

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES – ITBA

ESCUELA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

INSTALACIÓN DE UN CRIADERO DE CERDOS

AUTORES: **Beltramino, Luis Pablo Francisco (Leg. N° 51007)**
 Cajaraville Suarez, María Eugenia (Leg. N° 54013)
 Chung, Sofía Michelle (Leg. N° 54012)
 Girado, Rocío (Leg. N° 54144)
 Marandet, Pablo Martín (Leg. N° 52322)

TUTOR: Carenzo, Magdalena

TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

BUENOS AIRES

SEGUNDO CUATRIMESTRE, 2018

EXECUTIVE SUMMARY

The project consists of replacing part of the current agricultural production of a field to install a pig farm. In this way, it is sought to generate an added value to the vegetable protein, transforming it into animal protein.

The land under analysis is located in Tandil where there is a high demand for fresh meat and sausages. Therefore, it is an excellent area for the farm installation as it has agricultural sectors throughout the territory, important water resources and a climate conducive to pig breeding.

Although, the porcine meat is the protein of great world consumption, in Argentina it is one of the lowest intake per capita presents. However, there has been a great growth of local pork consumption in recent years.

Today, the field is entirely dedicated to the production of corn and part of that production would be replaced by the fattening of the pigs. There are 1000 hectares of which 15 will be dedicated to the installation of the hatchery. In the remaining hectares, the sowing and harvesting of corn will continue to be used as animal feed. The latter generates a great competitive advantage because it allows to considerably reduce the costs for pig production. In addition, knowing the quality of the corn, you can ensure lean meat and very high quality. The final product will be a typified capon (live pig) of 110 kilograms.

The project will start with 550 mothers and will continue to increase the number until reach 1110 mothers. As a result, 28,560 heads per year will be obtained. Initially, it will be sold to the refrigerators in the area, and later, the intention is to cover the demand of the rest of the country.

In this paper, will be develop the investigation of each of the most essential parts of a project: market analysis, engineering analysis, economic-financial study and finally a study of the risks involved in this project.

During Market Analysis phase, the viability of the project will be examine. As a result, it will be determined how the market is composed, emphasizing the competition, suppliers and customers.

The objective of the work consists in the installation of a hatchery with the best technology to improve the productivity, and at the same time, to assure the welfare of the animal. As a consequence, there will be a development of all the necessary facilities and definition of all the processes that are carried out during the activity in the hatchery.

In the third stage, the cost structure required by the project over 10 years of activity will be analyzed. This stage is central to the evaluation of the project because of the impact they have on its profitability. In addition, the current net value of the project will be studied with the expected internal rate of return.

Finally, risky situations are analyzed in order to take measures to mitigate or understand the impact of the uncertainty that comes with carrying out the project in the future. This analysis is done through the identification of variables that will affect positively or negatively.

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en reemplazar parte de la producción agrícola actual de un campo propio para realizar la instalación de un criadero de cerdos. De esta forma, se busca generar un valor agregado a la proteína vegetal, transformándola en proteína animal.

El terreno en análisis está ubicado en Tandil donde se encuentra una alta demanda de carne fresca y embutidos. Por lo tanto, es una excelente zona para la instalación ya que la localidad dispone de sectores agrícolas a lo largo del territorio, importantes recursos hídricos y un clima propicio para la cría de cerdos.

La carne porcina es la proteína de mayor consumo mundial, pero en la Argentina no sucede lo mismo, es más, es una de las que menor ingesta per cápita presenta. No obstante, hubo un gran crecimiento de consumo local de cerdo en los últimos años. Es un mercado que prospera en los países en desarrollo y en países desarrollados también.

Hoy en día, el campo se dedica por completo a la producción de maíz y se reemplazaría parte de esa producción por el engorde de los cerdos. Se poseen 1000 hectáreas de las cuales 15 se dedicarán a la instalación del criadero. En las hectáreas restantes, se continuará con la siembra y cosecha del maíz para ser utilizado como alimento para los animales. Esto último genera una gran ventaja competitiva porque permite disminuir considerablemente los costos para la producción porcina. Además, al conocer la calidad del maíz, se puede asegurar carne magra y de muy alta calidad. El producto final será un capón tipificado (cerdo vivo) de 110 kilogramos.

El proyecto radica en iniciar con 550 madres y se seguirá aumentando el número hasta llegar a las 1110 madres. En consecuencia, se obtendrán 28.560 cabezas por año. Inicialmente, se venderá a los frigoríficos de la zona, y finalmente, la intención es cubrir la demanda del resto del país.

En el trabajo presentado a continuación, se realizará una investigación de cada una de las partes esenciales de un proyecto: análisis de mercado, análisis de ingeniería, estudio económico-financiero y por último un estudio de los riesgos que conlleva el proyecto.

En el primer análisis, se examinará la viabilidad del proyecto. Para eso se determinará como está compuesto el mercado al cual se ingresará, haciendo hincapié en la competencia, proveedores y clientes.

El objetivo del trabajo consiste en la instalación de un criadero con la máxima tecnología para mejorar la productividad, y a su vez, asegurar el bienestar del animal. Como consecuencia, en la segunda etapa, se procederá a realizar un desarrollo de todas las instalaciones necesarias y definición de todos los procesos que se llevan a cabo durante la actividad en el criadero.

En la tercera etapa, se analizará la estructura de costos que requiere el proyecto a lo largo de 10 años de actividad. Esta etapa es central para la evaluación del proyecto por el impacto que estos tienen sobre la rentabilidad del mismo. Además, se estudiará el valor neto actual del proyecto con la tasa interna de retorno esperada.

Para finalizar, se analizan situaciones riesgosas con el objetivo de tomar medidas para mitigar o comprender el impacto de la incertidumbre que conlleva la realización del proyecto en el futuro. Este análisis se realiza a través de la identificación de variables que afectarán de manera positiva o negativa.

Contenido

ANÁLISIS DE MERCADO	1
EL CAMPO	2
Introducción	2
Misión, visión y valores	2
DEFINICIÓN DEL NEGOCIO Y PRODUCTO	3
Descripción del negocio	3
Definición del producto: raza, peso, cantidad, sexo, dieta (H2)	15
CONCEPTOS DE POSICIONAMIENTO	21
Point of pertenence (pop)	21
Point of difference (pod)	21
Reason to believe (rtb)	21
Reason to win (rtw)	21
Ciclo de vida	21
ANÁLISIS ESTRATÉGICO Y POSICIONAMIENTO	21
Estrategia comercial	22
Fuerzas de Porter	23
FODA	25
Análisis de las 5C y 7P	28
Estrategia de distribución	28
SEGMENTO DE MERCADO	29
ANÁLISIS MICROECONÓMICO	30
ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA Y OFERTA	31
Carne de cerdo en el mundo	31
Consumo en Argentina	33
Exportaciones e importaciones	38
ANÁLISIS DE LA ESTACIONALIDAD	40
PROYECCIONES E INTERPRETACIÓN	42
Proyección de la demanda	42
Proyección de la oferta	45
Determinación del precio del capón	50
Determinación de precio del maíz	53
Determinación del precio de la soja	54
ANÁLISIS DE INGENIERÍA	56
DESCRIPCIÓN Y ELECCIÓN DEL PROCESO	57

Clasificación según el grado de intensidad	57
Clasificación según el número de madres	59
INSTALACIONES	63
Definición de las instalaciones para el proyecto:	92
Tecnología.....	102
PLAN DE INVERSIONES	107
INGENIERÍA.....	108
Balance de línea cerdos	108
Puesta en marcha.....	110
Balance de línea alimentos	113
LAYOUT	125
Corrales para padrillos	125
Madres en gestación	126
Madres lactantes.....	126
Madres secas	127
Destete.....	127
Engorde	128
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	128
Tipos de residuos.....	129
Impactos	130
Residuos en sistemas confinados	133
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	134
Recolección de efluentes.....	134
Biodigestión	135
Dimensionamiento	137
Usos del biogás	137
Compostaje de cadáveres	138
MARCO LEGAL	139
Ley 10510.....	139
Ley N° 24.696	141
Ley N° 26.478	142
Ley 19.587/ Decreto 351/79.....	144
Ley N° 5965	145
LOCALIZACIÓN	145
Localización	145
Macro-localización.....	145

Micro-localización	148
ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN	150
Gerente general	151
Empleados	151
Veterinario.....	153
Personal administrativo	153
Seguridad e Higiene	153
ESTRUCTURA DE LA DISTRIBUCIÓN	154
Transporte	154
ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO	156
BALANCE DE LÍNEA.....	157
INVERSIONES EN ACTIVO FIJO	158
Bienes de uso.....	158
IVA sobre inversiones.....	160
SISTEMA DE COSTOS	161
Costeo directo.....	161
VARIABILIDAD.....	165
GASTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	165
BASES DE PRORRATEO	165
GASTO LABORAL.....	165
Peones	165
Veterinarios	169
Personal Administrativo	170
Gerente General.....	171
AMORTIZACIONES	171
Amortización de madres.....	172
Amortización de padres.....	174
Amortización de fábrica de alimentos.....	176
Amortización del biodigestor	176
Amortización de Instalación Varios.....	176
GASTOS DE MATERIALES.....	176
GASTO DE ENERGÍA.....	177
ASPECTOS IMPOSITIVOS.....	177
Impuestos Nacionales.....	178
Impuestos Provinciales.....	179

Impuestos Municipales.....	179
SEGUROS.....	180
TRANSPORTES.....	180
ACTIVO DE TRABAJO	180
Valuación de inventario	181
FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES	182
Préstamos	182
COSTO TOTAL DE LO VENDIDO.....	185
PUNTO DE EQUILIBRIO	185
CUADRO DE RESULTADOS.....	185
VALOR RESIDUAL	187
BALANCE.....	187
CUADRO DE FUENTES Y USOS.....	190
FLUJO DE FONDOS	193
Flujo de Fondos del Proyecto.....	193
Flujo de Fondos del IVA.....	194
Flujo de Fondos de la Deuda.....	196
Flujo de Fondos del Inversor.....	197
BETA UNLEVERED	197
BETA LEVERED DEL PROYECTO	197
COSTO DE CAPITAL PROPIO	198
COSTO DE LA DEUDA	199
CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL (WACC)	200
TASA DE CRECIMIENTO.....	201
CONCEPTO DE ANUALIDAD	201
VALOR ACTUAL NETO (VAN).....	202
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).....	202
WACC vs TIR.....	203
RENTABILIDAD DEL CAPITAL PROPIO (TOR).....	203
APALANCAMIENTO	204
ANÁLISIS DE RIESGOS	205
INTRODUCCIÓN	206
MEDICIÓN DEL RIESGO.....	206
VARIABLES	206
Variable Objetivo	206

Tornado Chart	207
Variables Propuestas	208
Análisis de correlaciones.....	219
SIMULACIÓN.....	219
MITIGACIÓN DE RIESGOS.....	221
Precio de la soja.....	221
Tasa de cambio.....	222
Precio del maíz.....	223
Precio del capón	223
Inflación y riesgo país	223
Resultados obtenidos con la mitigación de riesgos	223
OPCIONES REALES	225
Retraso de la inversión en galpones	225
Retraso del Proyecto.....	226
Aumento del precio de la carne.....	227
CONCLUSIONES.....	229
BIBLIOGRAFÍA	230
ANEXOS	233

ANÁLISIS DE MERCADO

EL CAMPO

Introducción

El campo se ubica sobre un camino rural en el kilómetro 338 de la ruta provincial número 30, en el partido de Tandil, provincia de Buenos Aires (latitud -37.1614 longitud -59.0506).

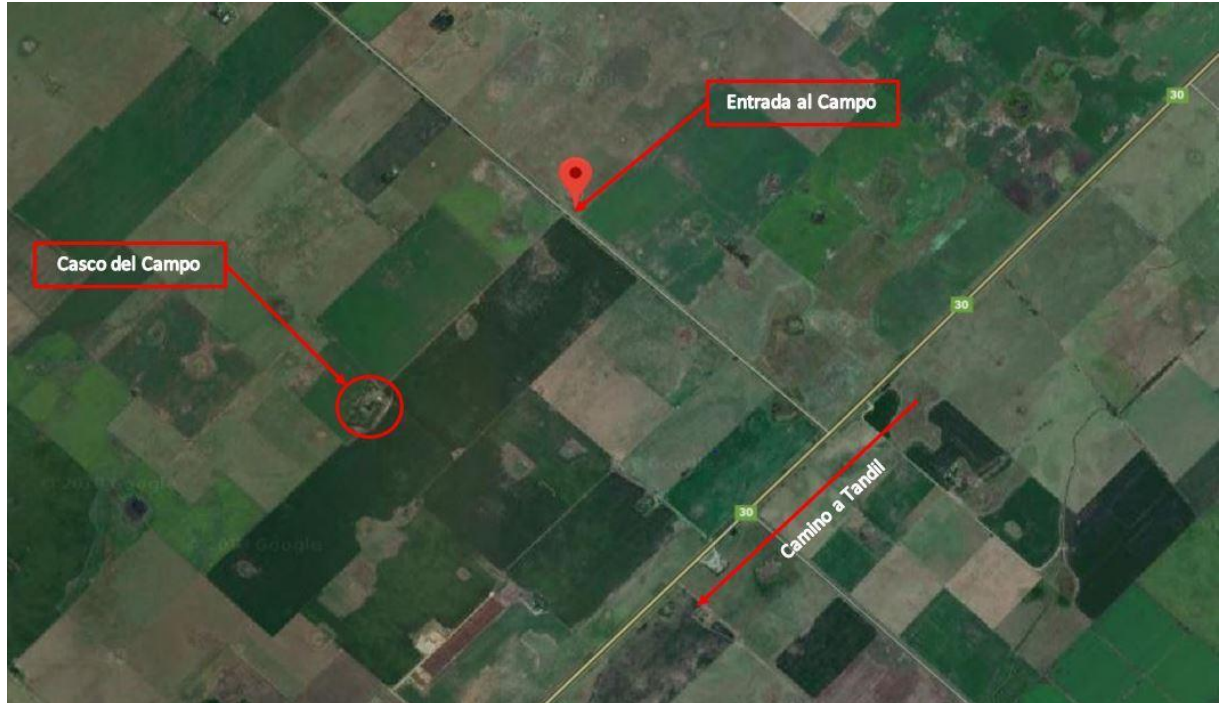


Imagen 1. Ubicación del campo respecto de la ruta provincial 30

El clima en esta área es templado y húmedo con una temperatura promedio anual de 13.7 °C y precipitaciones de 889 mm/año. Las lluvias se dan en cualquier época del año, siendo más frecuentes en verano.

Tandil pertenece a la región geográfica de la pampa húmeda cuya vegetación es la estepa o pseudoestepa de gramíneas propias del pastizal pampeano. La flora de Tandil se divide en dos ambientes: la sierra y la llanura.

El terreno por analizar posee 1.000 hectáreas de las cuales se utilizarán 15 hectáreas, aproximadamente, para la instalación del criadero. Hoy en día, la actividad principal en el predio es la agricultura.

Misión, visión y valores

Misión

Desarrollar un proceso eficiente y sustentable manteniendo la calidad de nuestros productos.

Visión

Ser el principal proveedor de porcinos en la zona, brindando productos de calidad a través del talento y de la eficiencia de nuestro trabajo.

Valores

- Sustentabilidad
- Confianza
- Calidad
- Eficiencia

DEFINICIÓN DEL NEGOCIO Y PRODUCTO¹

Descripción del negocio

La cadena de la carne porcina y sus productos derivados presentan dos etapas determinantes. En primer lugar, se encuentra el productor primario, responsable de la producción del animal en pie, y luego, está el establecimiento industrial, encargado de transformar la carne en alimento final.

Producción Primaria

Como se mencionó anteriormente, el punto de inicio de la cadena es la producción primaria. La misma está integrada por establecimientos de productores de genética, granjas de cría, recría e invernada (ciclo completo), que se encargan de la terminación de los capones. Con respecto a las modalidades productivas, las mismas son muy variadas y van desde la producción de subsistencia hasta la producción con alto grado de tecnificación. Se pueden distinguir diversos sistemas productivos.

- Tradicional a campo: es aquella en donde la actividad de producción se destina al propio consumo y elaboración artesanal de chacinados.
- Tradicional mejorado (o mixto): existe algún grado de confinamiento en alguna de las etapas de cría y recría, y se incorpora a su vez tecnología en forma parcial (genética, alimento balanceado, equipos modulares de parición y cría).
- El sistema empresarial: utiliza material genético mejorado, planifica la producción junto con la aplicación de planes sanitarios bajo asistencia técnica y cuentan con óptima infraestructura en todas las etapas. Asimismo, presenta altos estándares de productividad y, muchas veces, tiende a la integración vertical tanto hacia delante como hacia atrás.

¹ Informes de Cadena de Valor (Ago 2016). Ver Bibliografía (5).

Etapa Industrial

Se diferencian dos subactividades: la faena de cerdos y la producción de carne fresca refrigerada o congelada, y la transformación de la carne en chacinados, conservas, salazones (bondiola, jamones, paletas, panceta, etc.), despojos (hígados y los demás), tripas (calibradas y las demás) y subproductos (aceite, grasa de cerdo y harina). Es usual que una misma empresa realice ambas actividades en edificios contiguos.

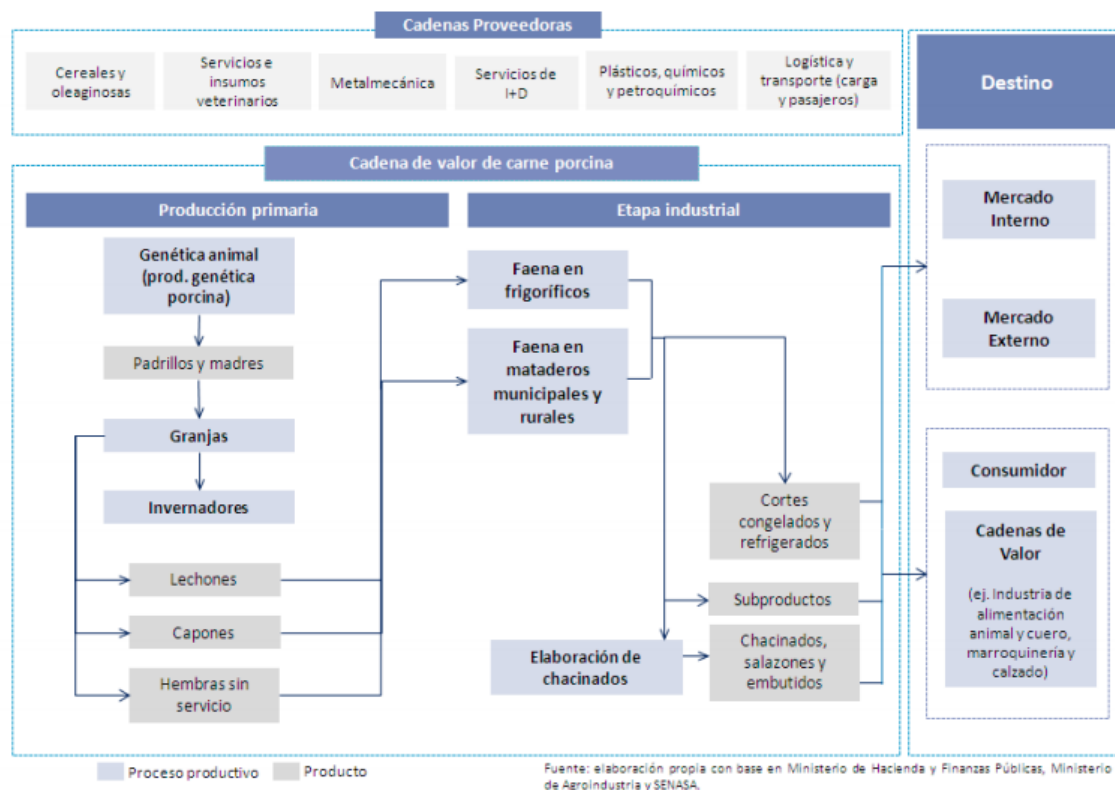


Figura 1. Cadena productiva²

El proyecto se enfocará en la producción primaria que se desarrolla en el campo. Esta granja porcina comercial tiene como objetivo productivo criar cerdos con destino al matadero para obtener carne destinada a ser consumida bien en fresco o tras ser transformada en productos cárnicos.

Asimismo, se considera el cerdo en pie (producto a comercializar) como un commodity. Un commodity es “todo bien que es producido en masa por el hombre o incluso del cual existen enormes cantidades disponibles en la naturaleza, y que, por tanto, tiene un valor o utilidad y un nivel de diferenciación o especialización muy escaso.”³

² Extraído de Informes de la cadena de valor. Secretaria de Política Económica y Planificación del Desarrollo. https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Vvalor_Porcina.pdf

³ Definición de Commodity. Ver Bibliografía (22).

La industria en la argentina⁴

La Argentina posee algunas ventajas comparativas en la producción porcina ya que es un país que produce los alimentos de los cerdos y dispone de amplias zonas agrícolas, abundantes recursos hídricos y un favorable clima para la cría de cerdos.

En la actualidad, muchos establecimientos agropecuarios, principalmente de manera informal, realizan la etapa primaria como actividad secundaria. Es así que no logran producir los niveles adecuados y se obtienen bajos índices productivos. La mayor parte de la producción es extensiva, atomizada y poco eficiente. Las ineficiencias productivas en el sector se ven reflejadas en los bajos niveles de rentabilidad, el precio percibido y el nivel de productividad. “La mayoría de los establecimientos son de tamaño pequeño (hasta 50 cerdas), representan el 96% del total y poseen el 46% del total de porcinos. Los de tamaño mediano (entre 51 y 100 cerdas) representan el 3% de los establecimientos y concentran el 14% de las cabezas. Los de tamaño grande (más de 100 cerdas) representan el 1% del total y poseen el 40% del total de porcinos.”⁵ La cantidad total de porcinos en relación al número de madres aumenta a medida que crece el tamaño de los establecimientos. Esto ocurre porque al agrandarse el predio, se origina una mayor eficiencia por mejores condiciones sanitarias, mejor alimentación y mejor cuidado de los cerdos, y por lo tanto, se genera una menor mortalidad de los mismos. Se puede observar a continuación un gráfico (Gráfico 1) del 2016 de la estratificación de establecimientos con existencias porcinas según la cantidad de madres.

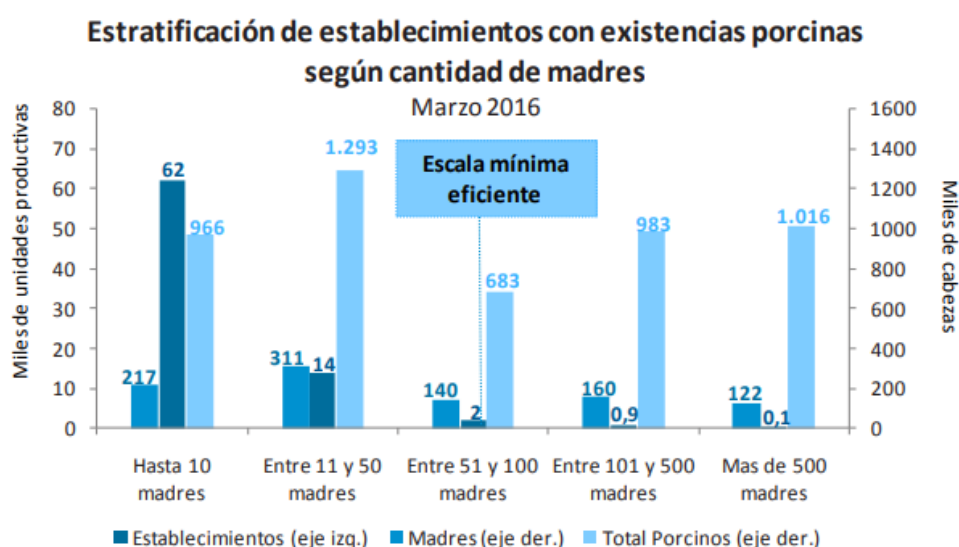


Gráfico 1. Establecimientos con existencias porcinas⁶

⁴ Informes de Cadena de Valor (Ago 2016). Ver Bibliografía (5).

⁵ Informes de Cadena de Valor (Ago 2016). Ver Bibliografía (5).

⁶ Extraído de Informes de la cadena de valor. Secretaria de Política Económica y Planificación del Desarrollo. https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Vvalor_Porcina.pdf.

La comercialización de más del 80% de la hacienda se efectúa a través de la modalidad “Directo a Frigorífico”, donde el comprador de la industria contacta personalmente a cada productor. Otra manera de comercializar es a través de un “intermediario” representado por un acopiador, consignatario y los remates feria. Existen también frigoríficos que realizan producción primaria propia para disponer de materia prima según sus requerimientos. Los establecimientos faenadores e industrias de chacinados se encuentran vinculados con la configuración territorial de la actividad primaria y los centros de consumo.

Aproximadamente, el 90% de la faena y la producción se concentra en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. En efecto, ubicar el campo en el partido de Tandil brinda beneficios apreciables al estudio del proyecto como por ejemplo la disminución de costos logísticos en la cadena.

Actualmente, la mayor proporción de la producción de carne de cerdo es destinado al mercado interno. El país presenta 256 mataderos frigoríficos y “[...]la región Centro concentra el 55% de los mismos, destacándose Buenos Aires con 63 plantas (29% del total nacional). En segundo y tercer lugar se encuentran Córdoba y Santa Fe con 32 y 25 plantas, respectivamente. A su vez, la industria de chacinados, conservas y salazones que cuenta con 447 plantas elaboradoras habilitadas, localiza el 85% de estas empresas en la región Centro: Buenos Aires (217), Santa Fe (56) y Córdoba (39). Cabe destacar una alta concentración en el sur de CABA, zona tradicional de esta industria (70).”⁷

Con respecto a la industria de chacinados, “la producción argentina se compone principalmente de fiambres cocidos, salchichas tipo Viena, embutidos frescos y embutidos cocidos (otras salchichas 16%), destinados principalmente al mercado interno (99%).”⁸ Esta industria se abastece de un conjunto de materia prima, carne de cerdo, integrado por faena nacional y una parte importada principalmente de Brasil en la actualidad.

Descripción del ciclo productivo⁹¹⁰

El ciclo productivo del porcino se desarrolla en dos líneas de producción que funcionan paralelamente. Por una parte, la producción de lechones destetados y por el otro, la producción de cerdo engordado para el matadero.

Para comprender el ciclo productivo de los capones, es relevante el entendimiento del ciclo de las cerdas madres y los verracos o padrillos (machos reproductores).

Los machos se proveen de las empresas de genética y se utilizan básicamente para que las hembras entren en celo y estén preparadas para la preñez. Se realiza una inseminación artificial con semen adquirido de los laboratorios por lo que el servicio no sucede de manera natural.

⁷ Informes de Cadena de Valor (Ago 2016). Ver Bibliografía (5).

⁸ Informes de Cadena de Valor (Ago 2016). Ver Bibliografía (5).

⁹ Ciclo productivo de las granjas porcinas y sus productos. Ver Bibliografía (23).

¹⁰ Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Ver Bibliografía (2).

Para los machos, se utiliza un alimento balanceado exclusivo que aporta los nutrientes necesarios para asegurar una buena performance cuali y cuantitativa, junto al desarrollo adecuado del reproductor.

El inicio de la pubertad de los verracos surge a partir de los 6 meses (180 días) y se caracteriza por la presencia de libido sostenida y espermatozoides con capacidad fecundante. La madurez sexual se manifiesta a partir de los 150 kpv. y entre los 8 y 9 meses, edad en la cual comienza a producir dosis seminales de calidad y cantidad aceptables. El macho detenta un desarrollo físico (osteomuscular) apto para ser utilizado como reproductor en el plantel.

En las cerdas, la capacidad fisiológica para reproducirse (pubertad) se manifiesta entre los 4 y 5 meses de edad. Sin embargo, al no haber aún completado su desarrollo anatómico, no están suficientemente preparadas para afrontar una concepción prematura. “Las hembras preñadas a temprana edad disminuyen sensiblemente su capacidad reproductiva, lo cual se pone de manifiesto en camadas poco numerosas y de bajo peso al nacimiento. La vida reproductiva de las futuras madres debe iniciarse a partir de los 7 u 8 meses de edad y con un peso vivo de alrededor de 130-135 kg.”¹¹

Se producen tres eventos fundamentales que definen el propio ciclo: la cubrición, el parto y el destete. Entre la cubrición y el parto, se produce la gestación; entre el parto y el destete, la lactación; y entre el destete y la siguiente cubrición, transcurre alrededor de una semana. A dicho ciclo productivo, se añaden dos circunstancias, el diagnóstico de gestación y la introducción de cerdas jóvenes de reposición destinadas a sustituir las cerdas que mueren, las que fracasan en su objetivo productivo y las que, por edad y cantidad de partos, han finalizado su vida productiva.

La vida útil de las cerdas reproductoras (entre la primera cubrición fértil y el desvieje) tiene una duración de 2 a 3 años dando lugar comúnmente a índices de reposición (% de madres del rebaño que se renuevan anualmente) de entre el 40% y el 50%.

Se denomina ciclo estral al periodo comprendido entre el inicio de un calor o estro o celo hasta el otro calor. El celo de las cerdas se presenta con una periodicidad de 20 días con un rango normal de entre 18 y 24 días, y tiene una duración de 2 a 3 días. En ocasiones, el estro o calor se prolonga en 60 horas existiendo variaciones entre animales.

¹¹ Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Ver Bibliografía (5).

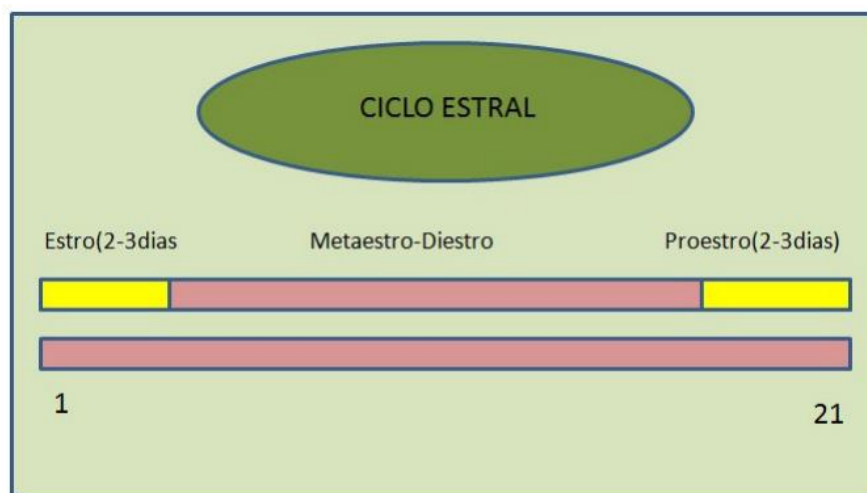


Figura 2. Ciclo estral¹²

Antes de comenzar el estro, las hembras atraviesan por un periodo conocido como proestro. Dicha etapa se prolonga entre 2 y 3 días y la hembra presenta los siguientes indicios: se ven más agitadas y están más alertas de lo que ocurre a su alrededor, el consumo de alimento comienza a disminuir, y normalmente la vulva se hincha y se torna roja; este signo es más pronunciado en las cerdas primerizas.

Cada hembra presentará diferentes síntomas al momento del estro. “Los síntomas visibles de la hembra en celo son los siguientes: excitación, emisión de gruñidos característicos, tumefacción y enrojecimiento de la vulva, disminución del apetito, cambio de comportamiento hacia otras hembras (tendencia a montarse entre ellas) y búsqueda del macho e inmovilidad ante su presencia. Precisamente este último síntoma es el que permite determinar con exactitud el momento más oportuno para realizar el servicio ya que coincide con la aceptación del macho.”¹³ La cerda permanece inmóvil ante la presencia del semental únicamente durante el estro o calor. Esta situación se comprueba ejerciendo presión con ambas manos sobre el lomo de la cerda ante la presencia del padrillo. El éxito de preñez de la cerda depende en gran parte de la habilidad que tenga el operario para detectar el momento justo del celo de una cerda.

Como la duración del estro en cada cerda es diferente, algunas cerdas necesitan más inseminaciones que otras. Para que la gestación ocurra, debe estar presente el semen vivo al momento de la ovulación. El factor determinante es disponerle a la cerda una cantidad apropiada de inseminaciones cuando se encuentra inmóvil ante la presencia del semental. La movilización de la cerda evidencia que no se encuentra en celo, es decir, no se debe inseminar más. En síntesis, si la cerda se halla quieta, se debe marcar e inseminar de acuerdo al método

¹² Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Subsecretaría de asuntos agrarios.
<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/C%20III%20Manejo%20integral%20del%20cerdo%20manejo%20reproductivo.pdf>.

¹³ Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Ver Bibliografía (11).

establecido; en caso contrario (si muestra signos de celo pero no se queda quieta), se marca para disponerle atención especial en la siguiente detección de celo.

Es fundamental el dominio de una buena rutina de detección de celos. La persona encargada puede familiarizarse con las reacciones de las hembras ante los estímulos, y saber cuándo una hembra está en calor ante la presencia del semental. El método más exacto y positivo de detectar calores consiste en hacer que el cerdo camine frente a los grupos de cerdas objetivos. Las hembras que se detecten en celo durante la mañana o la tarde se deben marcar y trasladarse hacia la línea de inseminaciones según el protocolo de inseminación establecido. La gestación dura en la cerda 114 a 115 días. Se dividen dos etapas (G1 y G2) con el objetivo de optimizar aspectos nutricionales y controles diarios.

G1: abarca los primeros 75 días de preñez, etapa que presenta poco desarrollo en tamaño de embriones y fetos.

G2: abarca los restantes 40 días y en ella, tiene lugar el mayor desarrollo de los fetos.

El primer mes de gestación es crítico, ya que en esta fase se define el número de lechones al nacimiento o el porcentaje de retorno al celo.

De igual manera, la alimentación en el último mes de gestación es crucial para asegurar un adecuado peso de los lechones al nacimiento y sus posibilidades de supervivencia durante la primera fase de la lactancia.

Ciclo reproductivo

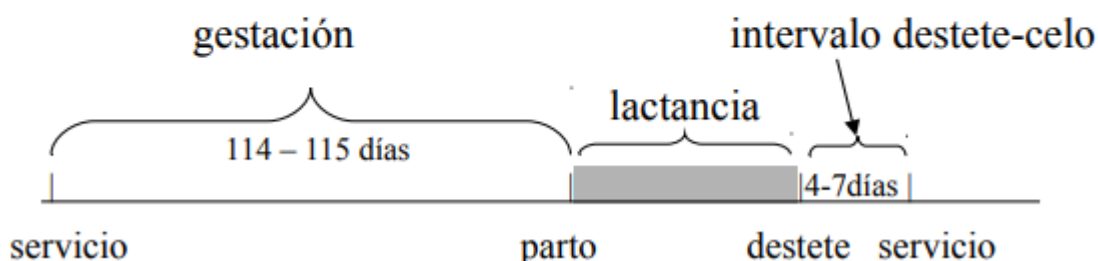


Figura 3. Ciclo reproductivo¹⁴

“La inducción del parto en las cerdas mediante análogos de la prostaglandina es un método extendido en las explotaciones porcinas intensivas que facilita el manejo y mejora los resultados. La sincronización de partos ofrece grandes ventajas a la hora de organizar el trabajo

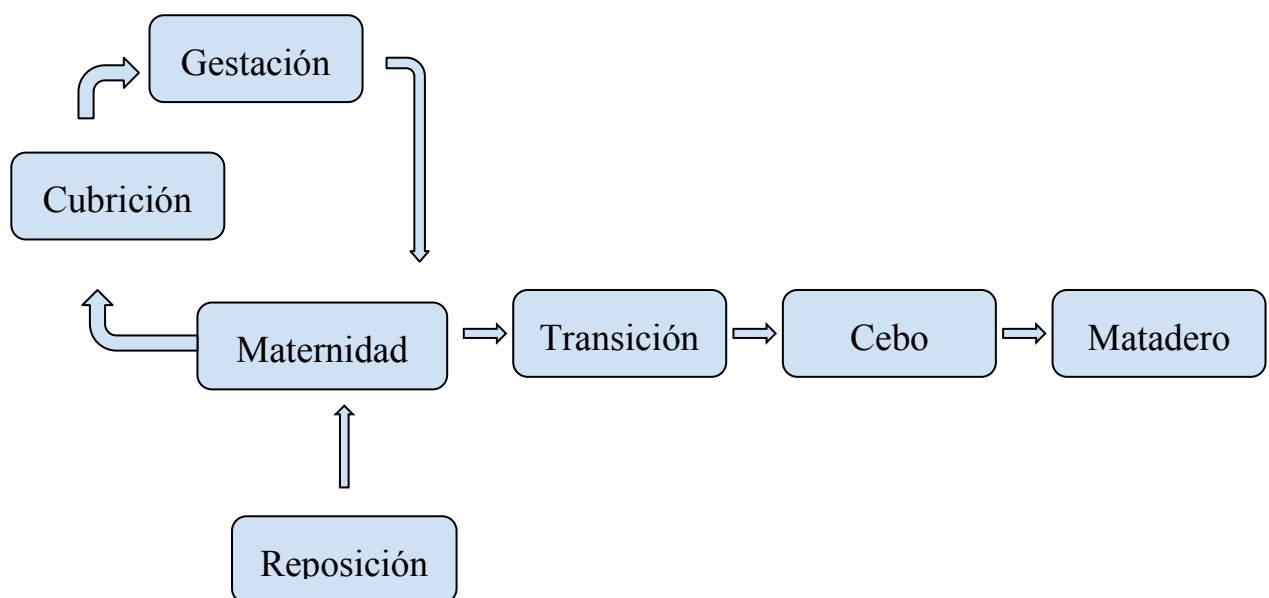
¹⁴ Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Subsecretaria de asuntos agrarios .<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/C%20III%20Manejo%20integral%20del%20cerdo%20manejo%20reproductivo.pdf>.

en granja, especialmente en grandes explotaciones y con mucho personal.”¹⁵ Bajo estas circunstancias, se pretende que la mayor parte de los partos sucedan en la jornada laboral evitando partos nocturnos y durante el fin de semana. Por consiguiente, se aumenta la supervivencia neonatal del lechón porque al asistir un mayor número de partos, se evitan gestaciones largas, se facilita el manejo de las adopciones y se acorta la duración del parto. Es esencial la mejora sanitaria puesto que, al concentrar los partos en pocos días, los lechones nacidos se destetaron con una diferencia de edad más pequeña y se conseguirán grupos más homogéneos en tamaño e inmunidad. Es así que se facilitará el manejo posterior durante la transición. De esta forma, el resultado de esta técnica propicia la optimización del uso de las infraestructuras en maternidad y en las naves de destete.

