto hasta llegar al lugar de cuarentena (Mainau et al. 2013).

Además, en Costa Rica todo cerdo que se transporte debe contar con la Guía Oficial de Movilización de Ganado Porcino, siendo este un documento público oficial donde se consigna la información relacionada a la movilización de los porcinos. Esta guía debe ser emitida desde el establecimiento donde se origina la movilización, por lo tanto, debe ser emitida por el propietario de los animales o su representante, teniendo la misma el carácter de declaración jurada y es admitida para una única movilización y por un período no mayor de 24 horas después de su emisión (PGR 2017).

En la Guía Oficial de Movilización de Ganado Porcino se declara el número total de animales a movilizar, el origen y destino de los animales a movilizar, la forma como se identifican, la cantidad por categoría, los datos del transportista y del medio de transporte que se utilice para movilizarlos (PGR 2017).

Los animales al ser importados al país ingresan por vía aérea al Aeropuerto Juan Santamaría, los mismos vienen en cajas de madera grandes y con el espacio correspondiente para cada animal. Antes de que sea aprobada la salida del aeropuerto deben ser revisados por un veterinario de SENASA para que autorice el transporte dentro del país.

Para ser trasladados se debe considerar la temperatura del ambiente, la cual no puede ser superior a 30 °C, se deben evitar traslados de las 11:00 am hasta las 4:00 pm, se recomienda realizar el transporte en horas de la madrugada o noche (Ponce 2011). Además, se recomienda utilizar camiones totalmente techados para evitar quemaduras y problemas con la lluvia al ser transportados, por lo tanto, se debe verificar constantemente la ventilación de la parte interna el cajón. También el camión debe contar con tubos de agua para proporcionar a todos los cerdos transportados y se debe poder observar todos los animales por la parte externa del camión (Spoolder 2017).

Ante de utilizar un camión para transportar los animales, así sea de la empresa o alquilado, se debe asegurar la limpieza y desinfección de este. Se recomienda limpiar el compartimento del camión con agua tibia y alta presión (>70 bares), durante la limpieza el operador debe usar ropa protectora de limpieza, se debe limpiar de arriba hacia abajo y las

paredes y las barreras de los compartimentos que estén limpias, pero todavía húmedas deben desinfectarse con productos desinfectantes autorizados (Spoolder 2017).

La velocidad del transporte no debe superar los 70 km/h y se deben evitar las rutas de alto tránsito (Padilla 2007). Para transportar los animales al área de cuarentena cuando son importados, se debe analizar previamente si para el transporte se requiere de una plataforma 4x4, con el fin de evitar algún contratiempo o generar mayor estrés a los animales en el camino.

Al momento de la descarga, los animales, se deben manejar con cuidado y sin el uso de chuzos eléctricos ni golpes, se deben descargar uno a uno del camión por medio de una rampa. La rampa de descarga debe encontrarse afuera del recinto utilizado como cuarentena, por razones de bioseguridad, además de ser del mismo ancho de la manga con una inclinación no mayor al 15% y sus paredes no deben generar claroscuros para que los cerdos puedan ver a los operarios (INTA 2018 y Padilla 2007).

3.4 Presupuesto contemplado por Suis Genetics S.R.L. para la importación de un macho reproductor porcino de Hypor Inc. en Canadá.

Los costos contemplados para la importación de los animales pueden cambiar entre un año o el otro, por lo que es de suma importancia verificar los datos en la página oficial de Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) o llamar a la DCA para verificar los montos.

Al definir la cantidad de animales a importar se debe contemplar el costo del agente aduanero, el monto total de la factura de los animales a importar, el valor por asegurar los animales y el costo de la contratación del transporte del aeropuerto Juan Santa María al CTG ubicado en Santa María de Dota, todos los montos anteriores deben ser consultados. A continuación, en el Cuadro 5, se muestran todos los rubros a contemplar con su respectivo código y los montos del año 2022 según la DCA.

Cuadro 5. Tarifas establecidas por SENASA contempladas para la importación de porcinos reproductores.

Código de SENASA	Descripción	Monto
C.03	Renovación anual de registro de personas físicas o jurídicas (establecimientos) importadores.	₡ 90.284,00
G.03.03	Certificado veterinario de operación para establecimiento pequeño.	₡ 37.655,00
G.02	Supervisión de cuarentena domiciliar para los animales que se importan (por embarque).	₡ 102.005,00
G.23*	Toma de muestras de especímenes vivos en sistemas de producción, reproducción y estado larval.	₡ 2.152,00
KH.03*	PCR tiempo real para detección de ADN.	₡ 35.487,00

* Ese valor es por animal muestreado, se debe consultar a SENASA cuantas muestras va a solicitar por prueba.

Fuente: (SENASA 2022).

Además, es importante contemplar los costos del transporte de los animales importados y los costos aduanales. Los precios estimados por el transporte de los animales del Aeropuerto Juan Santa María a Santa María de Dota es de ₡450.000,00 y los costos de la agencia aduanal aproximada por importar 23 animales es de ₡1.900.000,00. Estos precios son aproximados y cotizados en diciembre del 2020.

3.5 Recomendaciones de importación y transporte de porcinos reproductores:

1. Al momento de realizar la importación de animales reproductores provenientes de Hypor Canadá se debe seguir paso a paso el Manual de Importación de porcinos reproductores (Anexo 1).
2. Contar con todos los permisos de operación de la granja al día y todos los pagos anuales ante SENASA.

3. Tener claro la cantidad de animales a importar y la información general de cada animal (Edad, Raza, Sexo...) para poder completar los formularios correctamente y no tener problemas con la importación.
4. Al momento de realizar la solicitud de exoneración de impuestos tener la factura de los animales y seguir cada uno de los pasos establecidos en el Anexo 1.
5. Asegurar tener un área idónea para realizar la cuarentena de los animales y aprobada previamente por SENASA.
6. Si bien todos los permisos de importación se encuentran en la página web de SENASA, se debe asegurar completar todos los formularios y con una información veraz.
7. Cumplir los dominios del bienestar animal durante todo el proceso para asegurar el correcto manejo de los verracos.
8. Asignar a una persona a cargo de las funciones para gestionar la importación de los animales y toda su logística, con el fin de asegurar una correcta gestión.

CAPÍTULO 4. MANEJO DIARIO DE LOS VERRACOS EN EL CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICO SUI GENETICS.

Para el correcto manejo diario de los verracos en el Centro de Transferencia Genético se contempló cada una de las siguientes áreas:

4.1 Cuarentena y aclimatación de los verracos:

El primer paso a contemplar el correcto manejo diario de los verracos es la cuarentena y aclimatación de los animales una vez importados. Por tanto, se recomienda diseñar un espacio en donde puedan alojar los animales importados para realizar la cuarentena y luego poder ser trasladados al CTG.

El lugar de cuarentena debe cumplir con las siguientes normas:

1. Debe ser una zona cercana al CTG y de un clima similar para que se dé una adecuada aclimatación de los animales.
2. La ubicación de la cuarentena debe de estar a *“no menos de 500 metros medidos horizontalmente, del galpón más cercano a los linderos de propiedad respecto a establecimientos de salud, establecimientos educativos y establecimientos para el adulto mayor”* como indica el Decreto N° 37155 del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
3. Se debe contar con agua potable y un flujo abundante para la capacidad de todos los animales. Además, en caso de no contar con agua potable se debe contar con los registros diarios de cloración del agua para asegurar el estado de la misma en las instalaciones.
4. Cada animal debe contar con un registro en el cual se puede llevar un control al día de las vacunas o tratamientos aplicados a los animales durante la cuarentena y también el mismo va a ser revisado por los funcionarios de SENASA cada vez que visiten para que den el visto bueno de la cuarentena animal.
5. Personal autorizado solo para esta área, ya que si se presenta alguna enfermedad se debe evitar el contagio al CTG en todo momento.

6. Vigilar que se cumpla correctamente el protocolo de bioseguridad, supervisar el correcto uso de los desinfectantes, lavados, vacunaciones, vigilancia del personal que ingresa.
7. Cumplir con el control de roedores y plagas, por lo que es vital cumplir con los registros del Anexo 2.
8. Las instalaciones deben ser un lugar que garantice la termo neutralidad de los animales (no menor a 18 °C, ni mayor a 29 °C).
9. El área debe contar con una cerca perimetral (malla), la cual evite el ingreso de animales externos domésticos o silvestres y un portón cerrado para tener control de las visitas.
10. Los corrales de cuarentena deben ser diseñados para favorecer el crecimiento, locomoción y bienestar de los animales. No debe contar con filos punzocortantes y cada uno debe tener su bebedero y comedero.
11. Instalaciones propias para el área como bodega para alojar alimento y el botiquín exclusivo para el área de cuarentena.
12. Todo personal que ingresa se debe bañar antes de ingresar y utilizar ropa limpia y calzado propio y limpio del área de cuarentena.

Si se cumplen cada una de las normas anteriormente mencionadas y después de la autorización de SENASA para el levantamiento de la cuarentena, se pueden trasladar los animales al CTG.

4.2 Registros del Centro de Transferencia Genético:

Suis Genetics para realizar una correcta operación debió implementar la realización de registros productivos, no productivos y sanitarios, descritos a continuación:

1. Registro de visitas e ingreso de vehículos.
2. Registro de diagnóstico de la mortalidad y disposición de cadáveres.
3. Registro de control de roedores.
4. Registro de control de insectos.
5. Registro de la potabilidad del agua.
6. Registro de control de limpieza y desinfección.
7. Registro de control de cambios de desinfectantes






8. Registro de control de visitas oficiales.
9. Registro de inventario de medicamentos.
10. Registro de control de tratamientos o vacunaciones
11. Control de aves silvestres.
12. Registro de inventario de alimentos.
13. Registro de alimentos medicados.
14. Registro de cambio de camas.
15. Registro de verracos (es un registro productivo).
16. Registro de dosis producidas por día de recolección.

Dichos registros se realizaron de acuerdo con los lineamientos recomendados por SENASA y según las disposiciones internas de la empresa. Los mismos se pueden observar en Anexo 2.

4.3 Condición corporal y alimentación de los verracos del CTG.

La alimentación de los cerdos corresponde al costo más alto en la producción, por lo que se debe tener presente las necesidades de los cerdos y la formulación adecuada según la etapa fisiológica en la que se presentan, porque sus requerimientos cambian (García et al. 2012). Una forma de poder controlar la correcta alimentación brindada a los animales es por la escala de condición corporal, ya que mide las reservas corporales, en una escala del 1 al 5 como se muestra en el Cuadro 6 (Sanz et al. 2012).

Cuadro 6. Escala para la determinación de la condición corporal en cerdos.

Escala	Vista	Condición
1		Extremadamente flaco
2		Flaco
3		Ideal
4		Gordo
5		Sobrepeso

Fuente: Sanz et al. 2012.

La escala ideal para la condición corporal de los verracos es de 3 y se debe realizar la medición cada 15 días en conjunto con el peso, para poder ir generando una curva de

crecimiento de cada animal, estos datos deben ser compartidos con los encargados de la genética o un nutricionista animal para decidir a qué animales se les debe racionar, mantener o aumentar la ración de los animales. Se indica que para los animales jóvenes (100 a 175 kg) se les debe brindar una ración de 2 a 2,5 kg con una energía digestible de 3000 a 3200 kilocalorías y una proteína bruta de 14 a 16% y para los verracos adultos (175 kg en adelante) se le proporciona una ración de 2,5 a 3 kg con una energía digestible de 2800 kilocalorías y una proteína bruta de 12,5 a 15% (Higuera y García 2003).

4.4 Estándar de la vida útil de los verracos según su raza.

La vida útil de los verracos en el Centro se encuentra establecidos por la casa genética, la cual recomienda que los verracos de razas para líneas maternas deben ser renovados anualmente y las razas para líneas terminales deben ser renovadas a más tardar cada dos años. Por lo tanto, una vez que los animales cumplen el plazo deben ser descartados del Centro. Antes de descartar animales se debe contar con los machos de reemplazo para evitar carencias en la producción, procesamiento y venta de semen.

Los verracos en el Centro con problemas de aplomo, bajo libido, animales agresivos, los que presentan fallos en el entrenamiento, animales temerosos y los animales con malas experiencias son considerados para ser descartados (Caiza 2009). Un animal para ser descartado debe cumplir con el periodo de retiro de los medicamentos, dar un ayudo de 12 horas antes de ser transportado al matadero (no se indica el nombre del matadero porque no hay uno establecido de momento). También el camión debe ser techado, contar con bebederos para el agua *ad libitum* y controlar la temperatura durante el transporte y preferiblemente realizarlo en horas frescas.

4.5 Manejo sanitario en el Centro de Transferencia Genético de Suis Genetics.

El control de enfermedades en las granjas porcinas o en este caso, del Centro de Transferencia Genético debe ser básicamente preventivo, mediante la implementación de medidas de bioseguridad y la ejecución de un programa de medicina preventiva (Padilla 2007). Por lo tanto, a continuación, se va a mencionar los protocolos de bioseguridad establecidos y el programa de vacunación y desparasitación implementado actualmente en el Centro y las respectivas mejoras a realizar.

4.5.1 Medidas básicas de bioseguridad.

En primera instancia, el Centro se encuentra cercado para evitar y controlar el ingreso de personas y animales, pero es importante implementar revisiones diarias de las cercas para asegurar el buen estado y garantizar el cumplimiento de su función. También se debe verificar que el portón de la granja cuente siempre con un rótulo indicando la restricción de ingreso. La malla actual y el portón de ingreso de las instalaciones no aseguran que una persona o animal no puedan ingresar del todo.

El Centro debe contar con una primera estación sanitaria en donde las personas que ingresen (empleados, dueños o visitas) deben cambiarse la ropa por una que les suministra el Centro, dejar todas sus pertenencias y si van a ingresar algún equipo colocarlo en la caja de rayos ultravioleta (UV). Luego deben pasar a la segunda estación sanitaria en la que se deben bañar completamente y cambiarse por otra ropa limpia suministrada por el Centro.