Para ello, se debe ser muy cuidadoso y anotar bien las fechas de cubrición, en especial si cubrimos cerdas varios días seguidos.

En condiciones comerciales, los cerdos llegan al matadero con 23 a 25 semanas de vida y con un peso al sacrificio de aproximadamente 110 kg. El ciclo del lechón se realiza en tres periodos consecutivos:

- Periodo de lactancia mientras el lechón permanece con la madre, duración de 3 a 4 semanas.
- Periodo de destete/transición con una duración aproximada de entre 5 y 7 semanas.
- Periodo de crecimiento y cebo de alrededor de 14 a 15 semanas. (Este periodo varía dependiendo del peso de sacrificio al que se pretenda comercializar los cerdos).



¹⁵ Manejo integral del cerdo. Manejo Reproductivo. Ver Bibliografía (2).

Figura 4. Ciclo de la cadena

El cerdo se suele sacrificar en el matadero a los 5 o 6 meses de edad con un peso vivo de aproximadamente 110 kg. Una vez sacrificado, se extraen las vísceras y se obtiene la canal, que suele pesar entre 75 y 85 kg. La canal es el cuerpo de animal de abastos desprovisto de la totalidad de las vísceras torácicas y abdominales excepto el riñón. Puede incluir o no las cabezas o las patas. En los cerdos, por ejemplo, también puede llevar la piel. “La canal es el producto primario; es un paso intermedio en la producción de carne, que es el producto terminado.”¹⁶ Este se refrigera y posteriormente se destina a las salas de despiece, donde se obtienen las diferentes partes, que pueden ser preparadas, en mayor o menor grado (sala de fileteado), para su comercialización y venta en fresco o con destino a la industria transformadora. Se puede obtener piezas muy diversas: piezas de carne fresca, piezas para la obtención de productos curados (jamones) y piezas de bajo valor para el consumo humano. Las canales de los animales de desvieje suelen desviarse mayoritariamente a la industria transformadora.

Características de exportación e importación ^{17 18}

Argentina es un país importador y exportador de carne de cerdo. Históricamente, el mayor mercado es el que se centra en las importaciones. Esto se debe a que no se consigue abastecer por completo el mercado interno, sólo el 95%, a pesar de que Argentina presenta grandes niveles de producción. También cabe destacar que el precio por kilo de otros países se encuentra por debajo del argentino.

Las importaciones representan un 5% del consumo total del país. Sin embargo, en los últimos años, se ha producido un gran aumento en las importaciones ya que se triplicaron los valores. En el siguiente gráfico, se puede observar que durante los años 2013 y 2015 las importaciones presentaron los valores más bajos desde 1999, pero luego, en 2016, comenzó a crecer la participación de la importación en el consumo.

¹⁶ Definición de la Canal. Ver Bibliografía (22).

¹⁷ Carne de cerdo: crecen la producción, el consumo y las exportaciones. Ver Bibliografía (6).

¹⁸ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

Evolución de la participación de la importación en el consumo aparente (Tn eq. res con hueso)

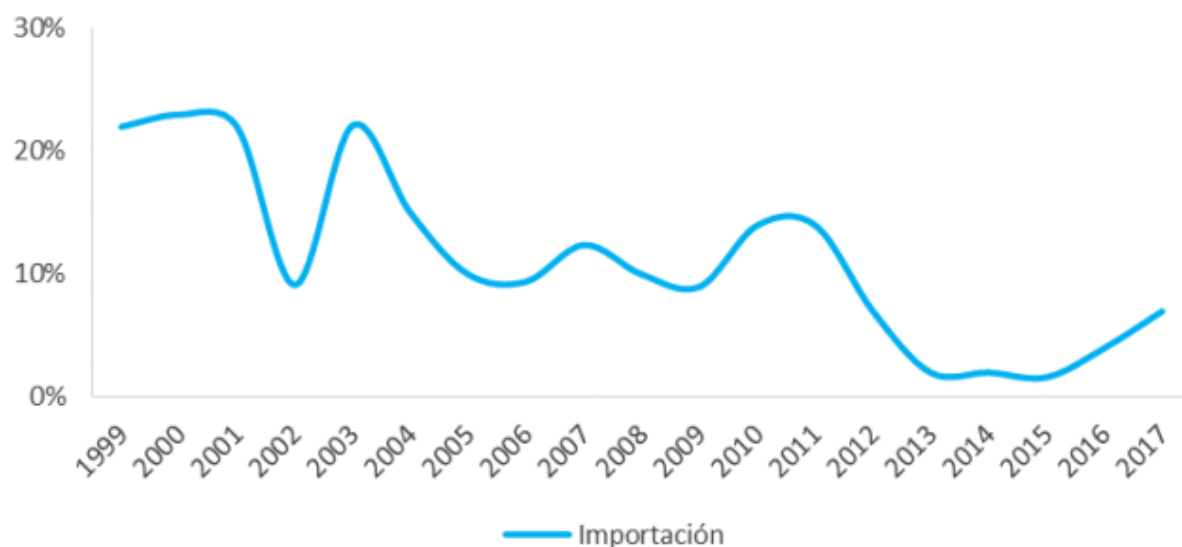


Gráfico 2. Evolución de la importación¹⁹

La Argentina importó 12.000 toneladas por un valor de US\$ 38 millones durante el 2015. Dos años siguientes, durante el 2017, se ingresaron al país 37.000 toneladas por US\$ 115 millones. El principal proveedor para el país es Brasil, seguido por Dinamarca, España y Canadá. Se deberá agregar a los Estados Unidos en la lista de proveedores de carne de cerdo, ya que el gobierno abrió durante el comienzo del año 2018 las importaciones desde ese país.

¹⁹ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

País Origen	Miles U\$S	Participación (%)
Brasil	96.321	81,3%
Dinamarca	7.771	6,6%
España	7.497	6,3%
Alemania	1.174	1,0%
Italia	3.212	2,7%
Países Bajos	719	0,6%
Francia	608	0,5%
China	961	0,8%
Tailandia	190	0,2%
Taiwan	6	0,005%
Total general	118.459	100%

Tabla 1. Importaciones por país de origen²⁰

Importaciones por producto de los principales importadores

Tn peso producto	Bondiola	Carré	Solomillo	Jamón	Paleta y sus trozos	Panceta	Piernas	Carne de Lomo	Pechito	Recortes de troceo	Páncreas	Menudencias calibradas
Brasil	8.627	365	727	825	6.385	1.816	3.452	195	1,97	322		
Dinamarca	401	474	4,53		131		19,09	966	6,95	267		
España				443		42						280

Miles de U\$S	Bondiola	Carré	Solomillo	Jamón	Paleta y sus trozos	Panceta	Piernas	Carne de Lomo	Pechito	Recortes de troceo	Páncreas	Menudencias calibradas
Brasil	25.731	1.017	2.038	2.673	17.392	6.123	9.721	360	5,89	701		
Dinamarca	1.491	1.665	25		322		44	1.382	24	720		
España				4.014		206						1.494

Tabla 2. Importaciones por producto²¹

Con respecto a las exportaciones, el último año presentó un incremento del 56% hasta alcanzar las 3.600 toneladas de res con hueso, con destino principal a Rusia y Vietnam.

²⁰ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

²¹ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

País Destino	Tn peso producto	Miles de U\$S	%
Hong Kong (China)	4.533	6.914	31,5%
Rusia	4.015	7.107	27,9%
Sudáfrica	2.289	1.978	15,9%
Angola	1.226	563	8,5%
Paraguay	413	1.332	2,9%
Bielorrusia	371	1377	2,6%
Congo	312	301	2,2%
Costa de Marfil	288	120	2,0%
Vietnam	268	387	1,9%
Rep. Democrática del Congo (ex Zaire)	168	123	1,2%
España	140	572	1,0%
Gabón	52	50	0,4%
Mozambique	52	36	0,4%
Italia	46	299	0,3%
Alemania	45	228	0,3%
Tailandia	27	15	0,2%
Liberia	25	8	0,2%
Lituania	23	187	0,2%
Países Bajos	22	93	0,2%
Rumania	16	62	0,1%
Kazajstán	15	90	0,1%
Perú	11	39	0,1%
Ghana	10	6	0,1%
Francia	7	40	0,05%
Bolivia	3	27	0,02%
Uruguay	0,022	0,45	0,0002%
Total general	14.377	21.955	100%

Tabla 3. Exportaciones por país de destino²²

Haciendo referencia a los países pertenecientes al Mercosur, no hay arancel aplicado a la carne de cerdo importada. En el caso de Brasil, el kilogramo de carne ingresa al país a un precio igual al ofertado mundial, es decir a 1,06 U\$S/Kg (Enero 2018). Este valor es muy competitivo en cuanto al precio argentino que se encuentra en 1,44 U\$S/Kg (Enero 2018). Como consecuencia de esta gran diferencia, se debería esperar que las importaciones brasileras fueran en grandes volúmenes. Sin embargo, no es lo que sucede en la actualidad y la causa la resume el Ministro de Agricultura, Ricardo Buryaile, en el siguiente comentario:

²² Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

“Brasil tiene mercados que le pagan más plata que Argentina, y el argentino exige una calidad de carne distinta a la brasileña, por lo que no va a haber una importación masiva.”²³

Por otro lado, para los países no pertenecientes al Mercosur, se aplica un arancel de importación del 10%.

Hoy en día, ningún producto derivado del procesamiento de la carne de cerdo paga derecho de exportación. “No obstante, los reintegros (RE) se mantuvieron vigentes con distintos niveles, de acuerdo al agregado de valor del producto exportado. La carne fresca o congelada cuenta con un RE del 2,7%, mientras que los despojos y tripas tienen un RE del 0% y del 1,35% respectivamente. Asimismo, los chacinados tampoco pagan DE y tienen un RE que varían entre el 2,05% y 3,4%, dependiendo del producto. Para los productos con mayor valor agregado (embutidos) los reintegros son del 5% y 6%.”²⁴

En correspondencia a las cuotas de importación y exportación, no se encuentran normativas que regulen a la industria de cerdo.

Definición del producto: raza, peso, cantidad, sexo, dieta (H2) ^{25 26 27}

El proyecto consiste en el engorde de lechones híbridos, es decir, un mejoramiento genético de las razas puras. Así se obtienen grandes beneficios para la producción porcina como una elevada eficiencia de producción, elevado tamaño de camada y un intervalo generacional corto. A la hora de la selección de razas para el cruzamiento, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Velocidad de crecimiento: teniendo una velocidad mayor se obtiene un mejoramiento en la productividad del criadero, ya que el tiempo de engorde es menor y se pueden entregar los animales al frigorífico en un plazo más corto.
- Contenido de magro: hoy en día se busca carnes más magras y esto implica carnes con alto contenido en proteínas y muy baja cantidad de grasa. Es muy recomendable su consumo para tener un estilo de alimentación saludable.
- Tamaño de camada: las cerdas poseen 12 mamas, por lo tanto, conviene que por cada parición tengan 12 crías que es la mayor cantidad que pueden alimentar.
- Calidad de carne

Existen cinco razas de cerdo en la Argentina que se utilizan para la producción porcina:

1. La raza Landrace, de origen europeo, presenta una coloración blanca con orejas del mismo color. Son los más extensos de todas las razas. Además, son muy prolíficos porque tienen 12 crías con muy buen peso al nacer. Es una raza muy versátil, ya que se

²³ Buryaile negó una importación masiva de carne desde Brasil. Ver Bibliografía (19).

²⁴ Informes de cadena de valor. Cárnica-porcina. Ministerio de hacienda y finanzas públicas. Ver Bibliografía (5).

²⁵ Razas porcinas en Argentina. Ver Bibliografía (3).

²⁶ Manejo integral del cerdo. Manejo reproductivo del cerdo. Ver Bibliografía (2).

²⁷ Manejo integral del cerdo. Nutrición del cerdo. Ver Bibliografía (4).

utiliza como línea pura, materna o paterna. Este linaje es conocido como de tipo magro, ya que presenta bajos valores de engrasamiento. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tiene un mayor rendimiento de la canal. Posee un rendimiento de la canal a los 90 kilos (sin cabeza) del 74,5%, con una longitud de 101 cm, con un magro estimado en la canal de 53%.

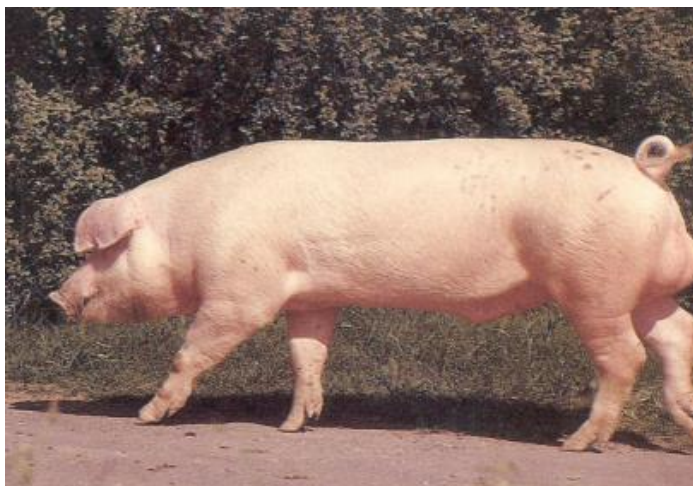


Imagen 2. Landrace

2. La raza Yorkshire proviene de Inglaterra y presenta un cuerpo largo, ancho y profundo con apariencia maciza. Son blancos, sin manchas y con orejas erectas. La Yorkshire es la mejor raza en cuanto a valores de prolificidad, resistencia, cualidades maternas como capacidad lechera y productividad. Presentan una gran velocidad de crecimiento e índice de conversión. Las hembras paren entre 9 y 10 lechones por parto. Poseen un rendimiento de la canal a los 90 kilos (sin cabeza) del 75%, con una longitud de 99 cm, con un magro estimado en la canal de 52,5%



Imagen 3. Yorkshire

3. La raza Duroc es proveniente principalmente de EE.UU. Son de color rojo variando del rojo amarillento al rojo oscuro. Sus orejas son de tamaño mediano, levemente erectas en su base con una inclinación adelante. Es conocido por sus buenas cualidades tanto de crecimiento como de calidad de la carne. Se emplea habitualmente como línea paterna, tanto en cruzamientos a dos como a tres vías. Es una raza con perfecta

adaptación a todos los medios, alta prolificidad, buena producción cárnica y excelente respuesta a las exigencias de la industria cárnica. Las hembras paren entre 8 y 10 lechones por parto. Posee un rendimiento de la canal a los 90 kilos (sin cabeza) del 75%, con una longitud de 96 cm, con un magro estimado en la canal de 55%.



Imagen 4. Duroc

4. La raza Hampshire es de color negro con una franja blanca que rodea el cuerpo abarcando miembros anteriores. Son animales rústicos pero menos resistentes al calor. Este linaje tiene excelente aptitud lechera y materna. Se destaca por producir buenas canales con mucha carne y muy poca grasa. Por otro lado, no posee muy buenas aptitudes reproductivas. Se utiliza generalmente como machos finalizadores de carne en cruzamientos. Presenta un índice de conversión de 3, destetando entre 7 y 8 lechones por parto. Posee un rendimiento de la canal a los 90 kilos (sin cabeza) del 75%, con una longitud de 96 cm, con un porcentaje magro estimado en la canal de 55%.



Imagen 5. Hampshire

5. La raza Pietrain es de origen belga. Por su abundante musculatura y poca grasa, es una de las razas empleadas para producir líneas de madres destinadas a elaboración de cerdos híbridos. Es considerada como una de las más magras del mundo y se adapta perfectamente a los diferentes medios de explotación. Esta raza es la que presenta peores parámetros de crecimiento, índices de conversión y reproducción. Las chanchas paren entre 9 y 10 lechones por parto. Posee un rendimiento de la canal a los 90 kilos (sin cabeza) del 77%, con una longitud de 92 cm, y un magro estimado en la canal de 55%.



Imagen 6. Pietrain

En una granja de producción porcina, la elección de los machos y hembras reproductores se basa principalmente en los siguientes factores:

- Seriedad de la cabaña o compañía genética
- Sanidad
- Aparato reproductor
- Características anatómicas y productivas
- Cachorras de reposición y padrillos

Es así que se seleccionaron las razas Yorkshire y Landrace para el cruzamiento. Estos linajes son los más prolíficos de todas las razas ya que una madre híbrida puede parir 12 lechones. También presentan muy buen porcentaje magro y rendimiento de la canal, aunque no son los mejores en estos aspectos.

El producto será un capón de tipo tipificado. Esto último quiere decir adoptar un conjunto de normas de calidad mediante un método confiable y definido que permita estimar la calidad de la carne animal. Con el propósito de lograr este tipo de producto, es necesario definir el concepto de calidad, aún cuando se hace referencia a productos de origen biológico. En carnes porcinas, se reconoce actualmente que el criterio de calidad más importante es el contenido de músculo o la proporción de tejido magro. La tipificación en carnes permite agrupar en clases y compararlas entre sí para que compradores y vendedores alcancen un lenguaje común que les permita comercializarlas.

El engorde se realizará hasta que los animales pesen exactamente 110 kilos. La dieta varía según la etapa en la cual se encuentren los cerdos, con base en los siguientes productos:

- Granos
- Suplemento proteico
- Núcleo mineral-vitamínico

La cantidad y calidad de los alimentos consumidos por los cerdos son determinantes en la rentabilidad del negocio. En la producción porcina, se estima que el 70/75% de los costos de producción corresponden a la alimentación, por lo tanto, es de suma importancia conocer las

proporciones óptimas de alimento para obtener capones magros del peso requerido en el menor tiempo posible y con los costos más pequeños invertidos en alimentos.

En un comienzo, se debe granular el alimento y esto se realiza en base a la edad de los cerdos para evitar problemas digestivos. La granulación para lechones es pequeña, de solo 3 mm. En cambio, los cerdos adultos necesitan una granulación superior a 12 mm.

Durante la gestación, las cerdas son mantenidas en corrales individuales y cada uno posee un comedero individual en el cual la cantidad de comida justa es servida para que el animal pueda alimentarse sin ningún tipo de inconveniente. Esto asegura que cada cerda ingiera la porción correcta. La alimentación se lleva a cabo dos veces al día. El manejo de la nutrición durante la gestación tiene como objetivo recuperar sus reservas corporales, reducir al mínimo las pérdidas embrionarias y fetales, así como preparar a la cerda para la siguiente lactación y posteriores. Las distintas etapas de alimentación de las madres son las siguientes:

1. Primer mes de gestación (35 días): el primer mes de gestación es crítico, por lo tanto, es necesario extremar los cuidados sanitarios y la exposición a altas temperaturas. Esto último es necesario ya que en esta etapa se define el número de lechones al nacimiento y el porcentaje de retorno al celo.

Valores: 18 % de proteína = 83% Maíz + 12% Soja + 2% N.M.V. – suplementar con pastura.

2. Segunda etapa de gestación (40 días): etapa que dura del día 35 al 75.

Valores: 18 % de proteína = 85% Maíz + 10% Harina de Soja + 2% N.M.V. – suplementar con pastura.

3. Final de gestación del día 75 al 110 (35 días): proveer los nutrientes necesarios para el gran crecimiento fetal y mamario. La alimentación en el último mes de gestación es esencial para asegurar un adecuado peso de los lechones al nacimiento y sus posibilidades de supervivencia durante la primera fase de la lactancia.

Valores: 18 % de proteína = 73% Maíz + 20% Harina de Soja + 3% N.M.V. – suplementar con pastura.

A continuación, se observa la alimentación de los cerdos de engorde según la etapa.

Categoría	Lactancia	Post-destete	Cachorro	Capón
Porcentaje de proteínas necesarias	21%	18%	15,5%	13,2%
Composición de las proteínas	70% Maíz + 27% Harina de Soja + 3% N.M.V.	75% Maíz + 23% Harina de Soja + 2% N.M.V.	78% Maíz + 20% Harina de Soja + 2% N.M.V.	84% Maíz + 14% Harina de Soja + 2% N.M.V.

Tabla 4. Raciones según etapa de vida

Evolución del peso y la producción de los cerdos

Categoría	Categoría por peso (kg)				
	Lactancia	Post-destete	Cachorro Liv.	Cachorro Pes.	Capón
Parámetro	5-10Kg	10-20Kg	20-50Kg	50-80Kg	80-110Kg
Peso promedio (kg)	7,5	15	35	65	100
Ganancia de peso (g/d)	281	530	875	1.057	1.075
Consumo (kg/día)	0,497	1,000	1,854	2,577	3,073
ICA (consumo/GP)	1,77	1,89	2,12	2,44	2,86

ICA: Índice de conversión del alimento en carne = Consumo diario / Gan de Peso diario.

Tabla 5. Categoría por peso

La cantidad de alimento a suministrar a los animales según los días después del nacimiento se lista en la siguiente tabla.

Edad (días)	Peso (Kg.)	Engorde (gr./ día)	Consumo (gr./día)	Conversión
21-42	5-9	185	295	1.6:1
43-70	9-22	490	1000	2:1
71-84	22-30	600	1400	2.3:1
85-124	30-60	750	2200	2.9:1
125-172	60-110	820	2900	3.5:1

Tabla 6. Ración según días de vida

El índice de conversión se refiere a los kilos de alimento necesarios para reponer un kilo de peso vivo.

CUADROS DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE REPRODUCTORES y CAPONES

MACHOS:	2,5Kgs. / día X 365 días	=	912 Kgs. / año.
HEMBRAS:			
GESTANTES	3,0 Kgs/día X 115d X 2 partos	=	690 Kgs. / año.
LACTANCIA	5,5 Kgs /día X 28 d X 2 partos	=	308 Kgs. / año.
Cerdas Secas	3,5 Kgs / día X 79 días / año	=	276 Kgs. / año.
Consumo Total de Alimento / Hembra / año			= 1.274 Kgs. / año

Figura 5. Consumo de alimento de reproductores y capones

CONCEPTOS DE POSICIONAMIENTO

El producto es un commodity y no tendrá profundidad el estudio de estos aspectos. Sin embargo, no es menor mencionarlos.

Point of pertenance (pop)

Cerdo en pie (capón) de 110 kilogramos.

Point of difference (pod)

Carne magra bajo las normas nacionales de carnes tipificadas (Resolución S.A.G y P.N°57/95).

Reason to believe (rtb)

Aprobación de la Fundación Cardiológica Argentina que garantiza alimentación saludable.

Reason to win (rtw)

La selección de la raza híbrida de Landrace y Yorkshire, y la producción eficiente de cerdos brinda una calidad superior.

Ciclo de vida

El producto elegido es un commodity por lo tanto realizar un análisis del ciclo de vida del producto no aporta información para el proyecto en estudio.

ANÁLISIS ESTRATÉGICO Y POSICIONAMIENTO

Con el objetivo de una correcta toma de decisiones, es fundamental conocer cómo está conformado el sector porcino nacional y la elección de una metodología que sea transparente y repetible en el tiempo.

El proyecto en estudio que cuenta con un campo para llevar a cabo la instalación un criadero de cerdos pretende productos de gran calidad en establecimientos con un alto nivel tecnológico y con habilitaciones particulares de la industria. “Para esto se realizó un trabajo en el cual se diferenciaron los productores que emitieron un documento de tránsito electrónico (DTE) en el SENASA durante el año. A estos productores se los denomina, “productores comerciales”. A su vez, existen muchos productores que no realizan DTE en el SENASA, y los mismos son denominados “productores NO comerciales”.”

La caracterización nacional del sector porcino comercial se basa en las unidades productivas que realizaron al menos un documento de movimiento a faena (DTE cerrado o caducado) durante el año 2017. “Se debe tener en cuenta que también existen unidades productivas que no emiten DTE con destino a faena, pero emiten DTE para registrar movimientos de invernada,

exposición u otros destinos que no son considerados en esta caracterización con el objetivo de lograr un resultado lo más claro posible.”²⁸

De esta manera, el criadero busca pertenecer a los productores habilitados a comercializar cerdos en el país.

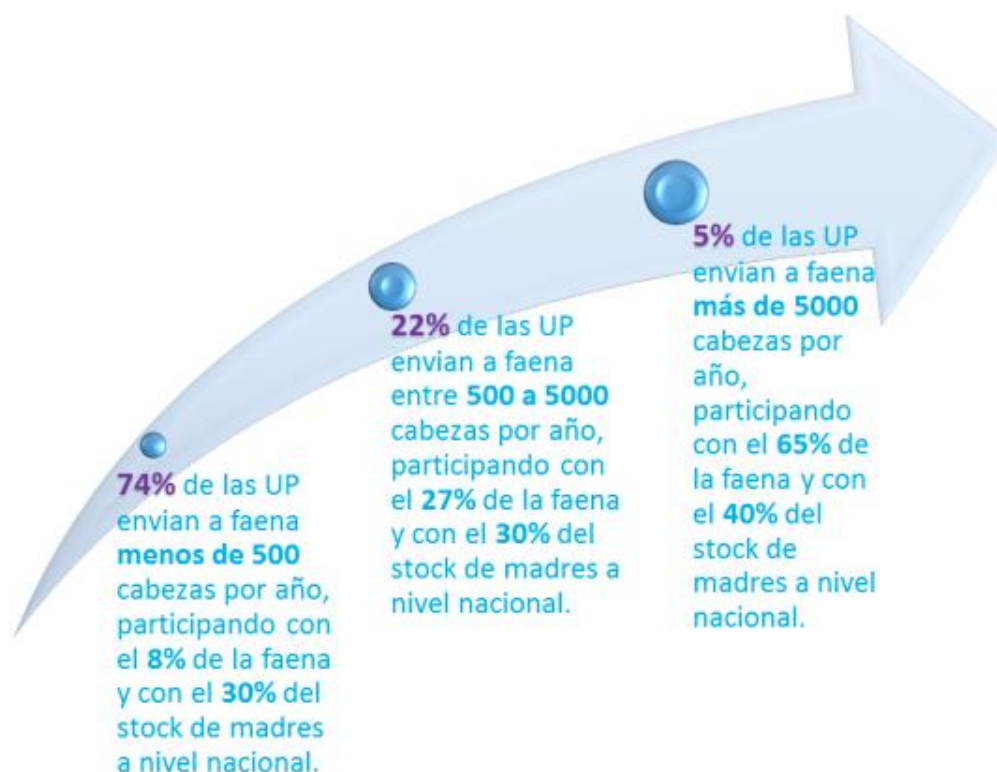


Figura 6. Porcentaje de UP por cabeza faenada²⁹

Estrategia comercial

La estrategia comercial consistirá en ingresar en un mercado de expansión para acaparar esa demanda. La carne de cerdo es un producto considerado un commodity, por lo tanto, no existe posibilidad de diferenciación. A pesar de esto último, se ofrecerá la mejor calidad de carne posible en base a los alimentos proveídos para los animales, los cuidados veterinarios, tecnología e infraestructura.

Se comenzará abasteciendo el mercado local y luego, se extenderá al resto del país. Este crecimiento se basa en la cantidad de madres que brindan los proveedores. Para comenzar, en el primer año, se entregarán 550 madres aproximadamente y dicho número se incrementará hasta alcanzar las 1110 madres. Es así que se tiene como objetivo ser parte del 1% de los grandes productores.

²⁸ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

²⁹ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

Una vez que el criadero comienza a producir, se realizarán entregas de cerdos vivos todas las semanas. La venta se arregla directamente con el cliente, es decir el frigorífico, fijando la fecha de entrega y la cantidad de kilos a recibir. Es por esto que el camión con la entrega se pesa antes de ser enviado al cliente, y generalmente, una vez que llega el transporte al frigorífico se vuelve a realizar el pesaje para comprobar la cantidad de kilos. La financiación de la venta será a 30 días y se aceptará efectivo o una transferencia bancaria.

Fuerzas de Porter

El análisis de las cinco fuerzas de Porter es un modelo estratégico que establece un marco para analizar el nivel de competencia dentro de una industria y poder desarrollar una estrategia de negocio. Este análisis deriva en la respectiva articulación de las 5 fuerzas que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en una industria, y por lo tanto, en cuan atractiva es esta industria en relación a oportunidades de inversión y rentabilidad. Estas fuerzas son: competencia, nuevos entrantes, sustitutos, proveedores y clientes. A continuación, se explicará la influencia de dichas fuerzas en el negocio de la instalación de un criadero de cerdos.

Competencia³⁰

Los principales competidores son aquellos criaderos que se encuentran en la zona. Esto se debe a que esos mismos serán los que buscarán vender cerdos a los faenadores locales. En Buenos Aires, están presentes 1424 unidades productivas y 1119 productores. “El concepto de unidad productiva se utiliza para individualizar e identificar a cada uno de los titulares - persona física o jurídica - que poseen ganado dentro de un mismo establecimiento agropecuario.”³¹ Un mismo productor puede ser titular de varias unidades productivas y es por este motivo que la cantidad de unidades productivas con ganado porcino no es necesariamente igual a la cantidad de productores.

A pesar de haber muchos competidores en el mercado, la cantidad de los mismos no es suficiente para abastecer la demanda presente. El producto comercializado (cerdo en pie) es considerado un commodity. Por consiguiente, esta fuerza es débil. Asimismo, el terreno en estudio, un establecimiento de tamaño grande aspira poseer más de 1000 cerdas, lo que representa el 1% del total de establecimientos con existencias porcinas en Buenos Aires. Es por ello que a este nivel de producción la cantidad de productores es muy reducida. Algunos ejemplos de estos productores son Uniporc Tandil, Cabaña Argentina.

Nuevos Entrantes

En Tandil, están presentes muchos campos que son destinados a la producción agrícola y ganadera. Para la instalación de un criadero de cerdos, es necesario, en relación con la

³⁰ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaría de ganadería. Ver Bibliografía (11).

³¹ Anuario 2017. Porcinos. Subsecretaria de ganaderia.. Ver Bibliografía (11)

infraestructura, una planta de alimento balanceado, un galpón para las madres, silos y roscas. Asimismo, se precisa de los proveedores de madres y de alimento. En síntesis, se puede contemplar la presencia de estrictas regulaciones, conocimientos y tecnologías específicas o altos requerimientos de inversión para desarrollar este negocio a gran escala.

Por estos motivos, las barreras para nuevos entrantes no son bajas en caso de que los actuales dueños de campos de la zona decidan comenzar a criar cerdos. Sucede lo mismo en el caso de las barreras de salida ya que al iniciar con una gran inversión, no es sencillo abandonar esta industria.

La amenaza que generan los nuevos entrantes es muy reducida ya que no modifican el ambiente competitivo ni impactan directamente en las utilidades del productor ganadero. La oferta de carne de cerdo es muy elevada por lo que ningún productor nuevo posee la capacidad de modificar el precio o acaparar toda la demanda. Por otra parte, el cerdo vivo no tiene una diferenciación notable y tampoco se destaca para ser un producto superior al estándar debido a que es un commodity.

Sustitutos

El principal es la carne bovina, especialmente en Argentina que es muy popular en la cultura de ese país. En el asado, se consume principalmente carne vacuna, contando con una gran variedad de cortes como entraña, costilla, bife de chorizo, asado de costilla, vacío, ojo de bife, picaña y el lomo. En 2017, se consumieron 58,55 kg de vacuno, unos 45 kg de carne aviar y unos 14-15 kg de cerdo, según datos oficiales, y se obtiene así un total de 117.55-118,55 kilos per cápita.

Por el otro lado, el pollo es la segunda proteína seleccionada por los argentinos. El precio de este alimento juega un papel muy importante que es considerablemente menor al de la carne vacuna.

A pesar del gran aumento en el consumo de la carne porcina, este alimento tiene el tercer lugar a la hora de la elección del plato principal. En conclusión, los sustitutos tienen mucha fuerza en este negocio, ya que el crecimiento en la ingesta de cerdo y pollo está principalmente basado en el precio muy elevado de la carne vacuna.

Proveedores

Los proveedores principales en esta industria son los laboratorios de genética. Como se mencionó anteriormente, el producto a comercializar posee características determinadas que surgen de ciertas razas específicas. La cantidad de proveedores de dichas razas y laboratorios de fertilización son limitados en el país.

Consecuentemente, el poder de negociación con los proveedores es escaso y esto provoca una fuerza mayor. Algunos ejemplos de estos son Degesa, Ceres, Topics Norvin y Choice Genetics.

Clientes

Como se explicará más adelante las distintas clases de frigoríficos, los clientes principales son los de clase “B”. Esto se debe a que el mercado segmento es interno y estos establecimientos realizan la totalidad de la faena con destino al consumo en la Argentina.

En un comienzo, se buscará cubrir la demanda local, principalmente en los alrededores de Tandil, expandiendo la oferta a la provincia de Buenos Aires. Una vez desarrollado el campo, el objetivo será abarcar el resto de la demanda nacional.

En Buenos Aires, está presente el 29% de los faenadores frigoríficos y el 49% de los chacinados.

El precio oficial es publicado por el Ministerio de Agroindustria y no por los clientes. En conclusión, la fuerza de los clientes es débil.

FODA

Oportunidades

- El consumo interno de carne de cerdo aumentó un 70% en los últimos diez años. También lo hizo el comercio exterior, pasando de exportaciones por U\$S 7 millones en 2010 a U\$S20 millones en 2017. Se exporta principalmente a: China, Paraguay, Sudáfrica, Rusia y Angola.³²
- La carne de cerdo presenta propiedades nutricionales que son fundamentales para el ser humano. Posee proteínas y minerales como potasio, fósforo, zinc, hierro y además, es fuente de vitaminas del grupo B como la B1, B3, B6 y B12.³³
- La Argentina cuenta con una gran capacidad de producir materia prima.
- El consumo de carne porcina -fresco, embutidos y fiambres derivados del cerdo- mantuvo una tasa promedio de crecimiento del sector alrededor del 10% en el año 2017. En Argentina, es la carne de mayor crecimiento y se duplicó la producción de carne de cerdo pasando de 323.259 toneladas en 2010 a 565.000 toneladas en 2017.³⁴
- El consumo de carne porcina tuvo un gran crecimiento a lo largo de la última década a raíz de una sustitución de la carne vacuna. Subió un 9,6% durante el año pasado hasta los 14,05 kgs/persona.³⁵
- Los cortes porcinos tienden a una suba de precios por debajo de la inflación general y por debajo del segmento de alimentos. Esta situación se ve acompañada de una mejora salarial y un crecimiento económico.