Las personas que van para el laboratorio se colocan una ropa en específica y los que van a granja se colocan otro tipo de indumentaria para que se diferencien. Todas las personas antes de ingresar al laboratorio deben realizar un tercer baño y cambio de ropa de indumentaria para uso exclusivo en el laboratorio. Además, es importante resaltar que las personas que van a granja no deben ingresar al laboratorio a menos que se hayan bañado y cambiado de ropa, todo con el fin de evitar alguna contaminación.

Está prohibido el ingreso de vehículos al Centro y en caso de ser estrictamente necesario se debe desinfectar completamente el vehículo al igual la persona que lo va a ingresar. La desinfección se realiza con una bomba automática la cual expulsa un desinfectante de amplio espectro, Bis (peroximonosulfato) bis (sulfato) de Pentapotasio. También, al ingreso de todos los edificios (laboratorio y recinto donde se encuentran los animales) hay pediluvios para desinfectar los zapatos.

En el momento que se desocupan los corrales de los verracos y equipos deben ser bien lavados y desinfectados. Por lo tanto, todas las veces que se realiza extracción de semen se debe realizar una limpieza profunda al terminar cada colecta y desinfectar toda la zona, utilizando siempre las dosis recomendadas por el fabricante.

Además, cuenta con un control de roedores e insectos, el cual consiste en trampas con veneno para roedores alrededor de los edificios en la parte exterior y para las moscas, trampas de baldes con cebos, donde quedan atrapadas las moscas. En el Anexo 2 se adjunta el

procedimiento a seguir para el control de roedores e insectos y sus respectivos registros a utilizar.

El Centro cuenta con un área de lavado de uniformes, indumentaria y botas, estos implementos nunca deben salir de las instalaciones y también cuenta con un comedor para los empleados. Por último, el encargado del Centro debe velar porque se cumpla con todos los controles de manejo de desechos, cerdaza, potabilización del agua y manejo y disposición de cadáveres con ayuda de los registros establecidos en el Anexo 2.

4.5.2 Protocolo de desparasitación y vacunación.

Todos los animales ingresados en el Centro son importados de Canadá provenientes del Centro de Transferencia Genético de Hypor. Cuando los animales ingresan al país vienen con un certificado sanitario validado en un perfil serológico que los animales están libres de enfermedades, pero también cuando SENASA realiza la inspección se toman muestras de sangre y heces para verificar los resultados de laboratorio de los animales al momento de importar.

El Centro al incorporar los animales importados realiza un esquema de vacunación de cuatro vacunas, con los refuerzos pertinentes y una desparasitación como se indica en la Figura 9, el cual debe ser realizado por un médico veterinario. Las vacunas que se aplican son contra las siguientes enfermedades: *Haemophilus parasuis*, circovirus porcino, *Mycoplasma suis*, pleuroneumonía porcina (APP) y enteropatía proliferativa porcina por *Lawsonia*. La Figura 9 corresponde a la importación de 46 animales realizada el 10 de diciembre del 2019 en el Centro.

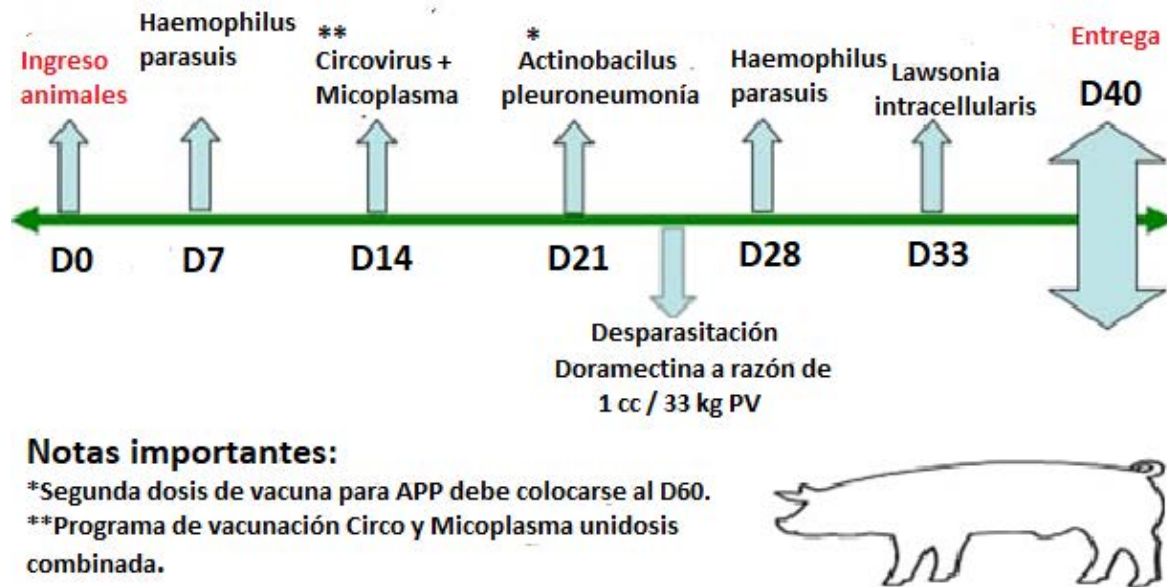


Figura 9. Protocolo de vacunación y desparasitación de animales importados en diciembre 2019 de Canadá por el Centro Suis Genetics S.R.L.
Fuente: (Suis Genetics 2019).

Los verracos ingresan a la granja con edades de 3 a 4 meses y al completar el protocolo de vacunación de la Figura 9, se vuelve a vacunar los animales con un refuerzo anual aplicado directamente en el animal, según la dosis recomendada por el médico veterinario. La misma es una sola vacuna contra erisipela porcina, parvovirus y leptospirosis.

Con respecto al plan de desparasitación, el Centro realiza la primera desparasitación un mes después de importados los animales con doramectina en una dosis de 1 cc por 33 kg del peso vivo. Luego se repite la desparasitación cada seis meses por medio del alimento, suministrando por un mes Fenbendazol en una concentración de 750 gramos del producto en una tonelada de alimento fabricado con el fin de evitar problemas parasitarios en Centro.

4.6 Recomendaciones de manejo diario de los verracos en el centro de transferencia genético Suis Genetics:

1. Buscar y establecer un lugar para realizar la cuarentena de los animales importados o enfermos del Centro que se seguro y cumpla con todos los puntos establecidos.

2. Hacer uso de los registros adjuntos en el Anexo 2 y analizarlos mensualmente para poder tomar decisiones de cambio a tiempo.
3. Cumplir la condición corporal ideal de los verracos para no tener repercusiones con la producción de semen o problemas de salud.
4. Prever con anticipación el momento de descarte de los animales en producción que ya va a cumplir la vida útil, para realizar la importación de los animales que van a sustituir y no tener faltante de producción por una mala coordinación.
5. Realizar rigurosamente los procesos de limpieza y desinfección, para evitar la acumulación de patógenos o suciedad que puedan afectar el estado de salud de los verracos.
6. Los programas de desparasitaciones no deben ser recetas establecidas es importantes realizar examen de heces para verificar y confirmar la presencia y el tipo de parásito presente para actuar de manera efectiva en los animales.
7. El programa de vacunación establecido debe estar en constante revisión por parte del médico veterinario encargado y actualizarlo en caso de ser necesario.
8. Registrar todo tratamiento o vacunación aplicada a un animal y en caso de que el animal presente una enfermedad trasladarlo al área de cuarentena automáticamente.

CAPÍTULO 5. PROTOCOLO DE ENTRENAMIENTO DE LOS VERRACOS, PROCESO DE RECOLECCIÓN DEL SEMEN Y EMPAQUE.

El entrenamiento de los verracos y el proceso de recolección del semen es de suma importancia en los Centros de Transferencia Genética, porque es la forma de garantizar la producción seminal del Centro y el buen estado de los animales. Por tanto, se realizó en el un manual para establecer el protocolo de entrenamiento y el proceso de recolección y empaque del semen (Anexo 3).

Para avalar la calidad del semen producido en el Centro se establecieron puntos de control, los cuales se explican en la siguiente sección:

5.1 Puntos de control en la elaboración de las dosis seminales.

Para el Centro de Transferencia Genético es indispensable garantizar que las dosis lleguen al momento de la inseminación artificial en las mejores condiciones posibles, por tanto, es indispensable tener un correcto control térmico del eyaculado y las dosis seminales, en los parámetros de calidad realizados por medio del sistema de análisis seminal computarizado (CASA) y la concentración espermática para cada tipo de dosis seminal producida. El sistema CASA se basa en un análisis de imagen computarizado, el cual requiere de un microscopio para captar los espermatozoides de la muestra y así obtener la información numérica y el estado del semen.

Los parámetros de calidad son analizados en el laboratorio con ayuda del CASA, el cuál estudia la muestra seminal y evalúa parámetros relacionados con la motilidad de los espermatozoides, como es el porcentaje de espermatozoides móviles, la progresividad, la concentración total del eyaculado, la morfología y el porcentaje útil del eyaculado. A partir de todos los parámetros analizados en el sistema computarizado se sabe la cantidad de dosis que se pueden realizar, teniendo claro la concentración a la que se van a realizar las dosis según el volumen de las dosis.

Los parámetros de calidad implementados actualmente en los análisis son motilidad de espermatozoides lentos (debe ser menor al 5%), espermatozoides de una velocidad media (deben ser mayores a un 40%) y la cantidad de espermatozoides rápidos (un valor mayor al 80%). Con respecto al porcentaje de progresividad y al porcentaje de morfología deben ser

mayores al 70% en ambos. Por último, los espermatozoides totales deben ser de 3000 millones por mililitro y de espermatozoides útiles mayor a 2750 millones por mililitro.

Respecto al control térmico del eyaculado se debe garantizar que el semen sea extraído a unos 37 °C, se recolecte dentro de un termo y trasladarlo lo más rápido posible al laboratorio. En el laboratorio, el semen recolectado se coloca en un baño María a 37 °C (la temperatura es registrada en todo momento por un termómetro en el baño María y al semen se le mide la temperatura con termómetros laser) para mantener la temperatura y ser analizado.

Además, el diluyente MR-A® Antiox de Kubus se prepara diluyendo los sobres en 5 litros de agua destilada (revisar siempre la cantidad que indica el sobre de agua destilada), y se mezcla bien para luego colocarlo en el baño María a 37 °C, para que al momento de realizar las dosis ambos (semen y diluyente) se encuentren a una temperatura similar.

Una vez mezclado el diluyente con el semen se empacan las dosis y se almacenan en un refrigerador a 17 °C, las muestras se deben empacar y colocar lo más rápidamente posible en refrigeración, para que los espermatozoides reduzcan su movilidad y no gasten energía.

Para verificar la concentración espermática de las dosis, se toma una muestra de del eyaculado con el diluyente, la cual se encuentra ya correctamente etiquetada. La muestra se analiza con ayuda del CASA antes de guardarse a 17 °C y una vez verificado su estado se procede a empacar las dosis correspondientes. Además, se deben almacenar en refrigeración, a 17 °C, los tubos de ensayo de contramuestras (muestra conservada por 7 días con efectos de verificación del cumplimiento) de cada una de las dosis preparadas, ya que, al presentarse un reclamo se analiza el verraco reportado y así poder ver si la muestra presenta algún error o el inconveniente se presentó fuera del laboratorio.

5.2 Recomendaciones sobre el entrenamiento de los verracos, proceso de recolección del semen y empaque

1. Realizar correctamente el entrenamiento de los verracos importados al cumplir los 8 meses de edad y si la persona encargada lo recomienda (Anexo 3).
2. En caso de presentar problemas con el líbido de un animal, se deben seguir en primera instancia los pasos indicados en el Anexo 3 y también reportar a la casa genética para llevar un seguimiento de cerca del animal.

3. Velar por el cumplimiento del procedimiento para la preparación y empaque de las dosis seminales del Anexo 3.
4. Contabilizar las dosis requeridas por semana para garantizar no producir más de lo solicitado o buscar vender las cantidades producidas.
5. Medir en todo momento la temperatura del semen, del baño María y los diluyentes para evitar diferencias mayores a 2 °C al mezclar sustancias.
6. Rotular o identificar todos los tubos de ensayos, disoluciones, eyaculados, recipientes o dosis seminales en el laboratorio para evitar confusiones o equivocaciones en el laboratorio.
7. Mantener el orden y aseo de la sala de recolecta y el laboratorio del Centro.
8. Revisar siempre el cumplimiento de los puntos de control en la elaboración de las dosis seminales.

CAPÍTULO 6. LOGÍSTICA DEL TRANSPORTE DEL SEMEN Y ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS.

En el Centro se cuenta con neveras para transportar semen en los carros las cuales se conectan a la fuente de energía del vehículo y mantiene la temperatura de las dosis a 17 °C a lo largo de camino. Esto garantiza la calidad del producto desde el laboratorio hasta la puerta de las fincas. Actualmente se cuenta con el siguiente modelo de nevera, como se observa en la Figura 11.



Figura 10. Nevera Kubus Transportable 21 Litros.
Fuente: (Kubus 2021).

Debido a la capacidad actual del personal para la entrega del semen a los clientes (1 persona) y a que la jornada ordinaria de trabajo no debe ser mayor de 12 horas (incluyendo hora y media de descanso), se propuso una alternativa logística para realizar la repartición del producto en la zona Norte y en la zona Sur del país.

Para esta propuesta las labores deben iniciar en el laboratorio los domingos aproximadamente a las 6:00 horas. El producto debe estar debidamente etiquetado, empacado y colocado en las neveras a las 16:00 horas del mismo día listo para ser entregado. El encargado del transporte debe salir del Centro hacia Cartago para dormir ahí. Al día siguiente el repartidor se dirige a San José y hace entrega del producto a otro encargado de hacer entregas en la zona Norte.

La contratación de una segunda persona para la entrega se hará para que trabaje los lunes que se reparte también en la zona Sur con el fin de lograr las siguientes mejoras en la empresa:

1. Cumplir las entregas en horas de la mañana y algunas en horas de la tarde, pero a tempranas horas, en las dos zonas del país brindando una mayor satisfacción a los clientes.
2. La jornada laboral sería más corta, logrando cumplir jornadas laborales de 8 horas diarias y no más de 10 horas diarias
3. Al momento de entregar el producto se le puede dedicar más tiempo a los productores y aprovechar el tiempo para consultar por los resultados actuales y recibir retroalimentación.
4. Permitiría cubrir más rutas y más granjas dentro del mismo sector.
5. Se propone realizar entregas por encomiendas para llegar a otras zonas del país. Los productos deben ser enviados en hieleras cerradas y con los diluyentes utilizados en el Centro.