³² Carne de cerdo: crecen la producción, el consumo y las exportaciones. Ver Bibliografía (6)

³³ Las propiedades nutricionales de la carne de cerdo. Ver Bibliografía (9)

³⁴ El consumo de cerdo creció el 10% el año pasado y superó 500.000 toneladas. Ver Bibliografía (10)

³⁵ El consumo de carne de cerdo creció un 9,6% en 2017 a 14 kilos por persona (más alto en una década). Ver Bibliografía (8)

- Disponibilidad de nuevas tecnologías que permiten el aumento de la productividad y al mismo tiempo cuidado el bienestar animal.
- El consumo de cerdo está, no solamente creciendo en Argentina, sino también en los países desarrollados y en los subdesarrollados. “La ventaja competitiva de Argentina, frente a este escenario, es que es uno de los pocos países del mundo que cuenta con el potencial para abastecer su demanda interna y abastecer los mercados internacionales demandantes”³⁶, sostuvo el Consorcio en un comunicado destacando el apoyo de la Asociación Argentina de Productores Porcinos, el Senasa, el Ministerio de Agroindustria y la Comisión Nacional de Comercio Exterior.

Amenazas

- El sector porcino presenta muy poco poder de negociación con los proveedores de madres, ya que es muy reducida la cantidad de entidades que se dedican a proveer cerdas en la Argentina.
- El precio de la carne de cerdo al mostrador muestra una importante distorsión que se introduce en la última etapa de la cadena de valor.
- Alta susceptibilidad mediática a detección de casos aislados de enfermedades porcinas, que se detectan exclusivamente en circunstancias de tenencia familiar de animales.
- En la Argentina, existe una marcada preferencia por la carne vacuna. Luego, en la cultura de nuestro país, se encuentra la carne aviar. Esto se puede observar en los datos de consumo de ambas carnes. La carne bovina y el pollo poseen una ingesta de 58,55 kg y 45 kg respectivamente. Por el contrario, la carne de cerdo demuestra un consumo 14-15 kg per cápita.³⁷
- La habilitación del criadero, la regulación y control de producción poseen controles muy estrictos y complejos.
- La carne de cerdo es un commodity y por lo tanto se obtienen bajos márgenes.
- En la Argentina, se importaron 12 mil toneladas de carne porcina en 2015, a un valor de U\$S 38 millones. En cambio, en 2017, se pudo observar un gran crecimiento en la importación de carne porcina: se importaron 37 mil toneladas, por U\$S 115 millones. Los principales proveedores son Brasil, seguido por Dinamarca, España y Canadá.³⁸
- Durante el año 2018, se agregará a los Estados Unidos como proveedor de cerdos ya que el gobierno abrió las importaciones desde ese país por un acuerdo político.
- En los últimos años, el gobierno comenzó con una política de aumento de los precios de la energía eléctrica. Esto genera un alto impacto en los resultados de los criaderos de

³⁶ Se conformó un consorcio para comenzar a exportar carne de cerdo. Ver Bibliografía (20)

³⁷ El consumo de carne es récord en el país y se apunta al mercado externo. Ver Bibliografía (7)

³⁸ Carne de cerdo: crecen la producción, el consumo y las exportaciones. Ver Bibliografía (6)

cerdos de tipo modelos intensificados, ya que se posee un alto consumo de energía eléctrica.

Fortalezas

- Se posee un campo de 1000 hectáreas de las cuales se utilizará solamente 15 para el criadero de cerdos. El resto se destinará a la siembra y cosecha de maíz para alimentar a los lechones, lo que generará una gran reducción del costo destinado al alimento de los animales.
- Actualmente, el campo se dedica a la producción de maíz, por lo tanto, se posee todos los conocimientos y maquinarias necesarias para cosechar ese cereal.
- Transformar el grano en carne de cerdo genera un aumento de los márgenes obtenidos. El precio del kilo de maíz es de \$3,7 y el factor del animal de conversión del alimento es de 3:1. Por lo tanto, se tiene un costo asociado al maíz de \$11,1 para producir un kilo de carne. El costo invertido en alimento representa un 70% del costo total de producción de cerdo, por lo tanto, se puede suponer que el costo total sería alrededor de \$14,43. De esta forma, se obtienen márgenes superiores a los del maíz, ya que un kilo de carne de cerdo se vende a \$25,72.
- La cosecha del maíz es de alta calidad y eso apoya a la principal misión del proyecto que es ofrecer alta calidad de carne, ya que existe mucha relación con la calidad del alimento consumido por los animales.
- Se tendrá la certificación de la sociedad argentina de cardiología, la cual certifica a las carnes magras que son convenientes para la salud.
- El campo se localiza en Tandil, el cual presenta una gran demanda no solo de carne fresca, sino también para la realización de embutidos.
- El campo es herencia familiar por ende se tienen muchos contactos con diferentes productores de la zona.
- La entrada al campo se encuentra a 2 km de la ruta, lo cual facilita el traslado de los cerdos al frigorífico.

Debilidades

- No se poseen conocimientos de la producción porcina ya que este proyecto se centra en reemplazar parte de la producción actual del maíz e instalar un criadero.
- La entrada del campo no se encuentra en excelentes condiciones. Cuando llueve, se inunda la entrada y esto ocasiona que los camiones no puedan ingresar. Esto se debe a que el acceso desde la tranquera hasta donde se hallaría el criadero es de tierra. Una solución posible es colocar en el camino desechos de construcción, como por ejemplo rocas, tejas rotas, etc., de esta forma se obtiene un suelo con más resistencia. De todas

formas, no es una solución definitiva ya que en caso de precipitaciones abundantes seguiría produciendo dichas inundaciones.

Análisis de las 5C y 7P

El producto elegido es un commodity por lo tanto realizar un análisis de las 5C y las 7P del producto no aporta información significativa para el proyecto en análisis.

Estrategia de distribución

La estrategia de distribución consiste en el abastecimiento de madres y padrillos para la producción y la entrega de capones a los clientes.

Como se mencionó anteriormente, la gran mayoría de los mataderos frigoríficos habilitados en Argentina se encuentran distribuidos en Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Los principales son:

Empresas	Origen	Localización	Marcas
Brasil Foods (BRF)	Brasileño	Florencio Varela, Buenos Aires	Alimentos Calchaquí (Marca Bolcatti)
		San Andrés de Giles, Buenos Aires (EXPORK)	Campo Austral
Paladini S.A.	Nacional	Villa Gobernador Galvez Arroyo Seco	Paladini
Grupo Ledesma	Nacional	Las Heras, Buenos Aires	Cabaña Argentina
JBS Argentina S.A.	Brasileño	Rosario, Santa Fe	Swift
Frigorifico La Pompeya	Nacional	Mataderos, CABA Marcos Paz, Buenos Aires	La Pompeya

Tabla 7. Principales empresas frigoríficas en Argentina³⁹

Como se explicó anteriormente, la venta de capones se realiza de manera directa al frigorífico. Es por esto que el precio y la distribución se convienen directamente con el cliente al momento de la venta. La estrategia estará en delegar el transporte del producto al cliente, ya que de esta forma se ahorra el costo de logística. A la hora de consensuar el precio, cuando el frigorífico se haga cargo del transporte, el correspondiente costo quedará absorbido y se refleja en un menor precio del capón por kilo. Se estima que este costo de logística será del valor del precio de 1 kg de cerdo. Estratégicamente apuntaremos a clientes de gran tamaño, que cuenten con una logística desarrollada y puedan hacerse cargo del transporte.

³⁹ Informes de cadenas de valor. Ver Bibliografía (5).

La principal ventaja en este caso es que cualquier posible cliente se ubicara en un radio cercano, por lo que los costos de distribución no serán de gran escala.

SEGMENTO DE MERCADO ⁴⁰

El mercado de los frigoríficos está dividido en diferentes clases:

Frigorífico clase "A": son los habitualmente denominados frigoríficos exportadores. Estos frigoríficos tienen un alto nivel higiénico sanitario requerido para exportar. Algunos de ellos han realizado inversiones en los últimos años con el propósito de avanzar en el desarrollo de productos y tecnología de procesos, y así bajar costos y mejorar la eficiencia. En general, compran animales pesados para satisfacer la demanda externa, destinan al consumo interno los cortes que no venden en el mercado externo, y optimizan los cortes de menor valor elaborando productos tales como hamburguesas, salchichas, etc. Aproximadamente el 30% de la faena se realiza bajo estas condiciones. Están habilitados por SENASA, incluye el tráfico federal y la exportación de productos y subproductos derivados de la faena y las carnes industrializadas. La limitación de la faena queda establecida según régimen animal-hora, según especie y cantidad autorizada.

Frigoríficos clase "B": son los frigoríficos comúnmente llamados consumidores. Estos establecimientos realizan la totalidad de la faena con destino al consumo interno. El servicio de inspección sanitaria lo lleva a cabo SENASA, y en su mayoría cuentan con el servicio de clasificación y tipificación. Tienen distribución en todo el país, aunque pueden realizar también tráfico internacional. Su nivel higiénico no es tan elevado como los frigoríficos de clase A.

Frigoríficos clase "C": son los establecimientos que faenan para consumo interno dentro de la provincia a la que pertenecen y el servicio de inspección es provincial. Estos establecimientos son normalmente proveedores de restaurantes, hoteles e instituciones. Las carnes y menudencias de los animales faenados en estos establecimientos deberán expendirse y consumirse, exclusivamente, dentro del territorio de la provincia en la que estén establecidos.

Por otra parte, los mataderos rurales son los mataderos que antiguamente estaban en manos de los municipios y que en la actualidad han ido pasando a manos privadas. Faenan en ellos los matarifes carniceros para el exclusivo abastecimiento de sus propios locales. Estos establecimientos tienen control bromatológico municipal, porque la carne no puede salir del municipio en que está ubicado el matadero. Los mataderos de propiedad municipal o privados que se encuentran en esta categoría no tienen una inspección sanitaria permanente y generalmente solo cuentan con habilitación municipal o son ilegales. Se considera que se encuentra en esta categoría el 20% de la faena.

⁴⁰ Frigoríficos. Clases. Definiciones. Ver Bibliografía (1)

El proyecto tiene como objetivo comenzar a vender localmente y a medida que el criadero crezca, se comenzará a vender en el resto del país. Por lo último mencionado, es necesario que los clientes sean aquellos frigoríficos que entren en la categoría B. Esta categoría presenta el nivel higiénico necesario para la distribución por toda la Argentina. Además, poseen la inspección sanitaria de SENASA, que es el responsable de planificar, organizar y ejecutar programas y planes específicos que reglamentan la producción, orientándola hacia la obtención de alimentos inocuos para el consumo humano y animal.

ANÁLISIS MICROECONÓMICO

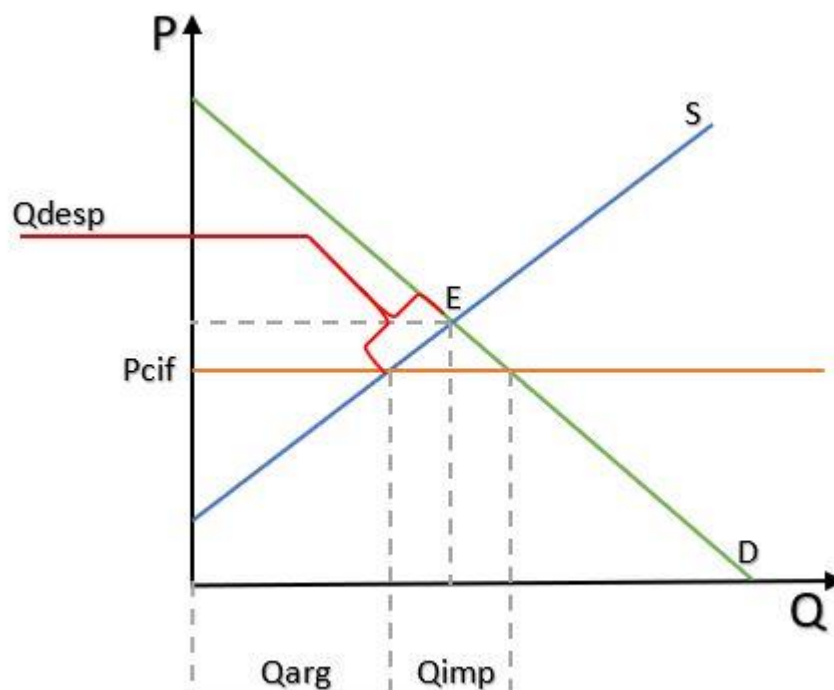


Gráfico 3. Demanda y oferta en función de P y Q en Argentina

A partir del gráfico, se observa que, al importar carne porcina (Q_{imp}) a menor precio (P_{cif}) que el interno, se produce una disminución de la oferta del mercado local (Q_{desp}) siendo desplazados los pequeños productores. Los productores restantes conforman parte del total consumido (Q_{arg}).

Los productores mega tienen mayor potencial para competir por una cuestión de partición de gastos como se mencionó anteriormente. Por dicho motivo, también se eligió ser productores de tal magnitud.

Se sabe que no hay aranceles de importación para aquellos países que integran el Mercosur mientras que para los restantes es de un 10% del valor.

Como se mencionó anteriormente, el 5% de la oferta de porcino total del año 2017 fue importada, de la cual el 84,9% proviene de Brasil. Por otro lado, se espera un ingreso de 45.000 toneladas en 2018 por parte de EE. UU. De esta manera, se duplica la oferta de carne de cerdo por parte del exterior afectando al mercado. Como se ve en el gráfico 1, el efecto será el mismo, pero de un impacto mayor, sobre todo para los pequeños productores.

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA DEMANDA Y OFERTA⁴¹⁴²⁴³⁴⁴⁴⁵

Carne de cerdo en el mundo

La carne roja de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, según estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), y su demanda en las últimas décadas ha experimentado un incremento del 17,5% a nivel mundial. Este aumento fue incentivado principalmente por los incrementos poblacionales y los cambios en el consumo, aunque también parcialmente por el incremento de ingresos en los países en desarrollo. Citando a la FAO, “La demanda de carne en los países en desarrollo continúa viéndose impulsada por el aumento de los ingresos y el crecimiento demográfico, y fortalecida por tendencias como la urbanización y las variaciones en las preferencias y hábitos alimentarios.”⁴⁶

El consumo histórico presenta significativos hitos. En 1978, la carne porcina superó a la bovina, y en 2001, la aviar tomó el segundo lugar, aunque se proyecta que para el 2020 la misma puede llegar a escalar hacia el primero. En 2017, según la FAO, la demanda mundial de carne de cerdo fue de 119 millones de toneladas, 117 la de pollo y 69 la de bovino.

En cuanto a los principales países productores y consumidores, China, Alemania, España y Estados Unidos son responsables de más del 81% de la producción y del 79% del consumo mundial. Otros países con menor participación son Brasil, Rusia y Canadá.

⁴¹ Proyecto de inversión: Criadero Intensivo de Cerdos EDUARDO GOIZUETA Servicios Agropecuarios. Ver Bibliografía (13).

⁴² El consumo creció 10% en el 2017. Ver Bibliografía (14).

⁴³ Meat and Seafood Production & Consumption. Ver Bibliografía (15).

⁴⁴ Informes y Estadísticas SENASA. Ver Bibliografía (16).

⁴⁵ Información Estadística, Evolución de los indicadores. Ver Bibliografía (12).

⁴⁶ Tendencias y Perspectivas del Mercado Mundial. Ver Bibliografía (17).

Principales productores y consumidores mundiales de carne porcina

Año 2015, en miles de toneladas y %

Países	Producción en miles de toneladas	Part.% 2015	Acumulado 2015	Consumo en miles de toneladas	Part.% 2015	Acumulado 2015
China	54.870	50%	50%	55.668	51%	51%
UE	23.350	21%	71%	20.974	19%	70%
EEUU	11.121	10%	81%	9.370	9%	79%

Tabla 8. Principales productores y consumidores mundiales⁴⁷

La tasa de crecimiento de la producción mundial en la última década fue del 1,6% a. a. sufriendo una caída sólo en 2007, como consecuencia de la reducción de la producción de China. A su vez, esta producción se ralentizó en 2011 debido al incremento de costos, al riesgo de enfermedades y problemas ambientales que enfrentó este país asiático. En 2015, la producción de carne porcina ascendía a 110 millones de toneladas, con un stock de alrededor de 800 mil cabezas.

Evolución del stock y producción de carne porcina

Años 2005-2015, en miles de cabezas y miles de toneladas

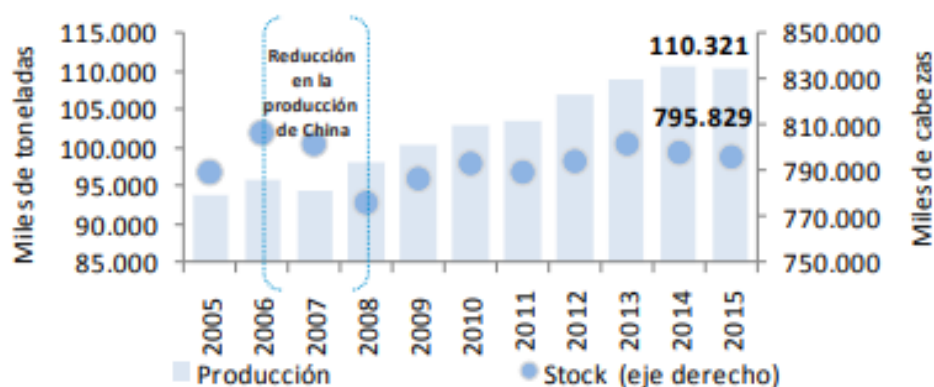


Gráfico 4. Evolución del stock y producción de carne porcina⁴⁸

La incorporación de tecnología en los métodos de cría y alimentación porcina, en los últimos 20 años, permitieron obtener una mayor calidad en los productos cárnicos para consumo en fresco. El mismo se ve estimulado, en parte, por los valores de los cortes frescos, siendo el principal sustituto de la carne bovina, y en parte, por el cambio en los hábitos de consumo, donde la población reconoce los atributos de la carne de cerdo.

⁴⁷ Extraído de “Informe de cadenas de valor”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Porcina.pdf con base en USDA.

⁴⁸ Extraído de “Informe de cadenas de valor”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Porcina.pdf con base en USDA.

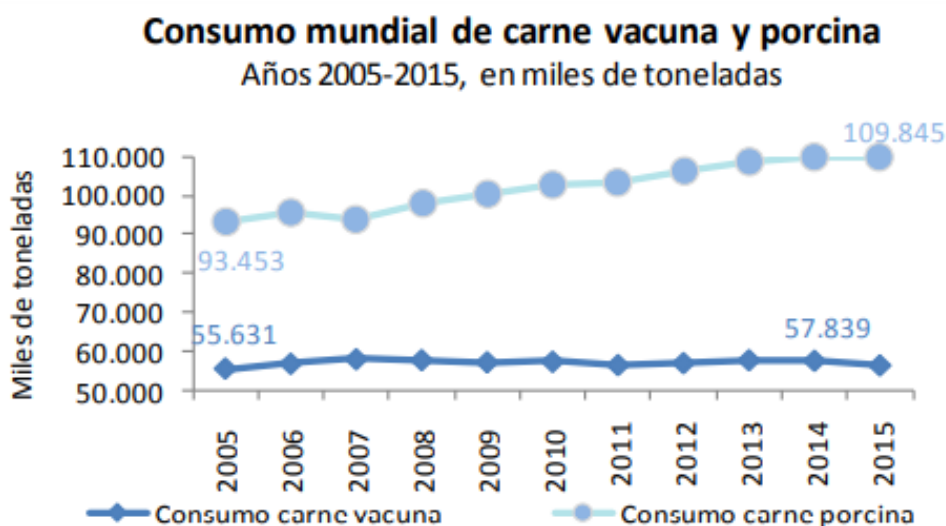


Gráfico 5. Consumo mundial de carne vacuna y porcina

Consumo en Argentina

El consumo en Argentina per cápita de la carne de cerdo se ubicó en 2016 en 12,88 kilos, un 12,7% por encima de los niveles del 2015, mientras que en 2005 ese mismo indicador llegaba a solo 6,22 kilos. Es decir, que se duplicó en un poco más de una década. En cuanto a la cantidad de toneladas consumidas, el consumo de la misma aumentó un 88% en el periodo 2010-2017, pasando de 240 mil toneladas en 2010 a 610 mil toneladas en 2017. Este crecimiento del consumo fue favorecido por los precios relativos de la carne de cerdo respecto de la vacuna y un cambio en la percepción del público sobre los atributos de la carne porcina.

En la década del ochenta, la producción de carne porcina en la Argentina se caracterizó por ser una actividad secundaria, en general de pequeños productores. Los índices productivos se encontraban por debajo de los niveles alcanzados por los principales países productores: China, Alemania y Estados Unidos. Sin embargo, hasta mediados de esa década se producía localmente casi el total de lo requerido por el mercado interno.

En la década del noventa, esta producción fue afectada por el incremento del costo del kilo de carne porcina y el ingreso de productos importados (jamón, paleta y tocino, entre otros), principalmente desde Brasil. De todos modos, esta cadena implementó innovaciones en cuanto a la intensificación de los sistemas de producción e introducción de mejora genética, lo cual logró mejorar los índices productivos e incrementar la producción.

En la misma década, el stock porcino se redujo a la mitad, pasando de 4 a 2 millones de cabezas. Luego de la salida de la convertibilidad en 2002, se vislumbró una clara recuperación de la actividad porcina. A partir de 2005, el stock comenzó a recuperarse alcanzado los 3 millones de cabezas, los cuales se mantuvieron constantes hasta 2010. Desde este año en adelante, el stock creció a una tasa de aproximadamente 10% interanual, alcanzando en 2016, los 5,9

millones de cabezas, siendo una de las razones de este crecimiento el incremento del consumo de la carne de cerdo en el mercado interno. Debido a que la mayor parte de la producción porcina se destina al mercado interno, la misma crece a un ritmo similar a la demandada para el consumo en el país. Esta producción ha presentado una variación de 73%, con una tasa anual acumulativa del 12%, alcanzando las 484 mil toneladas en 2015, un 9% más que en 2014. Sin embargo, la producción local no alcanza para abastecer al mercado interno, si no que se debe recurrir a las importaciones de países exportadores.

“La Argentina posee ciertas ventajas comparativas en la producción porcina, debido a que es productora de los alimentos de los cerdos, y dispone de amplias zonas agrícolas a lo largo del territorio, importantes recursos hídricos y un clima propicio para la cría de cerdos.”⁴⁹. La producción de carne porcina, embutidos y fiambres derivados del cerdo viene creciendo a una tasa superior al 10% anual promedio en los últimos 5 años, lo que hizo que el país duplique la misma en los últimos siete años, escalando de 280.000 tn en 2010 a unas 566.000 tn en 2017.

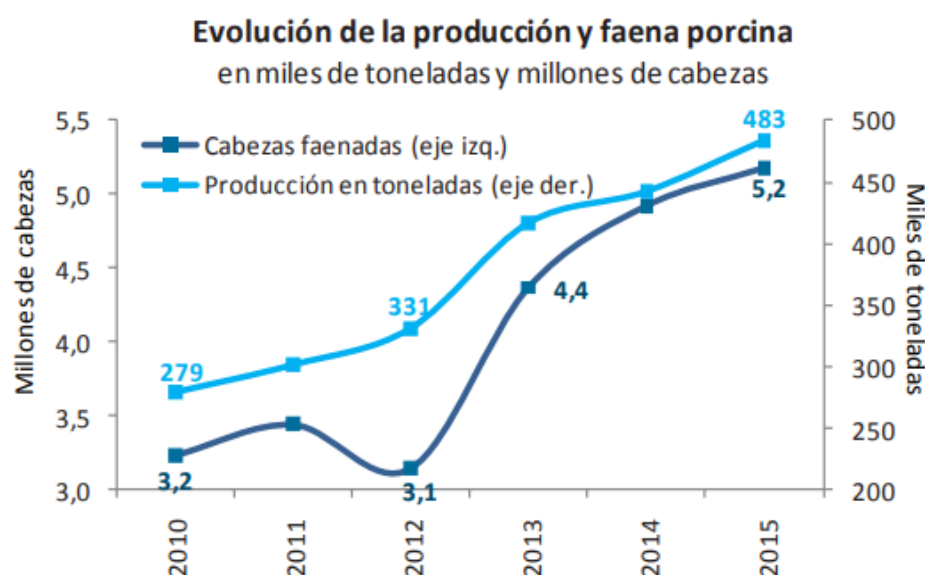


Gráfico 6. Evolución de la producción y faena porcina⁵⁰

La salida de la convertibilidad en 2002 generó nuevas perspectivas con una tendencia a la sustitución de productos importados e inversiones en la ampliación de criaderos intensivos como en las plantas elaboradoras por parte de las principales empresas integradas. Ante esta expansión, que tomó impulso desde 2005, el total de establecimientos productivos ascendía en 2016 a 78.643 con un total de madres de 949.825, localizados en su mayoría en la región centro del país, según datos del SENASA. Sobre este punto, cabe señalar que, debido a la fácil adaptación de los cerdos, esta actividad se puede desarrollar en todo el territorio nacional. Más del 63% del stock de porcinos se concentra en la región Centro; principalmente en Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. La localización de la cría de animales se corresponde con la

⁴⁹ Informes de cadenas de valor. Ver Bibliografía (5).

⁵⁰ Extraído de “Informe de cadenas de valor”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Porcina.pdf con base en MAGyP.

superficie implantada de maíz y la distribución de las plantas elaboradoras de alimentos balanceados, uno de los principales insumos de la producción primaria.

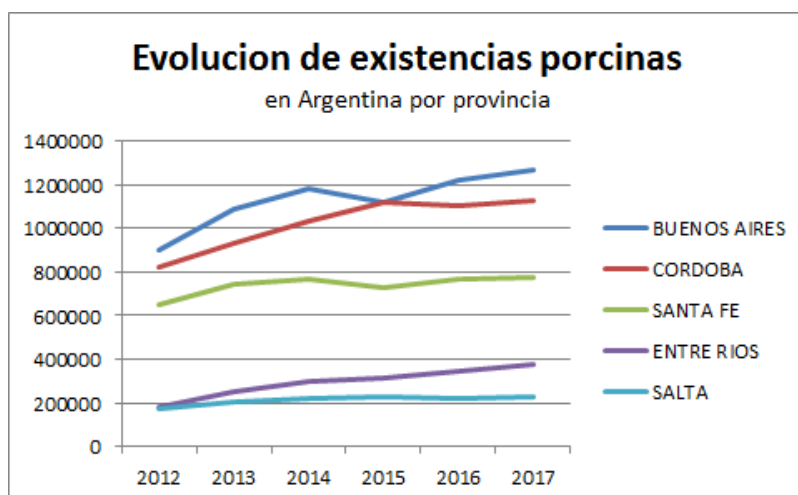


Gráfico 7. Evolución de existencias porcinas⁵¹

Distribución de las Existencias Porcinas en la República Argentina

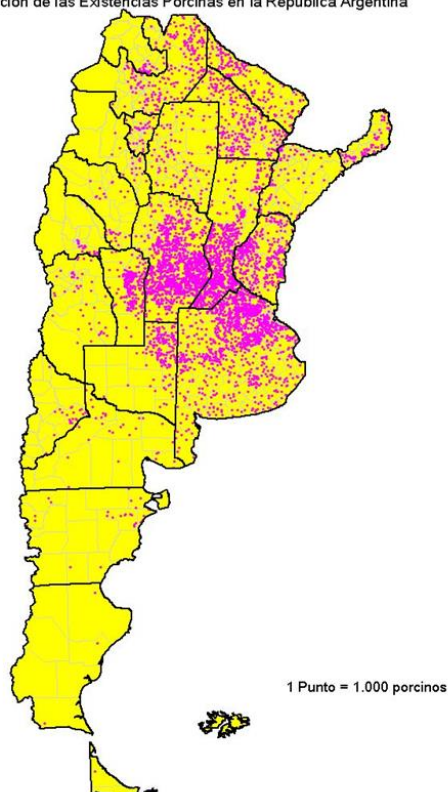


Figura 7. Distribución de existencias porcinas en Argentina (marzo 2017)⁵²

⁵¹ Elaboración propia. Ver Anexo Tabla 3

⁵² Ver Bibliografía (18).

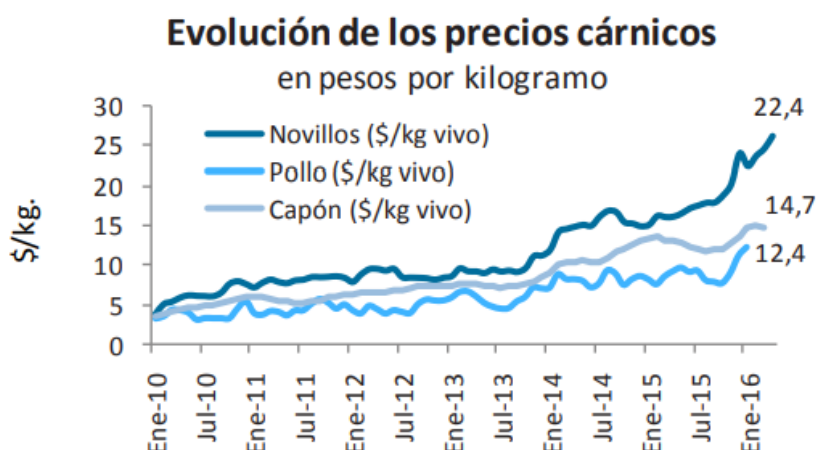
El país ha sido y continúa siendo importador de carnes porcinas y algunos productos procesados, sin embargo, la producción ha crecido en los últimos años debido a un importante cambio tecnológico, de gerenciamiento y a políticas que subsidian la actividad, a través de menores costos de alimentación (Régimen de compensaciones)⁵³, así como la restricción a las importaciones. Mediante la intensificación de los sistemas de producción, la mejora genética y la formulación de raciones equilibradas, se logró mejorar los índices de eficiencia productiva y aumentar la calidad del producto, además del estatus sanitario alcanzado, libre de Peste Porcina Africana, de Peste Porcina Clásica (2004) y de Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS). No obstante, son varios los desafíos a los que se enfrenta la cadena.

En cuanto a la escala productiva, la cadena porcina sufrió transformaciones en los últimos años. Si bien los sistemas de producción de pequeña escala son los que prevalecen en el país, se ha producido un importante aumento en el número de productores que a partir de estratos de 100 madres han confinado parte o totalmente sus animales convirtiéndose en empresas tecnificadas de mayor eficiencia productiva, equiparable a los sistemas más eficientes a nivel mundial.

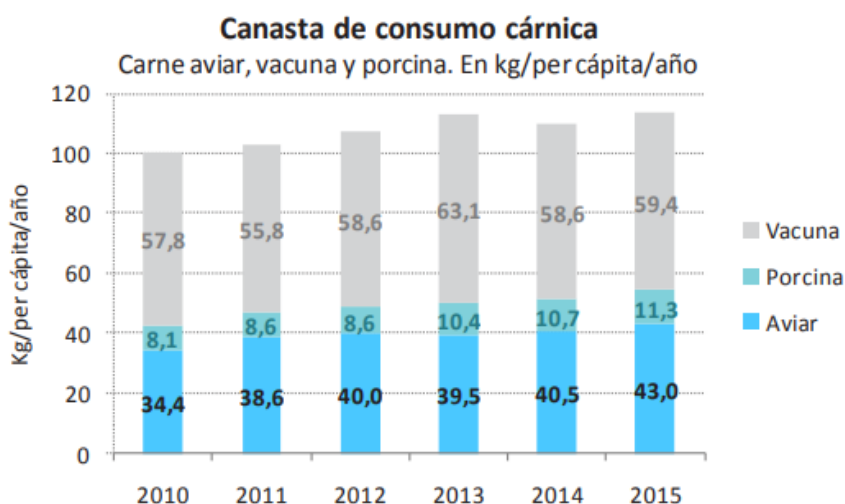
El precio oficial del capón en pesos por kilogramo vivo es publicado diariamente por el Ministerio de Agroindustria. Esto no siempre fue así, sino que en la década del noventa existía la comercialización de cerdos en el Mercado de Liniers, gran mercado concentrador de carnes. Sin embargo, la desaparición provocó que haya un incremento en la compra directa a frigorífico, donde el precio termina conviniéndose directamente entre el comprador y el productor.

Los precios de todos los alimentos cárnicos registran un marcado ritmo creciente en el período enero 2010 y enero 2016, siendo la carne vacuna la que registra el mayor aumento. Su precio se incrementó un 470%, mientras que el kilo de cerdo vivo lo hizo un 319% y el kilo de pollo vivo, un 286%. En el siguiente gráfico, para que sea comparable el análisis, se consideraron los precios en pesos por kilogramo vivo de las tres carnes: capón, novillo y pollo.

⁵³ El Régimen de Compensaciones es un mecanismo que alienta el desarrollo de la actividad agropecuaria, al mismo tiempo que mantiene los precios de los alimentos en el mercado interno a un nivel razonable. Las compensaciones desacoplan los precios locales respecto de su cotización en los mercados internacionales, para que los productos incluidos en el régimen se comercialicen a valores locales en el mercado doméstico.

Gráfico 8. Evolución de los precios cárnicos⁵⁴

En 2017, el consumo per cápita de proteína animal en Argentina fue de 118,4 kilos, el mayor en la historia, dentro del cual la carne de cerdo aportó 14,05 kg, la bovina 58 kg y la aviar 44,9 kg. Del total de productos cárnicos consumidos, la carne de cerdo es uno de los menores, sin embargo, es la que mayor crecimiento sostenido tuvo en los últimos años.

Gráfico 9. Canasta de consumo cárnica argentina⁵⁵

En lo que concierne a la Argentina dentro del mercado mundial, el país fue responsable del 0,4% de la producción de carne de cerdo en el año 2015. El mismo mejoró su posición en el

⁵⁴Extraído de “Informe de cadenas de valor”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Porcina.pdf con base en Ministerio de Agroindustria.

⁵⁵ Extraído de “Informe de cadenas de valor”. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Valor_Porcina.pdf con base en Ministerio de Agroindustria.

ranking mundial, pasando del puesto 19 en 2005 al 15 en 2015, incrementando la producción de 215 a 475 mil toneladas producidas.

Exportaciones e importaciones

En cuanto a las exportaciones, Argentina tiene una escasa inserción exportadora en el mercado internacional de carne porcina, representando apenas el 0,1% del total de las exportaciones mundiales. Los principales jugadores de esta cadena a nivel global son China, Alemania y Estados Unidos, los cuales concentran el 30% de las exportaciones de carne porcina.

En el 2005, las exportaciones fueron de U\$S 3.013 miles en términos de valor, y de 1.798 tn en términos de cantidades. Mientras que, en 2017, el valor de las mismas ascendió a U\$S 20.320 miles y a 15.780 tn. La industria chacinera argentina actualmente se encuentra declarada como libre de Peste Porcina Clásica desde el 2005, lo que abre ampliamente las posibilidades de mercado.

Como se señaló precedentemente, la gran mayoría de la producción porcina tiene como destino el mercado interno pero la producción de carne no alcanza a satisfacer las demandas locales, por lo que el país es importador de productos porcinos. En números, las importaciones aumentaron un 54% en valor y un 39% en toneladas, solo en el periodo 2016-2017. Los valores fueron U\$S 76 millones y 27 mil toneladas en 2016, y U\$S 117 millones con 38 mil toneladas en 2017.

Respecto de los orígenes de las importaciones, el principal es Brasil, seguido por Dinamarca y otros países de la Unión Europea. Aunque recientemente se aprobó la apertura de importaciones a Estados Unidos.

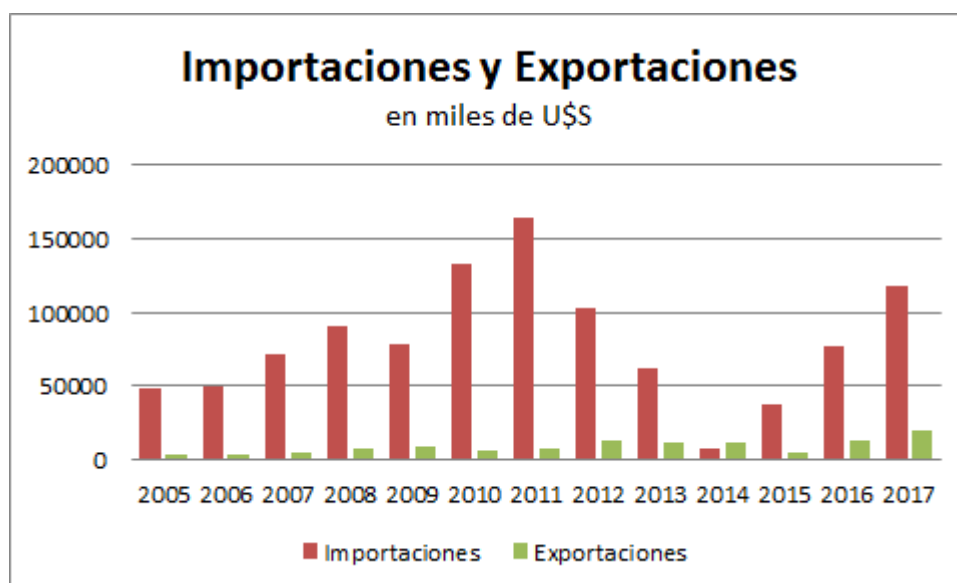


Gráfico 10. Importaciones y exportaciones argentinas en miles de U\$S⁵⁶

⁵⁶ Elaboración propia con base en Ministerio de Agroindustria. Ver Anexo 5.

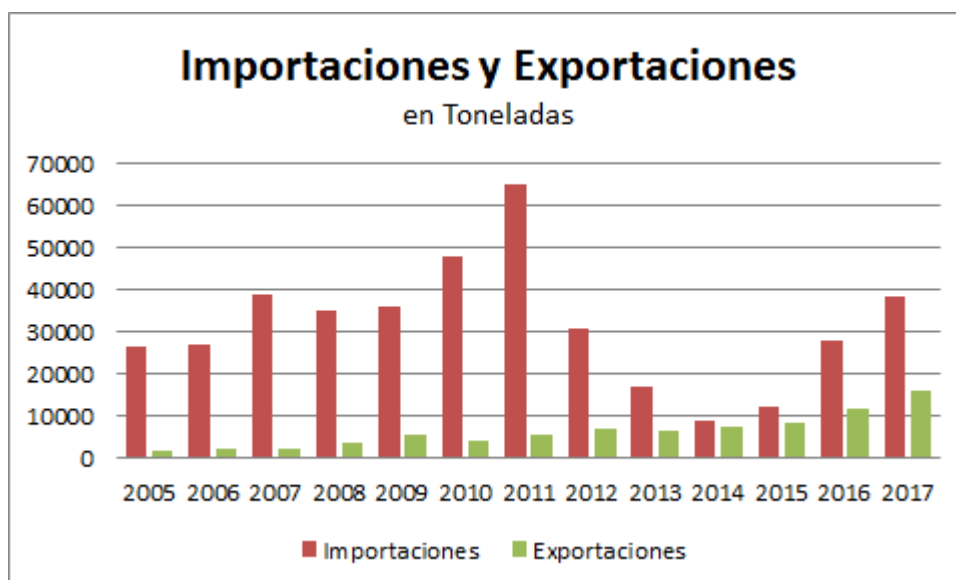


Gráfico 11. Importaciones y exportaciones argentinas en toneladas⁵⁷

En conclusión, entre los hechos que impulsaron el consumo porcino mundial y nacional, se destacan el aumento del costo del alimento de los animales, el crecimiento poblacional y los cambios en los hábitos de consumo. De igual modo, la evolución tecnológica en genética, alimentación y sanidad mejoró la productividad de los reproductores, la conversión alimentaria, la proporción de tejido magro y el rendimiento en faena.

Alentados esencialmente por los precios y la disponibilidad de carne fresca, aumentaron la cantidad de consumidores, la frecuencia y el volumen consumido, comportamientos sostenidos en períodos de crecimiento y de recesión económica. Por su parte, los productores se incrementaron, ampliaron el plantel de madres y mejoraron la productividad de los establecimientos. También la industria y el comercio progresaron, y el desarrollo dejó de tener la exclusividad en las provincias del viejo núcleo maicero.

En la Argentina, aún es posible lograr una mayor expansión del sistema agroalimentario porcino con más beneficio para toda la sociedad si se continúa con el desarrollo del mercado interno a partir de la oferta de carnes más económicas, saludables y sanas, y se avanza en el fortalecimiento del mercado externo.

Teniendo en cuenta los datos presentados anteriormente, se pronostica que el mercado para la producción de cerdos se encuentra en una situación estable y se proyecta un crecimiento de la demanda para los años futuros.

⁵⁷ Elaboración propia con base en Ministerio de Agroindustria. Ver Anexo 5.

ANÁLISIS DE LA ESTACIONALIDAD⁵⁸

En materia de consumo de carne de cerdo anual por habitante, se estudiará la presencia de estacionalidad. Para ello, primero se graficó la evolución de consumo por mes de los años 2014, 2015, 2016 y 2017.

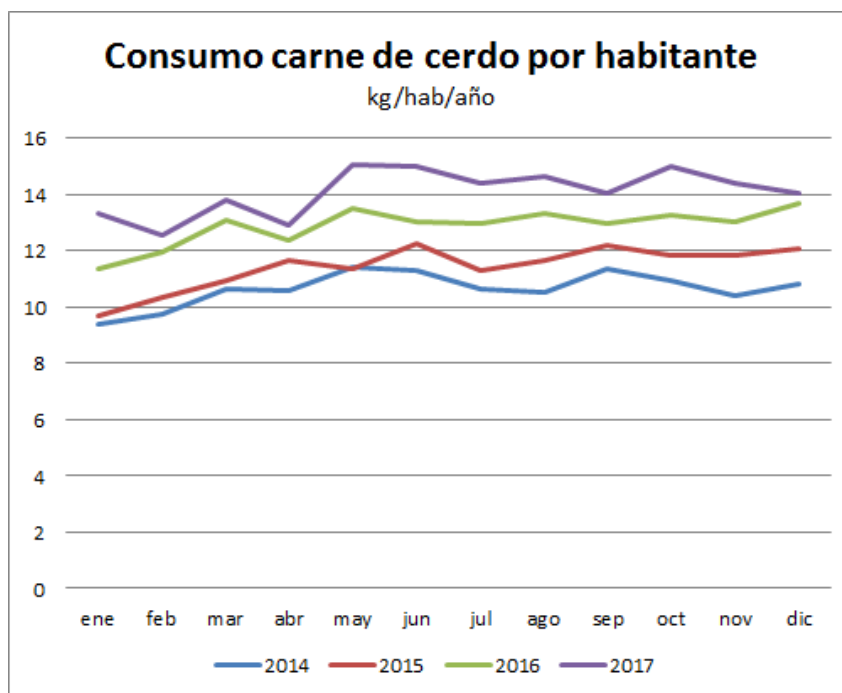


Gráfico 12. Consumo de carne de cerdo anual por habitante⁵⁹

En el gráfico sobre el consumo de carne de cerdo anual por habitante, se observa una clara tendencia creciente y se puede vislumbrar estacionalidad. La misma se identifica con un bajo consumo en los primeros dos meses del año y un pico bastante marcado en el mes de mayo (excepto en el año 2015 que fue un año anormal). La diferencia de comportamiento del año 2015 se puede explicar porque el mismo fue un año de cambio de gobierno. Este clima de elecciones generó incertidumbre y descolocó levemente la economía, generando cambios en el consumo.

Realizando un análisis correcto de la variación mensual de consumo, se elimina la tendencia. Para ello, se lleva todos los valores a un año base, en este caso 2014. Una vez que se tiene la tabla de valores sin tendencia, se procede a calcular el factor de estacionalidad de cada mes.

Mes	Factor de Estacionalidad	Mes	Factor de Estacionalidad
Enero	0,891	Julio	1,004
Febrero	0,910	Agosto	1,020

⁵⁸ Elaboración propia. Ver Anexo 4.

⁵⁹ Elaboración propia con base en Ministerio de Agroindustria. Ver Anexo 5.

Marzo	0,989	Septiembre	1,035
Abril	0,975	Octubre	1,041
Mayo	1,047	Noviembre	1,012
Junio	1,042	Diciembre	1,035

Tabla 9. Factor de estacionalidad

Con los valores de estacionalidad obtenidos, se identifica los meses donde el consumo es mayor que el promedio y en los cuales es menor. Lo mencionado anteriormente se traduce en el siguiente gráfico.

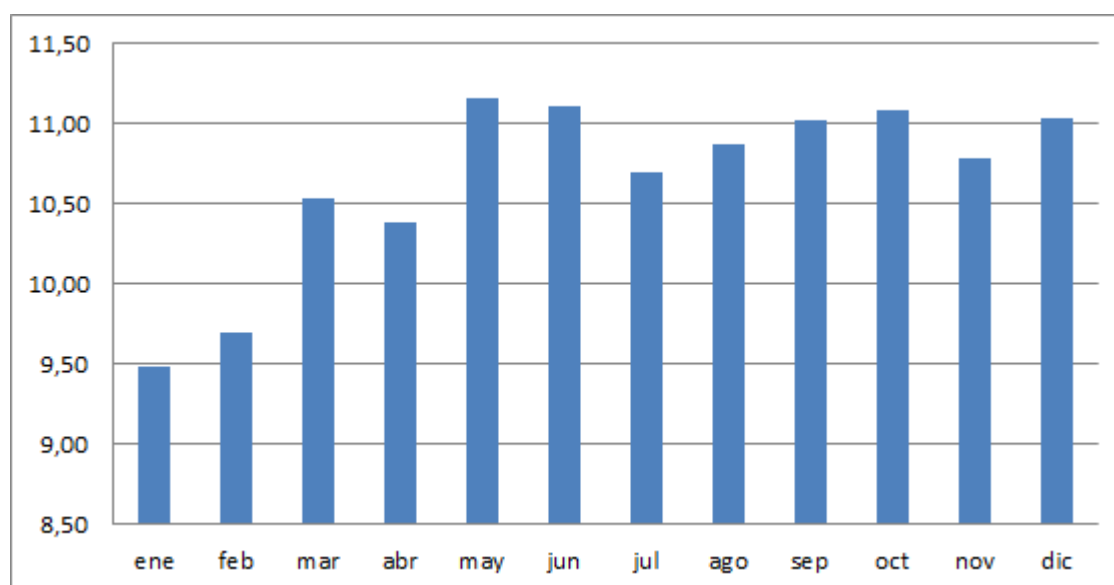


Gráfico 13. Comportamiento del consumo de cerdo anual argentino

En el mismo, se ve una baja del consumo en los primeros meses del año, que se debe en parte a la temporada de vacaciones, donde el consumo se transfiere al turismo, en mayor proporción. La disminución de los primeros meses se comienza a compensar en mayo, que es el mes pico de consumo del año. El consumo durante el resto de los meses se presenta relativamente estable. En conclusión, aunque el consumo presenta una leve estacionalidad, esta no tiene un impacto significativo sobre la producción ya que la variación es muy pequeña.

PROYECCIONES E INTERPRETACIÓN

Proyección de la demanda

Con el fin de proyectar la demanda per cápita de carne porcina en la Argentina, se buscó un modelo de regresión múltiple. El primer paso para poder desarrollar este modelo fue hallar las variables que pudieran influir en su valor.

La demanda histórica del consumo porcino se ve influenciada por varios factores, en los cuales se ven incluidos: consumo bovino, consumo avícola, el precio del capón (a faenar) y el PBI de la argentina. El último caracteriza el comportamiento del consumo proteico total, ya que un aumento en el PBI conlleva un incremento en el consumo bovino, avícola y porcino. En cambio, a mayor precio pagado por el capón al criadero, mayor será el precio a pagar en góndolas. Con lo cual, a mayor precio, menor el consumo. Se debe destacar que además se analizó el consumo en función a los precios de las distintas proteínas, como así también la oferta de carne porcina en el mercado, pero de éstas los modelos no se pudieron validar estadísticamente.

Con las anteriores hipótesis, se realiza la regresión, arrojando los siguientes valores:

	Coefficients	P-value
Intercept	-1223453	0,00291
Consumo Bovino (Miles de Tn)	0,322688	0,00106
Consumo Avícola (Miles de Tn)	0,312303	9,6E-05
Precio Capón (\$ Nom. / Kg Vivo) n-1	-14108,2	0,00257
PBI (\$ Nom.) n-1	6,83E-08	0,00452

Tabla 10. Coeficientes de la regresión

De este modo, no sólo los coeficientes dieron el signo esperado, si no que los mismos pasan el Test de Hipótesis Nula⁶⁰, considerándolos buenos. Por último, el modelo dio un R² de 0.984⁶¹ y un determinante de 0.362⁶², con lo cual se aprueba el modelo utilizado.

Para el modelo se utilizaron los siguientes valores:

Año	Consumo Porcino (Tn)	Consumo Bovino (Miles de Tn)	Consumo Avícola (Miles de Tn)	Precio Capón (\$ Nom. / Kg Vivo) n-1	PBI (\$ Nom.) n-1
2008	305157	2705000	1254000	33,920	1,0812E+13
2009	319157	2716000	1340000	30,577	9,97098E+12

⁶⁰ El p-value debe ser menor a 0,05 para aprobar el test de hipótesis nula.

⁶¹ Cuanto más cercana a 1, el R² es mejor.

⁶² El determinante de la matriz de correlación de las variables debe ser mayor a 0,1

2010	323279	2315000	1393000	25,959	1,08685E+13
2011	350370	2264000	1581000	31,395	1,14763E+13
2012	354636	2408000	1648000	29,938	1,03827E+13
2013	426806	2620000	1630000	28,671	1,0425E+13
2014	443386	2462000	1681000	28,425	1,07333E+13
2015	487323	2528000	1921000	30,246	1,06764E+13
2016	555022	2414000	1924000	27,762	1,17702E+13
2017	565000	2521000	1822000	25,50	1,08994E+13

Tabla 11. Variables explicadas vs. variables explicativas

Mediante datos de Statista y proyecciones realizadas, se proyecta al PBI de forma descendente como se puede observar a continuación.

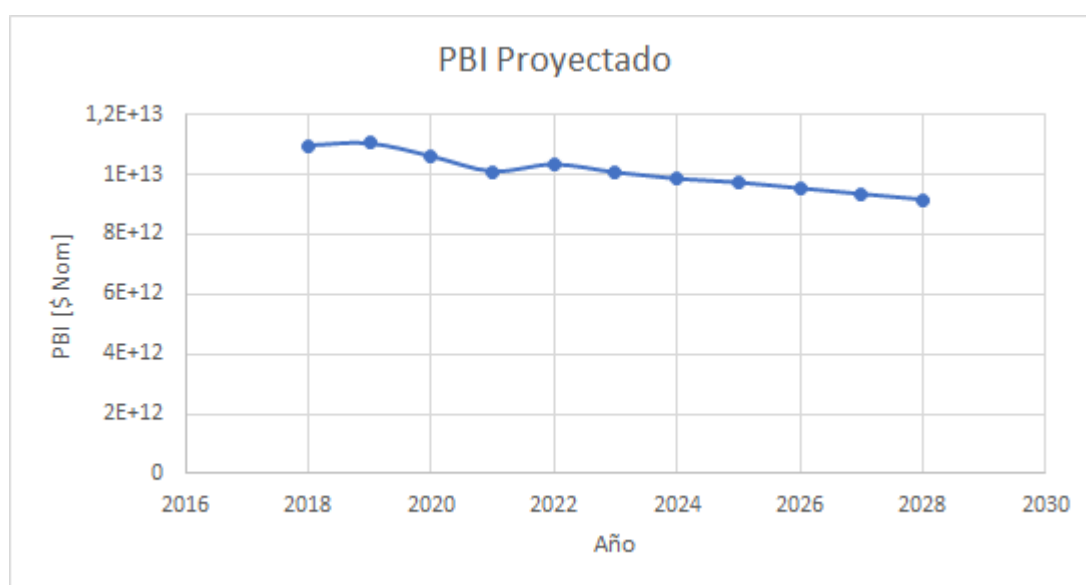


Gráfico 14. Proyección de PBI argentino

Se le asigna la situación económica actual de la Argentina como la causante de la disminución del PBI Nominal.

Luego, se proyecta el consumo de la competencia, siendo la carne bovina y avícola, del siguiente modo:

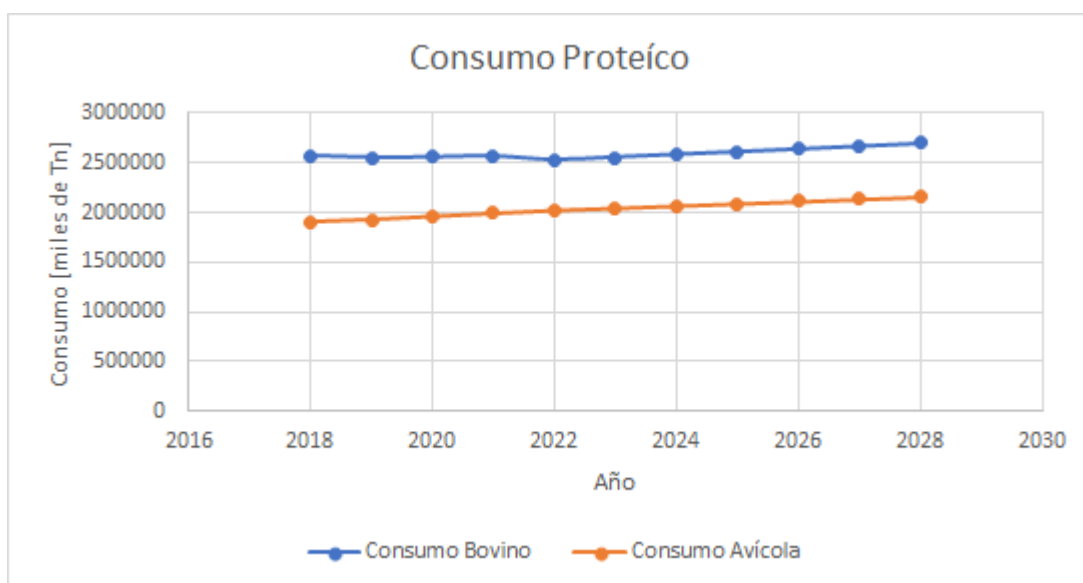


Gráfico 15. Proyección del consumo bovino y avícola en la Argentina

Con las proyecciones analizadas, y los valores estadísticos determinadas, se prosigue a las proyecciones para determinar el consumo de cerdo proyectado. Debido al aumento del consumo de las otras y la disminución leve del PBI, se espera que el consumo de la carne aumenta levemente. Ahora, tomando en cuenta que para el precio del capón se utilizó el sistema de mean reversion (el mismo se mantiene constante), se espera que aunque el consumo suba, éste se mantenga constante en el tiempo. Esto se debe a la alta incidencia, de forma negativa, del precio por kilo (véase el coeficiente de la tabla).

A partir de este momento, se utilizan las proyecciones de las variables explicativas, concluyendo en la siguiente proyección de Consumo Porcino.

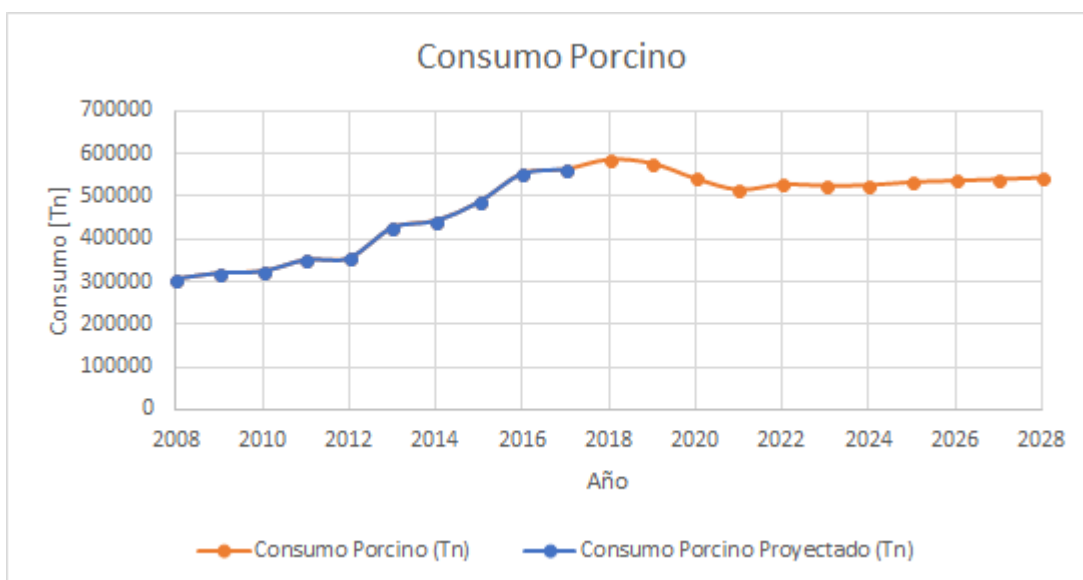


Gráfico 16. Proyección del consumo porcino⁶³

⁶³ Elaboración propia. Ver Anexo 6.

Respecto al resultado, se podrá ver una caída y luego una leve tendencia creciente a partir del año 2021. El estancamiento de la proyección podría deberse en parte a que se utiliza el método de mean reversion para la proyección del precio del porcino como se explicará más adelante. Por ende, se utilizó el precio medio proyectado para su análisis.

Se decidió estudiar proyecciones de organismos de reconocimiento mundial para robustecer el análisis de prefactibilidad del proyecto en cuestión. De este modo, se utilizaron las provistas por Statista. El análisis de los valores históricos del mismo, muestra similitudes con las utilizadas en el proyecto, con lo cual se lo considera válido. En el mismo, se demuestra un incremento leve en el consumo per cápita para los próximos años, como se puede observar en el siguiente gráfico.

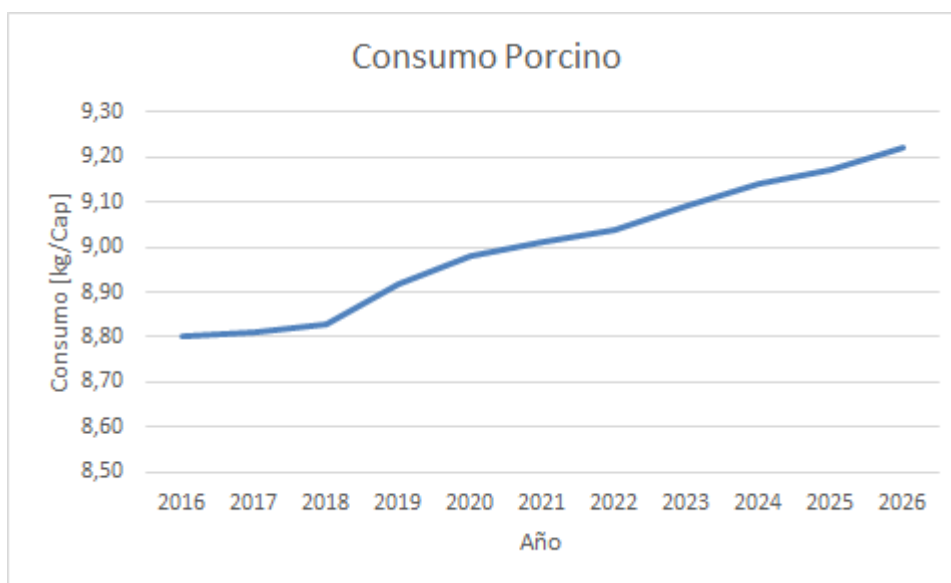


Gráfico 17. Consumo porcino por año⁶⁴

Comparando ambas proyecciones, se utiliza la obtenida mediante Statista ya que verifica lo estudiado en el análisis histórico de la demanda y la oferta, en donde se explica que en la Argentina se prevé un aumento leve, año tras año en el consumo de esta carne.

Proyección de la oferta

Para poder proyectar la oferta de este proyecto en particular, se analiza las capacidades del campo utilizado, partiendo de la base que el mismo cuenta con unas 1.000 hectáreas. Sobre esto, se determinan las siguientes necesidades y capacidades:

- 15 hectáreas por cada 1000 madres
- 15 toneladas (aprox.) de maíz por cada hectárea cosechada
- 2 toneladas (aprox.) de soja por cada hectárea cosechada
- 20 cachorros por madre por año

⁶⁴ Extraído de <https://www.statista.com/statistics/756667/argentina-per-capita-consumption-of-pork/>

Además, un campo de nuestras características presenta un punto de rentabilidad a partir de las 120 madres⁶⁵, equivalente a 1,8 hectáreas aproximadamente.

Participación de los gastos

El maíz es el principal insumo en la producción, entre el 50% y el 75% dependiendo del modelo productivo.

A continuación, se muestra una comparación de costos según modelo productivo.

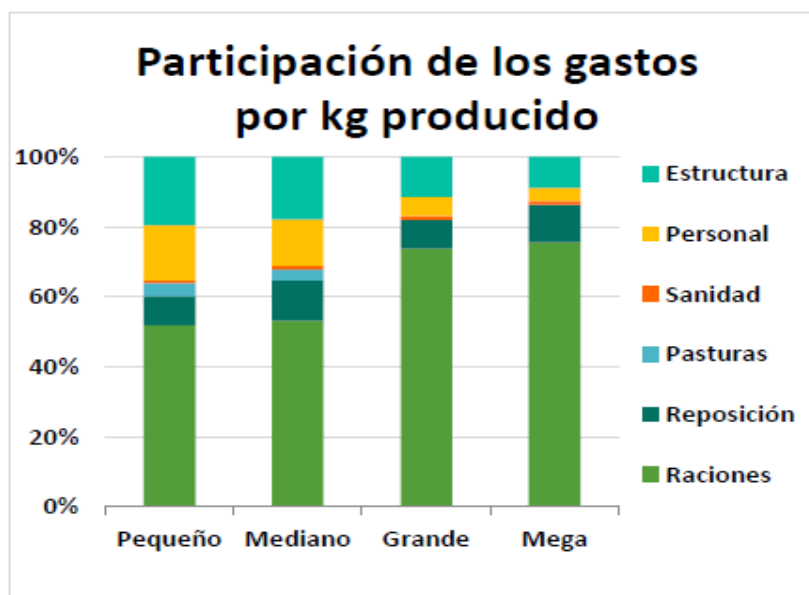


Gráfico 18. Participación de los gastos por kilogramo producido⁶⁶

Los diferentes modelos productivos son:

- Modelo pequeño: considera que posee 25 cerdas madres, cría y recría a campo en lotes pequeños, terminación con grano de maíz u otro disponible.
- Modelo mediano: 70 cerdas madres, sistema semi-intensivo, cría y recría a campo. Generalmente complementa con otras actividades en el mismo establecimiento.
- Modelo grande: sistema de producción intensivo, 200 madres. Etapas productivas diferenciadas.
- Modelo mega: altamente tecnificados. Poseen 1000 madres o más.⁶⁷

Costo y margen de producción

Teniendo en cuenta que el resultado del análisis no contempla deducciones de impuestos, financiamiento y amortizaciones se muestra el siguiente gráfico de comparación entre distintos modelos.

⁶⁵ Mauro Mancini. Director comercial de Ceres, núcleo genético porcino

⁶⁶ Extraído de <http://www.coninagro.org.ar/DocsVarios/Informes/2018-01-Porcinos.pdf>

⁶⁷ Informe técnico nro. 6. Economías regionales. Porcinos. Ver Bibliografía (24).

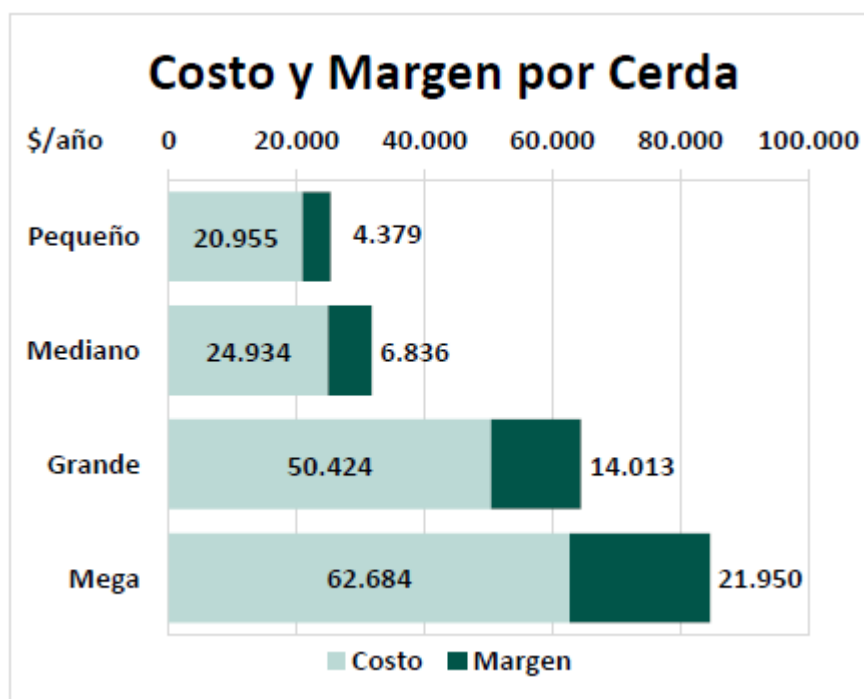


Gráfico 19. Costo y margen por cerda⁶⁸

Los modelos pequeño y mediano tienen una ganancia de entre el 20% al 27% sobre el costo invertido, mientras que en un productor grande y mega se obtienen retornos del 27% y 35%, respectivamente.⁶⁹

A partir de lo mencionado, se elige ser un productor Mega con 1110 cerdas madres teniendo en cuenta el abastecimiento propio de maíz como principal componente de ración para alimentar los cerdos y maximizar la rentabilidad del proyecto.

A continuación, se prosigue a calcular cuántas madres, padrillos y capones se puede tener en un campo de dichas características.

Al tratarse de un proyecto autosustentable en el tema de alimentos, se considera las necesidades de los animales durante las distintas etapas y de los distintos tipos. Por ende, se los separa en los grupos de Padrillo, Madre y Capón, y se calcula el requerimiento del criadero en base al consumo por animal, como figura en la próxima tabla.

Alimentación	Período	Días	Cantidad x Animal x Día (Kg)	Maíz (Kg)	Soja (Kg)	Suplementación con Pastura (Kg)
Padrillo	-	213	2,5	84% 2,100	14% 0,350	2% 0,042
Madre - Gestante	110	110	3	83% 2,490	12% 0,360	2% 0,050
Madre -	42	42	5,5	83% 4,565	12% 0,660	2% 0,091

⁶⁸ Extraído de “INFORME TÉCNICO N°6: ECONOMÍAS REGIONALES: PORCINOS”. Área de Economía de CONINAGRO <http://www.coninagro.org.ar/DocsVarios/Informes/2018-01-Porcinos.pdf>

⁶⁹ Informe técnico nro. 6. Economías regionales. Porcinos. Ver Bibliografía (24).

Lactante									
Madre - Seca	61	61	3,5	83%	2,905	12%	0,420	2%	0,058
Lactancia	21-42	21	0,295	70%	0,207	27%	0,080	3%	0,006
Pos-Destete	43-70	27	1	75%	0,750	23%	0,230	2%	0,015
Lechón Liviano	71-84	13	1,4	78%	1,092	20%	0,280	2%	0,022
Lechón Pesado	85-124	39	2,2	78%	1,716	20%	0,440	2%	0,034
Capón	125-172	47	3,73	84%	3,133	14%	0,522	2%	0,063

Tabla 12. Alimentación⁷⁰

Del total del alimento requerido, se considera producir la cantidad de maíz y soja requerida por los animales ya que conllevan los mayores costos de producción del criadero. En cambio, la suplementación con pastura es un aditivo que se compra a través de los nutricionistas.

Conociendo estos valores y las capacidades productivas por hectárea y madre, se estima que el campo considerado puede albergar un criadero de 1.000 madres. Con lo cual, los requerimientos de cosecha serían los presentados en la siguiente tabla.

Alimentación	Maíz (Kg/año)	Soja (Kg/año)	Suplementos (Kg/año)
Padrillo	24601,50	3444,21	68,88
Madre - Gestante	273900,00	32868,00	657,36
Madre - Lactante	191730,00	23007,60	460,15
Madre - Seca	177205,00	21264,60	425,29
Lactancia	52038,00	14050,26	421,51
Pos-Destete	243000,00	55890,00	1117,80
Lechón Liviano	170352,00	34070,40	681,41
Lechón Pesado	803088,00	160617,60	3212,35
Capón	1767124,80	247397,47	4947,95

Tabla 13. Alimentación en kg/año⁷¹

La superficie total requerida se detalla en la siguiente tabla.

Grano	UxHa	Total (Ha)
Maíz (Kg)	15000	423
Soja (Kg)	2024	502
Cerdos (Cabeza)	67	15
Total	-	940

Tabla 14. Superficie necesaria para producción (en hectáreas)⁷²

Al determinar la capacidad del campo previsto, se consideran las últimas limitantes: capacidad productiva de comida y capacidad de los laboratorios. El primero considera la capacidad de la molienda a instalar en el campo, ya que la mezcla de comida es preparada allí. La maquinaria

⁷⁰ Elaboración propia.

⁷¹ Elaboración propia.

⁷² Elaboración propia.

considerada tiene una capacidad total de 5.000 kg/hr y un valor de U\$S 40.000. Siendo una máquina relativamente barata y de gran volumen, permite trabajar al 95% de su capacidad durante 4 horas y media. En cuanto a la disponibilidad de los laboratorios proveedores, es contingente el ingreso de 120 madres con un lead time de dos meses. Si es requerido, este mismo número puede ser mayor, pero se debe considerar el aumento del tiempo provisto debido a la preparación de las mismas. Además, se explicó que la adaptación y climatización de los animales se realiza entre las 80 y 150 madres preferentemente, para poder manipularlas y llevar un registro de ellas con mayor facilidad.

De manera de maximizar la capacidad de las instalaciones, y considerando la aclimatización de los animales, en el menor tiempo posible se establece un procedimiento en dos etapas. Se divide la misma en dos tandas de 500 chanchas madres y 30 padrillos por año, logrando así las necesidades tanto del laboratorio y del proyecto. Por ende, el escalonamiento de ambos se visualiza en el siguiente gráfico

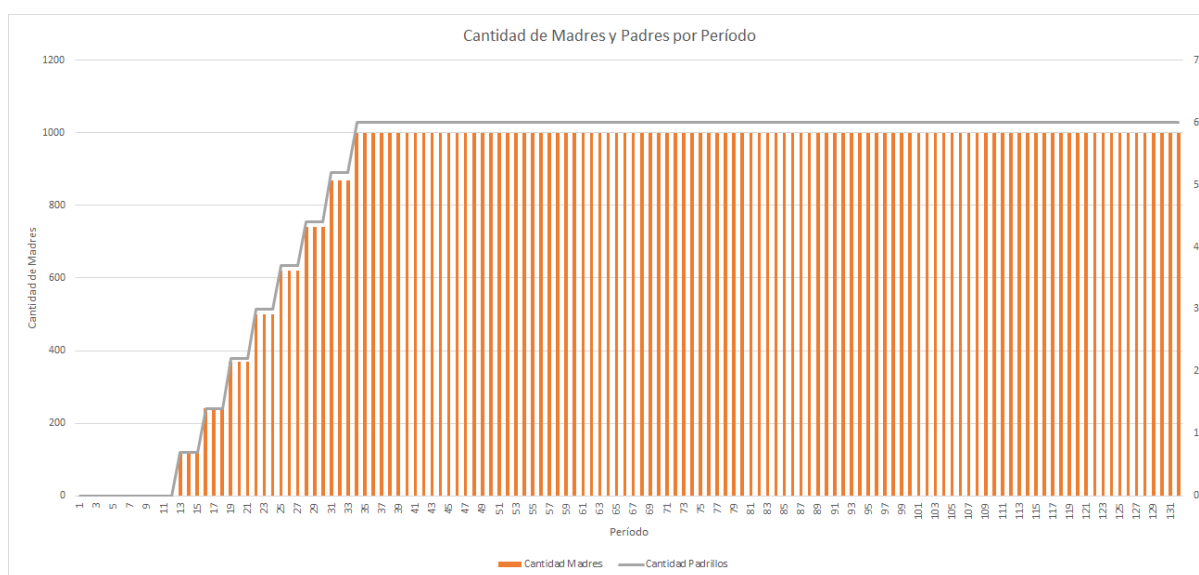


Gráfico 20. "Período 0" equivalente a enero 2018⁷³

Sobre las proyecciones de padres, se puede proyectar la producción de capones, conociendo que por madre nacen 20 capones por año, aproximadamente. Por ende, por año se venderán unos 20.000 capones de 110 kilos, obteniendo la siguiente producción mensual.

⁷³ Elaboración Propia. Ver Anexo 3.