En la Figura 11 se observa la ruta que se realiza en dos días por parte de un empleado. En la Figura 12 y 13 se presenta la ruta que harían dos empleados y que ayudaría a realizar las entregas en un mismo día. Estas rutas se compararon y analizaron desde punto de vista de costos.

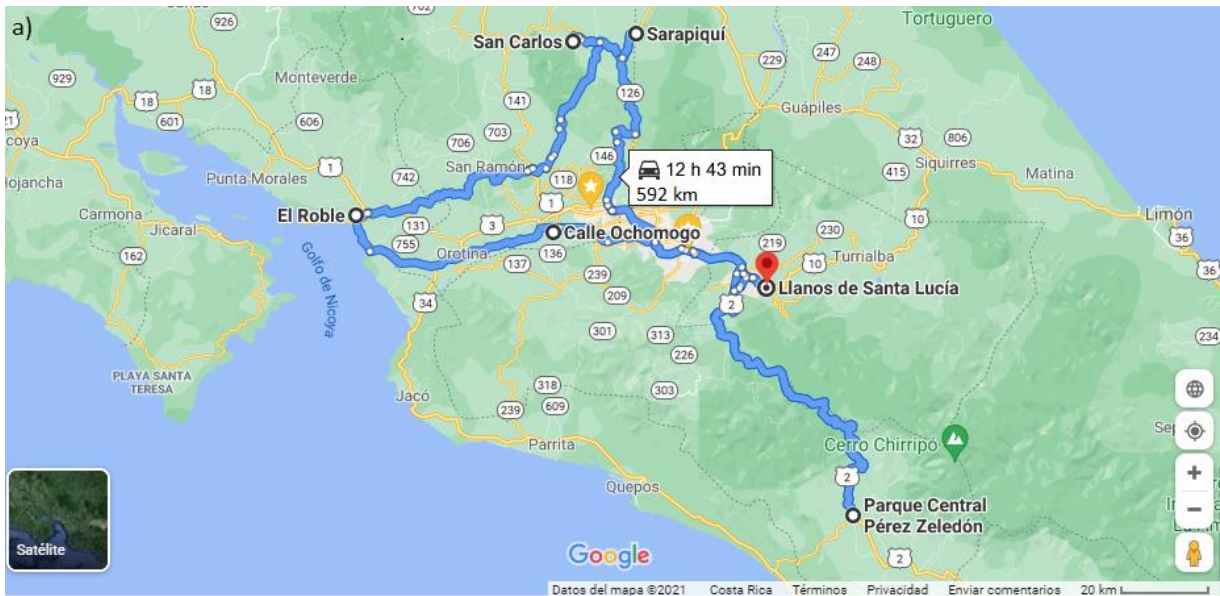


Figura 11. Mapa del recorrido con un solo empleado para realizar las entregas por parte de la empresa (ruta A).
Fuente: (Google Maps 2021).

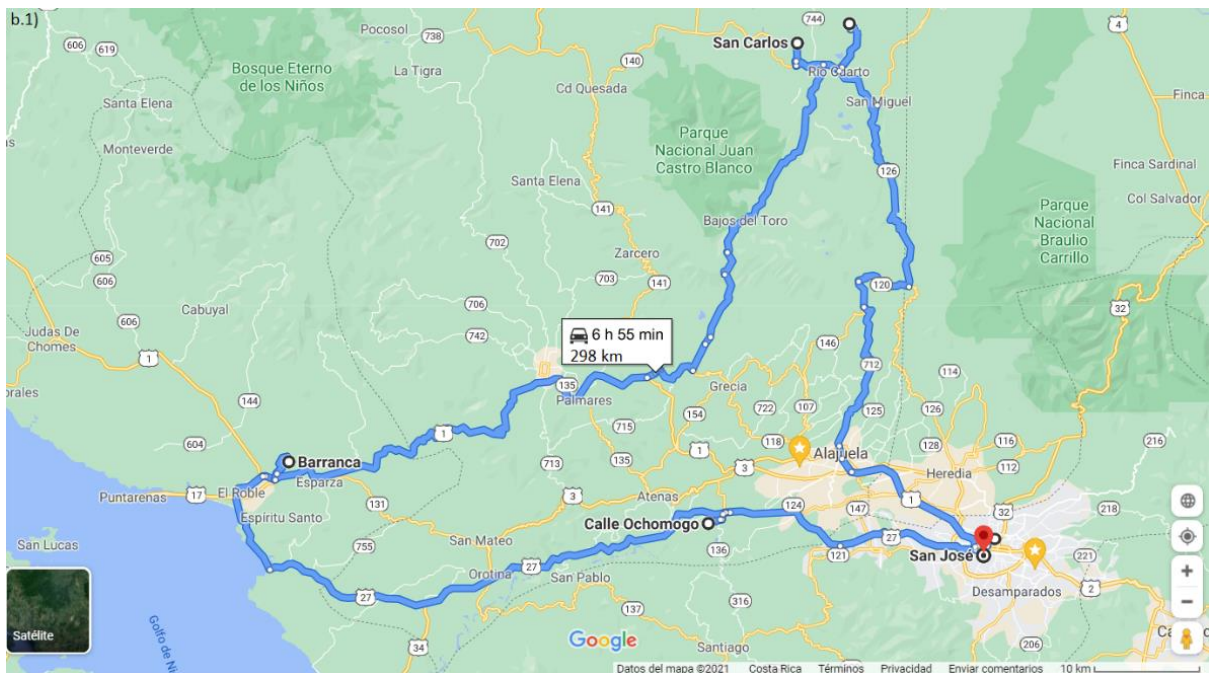


Figura 12. Mapa del recorrido en un día para el empleado a contratar en la Zona Norte por parte de la empresa (primer tracto de la ruta A1).
Fuente: (Google Maps 2021).

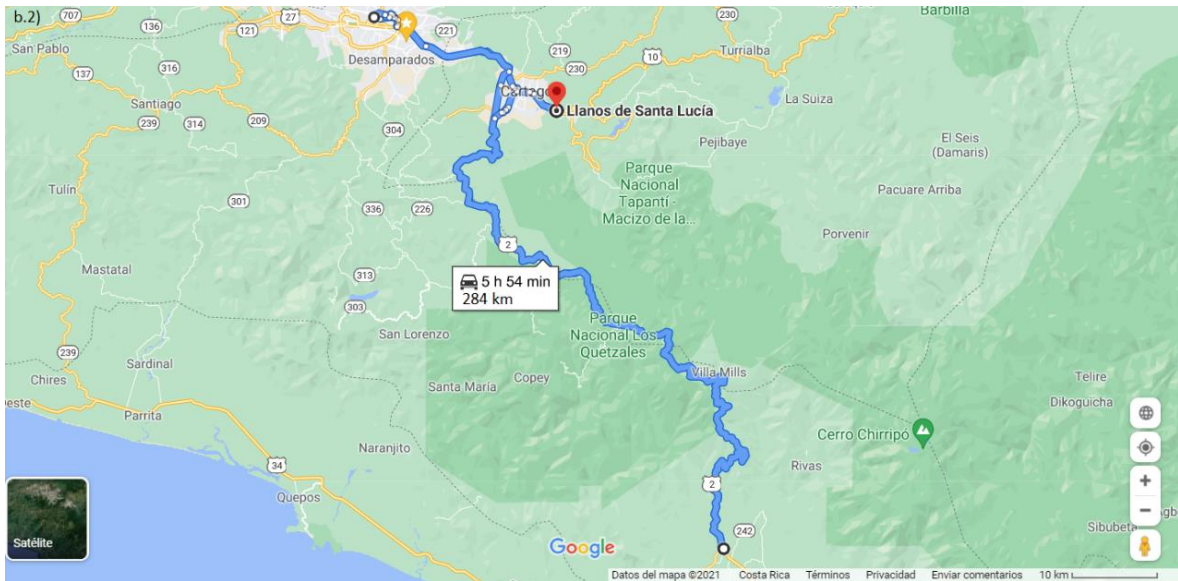


Figura 13. Mapa del recorrido de un día para las entregas en la Zona Sur por parte de la de la empresa (segundo tracto de la ruta A2).
Fuente: (Google Maps 2021).

Los días que se debe entregar en la zona Norte y también en Pérez Zeledón se recorre una distancia en promedio mínima de 592 km (Figura 11), esta información se utilizó para calcular los gastos de la ruta, que incluiría 595 km y se denominó ruta A. Esta ruta se recorre en 17 horas, divido el tracto en dos días. El primer tracto se realiza el domingo por la noche al terminar la colecta, sale de Santa María de Dota, entrega en Turrúcares de Alajuela, después a Barranca de Puntarenas, por último, se traslada a dormir a la zona Norte. El segundo tracto inicia en la zona Norte, realiza las entregas de esta zona y luego se traslada directo a Pérez Zeledón para entregar los pedidos, terminando en Cartago 12 horas después de iniciada la jornada.

La ruta A se propone dividirla en dos para hacerla en un día y se le van a denominar Ruta A1 y Ruta A2. El primer tracto de la ruta A1 (Figura 12), es de aproximadamente 298 kilómetros por lo que para cuestiones de costos se va a redondear a los 300 kilómetros y se realiza en 7 horas aproximadamente. El segundo tracto de la ruta A2 (Figura 13) se estima en 284 kilómetros y para cuestiones de los costos se va a utilizar 285 kilómetros, recorriéndolo

en un tiempo aproximado de 6 horas. De esta forma la ruta A se vuelve con una menor carga y se puede recorrer más kilómetros y entregas.

En el Cuadro 7 se realiza una comparación de los gastos entre la ruta A y las rutas A1 y A2 para demostrar que es mejor contratar una persona que ayude a entregar cada 15 días durante las entregas que se va a Pérez Zeledón.

Cuadro 7. Gastos estimados por ruta.

Característica	Ruta A	Rutas A1 y A2
Personal por ruta	1 persona	2 personas
Kilómetros recorridos	595	585
Horas laborales	17 horas (en dos días)	7 horas y 6 horas (Ruta A1 y Ruta A2 respectivamente)
Hospedaje	₡ 18.000,00	-
Alimentación	₡ 17.000,00	₡ 16.000,00
Gasolina	₡ 74.000,00	₡ 37.000,00
Kilometraje	-	₡ 45.498,00
Mantenimiento	₡ 25.000,00	₡ 23.800,00
Salarios	₡ 27.548,66	₡ 38.201,14*
TOTAL	₡ 161 548,66	₡160.499,14

*Corresponde a la suma de los dos funcionarios. TC ₡617.3 Fuentes: (CGR 2021 y MTSS 2021).

En el Cuadro 7 la alimentación se utilizó como monto máximo para viáticos de desayuno un rubro de ₡3.500,00 y los almuerzos y cenas de ₡4.500,00. Por lo tanto, en la Ruta A se contempló un almuerzo y cena del día que se recolecta e inicia la ruta y para el día siguiente un desayuno y el almuerzo. Para las Rutas A1 y A2 se contempla dos desayunos y dos almuerzos, ya que sería uno para cada empleado que reparte.

En el Cuadro 7 se incluyen los rubros de gasolina y kilometraje, en la Ruta A no se contempla el cálculo de kilometraje indicado por la Contraloría General de la República, ya que el carro utilizado para las entregas es de la empresa y todos los gastos relacionados a gasolina y mantenimiento son costeados por la misma empresa, por lo tanto, se utilizó un promedio del

gasto de gasolina por kilómetro y se obtuvo que por realizar la Ruta A su gasto es de gasolina es de ₡74.000,00, y de mantenimiento (incluyendo lo mismo que se paga en el kilometraje), más el gasto de marchamo estimado es aproximadamente de ₡25.000,00 por día de entrega. En cambio, para la Ruta A1, un carro es de la empresa y el otro se le paga kilometraje al nuevo empleador el cual incluye el rendimiento, el gasto del seguro, el gasto de combustible, los gastos de filtros y lubricantes y gastos de limpieza y garaje por kilómetro realizado. Entonces para estimar el gasto del kilometraje, se contempló un vehículo con un motor de hasta 1600 centímetros cúbicos con un año de antigüedad y el valor del kilómetro recorrido es de ₡151,66 teniendo como resultado un gasto aproximado de ₡45.498,00 por la entrega en la zona Norte y para la ruta A2 serían ₡37.000,00 por la gasolina y ₡25.000,00 por el mantenimiento y otros gastos del carro de la empresa siendo un total de ₡62.000,00. Todos los datos anteriores fueron tomados de la Contraloría General de la República (2021).

Los salarios se estimaron por la jornada laboral diaria, ya que la persona que se contrate solo va a laborar dos veces al mes. El dato del salario del empleado de Suis Genetics se obtuvo por parte de la empresa, y el salario del nuevo empleado se estableció a partir de la profesión como repartidor de cargas livianas, según lo indica la *"lista de ocupaciones clasificada por el personal técnico del departamento"* (MTSS 2021).

Con respecto a los datos de los gastos del hospedaje y el gasto de la gasolina fueron suministrados por parte de la empresa. Por lo tanto, si se hace una comparación del gasto diario entre las rutas se observa que es ₡1.049,52 más cara la ruta A comparado con A1 más A2. Lo cual demuestra que es más rentable para la empresa contratar otra persona para las entregas. Además, se puede llegar a otras partes del país implementando las encomiendas, lo cual incrementa las ventas con los pequeños productores.

Es importante resaltar que por la salud de los empleados no se debe recargar las horas laborales diarias, ya que puede ocasionar estrés laboral, trastornos musculoesqueléticos, o riesgos biológicos o químicos en el organismo (Gamero 2010). De esta manera implementando las rutas A1 y A2, se baja la carga de horas laborales continuas y se tendría un mejor servicio.

Recomendaciones sobre la logística del transporte del semen y estimación de los costos

1. Contratar a personal para la entrega de dosis seminales en las granjas a lo largo del país.
2. Llevar un control de los mantenimientos de los carros al día y sus costos.
3. Planear las rutas de entrega antes de iniciar la repartición y velar por recorrer la menor cantidad de kilómetros al día.
4. Revisar los pedidos a entregar y en caso de producir más dosis seminales de las necesarias, venderlas antes de la fecha de vencimiento para evitar pérdidas de producto.
5. Tener control de todos los gastos en la repartición de productos y analizar si hay otras opciones que puedan salir más económicas.