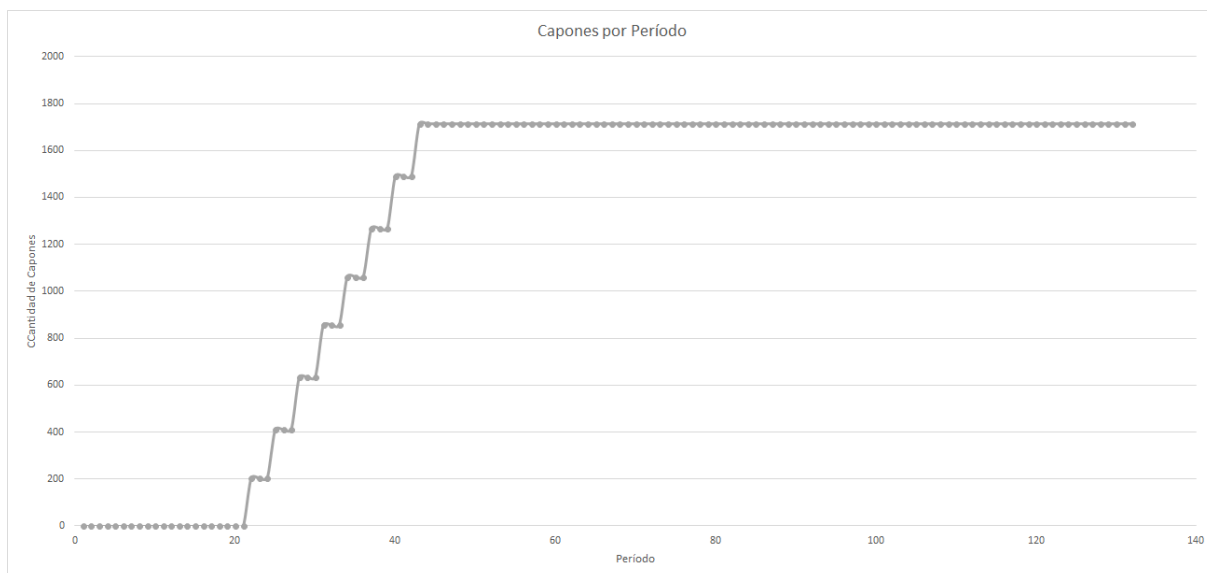


Gráfico 21. "Período 0" equivalente a enero 2018⁷⁴

Determinación del precio del capón

“A mediados de la década del noventa desapareció la comercialización de cerdos del Mercado de Liniers, gran mercado concentrador de carnes, incrementándose la compra “Directo a frigorífico”, donde el comprador recorre establecimientos buscando el ganado porcino que cumpla con sus requerimientos en cuanto a peso, terminación, conformación (fenotipo) y conviene directamente con el productor el precio. Sin embargo, al desaparecer los remates de cerdos del Mercado de Liniers se perdió la única referencia de precios. Desde entonces el precio oficial es el publicado por el Ministerio de Agroindustria y corresponde al precio promedio del capón en pesos por kilogramo vivo.”⁷⁵

El producto a analizar fue el capón tipificado el cual cumple con ciertos criterios de calidad establecidos siendo, el más importante, la proporción de carne magra o músculo por kilogramo de animal pago, cuyo valor corresponde al 55%⁷⁶. De esta manera, el proyecto está orientado al análisis del tipo de producto que el mercado exige.

Mean Reversion

La metodología utilizada fue el estudio de reversión cuyo supuesto es que el precio del capón tipificado a futuro tiende a la media histórica.

Previamente, se realizó la validación de regla “Random Walk”, la cual supone que el valor de la variable en t es función de la variable en $t-1$ más un error.

En primer lugar, se planteó un modelo de datos históricos mensuales en el cual la correlación entre $E(t)$ y $E(t-1)$ resultó estar por fuera del rango considerado aceptable, entre -0,25 y 0,25.

⁷⁴ Elaboración Propia. Ver Anexo 3.

⁷⁵ Informe de cadenas de valor. Ver Bibliografía (5).

⁷⁶ Dato extraído de Ministerio de Agroindustria.

Por este motivo, se utilizó un modelo trimestral en el cual la correlación entre $Y(t)$ e $Y(t-1)$ dio 0,72 (ver gráfico 1 en anexo) la cual no se considera alta pero aceptable en comparación al modelo anterior. La correlación entre E_t y E_{t-1} resultó 0,16; dentro del rango aceptable (ver gráfico 2 en anexo).

Se tomaron precios desde 2007 hasta 2017 proyectando hasta 2028 obteniendo el siguiente gráfico.

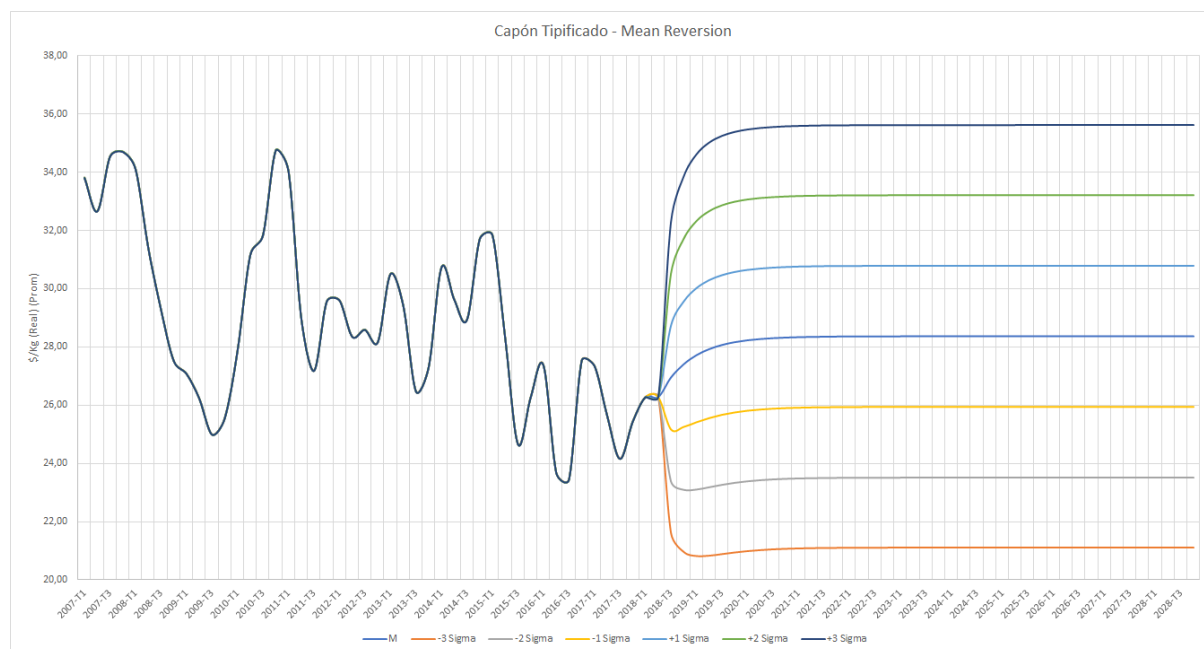


Gráfico 22. Datos históricos y proyecciones de precio por kilogramo vivo de capón⁷⁷

Se puede observar que la media tiende al valor 28,36 \$/kg con un desvío estándar de 2,1379 \$/kg. A continuación, se muestra la tabla correspondiente.

Año	Trimestre	Var	M	Año	Trimestre	Var	M
2007	2007-T1	-	33,803	2018	2018-T1	-	26,274
	2007-T2	-	32,652		2018-T2	0	26,274
	2007-T3	-	34,529		2018-T3	3,173575	26,947
	2007-T4	-	34,695		201-T4	4,628453	27,403
2008	2008-T1	-	34,108	2019	2019-T1	5,29542	27,712
	2008-T2	-	31,403		2019-T2	5,60118	27,921
	2008-T3	-	29,280		2019-T3	5,741352	28,063

⁷⁷ Elaboración Propia.

	2008-T4	-	27,515		2019-T4	5,805611	28,158
2009	2009-T1	-	27,076	2020	2020-T1	5,83507	28,223
	2009-T2	-	26,227		2020-T2	5,848575	28,267
	2009-T3	-	24,986		2020-T3	5,854766	28,297
	2009-T4	-	25,548		2020-T4	5,857604	28,317
2010	2010-T1	-	27,858	2021	2021-T1	5,858905	28,331
	2010-T2	-	31,151		2021-T2	5,859502	28,340
	2010-T3	-	31,829		2021-T3	5,859775	28,346
	2010-T4	-	34,742		2021-T4	5,859901	28,351
2011	2011-T1	-	34,038	2022	2022-T1	5,859958	28,353
	2011-T2	-	28,984		2022-T2	5,859984	28,355
	2011-T3	-	27,174		2022-T3	5,859997	28,357
	2011-T4	-	29,557		2022-T4	5,860002	28,358
2012	2012-T1	-	29,597	2023	2023-T1	5,860005	28,358
	2012-T2	-	28,348		2023-T2	5,860006	28,359
	2012-T3	-	28,585		2023-T3	5,860006	28,359
	2012-T4	-	28,156		2023-T4	5,860007	28,359
2013	2013-T1	-	30,501	2024	2024-T1	5,860007	28,359
	2013-T2	-	29,418		2024-T2	5,860007	28,359
	2013-T3	-	26,469		2024-T3	5,860007	28,359
	2013-T4	-	27,314		2024-T4	5,860007	28,359
2014	2014-T1	-	30,725	2025	2025-T1	5,860007	28,359
	2014-T2	-	29,625		2025-T2	5,860007	28,359
	2014-T3	-	28,929		2025-T3	5,860007	28,359
	2014-T4	-	31,704		2025-T4	5,860007	28,359
2015	2015-T1	-	31,834	2026	2026-T1	5,860007	28,359

	2015-T2	-	28,285		2026-T2	5,860007	28,359
	2015-T3	-	24,656		2026-T3	5,860007	28,359
	2015-T4	-	26,272		2026-T4	5,860007	28,359
2016	2016-T1	-	27,364	2027	2027-T1	5,860007	28,359
	2016-T2	-	23,676		2027-T2	5,860007	28,359
	2016-T3	-	23,440		2027-T3	5,860007	28,359
	2016-T4	-	27,529		2027-T4	5,860007	28,359
2017	2017-T1	-	27,349	2028	2028-T1	5,860007	28,359
	2017-T2	-	25,625		2028-T2	5,860007	28,359
	2017-T3	-	24,156		2028-T3	5,860007	28,359
	2017-T4	-	25,430		2028-T4	5,860007	28,359

Tabla 15. Precio por kilogramo vivo de capón⁷⁸

Determinación de precio del maíz

Al igual que el precio del capón, el precio del maíz se proyectó mediante la metodología de reversion con los mismos supuestos.

Los precios históricos mensuales fueron tomados de la bolsa de cereales de rosario.

En cuanto a su validación, se realizó con la regla “Random Walk”. Teniendo en cuenta que la correlación entre $Y(t)$ e $Y(t-1)$ es de 0,75, es decir, es aceptable y la de $E(t)$ y $E(t-1)$ está levemente fuera del rango de bondad (-0,29), consideramos el modelo como válido.

⁷⁸ Elaboración Propia.

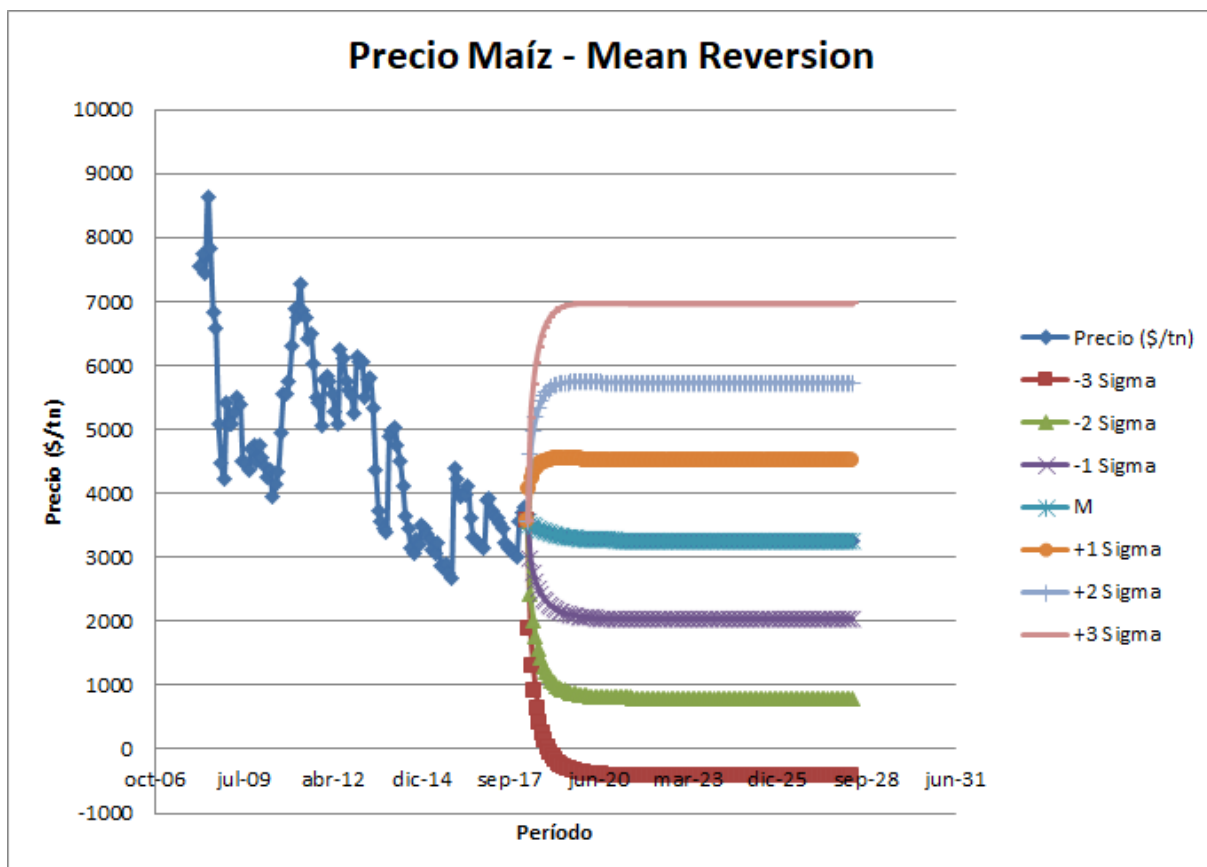


Gráfico 23. Precio del maíz por Mean Reversion

El gráfico muestra una tendencia de precio a un valor de 3261 \$/tonelada con un desvío standard de 578,5 \$/tonelada.

En el Anexo 1 se muestra la tabla correspondiente.

Determinación del precio de la soja

Las proyecciones de los precios de harina y aceite de soja, utilizados como insumos para la producción de alimento, se hallaron a partir de la relación lineal entre los precios actuales de los mismos y la semilla.

El precio de la soja se proyectó mediante la metodología de reversión dado que también es un commodity.

Los precios históricos mensuales fueron tomados de la bolsa de cereales de rosario.

Se validó mediante la regla “Random Walk” donde la correlación entre $Y(t)$ e $Y(t-1)$ resultó de 0,91 y la de $E(t)$ y $E(t-1)$ en 0,02 por lo que se valida la proyección.

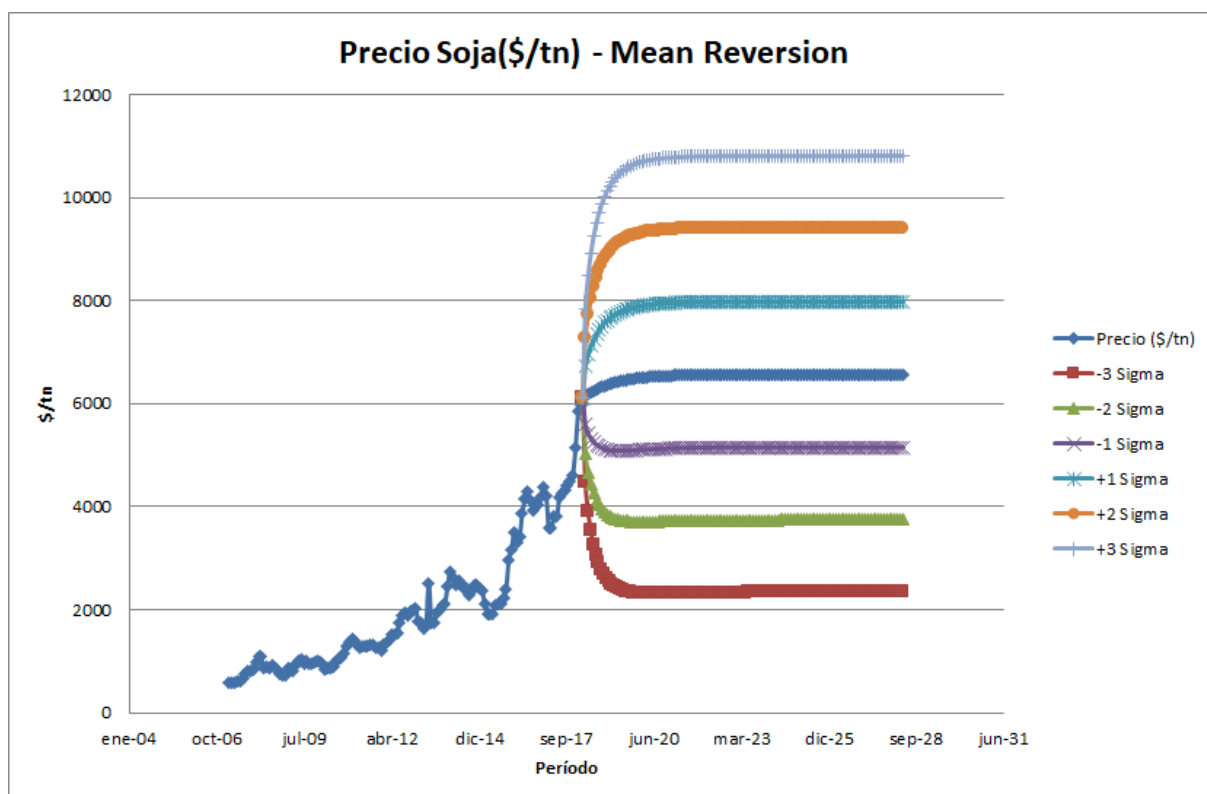


Gráfico 24. Precio de soja por Mean Reversion

En el gráfico se observa una tendencia al valor de 6573 \$/tonelada con un desvío standard de 0,028.

En el Anexo 2 se muestran los valores correspondientes.

ANÁLISIS DE INGENIERÍA

DESCRIPCIÓN Y ELECCIÓN DEL PROCESO

El productor primario es responsable de la producción del animal en pie. A lo largo del documento, se hará referencia a dicha producción y se entrará en detalle las distintas secciones de la misma. Es relevante mencionar que se aludirá al sistema empresarial que utiliza material genético mejorado, planifica la producción con la aplicación de planes sanitarios bajo asistencia técnica y cuentan con óptima infraestructura en todas las etapas. Asimismo, presenta altos estándares de productividad y, muchas veces, tiende a la integración vertical tanto hacia delante como hacia atrás. Este sistema es el óptimo para alcanzar la productividad pretendida.

La raza utilizada para el comercio del cerdo será un híbrido de dos razas puras: Landrace y Yorkshire. Como se explicó en el Análisis de Mercado, la selección de este se basa en que estos linajes son los más prolíficos de todas las razas y presentan muy buen porcentaje magro y rendimiento de la canal.

Hoy en día, se distinguen dos sistemas de crianza de cerdos: el convencional y el Wean to Finish (WF).

En los últimos años, se ha desarrollado la idea de un único alojamiento, diseñado para acomodar los cerdos desde hasta el momento del sacrificio. Los lechones recién destetados serán trasladados una única vez, desde la nave de maternidad a las instalaciones WF, donde permanecerán hasta que alcancen el peso al sacrificio deseado.

Entonces, el "sistema de producción wean – to – finish consiste en el traslado de los lechones recién destetados desde las naves de maternidad a unas instalaciones donde permanecerán hasta el sacrificio. No es un manejo muy extendido; sin embargo, sus ventajas hacen posible que, a medio plazo, pueda convivir con los sistemas convencionales de producción."

Este sistema se está extendiendo cada vez más en países como EE. UU., Canadá y Australia.

Por el otro lado, en los sistemas convencionales de engorde de cerdos se emplean al menos dos tipos de instalaciones, de transición y cebo-acabado, para facilitar el ajuste de los requerimientos en cada fase y optimizar el uso de las instalaciones. Puede haber varios galpones generalmente distinguiendo las distintas etapas de la crianza de los cerdos.

El sistema tradicional se puede clasificar en distintos sistemas según el grado de intensidad, el número de madres, el tipo de animales que produce, su genética y el tipo de flujo de animales.

Clasificación según el grado de intensidad

Sistema de cría extensivo

Se caracteriza por utilizar animales normalmente de razas rústicas y autóctonas, con un limitado poder de transformación y bajos índices reproductivos. Estos se crían en corrales con pasturas, bebederos y refugios precarios.

El manejo sanitario está reducido al ámbito de lo preventivo y en lo curativo, a las desparasitaciones imprescindibles y en general mal efectuadas. Mayoritariamente, se trata de producción para autoconsumo con elaboración de chacinados, complementaria de otras producciones agrícolas. Menor uso de energía, permitiendo la integración de la producción porcina con la agricultura en sistemas más sostenibles y menos agresivos para el ecosistema.

Sistema de cría semi-extensivo

La producción se realiza a campo en todas las etapas, o bien, con algún grado de confinamiento en alguna de ellas. Es de ciclo completo. En este tipo de producción se requiere una cierta inversión de capital y un regular empleo de mano de obra. El esquema mixto se define además por la terminación de los capones en confinamiento en las denominadas “pistas de engorde”. Las pariciones se realizan en locales especiales (maternidades) en las que permanecen las hembras desde unos días antes de parir hasta que pasan con sus lechones a los piquetes de lactación. El uso de estas instalaciones se maximiza cuando se logra escalonar los servicios y por lo tanto las pariciones, a lo largo del año.

Intensivo

Supone una forma de explotación altamente tecnificada dirigida a situar al ganado en condiciones tales que permitan obtener de él altos rendimientos productivos en el menor tiempo posible. Utilizan material genético, emplean raciones balanceadas, llevan un plan sanitario, cuentan con asistencia técnica, y disponen de una buena infraestructura. Tiene personal en relación de dependencia afectado en forma directa y permanente a la actividad. La comercialización la realizan directamente a frigoríficos. De acuerdo a las instalaciones en donde se desarrollan se clasifican en: confinado o pastoril de crianza intensiva o al aire libre.

El objetivo de este sistema es lograr altas productividades, idealmente 20 a 25 cerdos vendidos por cerda por año, con muy buenos aumentos diarios de peso y conversiones del alimento. Alcanzan niveles máximos de eficiencia. La clave es el empleo de una superficie mínima aún a costa de una gran inversión de capital en instalaciones y mano de obra. Se procede al confinamiento en los animales durante toda su vida, no tiene acceso a pasturas. Son sistemas poco flexibles, debido a esto se requiere instalaciones adecuadas a cada etapa del desarrollo, hacen uso de energía externa para fuentes de calor, a veces para ventilación, estricto control de las raciones proporcionadas y requieren resolver los problemas de disposición de efluentes, haciéndose imprescindible el asesoramiento técnico especializado. Hay que tener en cuenta que se pueden dar diferentes subtipos dentro del sistema intensivo. Así podemos encontrar:

- Explotaciones de producción de lechones: son destetados y se venden
- Explotaciones de producción de cerdos terminado: Compran lechones y los engordan y terminan con destino a matadero.
- Explotaciones de producción de reproductores: Son centros de selección de reproductores. Explotaciones de ciclo completo: Realizan todo el proceso en la misma

explotación, desde el nacimiento, lactación, recría, desarrollo y terminación. Se reponen de reproductores con su propia producción, en ocasiones también se obtienen de centros de selección.

Dadas las características mencionadas, se define al proyecto como intensivo y de explotación completa.

A continuación, se muestra el ciclo productivo según la cantidad de días.

Proestro y estro	1 - 3 días	
Gestación	3 - 113 días	
Lactancia		113 - 134 días
Destete y Engorde		134 - 281 días
Ciclo del proceso	281 días	

Gráfico 25. Ciclo productivo

Clasificación según el número de madres

La mayoría de los establecimientos son de tamaño pequeño (hasta 50 cerdas), representan el 96% del total y poseen el 46% del total de porcinos. Los de tamaño mediano (entre 51 y 100 cerdas) representan el 3% de los establecimientos y concentran el 14% de las cabezas. Los de tamaño grande (más de 100 cerdas) representan el 1% del total y poseen el 40% del total de porcinos. Si bien se mencionó en el Análisis de Mercado, el establecimiento en análisis pertenece al grupo de mayor tamaño.

Considerando el cerdo vivo (capón) como producto a comercializar, se describe a continuación la línea productiva.

El proceso comienza con las madres y padrillos que son la materia prima del producto final. Los machos se proveen de las empresas de genética y se utilizan básicamente para que las hembras entren en celo y estén preparadas para la preñez. Se ubican en corrales individuales con el propósito de disminuir lesiones entre ellos.

El inicio de la pubertad de los verracos surge a partir de los 6 meses (180 días) y se caracteriza por la presencia de libido sostenida y espermatozoides con capacidad fecundante. La madurez sexual se manifiesta entre los 8 y 9 meses, edad en la cual comienza a producir dosis seminales de calidad y cantidad aceptables. En las cerdas, la capacidad fisiológica para reproducirse (pubertad) se manifiesta entre los 4 y 5 meses de edad. Se realiza una inseminación artificial con semen adquirido de los laboratorios por lo que el servicio no sucede de manera natural y a diferencia de las hembras, no se entrará en detalle el ciclo de reproducción de los machos.

Las madres también se proveen de las empresas de genética. Se producen tres eventos fundamentales en el ciclo de la cerda que definen la línea productiva: proestro y estro, la gestación y la lactancia.

Antes de comenzar el estro, las hembras atraviesan por un período conocido como proestro. Esta etapa de proestro y estro se prolonga entre 1 a 4 días y la hembra presenta los siguientes indicios: se ven más agitadas y están más alertas de lo que ocurre a su alrededor, el consumo de alimento comienza a disminuir, y normalmente la vulva se hincha y se torna roja; este signo es más pronunciado en las cerdas primerizas.

Las cerdas de primer y segundo parto son particularmente vulnerables a deficiencias de energía y a pérdida de peso durante la lactancia. Estas cerdas se beneficiarán con alimentación total durante la lactancia y después del destete; consecuentemente, se obtiene una mejor función cíclica y camadas más grandes. Una alta temperatura ambiental puede afectar en forma adversa la tasa de ovulación e incrementar la mortalidad embrionaria. Es fundamental el control de esta variable y también el dominio de una buena rutina de detección de celos en este primer período ya que el éxito preñez del animal dependerá de la misma y comenzar el período de gestación. Para eso, se utilizará un Software de gestión para hacer un seguimiento del animal como se verá en detalle en la sección de Tecnología. Además, se tendrá especial atención en los síntomas de la madre al momento del estro como se explicó en análisis de mercado.

“Los síntomas visibles de la hembra en celo son los siguientes: excitación, emisión de gruñidos característicos, tumefacción y enrojecimiento de la vulva, disminución del apetito, cambio de comportamiento hacia otras hembras (tendencia a montarse entre ellas) y búsqueda del macho e inmovilidad ante su presencia. Precisamente este último síntoma es el que permite determinar con exactitud el momento más oportuno para realizar el servicio ya que coincide con la aceptación del macho.” La cerda permanece inmóvil ante la presencia del semental únicamente durante el estro o calor. Esta situación se comprueba ejerciendo presión con ambas manos sobre el lomo de la cerda ante la presencia del padrillo. Como la duración del estro en cada cerda es diferente, algunas cerdas necesitan más inseminaciones que otras.

La gestación dura en la cerda 114 a 115 días y se dividen dos etapas: los primeros 75 días de preñez, etapa que presenta poco desarrollo en tamaño de embriones y fetos, y los restantes 40 días tiene lugar el mayor desarrollo de los fetos. Esta subdivisión se basa en la optimización de aspectos nutricionales y controles diarios. Para que la gestación ocurra, debe estar presente el semen vivo al momento de la ovulación. El factor determinante es realizarle a la cerda una cantidad apropiada de inseminaciones cuando se encuentra inmóvil ante la presencia del semental llevadas a cabo por el personal polivalente y capacitado.

El primer mes de gestación es crítico, ya que en esta fase se define el número de lechones al nacimiento o el porcentaje de retorno al celo. De igual manera, la alimentación en el último mes de gestación es crucial para asegurar un adecuado peso de los lechones al nacimiento y sus posibilidades de supervivencia durante la primera fase de la lactancia. Por este motivo, se las mantendrá apartadas en corrales individuales con una ración de 3 kg diarios.

Es esencial la mejora sanitaria puesto que, al concentrar los partos en pocos días, los lechones nacidos se destetaron con una diferencia de edad más pequeña y se conseguirán grupos más

homogéneos en tamaño e inmunidad. Es así que se facilitará el manejo posterior durante la transición. De esta forma, el resultado de esta técnica propicia la optimización del uso de las infraestructuras en maternidad y en las naves de destete.

El nacimiento de los lechones ocurre normalmente en el día 114. El llenado de las glándulas mamarias y el aumento de tamaño vulvar ocurren dos a tres días antes del parto. Horas antes del parto, se observan las secreciones de leche en las glándulas mamarias. La cerda muestra agitación, un incremento de temperatura y tasa respiratoria, y actividad de anidar durante las horas que preceden la labor de parto. Habitualmente, se liberan fluidos teñidos de sangre y pequeñas cantidades de meconio a 30 minutos del nacimiento del primer cerdo.

El parto ocurre con la cerda en decúbito lateral y en general se completa en dos a cuatro horas, aunque este intervalo puede extenderse grandemente si se molesta a la cerda o si ocurre distocia. El intervalo de tiempo entre lechones varía entre unos minutos y dos horas, con un promedio de 15 minutos. En la mayoría de los casos, el lechón nace con el cordón umbilical adherido. Los cerdos que nacen con el cordón roto se encuentran generalmente en el último tercio de la camada parida y tienen mayor probabilidad de nacer muertos. Se considera que el porcentaje de muertes en lechones es de un 4%.

Las membranas fetales en general se eliminan después del parto de la camada, pero partes de la placenta pueden eliminarse entre lechones. Las membranas fetales retenidas no suelen provocar problemas en la cerda y habitualmente indican lechones retenidos en el tracto reproductor.

Seguidamente del parto, se presenta un periodo de anestro cuando los ovarios están en reposo. Esta inactividad dura en general a lo largo de la lactancia. Se define lactancia al primer período de la vida de los cachorros, en el cual se alimentan solo de leche. Durante esta etapa, la cerda puede tener un estro corto poco después del parto, pero normalmente no cicla y no se cruza hasta después del destete de los lechones.

Los lechones que obtienen leche adecuada (calostro) pronto después del nacimiento tienen las mejores oportunidades de sobrevivir. Los lechones recién nacidos reciben anticuerpos maternos vía calostro. El mismo provee también al cerdo una fuente alta en energía, una necesidad crítica, puesto que el lechón nace con muy pequeñas cantidades de energía.

La duración de la lactancia influye también el retorno al intervalo de estro. Las cerdas con lactancias cortas, menos de 21 días, requieren en general un plazo ligeramente más largo para reiniciar la función cíclica. Por este motivo, se desarrolla un ciclo de 21 días de lactancia a lo largo del trabajo en estudio. En dicha etapa se realizará la identificación del animal mediante caravanas según los marcos legales requeridos (Ley 26.478) como se mencionará en la sección de referencia de requerimientos legales.

El destete ocurre cuando la cría deja de mamar y se procura su nutrición a través de una alimentación sólida. A partir de esta instancia, inicia el engorde hasta la venta del animal.

Cuando se explica el balance de línea más adelante, se diferencia el producto (cerdo en pie) en fases distintas a las mencionadas anteriormente ya que se lleva a cabo una distinción en base al peso y características del producto.

Posterior al destete, las cerdas presentan un rápido crecimiento de folículos ováricos, seguido por estro y ovulación. El destete se utiliza frecuentemente como un medio de lograr la sincronía del estro en un grupo de cerdas.

La vida útil de las cerdas reproductoras (entre la primera cubrición fértil y el desvieje) tiene una duración de 2 a 3 años dando lugar comúnmente a índices de reposición (% de madres del rebaño que se renuevan anualmente) de entre el 40% y el 50%. La introducción de cerdas jóvenes de reposición se destina a sustituir las cerdas que mueren, las que fracasan en su objetivo productivo y las que, por edad y cantidad de partos, han finalizado su vida productiva.

Durante la última fase (engorde), el foco está en la alimentación del animal. Las condiciones sanitarias y el medio ambiente en el que se encuentra también son sumamente importantes en el aumento de peso del animal. Por eso, se contará con controladores especificados en la sección instalaciones y tecnología.

En circunstancias comerciales, los cerdos llegan al matadero con aproximadamente 170 días de vida y con un peso al sacrificio de aproximadamente 110 kg.

A modo de resumen, el proceso consiste en un ciclo de reproducción y de crecimiento.

En el primero, se realiza la recepción de las cerdas y se las insemina tras el estado de celo generado por los padrillos. La inseminación se llevará a cabo por el personal polivalente y capacitado.

Concurrido el período de gestación, se transportarán las madres a los galpones de madres lactantes en el cual se las ubicará con las respectivas crías en corrales individuales hasta que las mismas alcancen un peso de 6 kg. A partir de dicho momento, las madres se movilizarán al galpón de madres secas para ser reutilizadas una vez rehabilitadas mientras que los lechones son transportados al galpón de destete donde atravesarán las etapas de cría y recría. En la primera, alcanzan un peso de hasta 20 kg mientras que en la segunda consiguen llegar a los 30 kg.

La última de las etapas, previa al transporte, es la de engorde donde se disponen las condiciones ambientales y alimentación óptimas para maximizar el factor de conversión del animal.

El transporte del capón se llevará a cabo por el faenador cumpliendo con las recomendaciones a mencionar en la sección “Transporte”.

INSTALACIONES ^{79 80 81 82 83 84}

A lo largo de esta sección se describirán los distintos tipos de instalaciones necesarias para la explotación porcina disponibles en esta industria. Se explicarán funcionalidades y usos de los mismos para realizar un análisis de todas las opciones existentes. Al finalizar este desarrollo se expondrá la selección que se adecua a este trabajo. Las instalaciones adecuadas son las que permiten producir cerdos con un alto estatus sanitario, de alta calidad, homogéneos y trazables. No solamente se debe contar con las adecuadas instalaciones sino también tener un equilibrio entre el equipo humano, el manejo, la sanidad, la genética y la nutrición y, a su vez, todo esto respetando el entorno.

Durante el momento de la selección de las instalaciones, es fundamental considerar el costo económico para su implantación, para operarlas y para mantenerlas. Muchas de las inversiones necesarias para la producción porcina son considerablemente altas, por lo tanto, deben estar justificadas con un aumento de la productividad.

En Argentina los cerdos se producen tanto en sistemas confinados como en sistemas totalmente al aire libre o en sistemas llamados mixtos. Dentro de las alternativas mencionadas con anterioridad, los sistemas predominantes en el país son al aire libre, con instalaciones más o menos precarias y en los cuales la producción porcina acompaña a los sistemas agrícolas. Además, otro factor a considerar son los diferentes climas presentes en la Argentina (subtropicales, templados, fríos, áridos o húmedos) que se deben analizar, para cada situación, a la hora de recomendar cualquier tipo de instalación.

El diseño de una granja porcina tiene como objetivo crear un medio ambiente propicio para optimizar la producción de los cerdos respetando el entorno. Por lo tanto, se le debe dar importancia a seis factores:

1. Respetar los requerimientos ambientales y de bienestar de los animales y del personal a cargo.
2. Facilitar el manejo de materiales, animales, alimentos, agua, aire y efluentes.
3. Ser funcionales.
4. Estar diseñadas para evitar daños (lesiones). Brindar seguridad de los trabajadores rurales y bienestar de los animales.

⁷⁹ Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar. Ver bibliografía (10).

⁸⁰ Porcino instalaciones. Ver bibliografía (11).

⁸¹ ¿Cómo iniciar en la cría de cerdos y ser productivos? Ver bibliografía (12).

⁸² Instalaciones y equipos (Parte 2). Ciap. Ver bibliografía (13).

⁸³ **Dispensador de alimento para cerdas gestantes. Edi Castellanos. Ver bibliografía (14).**

⁸⁴ Ventilación: calefacción y refrigeración. Perdensen. Ver bibliografía (15).

5. Proteger al establecimiento del contacto indirecto con otros cerdos, con humanos y con vehículos (programa de bioseguridad).
6. Evitar la contaminación ambiental.

Las instalaciones varían según la etapa de crecimiento de los cerdos, así como si son para madres secas, padrillos o madres gestantes. La especialización facilita la consecución de los objetivos de bienestar animal, de manera que los diferentes galpones se adaptan a las necesidades básicas de los animales a alojar, que en definitiva hay que cubrir o satisfacer. En la construcción de estas estructuras existen aspectos a considerar, a saber:

- Selección del sitio de implantación.
- Fijación adecuada al terreno para protegerla de los vientos (en los sistemas a campo)
- Acceso apropiado para movilizar el alimento.
- Adaptación con el manejo ya existente en la empresa
- Proximidad con las construcciones vecinas.
- Disponibilidad de servicios y equipos.
- Posibilidad de usar la estructura en conjunción con los edificios ya existentes. Es necesario determinar la población y la dinámica de la piara durante la etapa de planificación.

Instalaciones generales del criadero

1) Cerca perimetral

Es importante que la granja cuente con cerca perimetral como protección del criadero. Además, se debe poseer una buena señalización permitiendo delimitar las instalaciones desde el punto de vista de la bioseguridad. Así se evita el ingreso de personas no autorizadas y de animales considerados de riesgo para la explotación.

2) Señalización

Existirán letreros para mantener alejadas a personas ajenas a la unidad de producción y para indicar los niveles de bioseguridad requeridos para cada establecimiento.

3) Puerta de acceso

Se contará con un sólo acceso a fin de lograr un mayor control. Este deberá mantenerse cerrado con candado.

4) Pediluvio y rodaludio

Se debe disponer de filtros sanitarios para las personas en las zonas de accesos a las granjas. Estos van a incluir lavamanos, pediluvios, rodiluvios y filtros sanitarios en seco y/o duchas. Además, se contará con un sistema de asperjado (arco sanitario) en funcionamiento, para la sanitización de los vehículos que ingresen a las instalaciones.

El arco sanitario o punto de desinfección tiene como función desinfectar cualquier vehículo a la entrada y salida de la granja. Se utilizará una bomba aspersora a presión, ya que el líquido desinfectante debe asegurar el efecto requerido. Además, para cada una de las entradas a los diferentes sitios dentro de la granja se dispondrán de filtros sanitarios en los cuales se utilicen productos registrados por SENASA; además se mantendrá la concentración adecuada del producto, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Pueden ser empleados sólo aquellos agentes de limpieza, desinfectantes y/o sanitizantes registrados ante la autoridad competente y que se ajusten a la legislación nacional.

5) Oficina y vestidor

Se construirá dentro del perímetro de la unidad una oficina que tenga un baño con duchas, vestidor y área de desinfección o fumigación, de manera que todo el personal que entre en la unidad pase por esta oficina. La oficina-vestidor proporcionará al personal todas las condiciones necesarias para el desempeño efectivo del trabajo, además de suministrar comodidad durante los períodos de descanso. Se planeará un comedor con espacio suficiente para que el personal pueda estar cómodamente durante los descansos y en el momento de consumir alimentos. La oficina debe estar bien iluminada, con un área para escritorios en la que los empleados llevarán registros, gráficas de producción y otros datos útiles. Además, por la gran envergadura del criadero se tendrá otra oficina separada con teléfono, fax, computadora, etc., para el uso del administrador. Habrá una recepción y un lugar donde se puedan depositar provisiones y un sitio en el cual el administrador pueda hablar con los visitantes sin necesidad de que estos entren a la granja.

Instalaciones de manejo

En todo criadero de cerdos es indispensable la construcción de instalaciones para el manejo de los animales. Están compuestas por corrales de encierre, embudo, manga, cepo, balanza, puerta de aparte, corrales de aparte y cargador. La ubicación de este tipo de instalaciones debe ser equidistante a los corrales donde se alojan las diferentes categorías de animales, para facilitar el manejo y permitir el ahorro de tiempo en las tareas de: aparte, selección, vacunación, señalamiento, anillado de hocico, extracción de sangre, curaciones, etc.

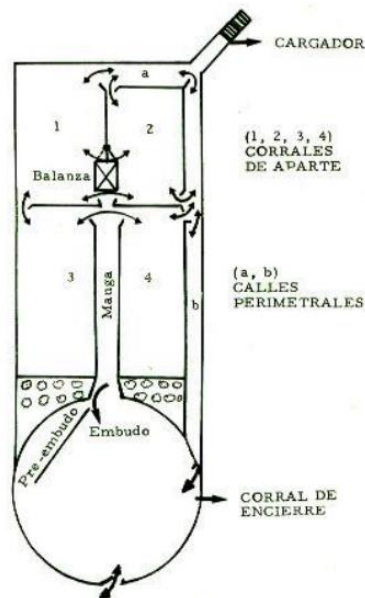


Ilustración 1. Instalaciones de manejo

1) Corral de encierre

Es una construcción hecha con tablas de madera de 0,8 a 1,0 m de altura, que sirve para encerrar a los cerdos. Por lo general son circulares lo que facilita el manejo de los animales ya que no pueden arrinconarse. Se debe destinar 1 m² de superficie de corral por animal. El corral se comunica por una puerta con el embudo.

2) Embudo

Se ubica entre el corral de encierre y la manga con el objetivo de llevar los animales hacia esta última.

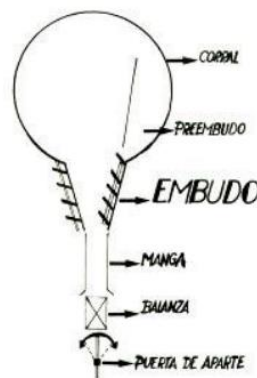


Ilustración 2. Embudo

3) Manga

Es un pasillo largo construido de madera con piso de cemento en muchos casos. El largo de la manga varía de acuerdo con las dimensiones del corral de espera, pero no debe tener menos de 6 m de largo. Debe ser lo suficientemente estrecha para evitar que los animales se den vuelta, entre 0.4 a 0.6 m y dividida en secciones por medio de puertas corredizas. La altura de la manga debe ser de aproximadamente 1.5 m, esto evita que los animales salten hacia afuera y permite que los operarios trabajen cómodamente.

4) Cepo

El cepo es un aparato destinado a inmovilizar los animales, apretando al cerdo por detrás de las orejas. Funciona ajustando simultáneamente dos secciones con concavidades simétricas, por medio de una palanca que se fija en la posición deseada con un gatillo.

5) Balanza

Luego del cepo, pero no formando parte del eje central de la instalación para que los animales no pasen innecesariamente sobre ella, se coloca la balanza, con el objetivo de controlar periódicamente el peso de los animales. La balanza debe tener como mínimo capacidad de pesar 500 kg, para permitir el control de los reproductores y además a mayor capacidad aumenta la precisión.

6) Puerta de aparte y corrales de aparte

Esta puerta se coloca luego de la balanza con el objetivo de separar animales en lotes homogéneos por peso, por lo tanto, se debe contar con dos corrales de aparte como mínimo que deben facilitar la salida de los cerdos hacia las calles perimetrales.

6) Cargador

Se debe colocar en un lugar de fácil acceso para vehículos de carga, por ejemplo, al final del pasillo perimetral, o puede ser móvil para cargar en cualquier lugar del establecimiento. La inclinación de la rampa debe ser gradual para que los cerdos suban sin dificultad y la altura del piso debe ser graduable para poder cargar en vehículos de diferente altura. Además, este debe ser antideslizante con canaladuras profundas o tacos para que el animal pueda apoyarse. El ancho del cargador debe ser similar al de la manga para evitar que los cerdos se den vuelta

7) Techos

Las zonas de manga, cepo y balanza convienen que sean techadas para poder trabajar en mejores condiciones y que los animales estén más confortables en horas de fuerte insolación.

Instalaciones para la fabricación de alimentos

En el momento de planificar la alimentación en un criadero de cerdos se poseen las siguientes posibilidades:

- 1) Adquirir raciones balanceadas completas fuera del establecimiento.
- 2) Fabricar raciones balanceadas en el propio establecimiento.
 - Con productos provenientes o no de la propia empresa y concentrados.
 - A partir de alimentos simples y un núcleo vitamínico mineral comprado.
 - A partir de alimentos simples, sales minerales y aditivos.

Para esta última posibilidad mencionada, se deberá contar con equipos para la elaboración de raciones de alimento con el fin de obtener mezclas balanceadas y homogéneas.

Los equipos para la elaboración de raciones comienzan con los depósitos de almacenaje e incluyen todas las operaciones de descarga, molienda, movimiento de los materiales de y hacia la tolva de mezclado y termina con el material procesado.

1) Moledoras

La molienda de los diferentes cereales que deben estar presentes en el alimento de los cerdos se realiza para obtener los siguientes beneficios:

- Exponer una superficie mayor para la digestión.
- Mejorar la facilidad de manejo de algunos ingredientes.
- Mejorar la facilidad de mezclado entre los distintos ingredientes.
- En el caso de la elaboración de pellets, aumentar la eficiencia de este proceso.

Las razones más importantes para la reducción del tamaño de partículas son mejorar la digestibilidad y la homogeneidad en el mezclado.

Existen dos tipos de moledoras: a martillo y a rodillos. Las ventajas de una moladora a rodillo respecto a la moladora a martillo son las siguientes:

- Molienda más uniforme. Bajo nivel de polvo y ausencia de partículas grandes.
- Menor pérdida de material a la atmósfera.
- Menor pérdida por operar a menores velocidades.
- Permiten obtener productos medio rolados y laminados.

2) Sistemas de transporte

El transporte del material molido puede hacerse por gravedad, a través de transportadores mecánicos o por sistemas neumáticos.

Los sistemas de gravedad tendrán los costos operativos, contaminación y pérdidas por mermas más bajos, pero requerirán que se instale el molino sobre las tolvas de almacenamiento y una tolva sobre éste para el material a moler. El sistema neumático de transporte es el más ineficiente, tiene los costos operativos más altos y da como resultado mayor pérdida de humedad que los

otros sistemas. El transporte mecánico se puede realizar con cangilones, este es el más utilizado en las plantas de balanceado. Es importante utilizar materiales no corrosivos en los cangilones para evitar la contaminación del alimento.

3) Mezcladoras

Hay, básicamente, dos tipos diferentes de mezcladoras que se utilizan para la elaboración de alimentos: las horizontales y las verticales. Existen, además, las mezcladoras de tambores giratorios, pero son menos utilizados. Los factores que deben considerarse al seleccionar y decidir el tamaño de una mezcladora son:

- Capacidad de producción.
- Si se añaden líquidos a las mezclas.
- Restricciones de ubicación y espacio.

A) Horizontales

Transportan los ingredientes de un extremo a otro mientras los mezcla. Pueden tener uno o varios puntos de carga o tener una descarga rápida completa. Se puede añadir hasta 5% de líquidos. Problemas habituales en el mezclado Cuando no se llena lo suficiente la mezcladora, se inhibe la acción de mezclado. Un problema que posee este tipo de mezcladora es que si ésta no se llena de manera adecuada pierde la acción de mezclado, por lo tanto, debe estar llena por lo menos a una tercera parte de su volumen. El llenado excesivo también inhibe la acción de mezclado.

B) Verticales

Por su diseño, son prácticamente como un silo o tolva con uno o dos tornillos sinfín verticales en el centro ubicados dentro de un cilindro (manga). La mezcla de los ingredientes se lleva a cabo al ingresar a la parte inferior del tornillo y principalmente al ser arrojados en la parte superior.

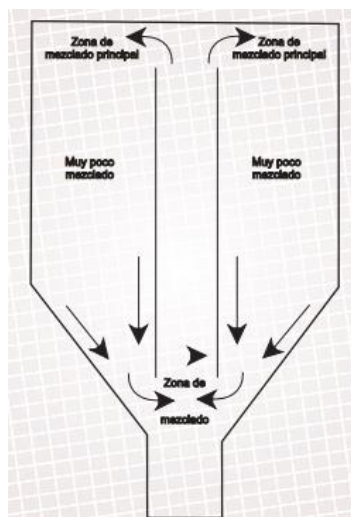


Ilustración 3. Mezcladora vertical

Al cargarse la mezcladora, los ingredientes quedan en capas. Parte de la acción mezcladora en la parte inferior ocurre cuando los ingredientes más cercanos al centro se mueven hacia abajo más rápido que los ingredientes que están junto a las paredes. Esta diferencia en el movimiento tiende a formar dos o más capas en la parte inferior del sinfín, el cual promueve la acción mezcladora.

Ventajas

- Son relativamente económicas.
- Por lo general los costos de instalación son menores que para una mezcladora horizontal.
- Requieren menor espacio y con frecuencia se pueden instalar sobre una báscula, eliminando la necesidad de una báscula tolva.
- Las mezcladoras verticales cuentan con autolimpieza.

Desventajas

- Por lo general requieren mayor tiempo de mezclado.
- No se pueden añadir líquidos a un nivel tan alto como en las mezcladoras horizontales.
- Es difícil lograr una expulsión total.

El sobrellenado es probablemente el problema más común, ya que la mayor parte de la acción de mezclado ocurre en la parte superior de la mezcladora. El orden de carga de la mezcladora (verticales y horizontales) debe ser:

- 1° ingredientes mayores.
- 2° ingredientes menores, como minerales y premezclas.
- 3° aditivos.
- 4° líquidos.

Los líquidos tienden a inhibir la acción de mezclado y no se deben añadir hasta que haya terminado la mezcla en seco apropiada.

4) Básculas

Independientemente de los equipos utilizados serán necesarias básculas para pesar los ingredientes. Estas pueden ser desde las típicas para pesar bolsas en los casos donde se trabaja con pocos ingredientes (cereales y concentrados) hasta básculas incorporadas a la línea de montaje del equipo de elaboración de raciones.

5) Depósitos de almacenaje

El almacenamiento de las materias primas y de los productos ya elaborados se realiza en silos cuyas dimensiones se estiman de acuerdo con el volumen a procesar por el establecimiento. En el caso de almacenar en galpones, las dimensiones variarán si se almacena a granel o en bolsa. Estas instalaciones deberán ser frescas, secas y limpias, sus pisos deberán ser de cemento.

Instalaciones necesarias en los galpones y corrales

Es de suma importancia que las construcciones y los equipos con los que los cerdos estén en contacto permitan una buena limpieza y desinfección, y así evitar las enfermedades y falta de higiene. Además, los animales deben disponer de una adecuada protección frente a las condiciones climáticas prevalentes y a contingencias adversas.

Temperaturas recomendadas		
	Peso (kg)	Temperatura (°C)
Lechones	1	28-32
Destetados	5	28-30
Destetados	15	22-24
Crecimiento	25-40	18-22
Cebo	40-100	15-20
Madres	200	15-20

Tabla 16. Temperaturas recomendadas

En la tabla anterior se muestran los detalles de las características térmicas de los cerdos según su etapa de vida. En definitiva, se les deberá brindar a los animales las condiciones para que estos se ubiquen dentro de la zona de termoneutralidad. El mejor indicador del grado de confort que experimentan los animales es su comportamiento y las posturas asumidas.

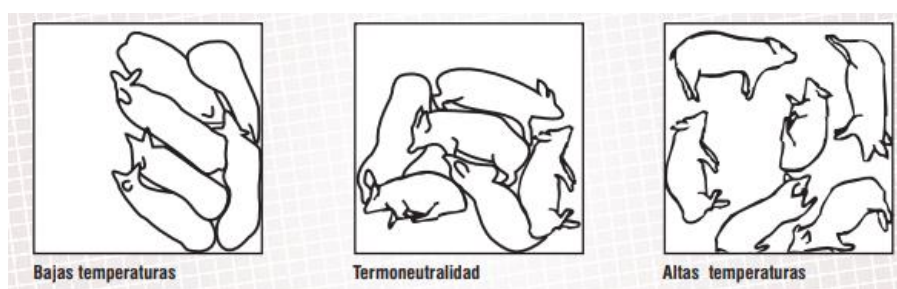


Ilustración 4. Posición según la temperatura

Los corrales de los cerdos deberán ser construidos de forma que cada animal pueda: tenderse, descansar y levantarse sin dificultad. Así la superficie mínima de suelo de los corrales (sistemas confinados) por animal debe ser de:

- Lechones hasta 10 kg PV 0,15 m²
- Lechones de 10 a 20 kg PV 0,20 m²
- Lechones de 20 a 30 kg de PV 0,30 m²
- Cerdos de 30 a 50 kg PV 0,40 m²
- Cerdos de 50 a 85 kg PV 0,55 m²
- Cerdos de 85 a 110 kg PV 0,65 m²
- Cerdos de más de 110 kg de PV 1,00 m²
- Cachorras después del servicio o IA 1,64 m² (+10% si son grupos de menos de 6 y - 10% si son grupos de más de 40 animales). En los sistemas confinados la parte de drenaje no debe ser superior a 15%
- Cerdas en producción después del servicio o IA 2,25 m²

Como referencia se podría aplicar esta ecuación para determinar la superficie a asignar a cada categoría:

$$E = KW 0,67$$

Donde: W es el peso vivo del animal K es una constante que difiere según la posición en la que esté el animal ($k = 0,019$ si está echado de decúbito esternal o de pie; y $k = 0,043$ si está echado lateralmente).

Techo y pisos

En la actualidad se utilizan distintos tipos de suelos dependiendo del tipo de criadero. Primero existen los suelos de madera, pero no son recomendables debido a las grietas que hacen que sea difícil de mantener limpios, por otra parte, los cerdos pueden morder la madera y en estado húmedo es susceptible a la pudrición. Otra posibilidad es suelo de hormigón, el inconveniente que presenta este tipo de suelo es que no posee características aislantes. Cuando hace calor, es ventajoso para que los cerdos se recuesten sobre el cemento frío, pero cuando hace frío demasiado calor fluirá desde el cuerpo y a los cerdos le dará mucho frío. En los cerdos jóvenes, esto aumenta el riesgo de enfermedades, tales como neumonía. La frialdad del piso de concreto puede ser menor al ver que los cerdos tienen material de cama del galpón. Para ello se pueden utilizar diversos materiales, tales como paja, aserrín, hojas secas, etc. El material de cama regularmente se debe cambiar para mantener el corral limpio y evitar que los parásitos se desarrollen. Esta mezcla de cama con el estiércol y la orina es un excelente abono para el campo. Otra opción es la utilización de rejillas de plástico que son colocadas por encima del suelo. Los pisos de cemento deben poseer un declive máximo del 6% que facilite su limpieza y desinfección.



Ilustración 5. Suelo rejilla

El primer requisito del galpón es el techo, para los que se pueden utilizar diversos materiales. Estos deben ser altos para poder permitir la ventilación del galpón. Se pueden construir con chapas o de poliuretano.

Comederos y bebederos

Hay esencialmente dos tipos de comederos: los manuales (abastecidos directamente) y los automáticos (contienen ración para varios días). Los comederos manuales se deben utilizar en etapas en las que es preciso controlar el estado de gordura de los animales (lactancia, gestación, reproducción), en cambio los comederos pueden ser colectivos o individuales. Las medidas deberán estar acorde con la cantidad y tipo de cerdos a los que se destine.

La elección del comedero, su mantenimiento y la higiene de estos equipos repercutirá directamente sobre la inocuidad del alimento, la calidad del animal logrado y sobre la contaminación medioambiental. Se deberá elegir el comedero más apropiado a cada categoría, incorporando equipamientos que permitan hacer más eficiente la utilización del alimento, favoreciendo su disponibilidad, evitando desperdicios y manteniendo la calidad de estos (mantener la higiene del comedero). Los comederos deberán tener cualidades diferentes dependiendo de la etapa en donde se usen:

- Los comederos para la cerda en maternidad deben ser muy resistentes para soportar el uso al que son sometidos en esta sección de la granja y tener un diseño que facilite el llenado y la limpieza diaria. Además deben ser amplios y profundos para que la cerda coma con comodidad. El diseño de comederos en maternidad influye para que el consumo en esta área sea el adecuado y las cerdas se desteten en buenas condiciones y los lechones resulten de mejor peso.
- El comedero para iniciar a los lechones a comer en maternidad deberá ser fácil de fijar y quitar para su diaria limpieza; no es importante la capacidad de almacenar alimento y si se opera con cuidado puede ser de material plástico.
- En el área de crecimiento y engorde es donde se encuentra una mayor variedad de diseños y materiales disponibles. Es además en donde se consume la mayor parte del gasto de alimento de una granja, por lo que la elección de los comederos debe ser minuciosa, teniendo en cuenta:
 - Forma de llenado del comedero
 - Diseño y capacidad de los corrales.
 - Ingredientes utilizados en la dieta
 - La disposición de repuestos para la reparación y mantenimiento.

El comedero tiene como principal objetivo reducir al máximo el desperdicio. Una manera objetiva de controlar este problema consiste en mantener las bandejas de los comederos cubiertas por alimento sólo en un 40%.

Comederos más utilizados

1) Comederos bateas

Se los utiliza comúnmente para racionar reproductores. Deberán colocarse divisorios para evitar peleas, respetando el ancho recomendado por animal.



Ilustración 6. Comedero batea

Categorías	Dimensiones de las bateas		Divisorios
	Ancho (mm)	Profundidad (mm)	Largo por animal (mm)
Adultos	300	150	400
Cerdas en lactancia	450	200	450
Nacimiento hasta 10 kg	100	100	75
de 10 a 25 kg	150	125	150
de 25 a 50 kg	225	150	200
de 50 a 75 kg	225	150	250
más de 75 kg	300	150	300

Tabla 17. Tamaño y capacidad mínima de comederos bateas

Ventajas

- En relación a la alimentación en el suelo induce a un mayor consumo (alrededor del 3%) y aumenta la tasa de crecimiento.
- Requiere bajo mantenimiento.
- Requiere baja inversión.
- En sistemas con distribución manual permite la supervisión diaria de los animales.
- Puede emplearse para alimentos húmedos o líquidos (pastas o sopas).

Desventajas

- Insume mucho tiempo para repartir la ración.
- Requiere esfuerzo físico.
- Lenta distribución del alimento, lo que aumenta la agitación y excitación de los animales.
- En sistemas en confinamiento requiere pasillos y puertas más anchas.

2) Comederos tolva

Existen varios tipos de comederos tolva:

A) Fluido por gravedad

Comúnmente utilizado en las etapas de desarrollo-terminación ya que el animal, en general, recibe alimento a voluntad.



Ilustración 7. Comedero de tolva, fluido por gravedad de madera



Ilustración 8. Comedero de tolva, fluido por gravedad de plástico

Debe considerarse una boca de comedero cada tres o cuatro animales dependiendo de la categoría.

Categorías	Cantidad de cerdos por boca	Ancho de cada boca (cm)
Lechones	4	15
Cachorros	3	20
Gordos	3	25

Tabla 18. Cantidad de cerdos por boca

Ventajas

- Menor mano de obra y menor esfuerzo físico, ya que el llenado puede no ser diario.

Desventajas

- Requiere limpieza.
- Puede tener altos niveles de desperdicio.
- Al aire libre es necesario poner tapas para que el alimento no se humedezca y no sea consumido por las aves.
- No se adapta a alimentos húmedos o líquidos.

B) Fluido mecanizado

Este tipo de comedero no utiliza la gravedad para entregar la comida, en lugar de eso un barredor de alimento que gira debajo de un cono de fibra de vidrio. El cono de ajuste dirige el alimento hacia el centro de la tolva. El barredor, más largo que el cono, distribuye el alimento hacia la bandeja donde la rueda alimentadora desplaza el alimento hacia los cerdos. Deberá considerarse igual cantidad de animales por boca que en el comedero de fluido por gravedad.



Ilustración 9. Fluido mecanizado

Comedero tolva fluido mecanizado (corte esquemático)

Ventajas

- Alimento siempre limpio y fresco.
- No hay necesidad de limpiarlo, se limpia solo.

- No se estanca el alimento.
- No se producen prácticamente desperdicios.
- Son redondos con lo cual ocupan menos espacio.
- No es necesario tapar las bocas al aire libre porque la comida no está expuesta en forma permanente.

Desventajas

- Requieren mayor inversión de capital.
- Mayor desperdicio que en los de fluido por gravedad.
- En los sistemas a campo deberán taparse las bocas para evitar que el alimento se moje, se vuele o que sea comido por las aves.



Ilustración 10. Fluido mecanizado

C) Seco húmedo (Modelo danés)

Consiste en un cilindro donde se almacena el alimento, que va sobre un dosificador (los chupetes para el abastecimiento del agua se ubican a ambos lados del mismo). Este dosificador no está fijo, puede ser movido con el hocico de los animales permitiendo de esta manera la salida del alimento. Este cae a una batea de acero inoxidable, donde se puede mezclar con el agua, por lo tanto, el animal se provee de comida y agua según su voluntad.

Pueden comer hasta 40 cerdos en engorde por comedero.



Ilustración 11. Modelo danés

Ventajas

- Posibilidad de medicar el agua ya que no existe desperdicio.
- Estimula el consumo.
- Mayor digestibilidad del balanceado al humedecerse.
- Escaso desperdicio.
- Alimento siempre fresco.
- Fácil limpieza.

Desventajas

- Al estimular el consumo, pueden llegar a obtenerse canales menos magras.

D) Seco húmedo (Modelo Holandés)

Consta de una tolva depósito de diseño único en una sola pieza. Posee un sistema dosificador de rápido accionamiento. Los animales para proveerse de alimentos deben golpear con su trompa una compuerta que permite la caída de la ración. Para el suministro de agua y para que la comida se humedezca, el comedero posee un tubo de PVC con un pulverizador en el extremo inferior integrado a la estructura de este, lo cual evita el daño por parte del animal, la condensación y formación de humedad en el ambiente. Permite alimentar doce cerdos en engorde.

Dada la baja capacidad de almacenamiento individual de cada tolva este comedero requiere sistemas de distribución automático de alimento.

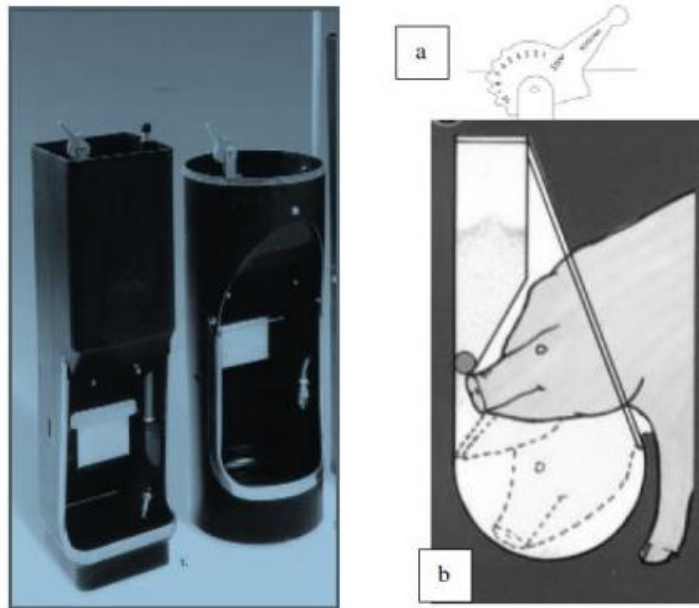


Ilustración 12. Modelo holandés

Ventajas: a las ya mencionadas para el modelo danés se suman las siguientes:

- Gracias a su sistema dosificador permite manejar alimentación a voluntad o diferentes niveles de restricción.

Desventajas

- Sistema complejo con rupturas
- Se deben diseñar corrales para pocos animales.

E) Seco húmedo de acero inoxidable

Consiste en una tolva de acero inoxidable con dos bocas de cada lado; el ancho de esta permite que el cerdo introduzca solamente la cabeza. Posee un sistema de dosificación muy preciso mediante una guillotina que regula la caída del alimento en una batea. Los chupetes se ubican sobre el comedero, pero sin tener un contacto directo con el alimento. Esto le permite al cerdo comer y consumir agua casi en forma simultánea.



Ilustración 13. Seco húmedo de acero inoxidable

Ventajas

- Favorece el consumo de alimento y de agua
- Bajo desperdicio
- Se adapta a diferentes categorías

Desventajas

- Al estimular el consumo, pueden llegar a obtenerse canales menos magras.

F) Comedero tolva. Seco de acero inoxidable

Similar el anterior, pero posee tres bocas por lado y no posee chupetes dentro del comedero.



Ilustración 14. Comedero tolva. Seco de acero inoxidable

Ventajas

- A las referidas para seco-húmedo debe agregarse que se obtienen canales más magras.

Depósitos y suministro de agua

El agua debe ser ofrecida en forma continua, fresca y limpia a todas las categorías. Es de suma importancia que el agua provenga de una fuente confiable, en este proyecto se extraerá de pozo. La elección de los bebederos deberá ser adecuada para permitir un suministro líquido en la cantidad y calidad requerida por cada categoría de animales. El tipo de bebedero debería ser escogido teniendo en cuenta la categoría de animales a la que será destinado, el sistema de alojamiento y la forma de corral o lote. Aunque un solo bebedero por corral o lote sea suficiente, dos reducen el riesgo de falta de agua por roturas, por competencia y por agresión.

Bebederos más utilizados:

1) Bebederos de nivel constante

Tiene la ventaja de proveer agua en forma constante, el nivel es controlado por un mecanismo de flotación, permite una adaptación a mayores presiones de agua que el resto de los bebederos. Sin embargo, se ensucia fácilmente por el alimento que lleva el cerdo en el hocico, por cama y heces. No se aconseja colocarlos cerca de comederos o cerca del área de dormir. Este bebedero puede ser tasa individual o pileta de varias bocas.

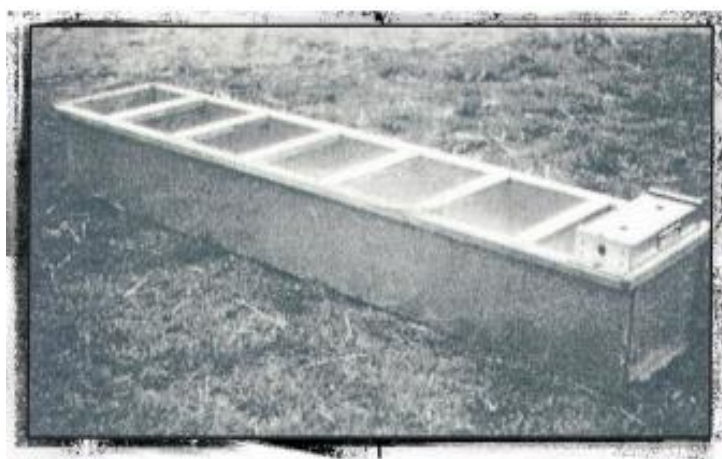


Ilustración 15. Bebederos de nivel constante

Este último diseño es muy empleado en sistemas a campo, debido a su permanente disponibilidad de agua.

2) Chupetes

Este sistema le permite permanecer libre de suciedad y es de fácil operación por casi todas las categorías. Adicionalmente es de bajo costo y fácil instalación. Sin embargo, son propensos al derrame con el uso y son fácilmente maltratados por los cerdos. Como el agua fluye con facilidad, los animales juegan frecuentemente y esto puede causar exceso de humedad en el corral. Trabaja mejor a 45° de la pared. La punta del chupete deberá quedar 0.20 m por sobre el piso para cerdos de hasta 10 kg y sobre los 0.60 m para animales hasta los 100 kg.

Categoría de cerdos	Animales/bebedero	Altura del chupete
Lechón – 6 kg	10	20 cm
Lechón + 6 kg.	10	35 cm
Terminación	10	40 a 70 cm
Animales adultos	5	70-80 cm

Tabla 19. Dimensionamiento de bebedero tipo chupete

También es importante respetar la separación de los chupetes de acuerdo con cada categoría:

- Postdestete: 30-35 cm
- Desarrollo-Terminación: 50-60 cm

Se debe controlar en forma periódica el correcto funcionamiento y la presión de agua.

A) Chupete. Tipo mordillo

El funcionamiento de tipo de bebedero consiste en que el cerdo encierre con su boca al chupete y de esta forma el mismo controle la cantidad de agua suministrada. Sin embargo, el derrame puede ser importante a causa de algún defecto del mecanismo o una lesión en la boca del cerdo; también se produce desperdicio cuando los animales apoyan sus flancos contra el chupete para refrescarse.

En sistemas a campo, para evitar la formación de charcos, es fundamental colocar debajo del chupete una pileta o una loza de cemento con declive hacia afuera del lote o hacia un pozo resumidero. Algunos chupetes trabajan mejor a 90°, otros trabajan igualmente bien fijos a 45°. El costo de cada unidad tiende a ser mayor que el de los pulverizadores, bebederos que mencionan a continuación. La cantidad de bebederos por corral y las alturas a las que deben ser ubicados son las recomendadas ya mencionadas con anterioridad.

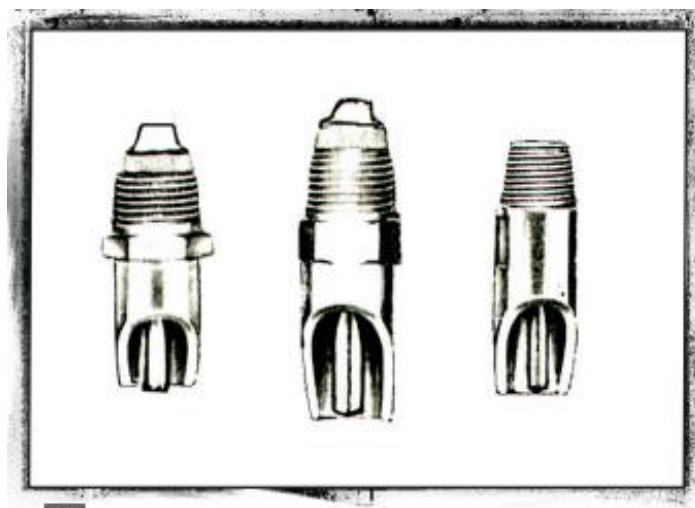


Ilustración 16. Chupete tipo mordillo

B) Chupete. Tipo pulverizador

Están diseñadas para ser usados sobre un comedero o sobre un tazón, donde el cerdo opera una válvula con su hocico y bebe del comedero o del tazón y no directamente desde el chupete. Hay mayor resistencia al goteo si se ubica correctamente. Para cerdos con comedero individual, el bebedero debería estar a 0.10-0.15 m de la base del comedero para facilitar la operación sin dificultad y operarlo continuamente desde el comedero cuando el animal está comiendo.



Ilustración 17. Chupete tipo pulverizador

En conclusión, se deberá seleccionar aquel sistema de bebedero que resulte más eficiente para cada instalación teniendo muy en cuenta el ahorro de agua, el agua malgastada puede llegar al 40%. Por lo tanto, será fundamental controlar el funcionamiento de los bebederos y tener en cuenta el caudal del agua suministrada.

Categorías	Sistema de alojamiento	Bebedero recomendado
Adultos	en grupo	Chupete pulverizador con cazoleta o bebedero de nivel constante.
Adultos	Individual	Chupete.
Recría - destete	piso enrejillado	Chupete.
Recría - destete	piso con cama	Chupete pulverizador con cazoleta.
Desarrollo -terminación	piso enrejillado sin comederos	Chupete.
Desarrollo -terminación	piso con cama sin comederos	Chupete pulverizador con cazoleta.

Tabla 20. Recomendaciones de bebedero según las distintas etapas



Ilustración 18. Pulverizador con tazón

- Caudal

Para la crianza y engorde se aconseja un caudal de un máximo de 0,6-1 litro/min. En la siguiente tabla se muestra el caudal necesario de agua de cerdos a distintas edades y pesos:

Edad (semanas)	Peso (kg)	Litros/minuto
Lechón		0,3
8	20	1,0
9	25	1,0
10	28	1,4
12	39	1,4
14	50	1,4
17	70	1,7
21	90	1,7
Cerda en gestación		2.0
Cerda en lactación		2.0

Tabla 21. Cantidad de agua requerida por los cerdos

En los bebederos con caudales altos se malgasta más del 23% del agua, en comparación con el 8,6% de los bebederos con un caudal de 0,65 l/m. El sistema de abastecimiento de agua incluye tuberías que deberían ser de fácil limpieza y desinfección periódicas, haciendo correr algún desinfectante con yodo o algún amonio cuaternario.

Corrales

Consideraciones especiales para corrales gestantes:

Los corrales para las madres deben ser individuales de 0,6 x 2 m y deben poseer comedero individual. Se recomienda un sistema de alimentación automática para el ahorro de mano de obra, reducir el estrés y obtener un mejor control del consumo de alimento. Lo normal es que el suelo sea parcialmente enrejillado, con slat de 0,5 a 1 m. En la parte trasera de la jaula, en la actualidad se tiende a rejillas transversales que disponen de un hueco justo en la parte trasera de forma que se facilita la eliminación de las heces. Dentro de los alojamientos individuales hay que resaltar una serie de ventajas e inconvenientes:

Ventajas

- Facilita el manejo
- Racionamiento del alimento ambientales
- Eliminación de deyecciones
- Control del animal
- Menos superficie

Inconvenientes

- Mayor exigencias en condiciones

- Bienestar animal (mayor frecuencia de lesiones)
- Partos más duraderos, mayor número de lechones nacidos muertos, menor vida útil, reducción de la fertilidad.