CAPÍTULO 7. PUNTO EQUILIBRIO ECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD DEL CENTRO DE SEMENTALES SUIS GENETICS.

El punto de equilibrio permite conocer cuál es el volumen mínimo de ventas que se debe lograr para obtener beneficios económicos. Por lo tanto, en este proyecto se consideró la cantidad de dosis de semen porcino de 80 mililitros mínimas que se deben vender. La decisión de utilizar la dosis de 80 ml se debe a que los registros de producción en la empresa se estiman en este volumen de dosis por recomendación de la casa genética Hypor. En el Cuadro 8 se pueden encontrar todos los datos necesarios y el cálculo del punto de equilibrio.

Cuadro 8. Dosis de 80 mililitros de semen de sementales de Suis Genetics necesarias para obtener ganancias en el año 2021.

Parámetro	Valor
Costo fijo total	₡171.255.248,69
Precio de venta por unidad de producto	₡ 6.344,61
Venta de verracos por descarte (ingreso secundario)	₡ 1.728.000,00
Costos variables	₡ 16.853.083,50
Unidades vendidas anualmente en dosis de 80 ml por la empresa	34.19
Costo variable por unidad vendida	₡ 441,40
Punto de equilibrio (dosis de 80 ml)	29.01

*Tipo de cambio ₡617.3 (31 de diciembre 2020).

Para estimar el costo fijo total de las dosis se contempló el costo de la infraestructura, los animales, el equipo, costo financiero en banca y la mano de obra del año, lo cual suma ₡171.255.248,69.

El precio de venta se estimó de acuerdo con la cantidad de ventas en un año, según el tipo de semen (línea materna o terminal), con un tipo de cambio ₡617.3. La fórmula utilizada para calcular el precio de venta fue la siguiente:

$$\sum \text{Precio del producto} * \text{Porcentaje de venta}$$

Cuadro 9. Precio de venta en diciembre de 2020 y el porcentaje vendido según el tipo de dosis seminal.

Producto	Precio colones	Porcentaje de venta
Semen materno pequeños productores	₡21.605,50	2%
Semen materno medianos productores	₡12.346,00	4%
Semen materno grandes productores	₡3.703,80	9%
Semen terminal pequeños productores	₡7.407,60	4%
Semen terminal medianos productores	₡6.173,00	12%
Semen terminal grandes productores	₡4.938,40	70%

Tipo de cambio ₡617.3 (31 de diciembre 2020).

Un ingreso secundario de la empresa es la venta de los verracos para descarte. Por políticas de la casa genética, no se puede vender estos animales a terceras personas, por lo tanto, debe ser sacrificados y aprovechados para vender la carne. Los ₡1.728.000,00 recibidos anualmente se obtuvieron de la venta de 12 verracos en un año.

En los costos variables de la empresa se contempló la alimentación de los verracos, servicios básicos (luz y teléfono celular), indumentaria, suministros de limpieza, mantenimiento de la granja, viáticos, vehículo, gasolina, kilometraje y mantenimiento de los vehículos. Lo cual da un costo anual de ₡16.853.083,50 y las dosis aproximadas de 80 ml a vender para el 2021 es de 34.188 con un promedio mensual de 2849. Por lo tanto, se calculó el costo variable por unidad vendida y se definió el valor de ₡441,4.

El punto de equilibrio está por debajo de las ventas actuales en 5177 dosis de semen de 80 ml, con 23 animales en producción. En comparación con las ventas anuales proyectadas por la empresa, el punto de equilibrio anual se alcanzaría a finales del mes de noviembre. Para poder mejorar las ventas y alcanzar el punto de equilibrio en menor tiempo, se deben vender todas las dosis que se registran como no vendidas. En el cierre de producción total se reporta en promedio una pérdida de 149 dosis mensuales de 80 ml, las cuales se descartan. Esa cantidad que se pierde representa el 5% de las dosis producidas, por lo tanto, si se logran vender estos productos a medianos y pequeños productores, se alcanzaría el punto de equilibrio a principio de noviembre y se aumentaría los ingresos de la empresa.

Recomendaciones sobre el punto de equilibrio:

1. Mejorar y evitar la variación en los precios de venta entre los productores, se debe establecer precios fijos de pequeños productores, medianos y grandes productores, para evitar posibles equivocaciones en las ventas o facturaciones.
2. Llenar el Centro a su máxima capacidad y disminuir el punto de equilibrio para generar mayores ingresos.
3. Disminuir gastos en la producción y revisar semanalmente cuánto se está gastando en cada día de producción.
4. Vender todas las dosis semanales producidas en el Centro.

CONCLUSIONES

Este proyecto desarrolló manuales de procedimientos, entre estos el de importación de cerdos en pie provenientes de Hypor Inc. Canadá y el manual de cuidado y manejo para el transporte adecuado de los animales. Estos son insumos de trabajo para la empresa, pero deben ser actualizados en el tiempo para que sigan vigentes, que cumplan las leyes del país y que los procesos fluyan con éxito en el centro.

Una vez que la empresa importó los verracos y se establecieron en el país se consideró la importancia de establecer los protocolos de entrenamiento de los sementales, recolección, evaluación del semen, gestión del laboratorio y sus respectivos controles de calidad para el laboratorio. Los cuales son fundamentales de mantener, ya que en el Centro de Suis Genetics es constata el ingreso de nuevos animales y todas las semanas realizan recolectas de semen, por lo cual, se debe cumplir con regularidad todos estos protocolos.

Después de analizar las rutas de entrega se propuso una alternativa más beneficiosa, la cual consta de contratar a una persona que ayude en las entregas de semen para el día que se debe repartir en la zona Norte y la zona Sur al mismo tiempo y aprovechar en entregar también las encomiendas para otras zonas del país el mismo día.

Por último, a pesar de las ventas actuales sobre pasan las mínimas requeridas para cumplir con el punto de equilibrio económico, se debe disminuir los números de dosis a producir para tener mejores ganancias en un menor tiempo, con el fin de mejorar la rentabilidad de la empresa.

LITERATURA CITADA

- Almaguer, Y; Font, H; Rosell, R; Quirino, CR; Montes, I. 2015. Evaluación de la calidad seminal en sementales porcinos en un Centro de Inseminación Artificial. Revista Electrónica de Veterinaria 16(7):1-7.
- Anderson, LL. 2009. Reproductive Biology of Pigs (en línea). Consultado 24 sep. 2019. Disponible en: http://lib.dr.iastate.edu/ans_air/vol655/iss1/66.
- Procuraduría General de la República (PGR). 2006. Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal (en línea). Consultado 12 oct. 2019. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57137&nValor3=80913&strTipM=TC.
- Caiza, D.J. 2009. Manejo de verracos para la obtención y procesamiento de semen porcino e inseminación artificial. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 28p.
- Cameron, RD. 1990. Desarrollo sexual y producción de semen en verracos. Anaporc.91:30-38.
- Castañeda, A. 2018. Castración del cerdo normal (en línea). Consultado 23 sep. 2019. Disponible en: <https://elsitioporcino.com/index.php>.
- Contraloría General de la República (CGR). 2021. Zonaje, kilometraje y viáticos (en línea). Consultado 24 may. 2021. Disponible en: <https://www.cgr.go.cr/02-consultas/consulta-zon-kilo-via.html>.
- Corcuera, B.D; Hernández, R; De Alba, C; Martín, S. 2002. Relationship of environment temperature and boar facilities with seminal quality. Livestock Production Science 74:55-62.

- Córdova, A; Ruiz, C.G; Xolalpa, V; Méndez, M; Huerta, R; Villa, A; Córdova, C.A; Olivares, J; Sánchez, P; Guerra, E. 2016. El bienestar animal en la producción porcina II (en línea). Consultado 02 abr. 2022 Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/71-Bienestar.pdf
- Cornwall, GA. 2009. New insights into epididymal biology and function. Human Reproduction Update 15(2):213-227.
- Le Coz, P. 2006. La recolección del semen (en línea). Consultado 10 oct. 2019. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/la-recoleccion-del-semen_4027/.
- Le Coz, P. 2006. Las enfermedades y el semen (en línea). Consultado 10 oct. 2019. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/las-enfermedades-y-el-semen_4030/.
- Decuadro, G. 2000. Control sanitario de los verracos en un centro de producción de semen. 24:152-162.
- Departamento Regulatorio DCA. 2018. Porcinos para reproducción de Canadá (en línea, sitio web). Consultado 3 abr. 2020. Disponible en <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-02-requisitos-sanitarios-para-importacion/dca-pg-02-rs-01-animales-vivos>
- Dirección de Cuarentena Animal. 2019. Documentos (en línea, sitio web). Consultado 3 abr. 2020. Disponible en <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-05-cuarentena>.
- Dirección de Cuarentena Animal. 2019. Formulario solicitud importación animales vivos (en línea, sitio web). Consultado 3 abr. 2020. Disponible en <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-03-solicitud-de-importacion>.

- Dorado, S; Salazar, S. 2018. Así produce Costa Rica 2018-2019. 2da ed. Universidad de Costa Rica.
- FAO; INTA. 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Argentina, FAO. 277 p.
- FAO; OIE; World Bank. 2010. Good practices for biosecurity in the pig sector. FAO Animal Production and Health. Rome, Food & Agriculture Organization of the United Nations. 3 p.
- FIRA, 2016. Carne de cerdo 2016. Panorama Agroalimentario (en línea, sitio web). Consultado 20 ago. 2021. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Cerdo_2016.pdf
- Gadea, J. 2019. Desarrollo de un estándar de calidad para centros de inseminación porcina en España. La 1 propuesta ANPSTAND 2. Suis.(154):16-20.
- Gamero, C. 2010. Evaluación del coste por pérdida de jornadas laborales asociado al estrés laboral: propuesta para España. Estudios de Economía Aplicada. España 28(3): 1-20.
- Garde, J; Gallego, L. 1996. Nuevas técnicas de reproducción asistida aplicadas a la producción animal. Toledo. 31-52 p.
- Gatti, JL; Castella, S; Dacheux, F; Ecroyd, H; Métayer, S; Thimon, V; Dacheux, JL. 2004. Post-testicular sperm environment and fertility. Animal Reproduction Science 82-83: 321-339.
- García, A.C; De Loecra, Y.G; Yagüe A.P; Guevara, J.A; García, C. 2012 Alimentación práctica del cerdo. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias 6(1):21-50.

- Gélvez, L. 2016. Razas porcinas (en línea). Consultado 23 sep. 2019. Disponible en: <https://www.mundo-pecuario.com>.
- Gil, M.; Cuello, C; Parrilla, I. 2009. Fisiología del tracto genital de la cerda y el verraco. Anaporc 6(55):24-31.
- Gitman, LJ; Zutter, CJ. 2012. Principios de administración financiera. 12 ed. Domínguez, G (ed.). México, Pearson Educación. 413-415 p.
- González, K. 2018. Bioseguridad en granjas porcinas (en línea). Consultado 10 oct. 2019. Disponible en: <https://laporcicultura.com/sanidad-porcina/bioseguridad-en-granjas-porcinas/#formacion-del-personal-de-una-granja-porcina>.
- Grandin, T. 2000. Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas. Temple Grandin (comp.) Livestock Handling and Transport. 63-85 p.
- Gutiérrez, R; Alquicira, E. P; Varela, D. B; Chabela, M.D.L (2020). Prevalencia de microorganismos patógenos en carne de cerdo al menudeo en supermercados de la Ciudad de México. Nacameh, 14(1):31-40.
- Hemsworth, PH; Cronin, GM; Hansen, C; Winfield, CG. 1984. The effects of two oestrus detection procedures and intense boar stimulation near the time of oestrous on mating efficiency of the female pig. Applied Animal Behaviour Science 12:339-347.
- Hemsworth, PH; Winfield, CG; Tilbrook, AJ; Hansen, C; Barnett, JL. 1988. Habituation to boar stimuli: Possible mechanism responsible for the reduced detection rate of oestrous gilts housed adjacent to boars. Applied Animal Behaviour Science 19:255-264p.
- Hernández, AK. 2013. Viabilidad y función espermática de semen descongelado de porcino adicionado con plasma seminal homólogo. s.l., Universidad Veracruzana. 28 p.

Higuera, M. A; García, J. A. (2003) Manejo del verraco en los Centros de Inseminación Porcina (en línea). Consultado 28 abr 2021. Disponible en: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais0503_avesui_garcia.pdf.

Hypor Inc. 2019. Quiénes somos (en línea). Consultado 10 sep. 2019. Disponible en: <https://www.hypor.com/es/about-us-es/>.

Iacoviello, M; Iacoviello, V. 2020. Buen trato canino en las intervenciones asistidas: dos experiencias a la luz de los estándares internacionales. *Calidad de Vida y Salud*, 13:195-219.

IICA. 2018. Manual de buenas prácticas en la producción de cerdo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Servicio Nacional de Salud Animal. San José, Costa Rica. 60 p.

INTA. 2018. Instalaciones. Argentina. Consultado 18 feb. 2021. Disponible en: <https://www.inta.gob.ar>.

Jiménez, E. 2005. Evaluación productiva, del destete a la cosecha, de la progenie de tres grupos raciales de verracos terminales: Duroc, Seghers y Dalland. Costa Rica. 5 p.

Johnson, L.A; Weitze, K.F; Fiser, P; Maxwell, W.M.C. 2000. Storage of boar semen. *Animal Reproduction Science*. 62(1):143-172.

Knox, R. 2003. The Anatomy & Physiology of Sperm Production in Boars (en línea). Consultado 24 sep. 2019. Disponible en: http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/pig_case/html/library/boara&p.pdf.

Kubus. 2021. Kubus (en línea). Consultado 04 may 2021. Disponible en: <https://www.kubus-sa.com/producto/nevera-transporte-21/>

- Kumaresan, A; Kadirvel, G; Bujarbaruah, K; Bardoloi, R; Das, A; Kumar, S; Naskar, S. 2009. Preservation of boar semen at 18°C induces lipidperoxidation and apoptosis like changes in spermatozoa, *Animal Reproduction Science*. 110 162–171.
- Larson, K; Einarsson, S; Lundstrom, K; Hakkarainen, J. 1983. Endocrine effects of heat stress in boars. *Acta Vet. Scand* 24:305-314.
- Ley N°2. Código de Trabajo. Gaceta oficial de la Republica de Costa Rica. N°192 del 29 de agosto de 1943.
- MAG. 2005. Reglamento de granjas porcinas (en línea). Consultado 10 oct. 2019. Disponible en <http://www.mag.go.cr/legislacion/2002/de-30294.pdf>.
- MAG. 2006. Decreto N°33102 (en línea). Consultado 11 oct. 2019. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57616&nValor3=63188&strTipM=TC.
- MAG. 2014. Acerca del MAG (en línea). Consultado 12 oct. 2019. Disponible en: https://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/.
- MAG; UCR; Cámara Costarricense de Porcicultores-CR. 2005. Manual de buenas prácticas en la producción primaria de cerdos. Heredia, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 1-24 p.
- Mainau, E; Temple, D; Pedernera, C; Manteca, X. 2014. Principales aspectos a considerar sobre el bienestar animal durante el transporte de porcino. Barcelona, España. *Avances en Tecnología Porcina*. 32-37.
- Mallo, P. E; Artola, M. A; Galante, M. J; Morettini, M; Pascual, M. E; Busetto, A. R. 2004. Análisis de costo-volumen-utilidad bajo condiciones de incertidumbre. In XXVII

Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos y I Congreso Mercosur de Costos y Gestión.

Martínez, RG. 1998. Principales factores que afectan la reproducción en el cerdo. *Ciencia veterinaria* 8:188-219.

Mazzarri, G; Fuentes, A; Valle, A. 1986. Frecuencia de recolección de semen en verracos y su relación con la fertilidad. *Zootecnia trop.* 4(1 y 2):79-88.

Megías, M; Molist, P; Pombal, M. 2019. Órganos animales: Reproductor (en línea). Consultado: 12 sep. 2019. Disponible en: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_07reproductor.php

Mellor, D. J; Beausoleil, N. J. 2015. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Anim. Welf*, 24(3): 241 p.

Mellor, D. J. 2017. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*, 7(8): 60 p.

Ministerio de Trabajo y Seguro Social (MTSS). 2021. Lista de ocupaciones clasificada por el personal técnico del Departamento (en línea). Consultado 24 may. 2021. Disponible en: http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2021.pdf.

Monge, JD. 2005. Producción porcina. 1 ed. San José, EUNED. 55-68 p.

Monterubbianesi, M; Borrás, P; Programa de Enfermedades de los Porcinos; Dirección de Programación Sanitaria; Dirección Nacional de Sanidad; SENASA. s. f. Bioseguridad en explotaciones porcinas. Argentina, Gobierno de Argentina. 1-20 p.

MSD Animal Health. 2017. Compendium de reproducción animal: especie porcina. Salamanca, España, MSD Animal Health. 7;19-21 p.

Napolitano, F; Macías, A. Á; Rojas, D. M; Medina, P. M; Mendoza, A. B; Monterrosa, R. C; de Rosa, G. 2020. Factores productivos y su incidencia en el bienestar de la búfala lechera en sistemas de producción extensivos e intensivos. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. 40; 155-174.

OIE. 2011. Introducción a las recomendaciones para el bienestar animal de los animales. (en línea). Consultado 12 oct. 2019 Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/2011/es_chapitre_1.7.1.pdf.

OIE. 2019. Bienestar animal. Consultado 12 oct. 2019 Disponible en: <https://www.oie.int/es/bienestar-animal>

Padilla, M. 2007. Manual de Porcicultura. San José, Costa Rica, MAG. 73 p.

Palencia, M. C. C. (2021). Problemas de bienestar y comportamiento en fauna en zoológicos y centro de rescate. Relaciones humano-animal. 71 p.

Parrish, JJ; Willenburg, KL; Gibbs, KM; Yagoda, KB; Krautkramer, MM; Loether, TM; Melo, FCSA. 2017. Scrotal insulation and sperm production in the boar. Molecular Reproduction and Development 84(9):969-978.


Procuraduría General de la República (PGR). 2017. Medida sanitaria para regular la movilización y rastreabilidad del ganado porcino en pie (en línea). Consultado el 20 feb. 2022. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84663&nValor3=109326&strTipM=TC.

- Procuraduría General de la República (PGR). 2020. Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal. N° 8495. Art. 2.
- PIC. 2015. Manual de manejo del Centro de Sementales De PIC (en línea). Consultado 10 sep. 2019. Disponible en: www.pic.com.
- Pilotti, M V; Valdez, R; Natividad, G; Mariana, M. 2017. Manejo Reproductivo en Cerdos (en línea). Consultado 3 oct. 2019. Disponible en: <http://redbiblio.unne.edu.ar/pdf/99534-TPP-CERDOS.pdf>.
- Ponce del Valle, M. 2011. Manual de buenas prácticas de bienestar animal en el transporte terrestre de animales. Consultado 18 feb 2021. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/>
- Pruneda, A; Pinart, E; Briz, MD; Bassols, J; Badia, E; Ka, E; Bussalleu, E; Yeste, M; Bonet, S. 2005. Effects of a high semen-collection frequency on the quality of sperm from ejaculates and from six epididymal regions in boars. *Theriogenology* 63:2219-2232.
- Quiles, A; Hervia, ML. 2008. Bioseguridad en los centros de inseminación porcina. *Producción animal* 23(241):44-60.
- Ramírez, D. 2008. Contabilidad administrativa. México, McGraw-Hill Interamericana. 161-163 p.
- Riesenbeck, A. 2011. Review on international trade with boar semen. *Reprod Domest Anim* 46(2):1-3.
- Rodríguez, H. 2005. Evaluación de la calidad seminal en el verraco. *Avances en tecnología porcina* 2:43-53.
- ROTECNA. 2019. La interacción hombre – animal (en línea). Consultado 31 may. 2021. Disponible en: <https://www.rotecna.com/blog/interaccion-hombre-animal-josep-rius/>

- Sanz, M.A; García, A; Wennberg, J. 2012. Evaluación del estado corporal de la cerda (en línea). Consultado 14 abr. 2021. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-estado-corporal-de-la-cerda_3092_2/
- SENASA. 2019. Guía al usuario: Importación de animales, productos y subproductos de origen animal (en línea). Consultado 12 oct. 2019. Disponible en <http://www.senasa.go.cr/tramites-y-servicios/quias-al-usuario>
- SENASA. 2021. Tarifas de Servicios (en línea, sitio web). Consultado 26 abr. 2021. Disponible en <https://www.senasa.go.cr/tramites-y-servicios/tarifas>.
- Spoolder, H. A. M. 2017. Guide to good practices for the transport of pigs. Wageningen Livestock Research.
- Del Valle, A. 2017. Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta natural. Revista Electrónica de Veterinaria 18(10):1-17.
- Velásquez, CM. 2014. Factores que influyen en la calidad y principales características seminales del verraco (en línea). Consultado 24 sep. 2019. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/1562/FACTORESQUEINFLUYENENLACALIDADSEMINALDELVERRACO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Williams, S. 2015. Atlas de reproducción porcina. Buenos Aires, Argentina, Vetonco. 112 p.
- Yáñez, W. 2015. Estudio de la selección espermática en el tracto genital de la hembra basado en la morfometría del espermatozoide porcino. Politécnica de Chimborazo. 10 p.

ANEXOS

ANEXO 1

	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

1. **Introducción:**

Este manual es una guía para realizar la importación de porcinos reproductores provenientes de Hypor Inc Canadá, cumpliendo con los requisitos de La Dirección de Cuarentena Animal (DCA) del SENASA de Costa Rica.

2. **Objetivo:**

El objetivo de este manual es dar una guía clara sobre los requisitos y referencias para la importación de porcinos reproductores desde Canadá.

3. **Alcance:**

Importación de porcinos reproductores desde Canadá basado en los requisitos impuestos por la Dirección de Cuarentena Animal (DCA) del SENASA de Costa Rica.

4. **Definiciones:**

a) **Formulario:** Documento elaborado para que un usuario introduzca datos estructurados, en las zonas correspondientes, para ser almacenados y procesados posteriormente.

b) **MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería.

c) **SENASA:** Servicio Nacional de Salud Animal.

d) **Usuario:** Toda persona física o jurídica que importe animales, productos, subproductos y derivados de origen animal, frescos o congelados, sin procesar o mínimamente procesados, destinados para consumo humano y/o uso industrial.


e) **VUCE:** Ventanilla Única de Comercio Exterior.

5. **Referencia:**

a) Anexo 1.1. Resumen DCA PG 02 RS 01 IN 033 V4 Requisitos para la importación de porcinos para reproducción de Canadá: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-02-requisitos-sanitarios-para-importacion/dca-pg-02-rs-01-animales-vivos/2123-dca-pg-02-rs-01-in-033-v4-porcinos-para-reproduccion-de-canada/file>

b) Anexo 1.2. Procedimiento DCA PG 01 V2 Procedimiento de inscripción en el registro de importadores. El formulario se puede descargar en enlace de descarga: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-01-registro-de-importadores>

c) Anexo 1.3. Formulario DCA PG 03 RE01 V3 para tramitar las importaciones, exportaciones o reexportaciones de animales vivos. Disponible en el enlace de

	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

descarga: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-03-solicitud-de-importacion/2839-dca-pg-03-re-01-v3-formulario-solicitud-importacion-animales-vivos/file>

d) Anexo 1.4. Formulario DCA PG 05 RE 001 V1 para reporte de posible ingreso de animales. Disponible en el link: <http://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-05-cuarentena/3001-dca-pg-05-re-001-v1-reporte-de-posible-ingreso-de-animales/file>

e) Anexo 1.5. Formulario DCA PG 05 RE 003 V1 sobre notificación de medida cuarentenaria a animales importados. Disponible en el enlace de descarga: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/sgc/dca/dca-pg-05-cuarentena/3002-dca-pg-05-re-003-v1-notificacion-de-medida-cuarentenaria-animales/file>

f) Exonet <https://exenciones.hacienda.go.cr/exenciones/exinicio.aspx>.


6. **Responsable:**

Encargado de la importación de nuevos verracos para el Centro de Transferencia Genético.

7. **Procedimiento:**


7.1. Requisitos específicos para la importación de porcinos reproductores provenientes de Hypor Inc. Canadá

- a) Definir espacio para realizar la cuarentena animal según la sección 7.4. de este manual.
- b) Inscribirse en el registro de importadores de la DCA de acuerdo con el Decreto 33102 (esta inscripción se debe renovar cada año) siguiendo el procedimiento DCA PG 01 V2 Procedimiento de inscripción en el registro de importadores.
- c) Revisar y cumplir con todos los requisitos del formulario DCA PG 02 RS 01 IN 033 V4 Porcinos para reproducción de Canadá.
- d) Antes de que los animales arriben al país, se debe tener aprobado por parte de SENASA el trámite de importación y se debe enviar, vía correo electrónico, el pedido formal de animales requeridos por Suis Genetics S.R.L. a Hypor Inc.
- e) Retirar el formulario de requisitos sanitarios en Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE) o en las oficinas de SENASA en Barreal de Heredia.

	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

- f) Solicitar una carta a la DCA donde se indica que la empresa Suis Genetics S.R.L es una empresa autorizada por SENASA para importar animales al país, la cual debe ser enviada a Hypor Inc.
- g) Solicitar y completar debidamente los formularios DCA PG 03 RE01 V3 para tramitar las importaciones, exportaciones o reexportaciones de animales vivos, DCA PG 05 RE 001 V1 para reporte de posible ingreso de animales y DCA PG 05 RE 003 V1 sobre notificación de medida cuarentenaria a animales importados.
- h) Entregar los formularios del punto g), debidamente completados, junto con una copia del CVO y una carta donde se solicita la inspección por parte de SENASA de la **cuarentena domiciliar**. La carta debe incluir las características de los animales (especie, raza, edad, sexo, identificación, dirección del establecimiento, un contacto y un número de teléfono).
- i) Una vez aprobada la Cuarentena Animal, por la Dirección Regional donde se encuentra ubicada la cuarentena, con el visto bueno de los formularios completados. Además, de la solicitud de exoneración de impuestos por el Ministerio de Hacienda (sección 7.2. de este procedimiento) se pueden recibir los animales en el país de acuerdo con los siguientes pasos:
- (1) Comunicarse con el agente aduanero para realizar los trámites de importación de los animales que consiste en: completar el formulario solicitado por la DCA al agente aduanero y enviar una copia de la factura original.
 - (2) Contratación previa del transporte (en caso de no contar con transporte propio adecuado para los animales)
 - (3) Retirar los animales, una vez sea aceptado el retiro por parte de aduanas, se recomienda una plataforma para movilizar la tarima con los animales del aeropuerto Juan Santa María al lugar donde vayan a realizar la cuarentena.

Nota: Es importante tener en cuenta los tiempos de solicitud de cada uno de los requisitos para tener la documentación completa para al momento de ingreso de los cerdos reproductores al país. Se estima iniciar con dos meses de anticipación los permisos de importación.

	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

7.2. Exoneración de impuestos para la importación de porcinos reproductores


- a) Ingresar a la página de Exonet, en la sección “una nueva solicitud”.
- b) Ingresar con el usuario y clave registrada ante el Ministerio de Hacienda
- c) Seleccionar nueva solicitud.
- d) Como fundamento legal seleccionar “Ley 7293, Artículo 5, Párrafo: Maquinaria y equipo”.
- e) En la descripción del producto se debe iniciar con lo siguiente: Ejemplares para pie de cría utilizados en actividades de interés pecuario.
- f) Indicar en la observación el uso (estos cerdos se utilizarán para la reproducción) y el destino (Proyecto de Suis Genetics localizado 2,5 kilómetros SUR de la entrada a Quebrada Grande en Copey de Santa María de Dota y porquerizas en el territorio nacional).
- g) Adjuntar la factura enviada por Hypor Inc.
- h) Por último, se selecciona enviar solicitud.

Nota: Se recomienda ingresar al sistema todos los días para revisar el estado de la solicitud enviada. Esta debe ser aprobada antes de que los animales ingresen al país.