Consideraciones especiales sobre corrales de lactancia:

Los alojamientos en maternidad del ganado porcino son de los más delicados de diseño y ejecución, pues albergan a los animales en las fases de desarrollo en las que están más indefensos. El parto y cría de lechones con su madre es una fase de mayor importancia dentro de la explotación de ganado porcino.

El tiempo que la cerda y los lechones permanecen juntos varía entre los 21 y 35 días. El alojamiento de las cerdas durante el parto y cría se realiza en celdas individuales. Estas últimas se ocuparán unos 3 ó 4 días antes de que se produzca el parto, para que la cerda se adapte a la celda y se vaciarán en el momento del destete. Una vez terminada la cría, la madre será enviada al local de cerdas secas hasta su nueva cubrición y los lechones al local de engorde.

Se utilizará la disposición en vagón de tren. Este tipo de alojamiento cuenta con un pasillo de distribución e inspección desde el que se accede a los pasillos de cada una de las salas independientes.

La celda de partos será con la cerda enclaustrada (Confinamiento total). Las jaulas de parto tienen la función no sólo de contener a la hembra sino también de evitar o disminuir lo más posible el aplastamiento de los lechones por parte de su madre, dado que el ancho de la misma impide a la hembra a girar sobre sí misma y la obliga a echarse más lentamente permitiendo a los lechones escaparse por los laterales.

Las Jaulas tienen una longitud de 2,0 a 2,3 m un ancho superior entre barras de 0,60 m e inferior de 0,70 a 0,75 m; la altura es de 1,10 m. La barra inferior tiene que estar a una altura mínima de 15 cm para que la hembra pueda exponer todo su aparato mamario a las crías, facilitando de este modo la ingesta de leche por parte de los lactantes.

A ambos lados de la jaula se debe dejar espacio para que se echen los lechones. La anchura total puede variar de 1,5 a 2,2 m en función de la duración de la lactación. Las paredes de separación

entre las celdas deben ser lo suficientemente altas para impedir a los lechones saltarlas, por lo cual una altura aconsejada es de 0,45 a 0,55 m.

El comedero debe estar ubicado en la zona delantera, su capacidad debe ser de 6 a 8 kg y estar a una altura de 25 cm para impedir que los lechones accedan al mismo. El bebedero cuando está separado del comedero se debe ubicar paralelo al mismo y un poco por debajo, dentro de una caja metálica para impedir que el suelo se moje. También hay modelos que incluyen el bebedero dentro del comedero y otros que directamente se suprime dándoles de beber agua a las cerdas mezclada con el pienso. Esto se hace para incentivar el consumo de agua, a los efectos de disminuir los problemas urinarios (cistitis, nefritis) y reproductivos (vaginitis, metritis), como consecuencia de un bajo consumo.

El piso más usado es el emparrillado o de rejilla; por delante tiene que ser lo suficientemente separado para dejar pasar restos de pienso y agua y por detrás permitir pasar la materia fecal y orina. La calefacción en la maternidad debe ser local con acción directa a la camada (en el nido), puede ser proporcionada por lámparas de infrarrojo, radiantes de gas o eléctricas, puede ser también por debajo del suelo, por agua caliente o eléctrica. La misión del nido para los lechones es proporcionarles una temperatura adecuada a sus necesidades, muy superiores a la de la cerda.

Las características que el nido debe cumplir son:

- Distribución homogénea del calor. Los menos eficaces son los infrarrojos, en los que la temperatura debajo es muy elevada y en la periferia demasiado baja.
- Disponibilidad continua de calor.
- El material del suelo del nido debe ser fácilmente aceptado por los lechones, siendo preferibles los suelos de baja conductividad térmica (plástico).
- Una superficie de 0,5 m para la camada suele ser suficiente.
- Fuente adicional de calor para los primeros días.

Consideraciones especiales sobre corrales de destete:

El lechón entra en la fase de destete alrededor de los 6 kg hasta unos 20 kg aproximadamente. Los comederos suelen ser tipo tolva, en chapa galvanizada, de 4 a 5 huecos con caída de pienso regulable. Los bebederos pueden ser de tetina o cazoleta, preferiblemente en acero inoxidable, siendo fundamentales el caudal y la altura de colocación (menos de 10 cm). Se recomienda un bebedero para 4 – 8 lechones, colocando el número necesario de bebederos por compartimento en función del número de animales. Los cerdos en transición consumen de 2 a 5 litros de agua por día.

Consideraciones especiales sobre corrales de engordamiento:

Esta fase comienza desde el destete (20 kg) hasta el sacrificio (110 kg), un incremento del tamaño de grupo solo afecta negativamente a los rendimientos cuando la superficie por animal es insuficiente, o cuando se limita el acceso al alimento.

Se considera que el número de cerdos adecuados criados hasta 110 kg de peso vivo de media en boxes con piso de cemento y con una pendiente del 2,0 % otorgándoles una superficie de 1,10 m² por animal, deberá ser de 8 cerdos, pudiendo oscilar su número entre 6 a 12.

Instalaciones para el control de la temperatura del galpón:

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de seleccionar el tipo de ventilación y calefacción es el calor producido por animal. Este se puede expresar en vatios (W) o unidades productoras de calor por animal. Una unidad productora de calor es igual al número de animales necesario para producir 1.000 W a 20 °C (tabla 1.)

Categoría	Peso, kg/animal	Unidades productoras de calor/animal	Temperatura recomendada, °C
Cerdo neonato	1	-	30-34
Lechón	5	0,04	26-32
Cerdo destetado	15	0,08	20-22
Cerdo destetado	25	0,11	15-20
Cerdo en cebo	50	0,17	15-20
Cerdo en cebo	70	0,21	15-20
Cerdo en cebo	90	0,24	15-20
Cerda gestante	175	0,30	15-20
Cerda lactante	175	0,44	15-18

Tabla 22. Unidades productoras de calor por animal y temperatura recomendada

La producción de calor animal y las necesidades de temperatura varían con la etapa de la reproducción, con la ingesta de alimento y con las condiciones ambientales. De modo que los cerdos de la etapa de finalización y la cerda lactante producen relativamente más calor que en cualquier otra etapa.

A) Calefacción:

La calefacción se debe aplicar en los galpones donde se llevan a cabo los partos, lactación y en los de destete debido a los requerimientos específicos en dichas etapas. Durante el crecimiento un buen aislamiento de las naves es suficiente.

Hay dos tipos de calefactores: móviles y fijos.

- Calefactores móviles: son aquellos que pueden ser transportados de un lugar a otro del local. Se debe tener en cuenta que el sistema de manejo manual involucra la posibilidad de incendios

o accidentes. Por lo general el calor producido con este sistema no está uniformemente distribuido en el local.

- Calefactores fijos: existen modernos sistemas de calefacción que con un comando eléctrico adicionado a un termostato de regulación permite mantener constante la temperatura en el interior de los locales, provocando un encendido y apagado automático de los mismos y que contribuye a no malgastar calorías inútilmente. Los sistemas de calefacción más utilizados son:

a) Radiadores con agua caliente.

b) Sistema de placas eléctricas o tubos de agua caliente en el suelo (lechos térmicos).

c) Radiadores aerotermos.

d) Sistema por radiación infrarroja. Pantallas de gas o eléctricas.

Es mejor colocar poca cantidad de grandes aparatos que muchos pequeños y aunque el coste puede ser superior tendremos mayor seguridad y rendimiento; la potencia de los calefactores deberá oscilar entre 18.000 a 30.000 calorías dependiendo de la medida y la ventilación de las naves y de la carga animal.

B) Ventilación:

La función de la ventilación de una nave de cerdos es la renovación permanente del aire, efectuar una correcta evacuación de los gases nocivos, de los malos olores y del polvo y controlar la temperatura ambiente y la humedad. Dentro de los gases nocivos están el CO₂ procedente de la respiración, el amoníaco que se volatiliza desde los alojamientos de los animales. El amoníaco se volatiliza principalmente de la orina después de la descomposición de la urea.

La humedad relativa alta perjudica especialmente a los animales cuando va asociada a temperaturas muy bajas o muy elevadas. La humedad relativa alta unida a baja temperatura crean un ambiente frío y penetrante. Una alta humedad unida a una alta temperatura, hacen que la pérdida de calor por parte del animal sea menor, llegando a producir postración y en casos extremos la muerte por asfixia.

La velocidad del aire juega un papel fundamental en la climatización de los locales: cuando la velocidad del aire es de 0,2 m/seg. un aumento de 0,1 m/seg produce un efecto de una reducción de la temperatura de 1° C (Cuadro 1).

M ³ /hora/anima l	Gestación	Maternidad	Transición	Cebo
Mínimos	20 - 25 (50 - 65)	35 - 40 (75 - 100)	2,5 (15 - 20)	7,5 - 8,0 (25 - 35)
Máximos	150 - 200 (200 - 300)	250 - 300 (350 - 450)	20 - 30 (50 - 70)	50 - 70 (100 - 150)

Tabla 23. Valores mínimos y máximos de renovación de aire del galpón

El calor emitido por los animales hace que se genere un movimiento de aire ascendente debido a que el aire más frío que ingresa tiende a descender y el aire caliente a ascender generando corrientes de aire variable. Hay distintas formas de realizar la ventilación de una nave galpón:

Estática natural	Horizontal	
	Vertical	Tronera o lumbrera (chimenea)
Dinámica o forzada	Depresión (extractores)	
	Sobrepresión (por impulso, ventiladores)	
	Ambos (presión nula)	

Tabla 24. Tipos de ventilación en las naves

- El sistema de ventilación estática horizontal busca suprimir o disminuir la acción del viento, por lo general es suficiente en locales no muy grandes que presenten un costado soleado y otro en la sombra, que no estén rodeados por otras construcciones y que posean 8 a 10 metros de largo como máximo. Es fundamental la orientación de la nave, debiendo estar su eje longitudinal principal en dirección este-oeste, procurando evitar los vientos dominantes en ángulo recto. Este tipo de ventilación es económica, fácil, pero suele resultar escasa para obtener una buena eficiencia. También presenta los siguientes inconvenientes: difícil regulación de la velocidad del aire, mala regulación de la luminosidad, gran pérdida de calor (ventanas) y mayores índices de conversión. Las ventajas son su bajo coste eléctrico y de mantenimiento.

Se puede realizar por ventanas que se abren o cierran en función de la temperatura exterior e interior y/o por aberturas situadas al ras del techo, que en invierno permanecerán abiertas para la renovación constante del aire ambiental. Este sistema puede funcionar cuando la densidad de población dentro de las naves es menor que su capacidad física.

- La ventilación estática vertical por troneras o lumbreras evacúan casi todo el calor animal y son difíciles de controlar sobre todo en invierno. En la ventilación estática vertical por chimeneas el emplazamiento de las mismas debe realizarse en la parte media de la nave y su altura variará según su forma y la diferencia de temperatura que haya entre el interior y exterior de la nave; en general se aconseja una altura de 7 veces la medida de su base, debiendo sobrepasar al techo de la nave unos 40 a 50 cm. El diámetro de las chimeneas depende de la velocidad del aire en la región y no deben sobrepasar 1,30 m de diámetro máximo.

La diferencia de altura entre el borde superior de las ventanas o puertas y la base de la chimenea debe ser de 2 m, siendo de 5 m la distancia mínima que deberá haber entre ellas, y no sobrepasar los 10 a 12 m de alejamiento de cualquiera de las partes de la nave. Es aconsejable que las chimeneas sean pocas y grandes y no demasiadas y pequeñas y debe verificarse periódicamente la capacidad de extracción de aire de las mismas.

Debido a la poca cantidad de aire extraído por este sistema, la ventilación estática vertical se adapta muy bien para maternidades y naves de reproductores, debido a que tienen pocos

animales por unidad de superficie. En general puede decirse que la ventilación estática (horizontal y vertical) funciona bien cuando los requerimientos son menores (invierno) y mal en verano. El sistema está basado en la diferencia de temperatura y/o presión entre el interior y el exterior del edificio.

- La ventilación dinámica o forzada

Se aplica en naves cerradas sin corrientes de aire donde se hace necesario controlar lo más posible la renovación de aire y la temperatura y humedad de las mismas. La ventilación dinámica por depresión es el tipo más común de ventilación, el aire entra por aberturas ubicadas en el techo o parte superior de las paredes de la nave y el aire viciado se elimina por ventiladores cuyo manejo puede automatizarse. Es conveniente que estos sean desmontables para asegurar su limpieza y se debe controlar su funcionamiento periódicamente. Una velocidad de 1.000 vueltas por minuto es suficiente para renovar el aire y que el ruido no moleste a los cerdos. Entre las mayores desventajas que presenta este sistema es el de no producir una ventilación homogénea en todos los boxes y sobre todo en los ángulos del local.

La cantidad a colocar depende del ancho de la nave: con 6 metros de ancho 1 ventilador es suficiente, de 6 a 10 m se deben colocar 2 ventiladores y por encima de los 12 m la efectividad del sistema disminuye.

El emplazamiento de la ventilación dinámica por sobrepresión se aplica en naves herméticas en las que, si bien es fácil hacer entrar el aire, es más difícil distribuirlo. El aire puro entra por la acción de ventiladores pulsadores y el viciado sale por medio de extractores por las partes bajas de la nave arrastrando los gases pesados, los gases ligeros salen por la parte alta por chimeneas con extractores. El sistema de ventilación por sobrepresión necesita naves muy estancas y en general está en desuso.

Animales	Recomendada	Máxima
Lechones hasta 30kg	0,15	0,40
Reproductores y Cebo	0,20	0,70

Tabla 25. Velocidad del aire

Hay que tener en cuenta algunos criterios para la implantación de un sistema de ventilación dinámica.

- Dimensionamiento de las entradas de aire para que éste entre a una determinada velocidad y sin producir corrientes.
- Elegir tipo y modelo de ventilador según el caudal a renovar.
- Criterio de colocación de ventiladores o chimeneas.
- Protección de ventiladores contra corrientes de aire.
- Elegir ventilador con bajo nivel sonoro y que sean de calidad.
- Evitar corrientes directas a los animales.

g) Colocar deflectores.

Refrigeración:

Cuando la temperatura externa es elevada es imposible controlar y evitar el aumento de temperatura dentro de los locales, incluso cuando estos no están bien aislados la temperatura interior puede llegar a superar a la del exterior. Las cerdas lactantes son las que más sufren, junto a los verracos, las consecuencias de las temperaturas elevadas, de forma que disminuyen la productividad en un 20% al pasar de 18 a 28°C, ingieren un 40% menos de alimento y producen un 25% menos de leche. Hasta 25°C la productividad no varía mucho debido a que la cerda moviliza reservas.

Para conseguir mantener la productividad con temperaturas elevadas se puede optar por: cambiar el tipo de suelo, aumentar la velocidad del aire, humedecer la cerda, aumentar la eficiencia energética de los alimentos (aumentar la proporción de grasa y disminuir la de fibra). El control de la temperatura puede lograrse por medio de los siguientes métodos:

- Colocación de persianas en las aberturas.
- Encalado de muros y cubiertas.
- Riego por aspersión de los techos.
- Sistema de refrigeración por compresores.
- Sistemas de refrigeración por micro evaporación:

La colocación de protectores en las aberturas para que impidan o amortigüen la acción del sol no siempre son suficientes, haciéndose necesario el uso de otros métodos como mojar los techos y/o muros.

El uso de compresores para enfriar el aire de renovación es muy poco empleado por su elevado coste y por necesitar un número elevado de ellos debido a las grandes dimensiones de las instalaciones. Un sistema económico y eficaz es el de enfriar el aire de ventilación por refrigeración evaporativa aprovechando el calor que el agua líquida toma de su entorno al evaporarse. Este sistema puede ser de dos tipos:

a) Por pulverización o nebulización

Consiste en poner tuberías de distribución de agua provistos de orificios de pulverización dentro de los locales, es relativamente eficaz en reproductores y animales en terminación, el inconveniente es que gasta mucha agua y crea un medio ambiente húmedo con las secuelas negativas que ello puede acarrear. La frecuencia de pulverización se determinará según la zona, considerando que el agua debe evaporarse y no gotear por los techos, se puede usar tanto en techos planos como inclinados y para los techos metálicos suele ser una buena solución. No hace falta el empleo de una ventilación forzada.

b) Sistemas de panel

Consiste en hacer pasar el aire antes de ser introducido (de forma forzada) en el interior de las instalaciones a través de paneles de un material alveolar por los que circula agua, pudiendo la misma ser reutilizada. Estos paneles deben ser colocados por fuera de las aberturas para enfriar el aire de entrada y son eficientes a condición de que la humedad ambiente sea baja, necesita pasar el aire a baja velocidad (0,5 a 1,0 m/seg) por lo cual la superficie total debe ser varias veces superior a la de la entrada de aire y colocarse a una cierta distancia de separación de las mismas. Un problema puede ser a veces la dureza o contenido en cal del agua que obtura el sistema alveolar.

Definición de las instalaciones para el proyecto:

A continuación, se detallarán las instalaciones seleccionadas en base al análisis presentado con anterioridad. Se utilizará como proveedor a la empresa Grantec, que es líder en tecnología de equipamientos para granjas de Aves, Cerdos y plantas de Acopio. Se encuentra situada en Colón, Entre Ríos. Los galpones se construirán con los productos ofrecidos por esta empresa, las cortinas y cielo raso son confeccionadas a medida de acuerdo a las necesidades del criadero y consiste en un tejido sintético de polipropileno con laminación de polietileno. Además, poseen un aditivo como protección a los rayos UV.



Imagen 7. Cortinas

También se comprarán máquinas de cortinas que se utilizan para controlar la apertura y cierre de las cortinas de acuerdo con las necesidades. Puede ser manejada manualmente por un operario o automáticamente a través de un controlador de ambiente.

Los pisos serán de cemento con una inclinación de 2%. Por encima de ellos, se colocarán pisos plásticos rejilla que están fabricados en polipropileno con excelente balanceo de propiedades de rigidez y estabilidad térmica. Este tipo de suelo es muy beneficioso para los criaderos ya que tiene propiedades aislantes y permite que las heces y orina caigan a la parte inferior.



Imagen 8. Piso rejilla

La distribución del alimento se realizará con una máquina provista por Grantec, llamada líneas de distribución de ración. De esta manera, se reduce considerablemente la necesidad de la mano de obra. Para este propósito, se comprarán los tubos de 75,5 mm de diámetro de PVC con protección U.V., por los cuales se distribuye el alimento hacia cada galpón.



Imagen 9. Distribución de alimento

Para el almacenaje del alimento, se utilizarán silos externos galvanizados que son fabricados en chapa galvanizada de alta calidad y resistencia y posee una tapa superior de techo con respiración.



Imagen 10. Almacenaje

Para todas las etapas mencionadas en el proceso, se utilizarán bebederos de tipo chupete, ya que permiten un mayor control del desperdicio de agua y mantiene el agua fresca y limpia.



Imagen 11. Chupete

Como sistema de ventilación, se utilizarán ventiladores P3D PLUS. Los mismos presentan las siguientes características:

- Rejilla de protección delantera y trasera normalizada
- Hélices en material plástico reforzado de alta durabilidad y resistencia
- Fácil transporte y montaje
- Motor 50Hz (Monofásico 1/2hp - Trifásico 1/2hp)
- Flujo: 240 (m³/min²), Rotación: 965rpm
- Peso: 21kg
- Bajo nivel de ruido
- Accionamiento tipo “direct drive”, no necesita de poleas



Imagen 12. Ventiladores

Como sistema de enfriamiento, se utilizará un sistema de nebulización. Utilizar cooling es un método muy efectivo de reducir el stress calórico ocasionado por las altas temperaturas en verano, proporcionando un ambiente confortable. Los animales comprobadamente tienen una mejor ganancia de peso, mejor producción y mejores índices reproductivos, ya que el sistema actúa retirando el calor del aire externo, promoviendo el ingreso de un aire más húmedo y con mejor temperatura para los animales.



Imagen 13. Placa evaporativa cooling

Características

- Acceso fácil para Spray-bar, para limpieza y mantención.
- Sistema Hidráulico con tubo de 50 mm y Spray-bar con agujeros de 2,5mm de diámetro cada 50 mm.
- Distribución de agua uniforme hasta 17,5 metros.
- Conexiones finales roscadas posibilitan su desarme para facilitar la limpieza.
- Uniformidad y rapidez en la humidificación de las placas.
- Facilidad en la limpieza y mantención del sistema.

Para calefaccionar, se utilizarán lámparas infrarrojas para aquellas etapas en las que sea necesario. La seleccionada es la lámpara AP2 SK-TE que posee tanto control individual y central. Además, se colocarán caños por los cuales fluirá agua caliente calentada con el biogás obtenido del campo.



Imagen 14. Lámpara de luz infrarroja

Para las madres gestantes, se utilizará un dosificador de gestación Agromarau como comedero. En esta etapa, es crucial el control de la ración recibida por las cerdas para poder asegurar lechones del pesaje correcto y sanos. Este comedero presenta las siguientes características:

- Fabricado en una sola pieza
- Lengüetas de regulación
- Cierre individual
- Tapa lateral para limpieza
- Accionamiento colectivo

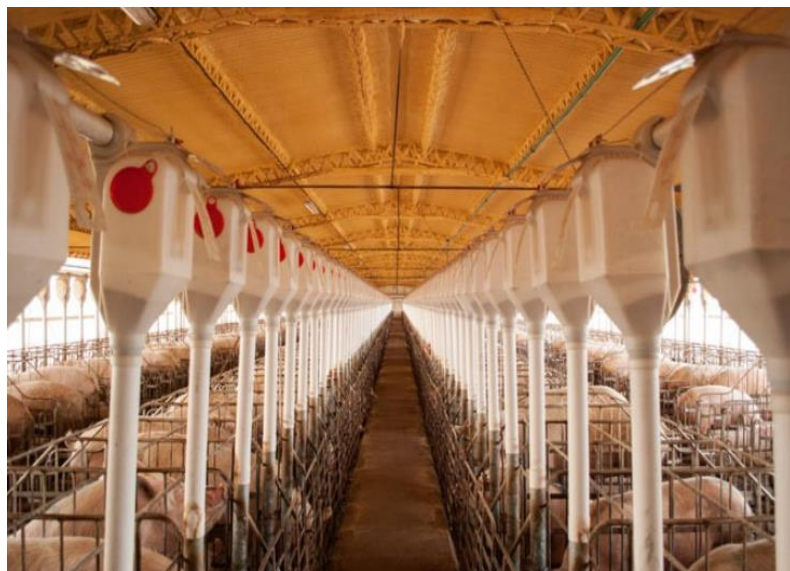


Imagen 15. Dosificador de gestación

Además, se requiere de paneles de gestación, lugar en donde permanecerán las cerdas en la etapa de gestación.



Imagen 16. Paneles de gestación

Para la maternidad, se utilizarán comederos dosaflex sin salida que son especialmente diseñados para esta etapa. Se observa seguidamente una imagen de los mismos.



Imagen 17. Comedero dosaflex

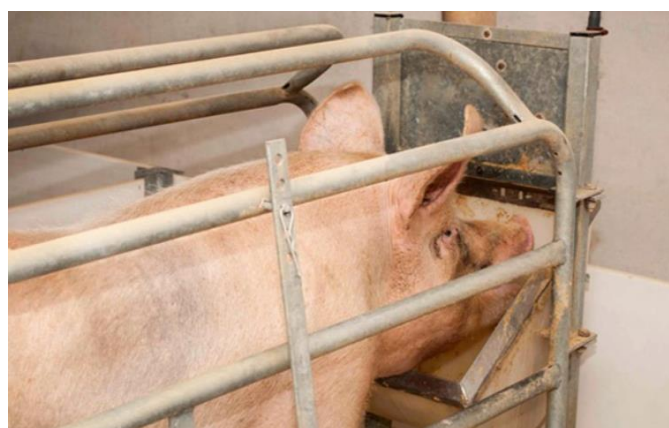


Imagen 18. Comedero dosaflex

En el comedero dosaflex, se verterá el alimento y la cerda podrá alimentarse sin dificultad alguna. A su vez, se requiere de un sistema que permita dosificar la cantidad de alimento y ponerla a disposición del animal. Para ello, se comprará dosificadores de maternidad y presentan las siguientes características:

- Transparente, tubular y semiautomático
- Recipiente con capacidad de 0,016 m³
- Fácil limpieza e higienización
- Tapa para recipiente (opcional)
- Alimento disponible las 24 horas
- Sistema de abertura manual en dosificador
- Tubo con escala graduada para definir la cantidad de ración para los animales
- Capacidad de hasta 5 Kg. de ración por tubo dosificador

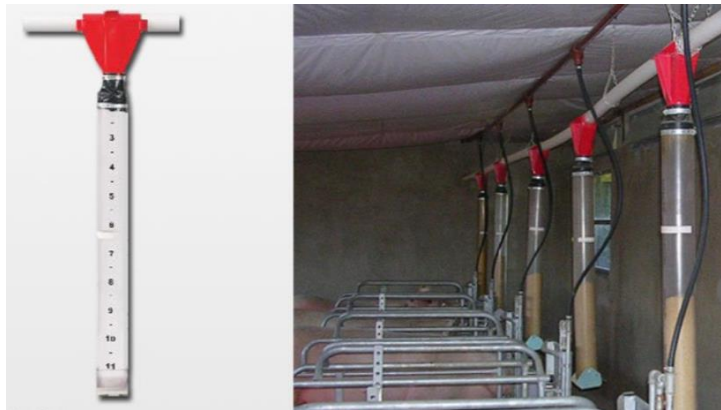


Imagen 19. Dosificadores de maternidad

En esta fase, se requiere, además, una plaza de parto en donde la madre permanecerá para evitar el aplastamiento de los lechones.



Imagen 20. Plaza de parto

Tanto en la etapa de destete como en la de engorde, se requieren comederos de terminación HD Plus galvanizado (Cód. HDTI-G). El plato posee un centro elevado y dos chupetes que permite a los animales la ingesta de alimento seco y húmedo. Presenta borde anti-desperdicio en acero inoxidable de alta durabilidad. Asimismo, posee las siguientes propiedades:

- Difusor de alimento en acero inoxidable
- Distribución uniforme y flujo de alimento constante
- Depósito con marcación volumétrica, facilitando el control del alimento al ser depositado. Con capacidad de almacenamiento de 100 litros
- Capacidad hasta 50 animales
- Sistema de regulación de posicionamiento radial con fácil visualización y manejo; posee ajustes que posibilitan la misma regulación en todos los comederos, garantizando la precisión requerida.

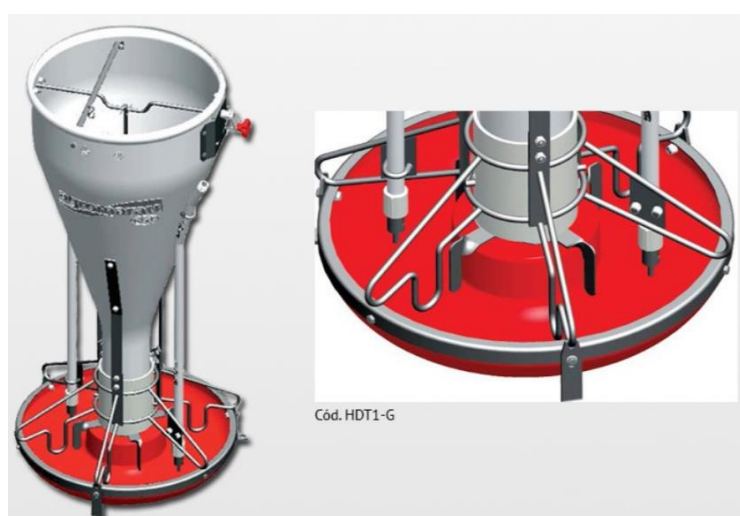


Imagen 21. Comederos de terminación HD Plus galvanizado

Dimensionamiento de las instalaciones:

Galpon	Gestacion	Lactancia	Destete	Engorde
Bebedores	952	220	176	228
Comederos	952	220	88	228
Ventilacion	16	10	22	24
Lamparas infrarojas	-	220	-	-
Controladores de temperatura	2	10	22	6
Distribucion de alimento	1	1	1	1
Silos	4	4	4	24
Panales de maternidad	-	220	-	-

Tabla 26. Dimensionamiento de las instalaciones

A la hora de seleccionar la máquina procesadora de alimentos, se basa en su capacidad de producción, de modo que satisfaga el total de kilos de alimento requeridos por todos los animales en diferentes etapas. Por este motivo, la máquina elegida es: Planta de Alimento Balanceado Eléctrica Semi-Automática Marca Pirro. MODELO “JP 2000 – E” – PIRRO.



Imagen 22. Máquina procesadora de alimento

Otro aspecto de suma importancia es que esta máquina concentra todas las etapas requeridas para la fabricación del alimento: molienda, sistema de transporte entre etapas, mezcladora y balanza. Por lo tanto, reduce considerablemente la mano de obra requerida, ya que es semiautomática.

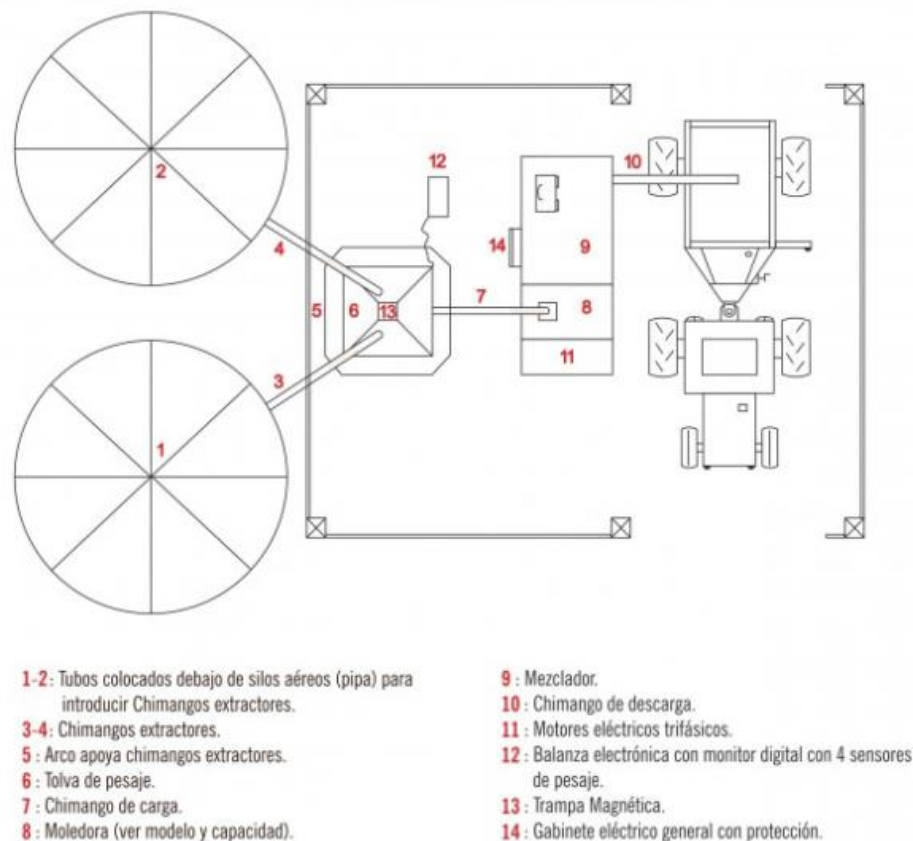


Ilustración 19. Máquina procesadora de alimentos

Se seleccionó la Balanza Para Cerdos Transportable de la marca Pesar, modelo BHC 800 M. Esta presenta 1,50 x 0,45 metros de dimensiones. Es especialmente diseñada para el pesaje de cerdos y tiene la capacidad de ser totalmente transportable. Además, es electrónica y de muy alta calidad. Es tecnología de último modelo ya que se presentó como novedad en la expoagro 2018. Presenta las siguientes características:

- Posee 2 puertas libro, una de ellas con apertura remota, la restante con traba automática. Escalera incorporada para el manejo óptimo del animal.
- Ruedas para transportar el equipo fácilmente y sistema de fácil elevación.
- Celdas de cargas importadas con sistema anticorrosión.
- Capacidades disponibles en 300 y 800 kg.



Imagen 23. Balanza

Tecnología

A continuación, se desarrollará todas las tecnologías necesarias para este proyecto.

Ante la necesidad de obtener datos para transformarlos en información útil se hará uso de un software para el control de gestión en aspectos productivos y económicos.

Entre las opciones a analizar se consideraron:

“Sistema de seguimiento de actividades porcinas SAP: gratuito, permite por internet almacenar registros de datos sobre altas y bajas de reproductores, servicios, celos, partos y destetes, existencias y movimientos de animales, consumos de alimentos y otros insumos, y fábrica de alimentos. Determina los principales indicadores para controles reproductivos, productivos, comerciales y económicos, construye fichas técnicas de reproductores y calendarios de fechas probables de celos y partos; además permite obtener indicadores comparativos y agregados de conjuntos de establecimientos y construye informes según necesidades particulares del usuario.

BIO-Porcino: software comercial para el control de la gestión técnica y económica de establecimientos porcinos. Permite elaborar partes diarios de servicios, partos y destetes, fichas y estadísticas por cerda, movimientos y existencias de animales por categoría. Calcula costos de producción por animal, compras, ventas, gastos e ingresos, prevé faenas a realizar por estado fisiológico y controla la trazabilidad de los movimientos de ganado y alimentos.

CyberAgra: sistema comercial que opera en Internet y dispone del módulo cerdos que permite monitorear cantidades de servicios, servicios por concepción, inventario de cerdas, cerdas servidas, total de nacimientos y camadas, peso al nacer, tasa de parición, número de nacidos totales, vivos y muertos, lechones adoptados y donados, mortalidad pre-destete, peso de lechones ajustados a 21 días, peso al destete, producción total y ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, mortalidad y grasa dorsal, costos directos e indirectos, y costo total por lote y por animal.

PigCHAMP Care 3000 Reproductivo y Engorde: softwares comerciales que permiten monitorear manejos reproductivos, de engorde y económicos. Permiten monitorear numerosos indicadores sobre servicios, gestación, partos, destetes, inventarios de reproductores, existencias y movimientos de animales en engorde, producción, consumos de alimentos, usos de medicamentos, gastos e ingresos. Posibilita el seguimiento de la trayectoria de los animales desde el nacimiento hasta su sacrificio, el análisis de gestión de granjas individuales o múltiples, comparando los indicadores logrados con metas propuestas.

Porcitech 2009 8.1: sistema comercial para monitorear servicios, partos, destetes, población y movimiento de animales, producción, curvas de crecimiento, uso de alimentos, formulación de raciones, ventas, gastos y cuentas. Construye fichas de historial de madres e informes según las necesidades del usuario.

Procreate-Porcinos: programa comercial; elabora informes sobre servicios, stock de semen, cerdas a parir, cerdas a diagnosticar, intervalos entre partos, destetes, mapa de edades de reproductores, situación global e individual de indicadores reproductivos, stock de animales totales y por categoría, ganancia media diaria, listado de eventos sanitarios, genealogía, compras y ventas de animales.

Registro Físico de Producción Porcina: sistema comercial que opera en Excel. Permite registrar por mes datos sobre movimientos y existencias de animales, servicios, pariciones y destete, consumos de alimentos y determina principales resultados reproductivos, productivos y comerciales.

FARMER Porcino: programa comercial que genera informes sobre inventarios de animales por edad y categorías, montas o inseminación, efectividad del servicio, resultados de palpaciones, abortos, partos, intervalos entre partos, días abiertos, lechones destetados, cerdas para secar, compras, ventas y muertes de animales, producción e ingresos y gastos totales y su composición y análisis financiero; además realiza proyecciones de partos, destetes y engorde, permite cargar fotos de animales, registra activos fijos y tareas a realizar.