7.3. Tramite de seguro de animales importados

- a) Antes de llegar los cerdos al país se debe contactar al Instituto Nacional de Seguros (INS) para solicitar el formulario del seguro.
- b) Completar la información y coordinar la visita del inspector del INS.

Nota: actualmente (año 2021) la única institución que realiza este servicio es el INS. Los requisitos solicitados por el INS son presentar la factura de los animales a importar, la cual debe indicar el valor de cada animal para calcular el monto a asegurar, los datos de los animales (especie, tipo de manejo, identificación del animal, número de registro, raza, sexo, edad, peso), beneficiarios del seguro y la cobertura a elegir según la especie (para porcino solo cubre muerte por enfermedad, muerte por accidente o muerte durante el transporte).


	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

7.4. Cuarentena y aclimatación de los verracos:

En la zona de cuarentena y aclimatación se deben recibir los animales una vez importados. Por tanto, se recomienda diseñar un espacio en donde puedan alojar los animales importados para realizar la cuarentena y luego poder ser trasladados al CTG con los otros animales.

El lugar de cuarentena debe cumplir con las siguientes normas y requisitos:

- a) Debe ser una zona cercana al CTG y de un clima similar para que se dé una adecuada aclimatación de los animales.
- b) La ubicación de la cuarentena debe de estar a “no menos de 500 metros medidos horizontalmente, del galpón más cercano a los linderos de propiedad respecto a establecimientos de salud, establecimientos educativos y establecimientos para el adulto mayor” como indica el Decreto N° 37155 del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- c) Se debe contar con agua potable y un flujo abundante para la capacidad de todos los animales. Además, en caso de no contar con agua potable se debe contar con los registros diarios de cloración del agua para asegurar el estado de la misma en las instalaciones.
- d) Cada animal debe contar con un registro en el cual se puede llevar un control al día de las vacunas o tratamientos aplicados a los animales durante la cuarentena y también el mismo va a ser revisado por los funcionarios de SENASA cada vez que visiten para que den el visto bueno de la cuarentena animal.
- e) Personal autorizado solo para esta área (diferente al del CTG), ya que si se presenta alguna enfermedad se debe evitar el contagio al CTG en todo momento.
- f) Vigilar que se cumpla correctamente el protocolo de bioseguridad, supervisar el correcto uso de los desinfectantes, lavados, vacunaciones, vigilancia del personal que ingresa.
- g) El área debe contar con una cerca perimetral (malla), la cual evite el ingreso de animales externos domésticos o silvestres y un portón cerrado para tener control de las visitas.

	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01 Versión: 01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

- h) Los corrales de cuarentena deben ser diseñados para favorecer el crecimiento, locomoción y bienestar de los animales. No debe contar con filos punzocortantes y cada uno debe tener su bebedero y comedero.
- i) Instalaciones propias para el área como bodega para alojar alimento y el botiquín exclusivo para el área de cuarentena.
- j) Todo personal que ingresa se debe bañar antes de ingresar y utilizar ropa limpia y calzado propio y limpio del área de cuarentena.

Si se cumplen cada una de las normas anteriormente mencionadas y después de la autorización de SENASA para el levantamiento de la cuarentena, se pueden trasladar los animales al CTG.

Anexo 1.1


Los requisitos para la importación de porcinos para reproducción de Canadá se encuentran listados en DCA PG 02 RS 01 IN 033 V4. El siguiente es un resumen de los requerimientos, en caso de dudas consultar el procedimiento DCA PG 02 RS 01 IN 033 V4 vigente:

1. El Certificado Veterinario Internacional debe ser emitido por los Servicios Veterinarios Oficiales o por la Autoridad Sanitaria Competente del país de origen donde: los certificados deben estar numerados consecutivamente; cada hoja debe estar firmada y sellada con el sello oficial.
2. En el Certificado debe declararse la existencia de anexos y su número, debidamente firmados y sellados con el membrete de la Autoridad Competente.
3. El Certificado Veterinario Internacional debe estar en idioma español o con su correspondiente traducción, firmado por el veterinario de la Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos (CFIA en inglés) y contar con la siguiente información: raza, ID/ tatuaje, edad, sexo, cantidad, fin del uso de los verracos, nombre y dirección del consignador y consignatario y declaración de que los animales se encuentran libres de enfermedades transmisibles dentro de las 24 horas previas al embarque.
4. El certificado debe incluir una referencia de que Canadá y/o el establecimiento y los porcinos está libre de las siguientes enfermedades: fiebre aftosa, rinitis atrófica, influenza porcina, leptospirosis, enfermedad respiratoria por coronavirus, brucelosis porcina, tuberculosis, gastroenteritis transmisible



porcina (GET), síndrome respiratorio y reproductivo porcino (SRRP), diarrea epidémica porcina (DEP), deltacoronavirus, peste porcina, peste porcina africana, encefalomiелitis por enterovirus, enfermedad de Aujeszky, brucelosis y enfermedad vesicular porcina. Para esto los animales nacieron y fueron criados ininterrumpidamente en Canadá.

5. Se debe adjuntar pruebas de que los animales están libres de: Brucelosis, enfermedad de Aujeszky, GET, SRRP, DEP, deltacoronavirus e Influenza porcina. Realizadas por laboratorios oficiales o autorizados por la CFIA.
6. Los animales para exportación fueron tratados contra ectoparásitos y endoparásitos quince (15) días previos al embarque. E inmediatamente antes de abandonar el establecimiento de origen, los animales a exportar deben ser inspeccionados por un veterinario oficial o por quien la CFIA haya designado. No deben encontrarse en los porcinos síntomas de enfermedades infecciosas, signos de lesiones cutáneas tales como inflamaciones, tumoraciones e infecciones micóticas ni la presencia de ectoparásitos.
7. Los animales deben ser transportados al puerto de embarque bajo el control oficial de la CFIA en vehículos sellados, lavados y desinfectados previo a su uso, sin entrar en contacto con animales ajenos a la exportación.


	Manual de Procedimientos	Código: MDIDPR-01
	Manual De Importación De Porcinos Reproductores	Versión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino

Anexo 1.2

Los requisitos para inscribirse en el registro de importadores se encuentran listados en el procedimiento DCA PG 01 V2. El siguiente es un resumen de los requerimientos y procedimiento, en caso de dudas consultar el procedimiento DCA PG 01 V2 vigente:

1. Una vez aprobada la inscripción, el interesado debe presentar el formulario DCA-PG-11-RE-01 debidamente completo con letra clara y legible, el cual debe ir acompañado de los siguientes requisitos: original y copia del documento de identificación o cédula jurídica, formulario DCA-PG-12-RE-04 completo cuando se importa animales vivos con el correspondiente número del CVO
2. Recibida la solicitud, el Dpto. de Registro tiene un plazo de diez hábiles para conocerla y en caso de estar conforme, coordinar la inspección de las instalaciones donde se llevará a cabo la cuarentena domiciliar de los animales.


Nota: Todo establecimiento debe mantenerse en cumplimiento de los lineamientos que emita el Dpto. de Registro de la DCA y cumplir con las recomendaciones e instrucciones que sean emitidas por los médicos veterinarios oficiales en sus visitas de inspección. En caso de incumplimiento con relación a deficiencias estructurales, el propietario o administrador del establecimiento debe someter a consideración de la DCA un plan de mejoras a realizar, indicando los plazos en que las ejecutará, los cuales pueden ser modificados por el médico veterinario oficial. Transcurrido el plazo de 15 días y si no se han realizado las correcciones requeridas se cancelará la inscripción otorgada en el registro.

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/01/19	Código DCA-PG-03-RE-01
	Formulario para tramitar las importaciones, exportaciones o re-exportaciones de animales vivos	Versión 03	Página 1 de 15
Elaborado por: Equipo técnico DCA	Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal	

1. Propósito de la solicitud (marcar una sola opción)					
<input type="checkbox"/> Importación		<input type="checkbox"/> Exportación		<input type="checkbox"/> Re-exportación	
2. Nombre, dirección y teléfono del importador			3. Nombre, dirección y teléfono del exportador		
4. Origen y destino de la mercancía					
Importación y re-exportación			Exportación y re-exportación		
País de origen			Puerto de salida de CR		
Puerto de salida del país de origen			País de destino		
Puerto de ingreso a CR			Puerto de ingreso del país de destino		
Fecha de ingreso			Fecha de salida		
5. Medio de transporte		6. N.º de factura (aportar copia)		7. Valor en dólares EEUU	
<input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> Marítimo <input type="checkbox"/> Terrestre <input type="checkbox"/> Fluvial					
8. Información adicional (lugar de desalmacenaje, N.º BL, N.º contenedor, N.º marchamos)					
N.º	9. Especie*	10. Raza	11. Identificación	12. Sexo	13. Edad
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
14. Cantidad total de animales		15. Uso previsto		16. Nombre, N.º habilitación y dirección del establecimiento de origen	

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/01/19	Código DCA-PG-03-RE-01
	Formulario para tramitar las importaciones, exportaciones o re-exportaciones de animales vivos	Versión 03	Página 2 de 15
Elaborado por: Equipo técnico DCA	Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal	

1. Propósito de la solicitud (marcar una sola opción)					
() Importación		() Exportación		() Re-exportación	
2. Nombre, dirección y teléfono del importador			3. Nombre, dirección y teléfono del exportador		
N.º	9. Especie*	10. Raza	11. Identificación	12. Sexo	13. Edad
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
14. Cantidad total de animales		15. Uso previsto		16. Nombre, N.º habilitación y dirección del establecimiento de origen	

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/01/19	Código DCA-PG-03-RE-01
	Formulario para tramitar las importaciones, exportaciones o re-exportaciones de animales vivos	Versión 03	Página 3 de 15
Elaborado por: Equipo técnico DCA	Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal	


Instructivo para el llenado del formulario

1. Marcar sólo una opción. Si la solicitud tiene diferentes propósitos, debe usar un formulario para realizar cada trámite.
2. Anotar todas las calidades solicitadas del importador.
3. Anotar todas las calidades solicitadas del exportador.
4. En el caso de importaciones o exportaciones, llenar la información solicitada en la columna que corresponde. En el caso de re-exportaciones, llenar ambas columnas.
5. Indicar si el medio de transporte es aéreo, terrestre, marítimo o fluvial.
6. Indicar el número de factura y adjuntar copia legible.
7. Anotar el valor de la factura en dólares de los Estados Unidos de América.
8. Brindar información sobre la aduana de desalmacenaje, el número de conocimiento de embarque (*bill of lading* o BL) o carta de porte, número de contenedor, números de marchamos, información de los animales, etc.
9. Indicar especie animal (e.g. bovinos, equinos, caninos, suinos, aves etc.). Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”. **Cuando se trate de animales silvestres, se debe adjuntar un documento con los nombres científicos.**
10. **Indicar el nombre completo de la raza. Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”.**
11. Número de identificación permanente (tatuaje, marca en la piel, muescas en orejas, chip u otro medio de identificación permanente) que debe concordar en toda la documentación requerida, la cual incluye el certificado veterinario internacional, el certificado de salud emitido por el médico veterinario particular y la factura para **exportaciones entre otros. Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”.**
12. **Sexo del animal. Si el animal está castrado se debe indicar esta condición. Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”.**
13. **Edad de los animales. Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”.**
14. **Anotar la cantidad en números. Cerrar con la anotación “última línea” o “UL”.**
15. Describir el uso previsto del animal (sacrificio, exhibición, reproducción, compañía, engorde, etc.).
16. Anotar el nombre, número de habilitación (i.e. de registro o autorización asignado por la autoridad competente) y dirección del establecimiento de origen.
17. Nombre y apellidos del solicitante.
18. Número de identificación del solicitante.
19. Número de teléfono donde localizar al solicitante (personal, de oficina o de residencia).
20. Correo electrónico (e-mail) donde localizar al solicitante.
21. Firma del solicitante en bolígrafo azul. No se aceptan formularios sin firma.
22. Fecha de presentación del documento.
23. Anota el nombre y número de identificación de la persona que acompaña el embarque de animales autorizada para firmar la guía de movilización como responsable.

En el caso de importaciones, presentar original y copia de la factura comercial, permisos de INCOPESCA, MINAE y CITES.


En el caso de exportaciones, presentar original y copia de la factura comercial, permisos de INCOPESCA, Dirección de Vida Silvestre del MINAE, CITES, certificados de salud (privados y oficiales), análisis de laboratorio, certificados de vacunación y tratamientos antiparasitarios. Para completar este trámite, el interesado debe aportar un timbre fiscal de ₡25 y un timbre de archivos nacionales de ₡5.

Si el espacio en la primera página no es suficiente, se debe usar el anexo de la página dos, agregar las líneas que sean **necesarias y mantener la numeración consecutiva de los animales (columna “N.”)**.


	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/19	Código DCA-PG-05-RE-001
	Reporte de posible ingreso de animales	Versión 01	Página - 1 - de 2
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal		Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal

Datos de la Importación				
1. Fecha de posible ingreso:			2. País de origen:	
3. Especie animal	4. Cantidad real	5. Raza	6. Hembras	7. Machos
8. Nombre y dirección del Importador				
9. Nombre y dirección del Exportador				
10. Propósito de la importación:				
Dirección e identificación de la finca o granja donde quedarán los animales bajo cuarentena				
11. Nombre de la finca o granja			12. Certificado Veterinario Operacional (CVO)	
13. Propietario			14 Teléfono	
15. Provincia		16. Cantón		17. Distrito
18. Barrio o caserío		19. Otras señas		
Datos del importador responsable				
20. Nombre del importador:			21. Firma del importador:	
22. Número de Teléfono:			23. Correo Electrónico:	

Datos de la Importación				
1. Fecha de posible ingreso:			2. País de origen:	
3. Especie animal	4. Cantidad real	5. Raza	6. Hembras	7. Machos
8. Nombre y dirección del Importador				
9. Nombre y dirección del Exportador				

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/19	Código DCA-PG-05-RE-001
	Reporte de posible ingreso de animales	Versión 01	Página - 2 - de 2
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal		Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal

10. Propósito de la importación:			
Dirección e identificación de la finca o granja donde quedarán los animales bajo cuarentena			
11. Nombre de la finca o granja		12. Certificado Veterinario Operacional (CVO)	
13. Propietario		14 Teléfono	
15. Provincia	16. Cantón		17. Distrito
18. Barrio o caserío	19. Otras señas		
Datos del importador responsable			
20. Nombre del importador:		21. Firma del importador:	
22. Número de Teléfono:		23. Correo Electrónico:	


	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/19	Código DCA-PG-05-RE-001
	Reporte de posible ingreso de animales	Versión 01	Página - 3 - de 2
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal		Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal

Instructivo para el llenado del formulario:

1. Anotar la fecha de posible ingreso
2. País de origen
3. Especie animal
4. Cantidad real de animales que van a ingresar
5. Raza o razas
6. Cantidad de hembras
7. Cantidad de machos
8. El nombre completo del importador y la dirección detallada, persona física o jurídica
9. El nombre completo del exportador y la dirección detallada, persona física o jurídica
10. Debe de anotar el propósito zootécnico de la importación: Desarrollo, Engorde, Reproducción, Sacrificio, Deporte, Exposición, Compañía, entre otros.
11. Nombre completo de la finca o granja donde quedarán los animales bajo cuarentena
12. Número del Certificado Veterinario operacional (CVO) de la finca o granja.
13. Nombre del propietario de la finca o granja donde quedan los animales bajo cuarentena.
14. Número de teléfono del propietario de la finca o granja donde quedan los animales bajo cuarentena.
15. Provincia, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica
16. Cantón, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica
17. Distrito, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica
18. Barrio o caserío, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica
19. Otras señas, indicar la dirección con puntos de referencia.
20. Nombre de la persona física responsable de la importación
21. Firma de la persona física responsable de la importación
22. Teléfono de la persona física responsable de la importación
23. Celular de la persona física responsable de la importación

Instrucciones adicionales:

1. Este formulario debidamente lleno será presentado ante la Dirección de Cuarentena Animal, al momento de retirar el documento que autorizará la importación, puede presentarse conjuntamente con el Formulario para tramitar la importación, exportación o re-exportación de animal(es) DCA-PG-03-RE-01.
2. Si el formulario es modificado por el usuario, se considerará nulo.
3. Formulario puede ser llenado a computadora o a mano, en caso de mano debe ser legible con bolígrafo de tinta azul indeleble; de lo contrario, serán rechazado.

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/2019	Código DCA-PG-005-RE-003
	Notificación de medida cuarentenaria a animales importados	Versión 01	Página 1 de 3
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal	Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal	

El suscrito _____, en mi calidad de importador,

Nombre de la persona (importador) ⁽¹⁾

portador del documento de identificación N.º _____, declaro que los animales que importo

Documento de identificación ⁽²⁾

quedarán confinados en el establecimiento o finca _____

Nombre del establecimiento o finca ⁽³⁾

propiedad de _____,

localizado en _____,

Nombre del propietario ⁽⁴⁾

Provincia ⁽⁵⁾

Cantón ⁽⁶⁾

Distrito ⁽⁷⁾

Caserío ⁽⁸⁾

código SIREA N.º ⁽⁹⁾ _____,

cuya dirección exacta es ⁽¹⁰⁾ _____

Me doy por notificado que el Servicio Nacional de Salud Animal – SENASA impondrá medidas sanitarias de cuarentena a los animales a su ingreso al país y les realizará análisis de laboratorio; que el Médico Veterinario Oficial de la Dirección de Operaciones Nacionales del SENASA realizará el examen clínico, la inspección y la toma de muestras, y que durante el plazo de la cuarentena, los animales no podrán ser movilizados dentro del territorio nacional, salvo expresa autorización escrita del referido Médico Veterinario, quien para esos efectos emitirá las correspondientes medidas administrativas para asegurar el cumplimiento de la cuarentena. Durante la cuarentena, me comprometo a comunicar al SENASA cualquier cambio en el estado de salud o la muerte de los animales importados.

El plazo de la cuarentena puede ser ampliado en caso de que alguno de los animales enferme, y dependiendo de la enfermedad que se diagnostique, los animales podrán ser sacrificados con el fin de proteger la salud animal y pública, sin que el Estado tenga que incurrir en indemnizaciones.

Todo lo anterior, bajo los apercibimientos legales establecidos en la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N.º 8495, el Reglamento de Defensa Sanitaria Animal N.º 14584-A y el Reglamento sobre la Creación del registro de importadores de animales, productos, subproductos y derivados de origen animal, frescos o congelados, sin procesar o mínimamente procesados destinados para consumo humano y/o uso industrial N.º 33102, legislación disponible en www.senasa.go.cr.

Declaro que he leído y entendido los alcances de las disposiciones sanitarias notificadas.

Firma ⁽¹¹⁾: _____

Documento de identificación ⁽²⁾: _____


Notificado en Heredia, el día _____

del mes de _____

del _____

año _____

C: PIF correspondiente

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/2019	Código DCA-PG-005-RE-003
	Notificación de medida cuarentenaria a animales importados	Versión 01	Página 97 de 3
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal		Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal

El suscrito _____, en mi calidad de propietario del establecimiento,
Nombre de la persona (propietario) (4)

portador del documento de identificación N.º _____, me doy por notificado que
Documento de identificación (12)

dichos animales van a permanecer en el establecimiento de mi propiedad, localizado en la ubicación anteriormente brindada por el importador, CVO N.º (13) _____. A la vez, me comprometo a comunicar al SENASA si los animales son movilizados del establecimiento sin haber cumplido con la cuarentena.

Todo lo anterior, bajo los apercibimientos legales establecidos en la Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal N.º 8495, el Reglamento de defensa sanitaria animal N.º 14584-A y el Reglamento sobre la Creación del registro de importadores de animales, productos, subproductos y derivados de origen animal, frescos o congelados, sin procesar o mínimamente procesados destinados para consumo humano y/o uso industrial N.º 33102 legislación disponible en www.senasa.go.cr.

Declaro que he leído y entendido los alcances de las disposiciones sanitarias notificadas.

Firma (14): _____

Documento de identificación (12): _____


Notificado en Heredia, el día _____

del mes de _____

del _____

año _____

C: PIF correspondiente

	DIRECCIÓN DE CUARENTENA ANIMAL	Rige a partir de 07/02/2019	Código DCA-PG-005-RE-003
	Notificación de medida cuarentenaria a animales importados	Versión 01	Página 98 de 3
Elaborado por: Dirección de Cuarentena Animal		Revisado por: Área Gestión de Calidad DCA	Aprobado por: Director de Cuarentena Animal


Instructivo para el llenado
del formulario

1. Nombre y apellidos del importador.
2. Número de cédula de identidad, cédula de residencia o de pasaporte del importador.
3. Nombre del establecimiento o finca donde se va a llevar a cabo la cuarentena.
4. Nombre y apellidos del propietario del establecimiento o finca.
5. Provincia, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica, donde se ubica el establecimiento o finca.
6. Cantón, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica.
7. Distrito, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica.
8. Caserío, según la división territorial administrativa de la República de Costa Rica.
9. Código SIREA del establecimiento o finca.
10. Dirección exacta del establecimiento o finca, mediante el uso de puntos de referencia.
11. Firma del importador.
12. Número de cédula de identidad, cédula de residencia o de pasaporte del propietario del establecimiento o finca.
13. Número del Certificado Veterinario de Operación del establecimiento o finca.
14. Firma del propietario del establecimiento o finca.

Instrucciones adicionales

1. Este formulario debidamente lleno debe ser presentado ante la Dirección de Cuarentena Animal al momento de retirar el *Formulario de requisitos sanitarios (FRS)*; puede presentarse conjuntamente con el *Formulario para tramitar las importaciones, exportaciones o re-exportaciones de animales vivos* DCA-PG-03-RE-01 y con el *Reporte de posible ingreso de animales* DCA- PG-05-RE-001.
2. Imprimir a doble cara y presentar el documento ante la Dirección de Cuarentena Animal.
3. No sobrescribir dentro de las celdas con el texto de la notificación; de lo contrario, el documento será rechazado.
4. Formularios llenados a mano deben ser legibles, con bolígrafo de tinta azul indeleble; de lo contrario, serán rechazados.

ANEXO 2

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

1. Introducción:

Este manual es una guía para utilizarse en el manejo diario de los verracos alojados en el Centro de Transferencia Genético de Suis Genetics. En el presenta una serie de pasos a seguir para facilitar el procedimiento y registros a utilizar.

2. Objetivo:

Ofrecer una herramienta útil de apoyo al personal para realizar correctamente el manejo diario de los verracos y el llenado de los registros del Centro.

3. Alcance:

Este manual aplica para el manejo diario de los verracos, plan de control de roedores e insectos, manejo y limpieza de excretas y registros a completar en el Centro.

4. Definiciones:

- a. **Centro:** Son las instalaciones de la empresa de Suis Genetics donde se alojan los verracos, sala de extracción de semen y el laboratorio para analizar y procesar el semen.
- b. **Desinfección:** acción de reducir en las superficies de contacto con algún producto, la presencia de agentes patógenos contaminantes.
- c. **Limpieza:** acción de remover la suciedad de las superficies.
- d. **Operario:** Persona que tiene un oficio de tipo manual o que requiere esfuerzo físico.
- e. **Plaga:** todo organismo que interviene o perjudica la producción pecuaria, puede afectar parcialmente la producción o total y transmitir enfermedades a los animales en producción. Las plagas más comunes son moscas, pájaros, roedores e insectos.
- f. **Verraco:** Cerdo macho utilizado como semental.

5. Referencia:

Anexo 2.1 Registro de visitas e ingreso de vehículos.

Anexo 2.2 Registro de diagnóstico de la mortalidad y disposición de cadáveres.

Anexo 2.3 Registro de control de roedores.

Anexo 2.4 Registro de control de insectos.


Anexo 2.5 Registro de la potabilidad del agua.

Anexo 2.6 Registro de control de limpieza y desinfección.

Anexo 2.7 Registro de control de cambios de desinfectantes

Anexo 2.8 Registro de control de visitas oficiales.

Anexo 2.9 Registro de inventario de medicamentos.

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.10 Registro de control de tratamientos o vacunaciones

Anexo 2.11 Registro de control de aves silvestres.

Anexo 2.12 Registro de inventario de alimentos.

Anexo 2.13 Registro de alimentos medicados.

Anexo 2.14 Registro de cambio de camas.

Anexo 2.15 Registro de verracos (es un registro productivo).


Anexo 2.16 Registro de dosis producidas por día de recolección.

6. Responsable:

Personal encargado del manejo diario de los verracos y supervisor del Centro.

7. Procedimiento:

- a. Para presentar un adecuado funcionamiento de los controles de insectos y plagas dentro de las instalaciones del Centro, se debe contar con las condiciones adecuadas, como es el caso de no debe tener grietas u orificios en las paredes ni techos de los edificios, ventanas cerradas y en buen estado.
- b. Mantener el personal debidamente capacitado, responsable de velar que el plan de control de plagas se efectuó adecuadamente y realizar las correcciones del plan según sea el caso.
- c. Al ingresar personal nuevo al Centro, cada operario debe capacitarse.
- d. Los operarios deben capacitarse cada tres meses.
- e. Es importante mantener adecuadas condiciones de orden y limpieza.
- f. Conservar limpio los alrededores del Centro, libre de maleza y escombros.

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

7.1 Control de roedores:


- a. Colocar un producto dentro y fuera de los edificios del Centro que controle roedores y otros animales, este debe utilizarse según las especificaciones que indique en la etiqueta del cebo.
- b. Las trampas utilizadas son brindadas por un proveedor, se debe verificar el estado de estas semanalmente y completar el registro de roedores una vez realizada la inspección (Anexo 2.3).
- c. Todos los productos se basan en un anticoagulante como principio activo.
- d. No se puede tener contacto directo con los cebos y en caso de encontrar veneno húmedo debe eliminarse y cambiarse por veneno nuevo.
- e. Revisar una vez al mes con el proveedor la ubicación de las trampas y verificar que la ubicación sea útil o se debe presentar cambios.

7.2 Control de insectos:

- a. Se deben realizar fumigaciones frecuentes, para controlar moscas, cucarachas, zancudos, hormigas y insectos. Deben realizarse en las horas más frescas del día. Debe de fumigarse en todos los alrededores.
- b. En la parte externa, se deben fumigar los alrededores del Centro una vez por semana con productos a base de piretroides: se recomienda aplicar el producto con bomba de espalda.
- c. Cada semana, debe llenarse el registro de control de insectos según cada producto utilizado (Anexo 2.4).
- d. Para control de moscas se utiliza trampas para moscas y cebo dentro de las instalaciones donde se encuentran los cerdos, como la imagen adjunta a continuación:



- e. Las trampas para moscas se deben cambiar una vez a la semana.

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	


7.3 Procedimiento de manejo y limpieza de camas:

- a. Las camas utilizadas en cada aparto de los verracos son de burucha y granza. Se coloca primero una capa de granja y la otra mitad es de burucha.
- b. Las camas deben de recibir una rotación diaria para evitar la aglomeración de residuos fecales y los malos olores.
- c. El cambio de camas se realiza de manera anual o si el animal alojado en un corral sale del Centro o presenta alguna enfermedad.
- d. Para realizar el cambio de camas en el Centro, se debe contratar a cuatro personas para realizar la recolección de la cama y se utiliza las herramientas propias del Centro.
- e. El aserrín y granja se recolecta en sacos para venderlos como abono. Estos sacos se transportan a un invernadero ubicado fuera de las instalaciones del Centro.
- f. Una vez que se recolectó toda la cama, se debe lavar todas las instalaciones con el detergente desincrustante (HS-30 Bioplagen), el cual se diluye al 2%.
- g. Luego se desinfecta con Virkon y se coloca cal por todos los corrales.
- h. Por último, una vez limpios y secos los corrales se ingresa la mitad de la cama con granza y por encima la burucha.

Nota: Para poder realizar la limpieza de los corrales, se debe cambiar los verracos a otros espacios, ya que mientras se realiza la limpieza de las camas los verracos no pueden estar dentro de los corrales a limpiar.

7.4 Registros del Centro de Transferencia Genético:

- a. Para completar correctamente todos los registros del Centro se debe capacitar al personal a completar cada uno de los registros.
- b. Cada 3 meses se recomienda realizar capacitaciones de repaso y para recibir retroalimentaciones de estos y así poder analizar posibles cambios.
- c. Cada registro debe ser almacenado y guardado en un lugar limpio y ordenado, para garantizar el estado de los documentos y posibles plagas en las instalaciones.
- d. A continuación, se adjuntan los registros recomendados a implementar en el Centro, del Anexo 2.1 al Anexo 2.16.

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.3. Registro de control de roedores.

SUIS GENETICS S.R.L

Anotador: _____


Fecha de revisión: _____

Rodenticida empleado: _____

Número de trampa / cebadero	Ubicación	Activo (X)	Inactivo (X)	Roedor muerto. (X)	Estado del cebo	Acción Correctiva
Observaciones:						

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.4. Registro de control de insectos.

SUIS GENETICS S.R.L


Código SIREA:

Producto utilizado: _____

Fecha de aplicación	Dosis	Lugar de aplicación	Insectos muertos		Responsable
			Sí	No	
Observaciones:					

 Firma responsable del establecimiento

 Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	


**Anexo 2.5. Registro de la potabilidad del agua.
SUIS GENETICS S.R.L**

Código SIREA:

Fecha	Hora de la medición	Medición Obtenida (Marque con X)					Acción correctiva*	Responsable de la medición
		Menos de 0.5 ppm*	0.5 a 1 ppm	1 a 3 ppm	3 a 5 ppm	Más de 5.0 ppm*		
Observaciones:								

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.6. Registro de control de limpieza y desinfección.


SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha	Áreas-Equipos	Químicos utilizados	Dilución	Estado de limpieza	Responsable
Observaciones:					

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.7. Registro de control de cambios de desinfectantes.


SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha	Pediluvio	Bomba de aspersión	Producto utilizado	Dilución	Responsable
Observaciones:					

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.8. Registro de control de visitas oficiales.


SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha	Nombre funcionario oficial	Motivo visita	Firma
Observaciones			

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.9. Registro de inventario de medicamentos.


SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha de llegada	Casa Comercial	Unidades	Medicamento	Fecha de vencimiento
Observaciones:				

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	


Anexo 2.10. Registro de control de tratamientos o vacunaciones.

SUIS GENETICS S.R.L

Medicamento o producto aplicado	Dosis	Vía de aplicación	Fecha de inicio	Fecha Final	Identificación del animal	Responsable
Observaciones:						

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.11. Registro de control de aves silvestres.

SUIS GENETICS S.R.L


Código SIREA:

Anotador: _____

Fecha	Presencia	Sí	No	Acción correctiva
	Aves silvestres en el galpón			
	Orificios en el galpón que permitan el ingreso de aves			
	Maleza en los alrededores de las instalaciones			
	Árboles frutales dentro del perímetro			
	Nidos dentro del perímetro			
	Aves silvestres en el galpón			
	Orificios en el galpón que permitan el ingreso de aves			
	Maleza en los alrededores de las instalaciones			
	Árboles frutales dentro del perímetro			
	Nidos dentro del perímetro			
	Aves silvestres en el galpón			
	Orificios en el galpón que permitan el ingreso de aves			
	Maleza en los alrededores de las instalaciones			
	Árboles frutales dentro del perímetro			
Observaciones:				

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.12. Registro de inventario de alimentos.


SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha de llegada	Casa Comercial	Cantidad (kg)	Tipo de alimento	Fecha de vencimiento
Observaciones:				

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

	Manual de Procedimientos	Código: MDV-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Manejo Diario de los Verracos en el Centro de Transferencia Genético Suis Genetics	

Anexo 2.14. Registro de cambio de camas

SUIS GENETICS S.R.L

Código SIREA:

Fecha	Número de corral	Productos utilizados	Dilución	Estado de limpieza	Vacío Sanitario	Responsable
Observaciones:						

Firma responsable del establecimiento

Firma médico veterinario

ANEXO 3

1. Introducción:

Este manual es una guía para realizar el entrenamiento de los verracos para la recolección del semen, el proceso de recolección de semen y el empaque de este para venta.

2. Objetivo:

El objetivo de este manual es dar una guía clara sobre el proceso de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección de semen y empaque del semen para su distribución.

3. Alcance:

Entrenamiento, recolección y empaque del semen para distribución.

4. Definiciones:


- a. **Desengrasante:** Producto utilizado para eliminar aceites o grasa.
- b. **Detergente:** Sustancia que sola o combinada con agua u otra sustancia, aumenta la eficacia del lavado. Además, limpia sin producir corrosión y desgaste.
- c. **Entrenamiento de verracos:** Preparación de los machos reproductores porcinos para eyacular en semen en un lugar y momento determinado.
- d. **Higienizante:** Sustancia utilizada para limpiar y disminuir la carga bacteriana
- e. **Líbido:** Deseo de placer sexual, en este caso en los verracos.
- f. **Maniquí:** Armazón o figura con similitud de una cerda reproductora para facilitar la recolección del semen.

5. Referencia:

- a) (Higuera y García 2003).
- b) (Caiza 2009).
- c) (Kubus 1993).
- d) (Kumaresan et al. 2009).
- e) Guía de adaptación de manejo y verracos jóvenes de Hypor.

6. Responsable:

Encargado de entrenamiento y recolección y personal del laboratorio.

	Manual de Procedimientos	Código: PEV-PRE-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque	

7. Procedimiento:

7.1. Entrenamiento de los verracos

A los 8 meses de edad se puede comenzar con el entrenamiento de los verracos.

- a) Contar con una persona capacitada por la casa genética Hypor, para garantizar que la inspección de los verracos y su entrenamiento se realice de la manera correcta.
- b) Introducir un potro móvil (mejor cubierto de piel) en el corral donde se aloja el verraco.
- c) Ser afable y no asustar el animal.
- d) Colocar el potro sobre una superficie seca cerca de la valla, pero de manera que el macho tenga espacio suficiente para saltar.
- e) Ubicarse en la parte frontal del potro para evitar que el animal juegue con la cabecera del potro.
- f) Desplazar suavemente el potro hacia el verraco y esperar que el verraco se acostumbre poco a poco al potro

Nota 1: El acercamiento del maniquí durante los primeros contactos se debe realizar por la persona encargada de la recolección.


En caso de que pueda realizarse la extracción:

- a) Una vez que el verraco monte sobre el potro, esperar a que muestre actividad. Debería desenvainar el pene sin necesidad de tocarle.
- b) Entonces, masajear el glande para limpiarlo de restos de fluido prepucial.
- c) Retirar el guante sucio y proceda a la extracción con el segundo guante limpio, aplicando una suave presión sobre el pene.
- d) Dejar que el macho decida cuándo terminar (suele durar entre cinco y diez minutos).
- e) Nunca forzar al macho a bajarse del potro.
- f) Realizar análisis de las muestras para obtener datos de cada macho.

En caso de que el verraco no monte sobre el potro:

- a) Detener el proceso de entrenamiento tras unos diez minutos.
- b) Seguir con otras actividades o entrenando otros machos.
- c) Una hora más tarde, introducir el potro en el corral de nuevo y repita el proceso descrito anteriormente, un máximo de 5 minutos.

En caso de que siga sin montar

	Manual de Procedimientos	Código: PEV-PRE-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque	

- a) Repetir el entrenamiento durante los siguientes dos días. Es bastante probable que el entrenamiento termine siendo exitoso.
- b) Realizar las extracciones de estos verracos jóvenes en sus cuadras unas tres veces con un intervalo de varios días. Tras este periodo pueden empezar a llevarse a la zona específica para extracciones.
- g) Luego, de que el macho monte el maniquí manual varias veces seguidas, enseñar a montar el maniquí automático.

7.2. Estimulación


- a) Para comenzar el entrenamiento la condición corporal del macho debería ser delgada. Los machos magros son más activos.
- b) Si tras varias sesiones de entrenamiento el macho sigue sin montar el potro, pruebe lo siguiente:
 - a. Poco antes del inicio del entrenamiento, dejar que el verraco se mueva alrededor de otros verracos para que se excite, llevarlo de vuelta a su corral e intentar de nuevo.
 - b. Administrar una dosis de prostaglandinas (2 ml), unos 10-15 minutos antes del entrenamiento. Considerar este como el último recurso.

7.3. Durante la producción:

- a) Va a seguir habiendo veces en las que les resulte difícil excitarse en el potro metálico del corral de extracciones.
- b) Tener un potro forrado de piel cerca, en caso de que no quieran montar en el potro metálico.
- c) Con el paso del tiempo, van a asociar el corral con el proceso de monta y no van a requerir más el potro cubierto de piel (aunque este siempre les hará saltar más rápido).

7.4. Proceso de recolección

- a) Área de recolección previamente limpia con espuma Hs-30, la cual es detergente, desengrasante e higienizante.
- b) Ambientar el contenedor térmico del semen a 37 °C. Se puede agregar de la misma agua que se encuentra a la misma temperatura en el baño de María del laboratorio.
- c) Montar al macho sobre el maniquí.

	Manual de Procedimientos	Código: PEV-PRE-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque	

- d) Realizar un vaciado de la bolsa prepuccial, presionando la misma para eliminar los restos de la orina.
- e) Colocar una bolsa para recolección de semen con filtro incluido, dentro del termo temperado a 37 °C. El contenido de la bolsa no puede estar en contacto directo con el agua del termo, por tanto, se debe eliminar el agua temperada antes de colocar el filtro para realizar la recolección.
- f) Colocar el termo con bolsa debajo del maniquí en la salida del semen para recolectarlo.
- g) Tapar el termo y llevar el recolectado al laboratorio lo antes posible para su procesamiento.


Nota 2: El proceso de recolección, elaboración de las dosis y empaque se debe hacer el mismo día, de forma consecutiva y con el menor tiempo posible, esto para asegurar la viabilidad del semen.

Nota 3: Realizar la recolección dos veces a la semana. Los domingos se recolecta el semen del 100% de los verracos y el miércoles se recolecta solo los machos con mayor rendimiento. La recolección del miércoles se puede utilizar para completar las dosis vendidas durante la semana. Es importante resaltar que mientras más recolecciones a la semana se realicen, la calidad y cantidad del semen puede bajar, por lo que solo los machos con mayor rendimiento se pueden recolectar dos veces a la semana.

7.5. Proceso de elaboración de las dosis seminales

Nota 4: Precalentar el agua del baño de María a 37 °C.

- a) Al recibir el semen en el laboratorio rotularlo con el número (ID) del macho.
- b) Ingresar la información del macho y del recolectado (cantidad de semen, dilución, etc) en el sistema OCSA CASA de KUBUS.
- c) Pesar el eyaculado y anotar en el sistema como se menciona en el punto b) sección 7.3.
- d) Colocar la bolsa cerrada (para evitar que el eyaculado caiga en el agua) dentro del baño de María y mantenerlo ahí durante el proceso de dilución.
- e) Tomar una muestra del semen con una pipeta y realizar una dilución 1:4 con diluyente MR-A® Antiox de Kubus en un tubo de ensayo.
 - a. Se puede diluir 0,5 ml de semen en 2 ml de diluyente.
- f) Homogenizar el diluido y tomar una muestra de 30 µl.


	Manual de Procedimientos	Código: PEV-PRE-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque	

- g) Colocar la muestra en una cámara de recuento KUBUS K6 y luego en el microscopio conectado al sistema OCSA CASA de KUBUS. El sistema realiza el conteo de espermatozoides según la dilución hecha.
- h) Registrar la información de mortalidad, progresividad, morfología, porcentaje útil y concentración en el documento de control de calidad.
- i) Preparar las dosis según la información provista por el sistema OCSA CASA de KUBUS según la cantidad de espermatozoides vivos por dosis deseado y el volumen de la dosis, esta información fue previamente registrada en el sistema (2000 millones de espermatozoides o 3000 millones de espermatozoides totales en dosis de 50 ml o 80 ml respectivamente).
- j) Agregar el volumen de diluyente a una bolsa limpia, según la información dada por el sistema.
- k) Agregar lentamente el semen al diluyente.

Nota 5: No debe haber una diferencia mayor a 2 °C entre el diluyente y el semen, de ser así los espermatozoides podrían morir.

7.6. Proceso de empaque de las dosis seminales

- a) Limpiar la máquina de empaque QS-300 pasando 200 ml de diluyente aproximadamente, antes de procesar el primer lote de semen y antes de cada lote (semen de un mismo macho).
- b) Programar el volumen a empaque en la maquina por dosis (50 ml o 80 ml, según corresponda). El volumen se selecciona según si su aplicación va a ser intrauterina (50 ml) o post-cervical (80 ml).
- c) Introducir la manguera de la maquina en el recipiente con la dilución del semen e iniciar con el empaque.
- d) Botar la primera dosis empacada, debido a que es una mezcla del diluyente que se encuentra en la máquina de empaque y la dilución de semen.
- e) Empacar toda la dilución preparada.
- f) Imprimir etiquetas indicando: identificación del verraco, fecha de producción, raza del animal y el volumen de la dosis.
- g) Pegar cada etiqueta en la dosis ya empacada

	Manual de Procedimientos	Código: PEV-PRE-CTGSG-01 Revisión: 01 Elaborado por: Ing. Natalia Castillo Blandino
	Protocolo de entrenamiento de los verracos, proceso de recolección y empaque	

- h) Separar las dosis según los pedidos de la semana y guardar a 17 °C dentro de mallas rojas para las dosis de raza Duroc y mallas verdes para las dosis de razas maternas (Landrace y Large White).

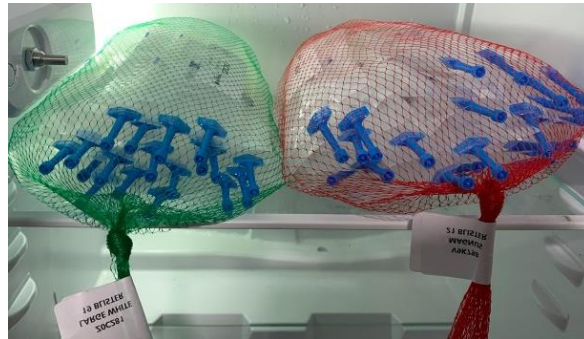


Figura 1. Producto terminado almacenado en refrigerador listo para entregar al productor según cada tipo de color de malla.