PIGWIN: realiza un seguimiento individual de cada cerdo y por lotes, registro de la productividad de las cerdas, uso de sementales; verifica preñez, proyecta partos, resúmenes para reemplazos, eficiencia de alimentación, consumo diario, tasa de ganancia, producción de carne, % de carne magra. Analiza y selecciona animales genéticamente superiores, evalúa camadas puras y cruzadas, tratamientos sanitarios, informes personalizados y evaluación

comparativa online. Lograr una producción eficiente que genere el mayor beneficio económico posible requiere, indudablemente, mejorar la gestión técnico-económica de las explotaciones, mantener monitoreados todos los indicadores que más influyen en la producción y en el resultado económico y corregir cualquier desviación que se presente.”⁸⁵

Los principales factores que se tuvieron en cuenta para la elección del software son el costo y la posibilidad de registrar la trazabilidad del animal en cada etapa del proceso.

De esta manera, elegimos el Sistema de seguimiento de actividades porcinas SAP que brinda la mayor parte de las prestaciones de manera gratuita lo cual favorece el proyecto económicamente, sobre todo en las primeras etapas del proyecto. Además, permite registrar movimientos y existencias de animales.

Por otro lado, consideramos importante medir porcentajes de carne magra por animal en la etapa de engorde, tarea que se llevará a cabo por técnicos expertos.

Identificación de animales⁸⁶

El sistema de identificación individual del animal es fundamental para un óptimo control de los mismos de manera de facilitar su gestión y administración.

Además, es el punto de inicio para la trazabilidad la cual resulta cada vez más importante para dar garantías a los consumidores sobre el origen y estado de los alimentos.

Sistema Australiano

Consiste en practicarle al animal muescas o incisiones en las orejas, a través del valor de las cuales se obtiene un número que sirve para registrarlo. Según la zona donde se realiza la muesca se le asigna a ésta un valor. La suma de cada una resultará el valor del cerdo registrar.

Este sistema permite la identificación del animal sin necesidad de inmovilizarlo pero resulta imposible si se producen lesiones en las orejas.

Tatuaje

“Consiste en una marcación indeleble de números y letras en el pabellón auricular de las orejas de los cerdos. Para leer el número de la oreja de un animal es preciso inmovilizarlo”

“Para tatuar un animal se procede de la siguiente manera:

- Limpiar y desengrasar el pabellón auricular y cargar la pinza con tinta de tatuar.
- Tatuar sobre las partes planas de la oreja, lejos de los pliegues.
- Evitar lesionar las venas gruesas, pero apretar suficientemente.
- Desinfectar regularmente el material (pinza, números).”

Se utilizan tintas especiales que pueden sustituirse por una mezcla en estado pastoso de negro de humo y alcohol, a la que se pueden añadir algunas gotas de amoníaco.

⁸⁵ Buenas Prácticas Pecuarias(BPP)para la producción y comercialización porcina familiar. Ver bibliografía (10).

⁸⁶ <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>

Caravana

“La caravana es un dispositivo de plástico que se coloca en la oreja del animal mediante la perforación de la membrana auricular.”



Imagen 24. Caravana vista desde el lateral⁸⁷

“Las caravanas tienen como ventaja que, al ser colocadas en la parte externa de la oreja, permiten realizar su lectura a una cierta distancia del animal. Su limitante es que se caen o se pierden con mucha facilidad y pueden producir accidentes (abscesos, heridas costrosas). Además, si se ensucian suele ser necesario lavarlas para poder leer el número.

Suele ser recomendable utilizarlas asociadas a otros sistemas de identificación”

Identificación electrónica mediante transpondedor

Se basa en la utilización de transpondedores subcutáneos. Son dispositivos únicos e inviolables y cuentan con un código preestablecido que no puede ser modificado. Los microchips permiten realizar el registro y seguimiento del animal sin riesgos de errores dado que la lectura del mismo será por medio de un lector electrónico. Además, evita la pérdida de identificación ya que el dispositivo permanece desde el alojamiento hasta la muerte del animal.

Entre los materiales del sistema se encuentran los transpondedores que serán penetrados preferentemente en la base de la oreja del cerdo mediante un aplicador, y una base de datos en la cual se almacenarán los datos. Estos datos son compatibles con cualquier lenguaje o programa informático.

Se utilizará una caravana FDX-B tipo botón de 25 mm de diámetro como la ofrecida por Datamars⁸⁸. Éstas se aplican en la oreja del animal como la descritas anteriormente pero no son afectadas por la humedad ni suciedad. Además, permiten la lectura sin necesidad de inmovilizar al porcino, incluso fuera del lugar de confinamiento.

⁸⁷ <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>

⁸⁸ <http://www.datamars.com.ar/es/identificacion/en-porcinos>

Por otro lado, los transpondedores presentan ventajas considerables dado que evitan la pérdida de la caravana en el animal, pero no se hay marco legal específico que lo respalde (Ley 26.478).

Como se analizó anteriormente, el medio ambiente climático tiene una gran incidencia sobre los parámetros productivos y reproductivos. Con el propósito de controlar la mayor cantidad de variables posibles se hará uso de un conjunto de dispositivos.

Controladores de medio ambiente⁸⁹

Controlador integral de clima (Cód. CA-09RP-1)

- Tres grupos de extractores o ventiladores.
- Dos cortinas.
- Dos refrigeraciones.
- Ventilación mínima.
- Calefacción.
- Alarma.
- Cuenta con cinco programas para ocho tipos de ventilaciones.

Control de ventilación variable (Cód. CVV)

- Dos grupos de extractores o ventiladores.
- Dos grupos de extractores con velocidad variable.
- Refrigeración.
- Ventilación mínima.
- Calefacción.
- Alarma.
- Cuenta con cinco programas de ventilación.

Temporizador de riego 2 etapas controlado por temperatura con salida para alarma (Cód. TR_2EAL)

Manejo del riego mediante dos etapas con variación del tiempo de acción según la temperatura. Además, dispone de salida para alarma.

Causas de alarma: alta o baja temperatura, falta de energía y error del zonda

Regulador de tensión dimmer con rampa (Cód. DIMMER-R)

- Con salida de 2800W,
- Dispone de tres funciones, simulación de amanecer y atardecer o a través de otro controlador.

Sistema de alarma y desarme de cortinas (Cód. CSADC)

Es un equipamiento utilizado para actuar en casos de falla de energía eléctrica, el mismo “desarma” las cortinas dejándolas caer por gravedad. Esto evita que ocurran accidentes debido

⁸⁹ <http://www.grantecsa.com/producto/101-controladores-de-ambientes>

a la falta de energía o al exceso de calor. El desarme de cortinas controla hasta dos cortinas, con alimentación en 220/254V 50/60 Hz, operando en tensión 12Vcc, que ofrece seguridad al operario. El desarme de cortina también funciona como alarma por falta de energía.

- Posee disparo directo o temporizado,
- Cargador de batería.

Se acciona por

- Defecto de energía,
- Temperatura,
- A través de otro controlador.

Control electrónico Riegotec (Cód 12.311)

- Control de riego en multi tiempos.
- Tres grupos de extractores o ventiladores.
- Calefacción.
- Alarma.

Control digital para mantas térmicas - Control térmico (Cód. CMT)

- Un contacto on-off.
- Controla hasta 30 mantas.”

Todos los dispositivos seleccionados son Grantec de esta manera de asegurar la compatibilidad de funcionamiento entre equipos.

PLAN DE INVERSIONES

A partir de lo visto en las secciones de Instalaciones y Tecnología se estima el valor de las inversiones para llevar a cabo el proyecto.

En galpones y accesorios se considera necesaria la inversión de 250000 \$/madre, según fuentes de Uniporc. Dicho monto contempla lo siguiente:

- Gestación: 2 gal. x 468 Corr. ; Ventiladores ; Aire Acondicionado ; Cortinas ; Sensores de Temperatura
- Lactancia: 2 gal. x 110 Corr. ; Ventiladores ; Aire Acondicionado ; Calefacción ; Sensores de Temperatura
- Recría: 2 gal. x 88 Corr. ; Ventiladores ; Aire Acondicionado ; Calefacción ; Sensores de Temperatura
- Engorde: 6 gal. x 56 Corr. ; Ventiladores ; Aire Acondicionado ; Cortinas ; Sensores de Temperatura

Por otro lado, se obtendrá la fábrica de alimentos en un valor aproximado de 290.000 \$, Instalaciones varias en 10.000.000 \$ y el biodigestor (equipo e instalación) en 6.000.000\$

A continuación, se muestra un gráfico de las inversiones anuales en miles de pesos:

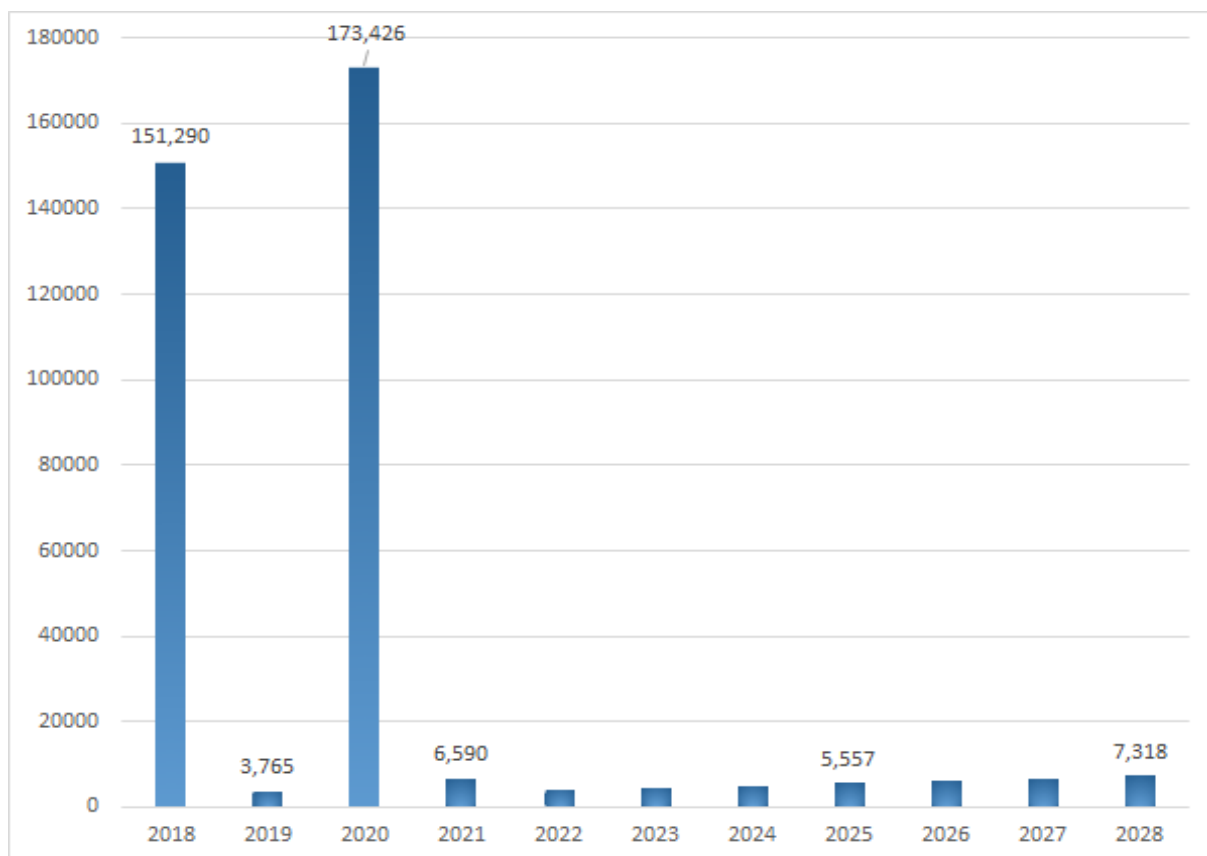


Gráfico 26. Inversiones anuales (en miles de pesos)

Se observa que las principales inversiones se dan en los galpones. De manera de facilitar la obtención de préstamos y reducir sus costos como también dar un período de adaptación al funcionamiento del criadero, se decide realizar las mismas en dos etapas. La primera en el año 2018 y la segunda en 2019. Cabe destacar que en la primera se contempla, además del galpón, las inversiones de instalaciones varios, biodigestor y fábrica de alimento y aún resulta menor que la segunda. Esto se debe al efecto de la inflación.

En los años restantes, se repone el 40% de las madres anualmente de manera de cubrir factores que afectan la producción ya sea menor cantidad de crías por parición o tasa de mortalidad. Dichas inversiones representan el 97% de las totales mientras que el 3% restante se destina a padres cuya función es únicamente excitar a las hembras y no de reproducción.

INGENIERÍA

Balance de línea cerdos

En la industria porcina, se utiliza un calendario distinto al anual de doce meses, denominado “Calendario de los 1000 días”. Esto se debe a que los ciclos de las madres y los capones se prolongan más que 30 días, por lo tanto, se vuelve más complejo visualizar las entradas y salidas en cada mes. Históricamente, la definición de 1000 días se basó en la duración del ciclo

productivo del padre, aunque debido a las nuevas tecnologías la mayoría de los criaderos compra semen de padres para las inseminaciones, la idea se mantiene. Sobre un calendario de este tipo se vuelcan los datos de las diferentes etapas productivas. De esta manera se hacen visibles los momentos en los que un lote de madres entra en gestación, pasan a lactancia, y el tiempo en que se mantienen secas. Dentro del criadero, la producción se maneja por lotes que se mantienen durante las diferentes etapas. También se visualizan los días en los que nacen los lechones, los lotes pasan a destete, y su tiempo en engorde, permitiendo realizar los cálculos de ventas. La principal ventaja de este tipo de calendario es que queda claro cuántas cabezas se encuentran en cada etapa durante cada día.

El balance de línea se divide en dos etapas: *Crecimiento* y *Régimen*. La etapa de *Crecimiento* comienza a partir de abril del 2019 hasta noviembre del 2021, mientras que la segunda, a partir de diciembre del 2021 hasta la finalización a fines del 2028.

Para ambas etapas productivas, se contemplan pérdidas por enfermedad, lesiones y muertes, equivalentes al 4% en la etapa de nacimiento y lactancia, y de un 6%, total, a lo largo del proceso de Destete y Engorde. Además, se considera la obtención de 12 cachorros por madre.

La etapa de *Crecimiento* es contemplada en la puesta en marcha, que se analizará en la próxima sección. En cambio, la segunda fase, el *Régimen*, es la etapa productiva del campo en donde se proyecta lograr la meta de ventas de aproximadamente 2.700 cabezas de capones. Con dicho objetivo, y contemplando las pérdidas productivas, se dimensiona y realiza el balance de línea obteniendo como resultado las siguientes proyecciones:

Año		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Padres		4	4	4	4	4	4	4
Madres	Gestantes	835	835	835	835	780	835	835
	Lactantes	165	165	165	165	220	165	165
	Secas	110	110	110	110	110	110	110
	Totales	1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110
Capones Producción	Destete	5064	4431	5064	5064	4431	5064	4431
	Engorde	8925	8925	8925	8925	8925	8925	9520
	Totales	13989	13356	13989	13989	13356	13989	13951
Ventas		32660	32725	33320	32725	33320	33320	32725

Tabla 27. Proyecciones de balance de línea de cerdos⁹⁰

⁹⁰ Elaboración Propia

Las cantidades son teóricas ya que se evaluó el balance para un lote de cerdos, el mismo se mide por cabezas de madre por lote, siendo en este caso 55 madres en un total de 20 lotes. Se dimensiona de forma que se pueda realizar ventas semanales.

Para lograr una dimensión adecuada, se realizó un Gantt para estimar la cantidad de cabezas de animal que pasarán por cada etapa productiva durante el lapso del proyecto a nivel mensual.

Al utilizar el Gantt, se pudo determinar que se tendrá 4 lotes de animales en una etapa específica, con distinta maduración entre ellas. Como así también permite dimensionar las necesidades productivas de alimentos para todo el campo.

En conclusión, se determinó que, para cada etapa en *Régimen*, se tendrán los siguientes promedios diarios de cabezas por mes:

Cantidad - Capacidad Mensual [Prom. x Día]			2022 - 2026											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	[Cabezas]		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Madre - Gestante	[Cabezas]		398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398
Madre - Lactante	[Cabezas]		90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Madre - Seca	[Cabezas]		62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
Destete	Cría	[Cabezas]	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447
	Recría	[Cabezas]	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447	2447
Engorde	Lechón Liviano	[Cabezas]	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590
	Lechón Pesado	[Cabezas]	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590
	Capón	[Cabezas]	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590	4590

Tabla 28. Proyecciones de balance de línea⁹¹

Puesta en marcha

Balance de Línea

Para la puesta en marcha, se utilizaron los mismos conceptos que el Balance de Línea de Cerdos, a diferencia de la definición de producción. En la etapa del proyecto *Régimen*, se proyectó la línea teniendo en cuenta el objetivo de la venta de 2.400 capones, de manera que se trabajaba delante hacia atrás. En cambio, para el Crecimiento, se debe trabajar desde atrás hacia delante, o en otras palabras, la producción será condicionado por la cantidad de madres disponibles para comprar. Como se mencionó en Análisis de Mercado, el proveedor de madres y padres entregará 550 madres y 2 padres a principios de 2019 y la segunda tanda a principios de 2021, para llegar a la capacidad de 1.110 madres.

⁹¹ Elaboración Propia.

Mediante el gantt, se establecen todos los movimientos de cabezas para la producción desde 2019 hasta 2021. Con el mismo se muestra el siguiente promedio diario por mes desde para la puesta en marcha como sigue:

Año	2019									
Mes	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gestantes	140	280	420	547	520	485	457	417	397	
Lactantes	0	0	0	3	23	45	58	87	91	
Secas	0	0	0	0	7	21	35	46	62	
Destete	0	0	0	0	96	518	1067	1550	2144	
Engorde	0	0	0	0	0	3	213	722	1524	
Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 29. Proyecciones de balance de línea⁹²

Año	2020											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestantes	397	400	399	401	399	399	400	399	401	399	400	400
Lactantes	91	91	91	90	90	91	91	91	90	91	90	90
Secas	62	60	60	60	62	60	60	60	60	60	61	61
Destete	2144	2436	2415	2426	2436	2415	2426	2415	2436	2426	2415	2436
Engorde	1524	3510	4164	4590	4590	4611	2534	4611	4590	4590	4611	4600
Venta	0	528	905	1057	1510	1510	300	1510	1510	1208	1510	1208

Tabla 30. Proyecciones de balance de línea⁹³

Año	2021											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gestantes	537	680	820	956	892	892	852	822	813	817	813	815
Lactantes	91	91	91	94	135	135	161	175	180	176	180	176

⁹² Elaboración Propia. Se le asigna las pocas cabezas a principios de etapa a que los animales entran a fin de mes y no se encuentran durante el mes entero.

⁹³ Elaboración Propia.

Secas	62	60	60	60	83	83	97	114	117	117	117	119
Destete	2426	2426	2436	2415	2957	2957	3536	4212	4600	4790	4769	4748
Engorde	4600	4611	4590	4590	4590	4590	4811	5305	6252	7330	8262	8849
Venta	1510	1208	1510	1510	1510	1510	1510	1208	1510	1814	1740	2574

Tabla 31. Proyecciones de balance de línea⁹⁴

Como se podrá ver, durante los últimos meses del 2021 se entra en régimen productivo. Además, se debe destacar que, aunque los números fluctúan en las tablas, se considera al criadero en régimen a fines de 2021, ya que para el calendario porcino, o de 1.000 días como se explicó previamente, la producción sí ya es constante y por ende, se considera al criadero en pleno régimen.

Dada la delicadeza requerida para el manejo de un ser vivo, las entregas de madres y padrillos se realizarán acompañados por veterinarios y representantes del proveedor, de los mismos. De este modo, se logra asegurar la correcta capacitación del personal propio, como así también la adecuada adaptación de los animales en su nuevo hogar.

Preparación de Instalaciones

En correspondencia a un criadero de cerdos, el terreno actual no tiene ninguna construcción, más allá del casco del campo. Aun así, lo que tiene es un pozo y electricidad, por ende, el acceso a energía y agua potable está garantizado.

El terreno en donde se instalarán los galpones, planta de alimentos e instalaciones para el personal, tanto administrativo como operarios, se encuentra ya aplanado, con lo cual no se deberán realizar tareas de nivelación importantes.

A fines de 2018, se comenzará la construcción de los distintos galpones, mencionados en Layout, salas de descanso, oficinas, estacionamiento, y baños, tarea que rondará un mes y medio de trabajo, con una previsión de dos semanas por si alguna tarea se atrasa u ocurre algún tipo de inconveniente⁹⁵.

Los galpones de los criaderos se construirán con base y paredes de cemento, con techos de material polimérico como se detalla en la sección de instalaciones. Para los suelos, se debe preparar la tierra haciendo excavaciones para la construcción de los cimientos. Una vez logrados, se construyen las canaletas que bordean los interiores de las paredes linderas con el exterior, del galpón. Para asegurar que el estiércol y agua de limpieza llegue a dichas canaletas, los suelos del galpón se construyen con una leve pendiente de aproximadamente 2%. Sobre este

⁹⁴ Elaboración Propia.

⁹⁵ Ingeniero Civil Beltramino Pedro, Grimaux y Asociados.

suelo, a unos 50 centímetros, se ponen los suelos rejilla en donde se encontrarán los cerdos y personal, de modo tal que la suciedad caiga y se pueda retirar del galpón.

Para poder tratar los residuos de los animales y el agua utilizada, se instalará un biodigestor, como se explica en la sección de tratamiento de residuos. Por ende, ya que el campo se encuentra nivelado, se ubican los galpones en la parte más alta y el biodigestor por debajo. Para ayudar aún más este proceso, al no tener inclinaciones naturales importantes, se cavarán las lagunas y trayectos a ellos, de modo que siempre se encuentren por debajo.

Balance de línea alimentos

Producción de Alimentos

Tomando en consideración los promedios diarios de cabeza de cerdos por mes, se procede a evaluar las necesidades alimenticias mensuales del criadero por etapa. En primer lugar, se tiene en cuenta las siguientes necesidades diarias por animal:

Alimentación	Período	Días	Cantidad x Animal x Día (kg)	Maíz		Soja		Suplementación con Pastura	
Padrillo	-	213	2,5	84%	2,100	14%	0,350	2%	0,042
Madre - Gestante	110	110	3	83%	2,490	12%	0,360	2%	0,050
Madre - Lactante	21	21	5,5	83%	4,565	12%	0,660	2%	0,091
Madre - Seca	14	14	3,5	83%	2,905	12%	0,420	2%	0,058
Cría	21-42	21	0,295	70%	0,207	27%	0,080	3%	0,006
Recría	43-70	27	1	75%	0,750	23%	0,230	2%	0,015
Lechón Liviano	71-84	13	1,4	78%	1,092	20%	0,280	2%	0,022
Lechón Pesado	85-124	39	2,2	78%	1,716	20%	0,440	2%	0,034
Capón	125-172	47	2,9	84%	2,436	14%	0,406	2%	0,049

Tabla 32. Proyecciones de balance de línea⁹⁶

Considerando los consumos diarios, se definen las necesidades totales por etapa y materia prima:

Maíz			2020											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	2,10	-	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Total Padres			0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Madre - Gestante	2,49	110	0,0	0,0	0,0	10458,0	20916,0	31374,0	40858,4	38854,0	36204,6	34165,3	31167,3	29650,9

⁹⁶ Elaboración Propia.

Madre - Lactante		4,57	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	415,4	3099,6	6103,4	7924,8	11887,3	12526,4
Madre - Seca		2,91	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	630,4	1809,8	3029,9	4006,0	5368,4
Total Madres				0,0	0,0	0,0	10458,0	20916,0	31374,0	41273,8	42584,0	44117,8	45120,0	47060,6	47545,7
Destete	Dest. Prom.	0,51		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1475,2	7963,5	16389,5	23817,7	32940,8
	Cria	0,21	21												
	Recria	0,75	27												
Engorde	Lechón Liviano	1,09	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	148,2	12596,2	42815,3	90362,9
	Lechón Pesado	1,72	39												
	Capón	2,44	47												
	Engorde Prom	1,98													
Total Proceso Produccion				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1475,2	8111,7	28985,7	66633,0	123303,7

Tabla 33. Proyecciones de consumo diario de maíz⁹⁷

Maíz				2020											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	2,10	-		4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Total Padres				4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Madre - Gestante	2,49	110		29650,9	29860,1	29790,4	29929,8	29790,4	29790,4	29860,1	29790,4	29929,8	29790,4	29860,1	29860,1
Madre - Lactante	4,57	20		12526,4	12398,5	12526,4	12270,7	12270,7	12526,4	12398,5	12526,4	12270,7	12526,4	12270,7	12270,7
Madre - Seca	2,91	14		5368,4	5205,8	5205,8	5205,8	5368,4	5205,8	5205,8	5205,8	5205,8	5205,8	5287,1	5287,1
Total Madres				47545,7	47464,4	47522,5	47406,3	47429,5	47522,5	47464,4	47522,5	47406,3	47522,5	47417,9	47417,9
Destete	Dest. Prom.	0,51		32940,8	37440,1	37110,2	37275,2	37440,1	37110,2	37275,2	37110,2	37440,1	37275,2	37110,2	37440,1
	Cria	0,21	21												
	Recria	0,75	27												
Engorde	Lechón Liviano	1,09	13	90362,9	208040,3	246854,4	272102,2	272102,2	273295,7	150210,3	273295,7	272102,2	272102,2	273295,7	272698,9

⁹⁷ Elaboración Propia.

	Lechón Pesado	1,72	39												
	Capón	2,44	47												
	Engorde Prom	1,98													
Total Proceso Produccion				123303,7	245480,4	283964,7	309377,4	309542,3	310405,9	187485,4	310405,9	309542,3	309377,4	310405,9	310139,1
				Tabla 34. Proyecciones de consumo diario de maíz ⁹⁸											

Maíz				2021											
Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		2,10	-	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Total Padres				8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Madre - Gestante		2,49	110	40108,9	50776,1	61234,1	71430,6	66620,0	66620,0	63627,0	61388,5	60731,1	61005,0	60731,1	60868,1
Madre - Lactante		4,57	20	12526,4	12398,5	12398,5	12877,9	18533,9	18533,9	22039,8	23911,5	24605,4	24103,2	24605,4	24103,2
Madre - Seca		2,91	14	5368,4	5205,8	5205,8	5205,8	7218,9	7218,9	8479,7	9900,2	10225,6	10225,6	10225,6	10385,4
Total Madres				58003,7	68380,4	78838,4	89514,3	92372,8	92372,8	94146,5	95200,2	95562,1	95333,8	95562,1	95356,6
Destete	Dest. Prom.	0,51		37275,2	37275,2	37440,1	37110,2	45434,3	45434,3	54332,6	64722,4	70690,8	73601,2	73277,0	72952,8
	Cria	0,21	21												
	Recria	0,75	27												
Engorde	Lechón Liviano	1,09	13	272698,9	273295,7	272102,2	272102,2	272102,2	272102,2	285158,8	314449,3	370603,7	434497,7	489741,3	524532,6
	Lechón Pesado	1,72	39												
	Capón	2,44	47												
	Engorde Prom	1,98													
Total Proceso Produccion				309974,1	310570,8	309542,3	309212,5	317536,5	317536,5	339491,4	379171,7	441294,5	508098,9	563018,3	597485,3

Tabla 35. Proyecciones de consumo diario de maíz⁹⁹

Maíz				2022-2028											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

⁹⁸ Elaboración Propia.

⁹⁹ Elaboración Propia.

Padrillo		2,10	-	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	
Total Padres				8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	
Madre - Gestante		2,49	110	60868,1	60457,2	60868,1	60868,1	60731,1	60731,1	61005,0	60731,1	60731,1	60731,1	61005,0	60731,1
Madre - Lactante		4,57	20	24103,2	24605,4	24354,3	24354,3	24605,4	24605,4	24103,2	24605,4	24103,2	24605,4	24103,2	24605,4
Madre - Seca		2,91	14	10385,4	10545,2	10225,6	10225,6	10225,6	10225,6	10225,6	10225,6	10545,2	10225,6	10225,6	10225,6
Total Madres				95356,6	95607,7	95447,9	95447,9	95562,1	95562,1	95333,8	95562,1	95379,5	95562,1	95333,8	95562,1
Destete	Dest. Prom.	0,51		73601,2	73277,0	73277,0	73601,2	72952,8	72952,8	73277,0	72952,8	73925,5	72952,8	73601,2	73277,0
	Cria	0,21	21												
	Recria	0,75	27												
Engorde	Lechón Liviano	1,09	13	536628,9	537271,1	538446,7	536095,4	536095,4	536095,4	538446,7	538446,7	536095,4	538446,7	536095,4	536095,4
	Lechón Pesado	1,72	39												
	Capón	2,44	47												
	Engorde Prom	1,98													
Total Proceso Produccion				610230,1	610548,1	611723,7	609696,7	609048,2	609048,2	611723,7	611399,5	610020,9	611399,5	609696,7	609372,4

Tabla 36. Proyecciones de consumo diario de maíz¹⁰⁰

Soja				2019											
Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		0,35	-	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Total Padres				0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Madre - Gestante		0,36	110	0,0	0,0	0,0	1512,0	3024,0	4536,0	5907,2	5617,4	5234,4	4939,6	4506,1	4286,9
Madre - Lactante		0,66	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,1	448,1	882,4	1145,8	1718,6	1811,0
Madre - Seca		0,42	14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,1	261,7	438,1	579,2	776,2
Total Madres				0,0	0,0	0,0	1512,0	3024,0	4536,0	5967,3	6156,7	6378,5	6523,4	6803,9	6874,1
Destete	Cría	0,08	21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	420,4	2269,5	4670,8	6787,7	9387,7
	Recría	0,23	27												

¹⁰⁰ Elaboración Propia.

	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	2568,2	8729,3	18423,5
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	420,4	2299,7	7238,9	15517,0	27811,1

Tabla 37. Proyecciones de consumo diario de maíz¹⁰¹

Soja				2020											
Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		0,35	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Total Padres				0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Madre - Gestante		0,36	110	4286,9	4317,1	4307,0	4327,2	4307,0	4307,0	4317,1	4307,0	4327,2	4307,0	4317,1	4317,1
Madre - Lactante		0,66	20	1811,0	1792,6	1811,0	1774,1	1774,1	1811,0	1792,6	1811,0	1774,1	1811,0	1774,1	1774,1
Madre - Seca		0,42	14	776,2	752,6	752,6	752,6	776,2	752,6	752,6	752,6	752,6	752,6	764,4	764,4
Total Madres				6874,1	6862,3	6870,7	6853,9	6857,3	6870,7	6862,3	6870,7	6853,9	6870,7	6855,6	6855,6
Destete	Cría	0,08	21	9387,7	10669,9	10575,9	10622,9	10669,9	10575,9	10622,9	10575,9	10669,9	10622,9	10575,9	10669,9
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	18423,5	42415,9	50329,5	55477,1	55477,1	55720,4	30625,3	55720,4	55477,1	55477,1	55720,4	55598,7
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				27811,1	53085,8	60905,4	66100,0	66147,0	66296,3	41248,2	66296,3	66147,0	66100,0	66296,3	66268,6

¹⁰¹ Elaboración Propia.

Tabla 38. Proyecciones de consumo diario de soja¹⁰²

Soja				2021											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	0,35	-		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Total Padres				1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Madre - Gestante	0,36	110		5798,9	7341,1	8853,1	10327,3	9631,8	9631,8	9199,1	8875,4	8780,4	8820,0	8780,4	8800,2
Madre - Lactante	0,66	20		1811,0	1792,6	1792,6	1861,9	2679,6	2679,6	3186,5	3457,1	3557,4	3484,8	3557,4	3484,8
Madre - Seca	0,42	14		776,2	752,6	752,6	752,6	1043,7	1043,7	1226,0	1431,4	1478,4	1478,4	1478,4	1501,5
Total Madres				8386,1	9886,3	11398,3	12941,8	13355,1	13355,1	13611,5	13763,9	13816,2	13783,2	13816,2	13786,5
Destete	Cría	0,08	21	10622,9	10622,9	10669,9	10575,9	12948,1	12948,1	15484,0	18445,0	20145,9	20975,3	20882,9	20790,5
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	55598,7	55720,4	55477,1	55477,1	55477,1	55477,1	58139,1	64110,9	75559,9	88586,8	99850,0	106943,4
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				66221,6	66343,3	66147,0	66053,0	68425,2	68425,2	73623,1	82555,9	95705,7	109562,1	120732,9	127733,9

Tabla 39. Proyecciones de consumo diario de soja¹⁰³

Soja				2022 - 2028											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	0,35	-		1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Total Padres				1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Madre - Gestante	0,36	110		8800,2	8740,8	8800,2	8800,2	8780,4	8780,4	8820,0	8780,4	8780,4	8780,4	8820,0	8780,4
Madre - Lactante	0,66	20		3484,8	3557,4	3521,1	3521,1	3557,4	3557,4	3484,8	3557,4	3484,8	3557,4	3484,8	3557,4

¹⁰² Elaboración Propia.

¹⁰³ Elaboración Propia.

Madre - Seca		0,42	14	1501,5	1524,6	1478,4	1478,4	1478,4	1478,4	1478,4	1478,4	1524,6	1478,4	1478,4	1478,4
Total Madres				13786,5	13822,8	13799,7	13799,7	13816,2	13816,2	13783,2	13816,2	13789,8	13816,2	13783,2	13816,2
Destete	Cría	0,08	21	20975,3	20882,9	20882,9	20975,3	20790,5	20790,5	20882,9	20790,5	21067,7	20790,5	20975,3	20882,9
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	109409,6	109540,5	109780,2	109300,9	109300,9	109300,9	109780,2	109780,2	109300,9	109780,2	109300,9	109300,9
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				130384,9	130423,4	130663,1	130276,1	130091,3	130091,3	130663,1	130570,7	130368,5	130570,7	130276,1	130183,7

Tabla 40. Proyecciones de consumo diario de soja¹⁰⁴

Suplementos				2019											
Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		0,042	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total Padres				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Madre - Gestante		0,0498	110	802,2	1015,5	1224,7	1428,6	1332,4	1332,4	1272,5	1227,8	1214,6	1220,1	1214,6	1217,4
Madre - Lactante		0,0913	20	250,5	248,0	248,0	257,6	370,7	370,7	440,8	478,2	492,1	482,1	492,1	482,1
Madre - Seca		0,0581	14	107,4	104,1	104,1	104,1	144,4	144,4	169,6	198,0	204,5	204,5	204,5	207,7
Total Madres				1160,1	1367,6	1576,8	1790,3	1847,5	1847,5	1882,9	1904,0	1911,2	1906,7	1911,2	1907,1
Destete	Cría	0,08	21	721,1	721,1	724,3	717,9	879,0	879,0	1051,1	1252,1	1367,6	1423,9	1417,6	1411,3
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	5454,0	5465,9	5442,0	5442,0	5442,0	5442,0	5703,2	6289,0	7412,1	8690,0	9794,8	10490,7
	Lechón Pesado	0,44	39												

¹⁰⁴ Elaboración Propia.

	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				6175,1	6187,0	6166,3	6160,0	6321,0	6321,0	6754,3	7541,1	8779,6	10113,8	11212,4	11902,0

Tabla 41. Proyecciones de consumo diario de suplementos¹⁰⁵

Suplementos				2020											
Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		0,042	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total Padres				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Madre - Gestante		0,0498	110	593,0	597,2	595,8	598,6	595,8	595,8	597,2	595,8	598,6	595,8	597,2	597,2
Madre - Lactante		0,0913	20	250,5	248,0	250,5	245,4	245,4	250,5	248,0	250,5	245,4	250,5	245,4	245,4
Madre - Seca		0,0581	14	107,4	104,1	104,1	104,1	107,4	104,1	104,1	104,1	104,1	104,1	105,7	105,7
Total Madres				950,9	949,3	950,4	948,1	948,6	950,4	949,3	950,4	948,1	950,4	948,4	948,4
Destete	Cría	0,08	21	637,3	724,3	717,9	721,1	724,3	717,9	721,1	717,9	724,3	721,1	717,9	724,3
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	1807,3	4160,8	4937,1	5442,0	5442,0	5465,9	3004,2	5465,9	5442,0	5442,0	5465,9	5454,0
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				2444,5	4885,1	5655,0	6163,2	6166,3	6183,8	3725,3	6183,8	6166,3	6163,2	6183,8	6178,3

Tabla 42. Proyecciones de consumo diario de suplementos¹⁰⁶.

Suplementos	2021
-------------	------

¹⁰⁵ Elaboración Propia.

¹⁰⁶ Elaboración Propia.

Alimentación [KgxDía]		Kg/día	Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo		0,042	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total Padres				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Madre - Gestante		0,0498	110	802,2	1015,5	1224,7	1428,6	1332,4	1332,4	1272,5	1227,8	1214,6	1220,1	1214,6	1217,4
Madre - Lactante		0,0913	20	250,5	248,0	248,0	257,6	370,7	370,7	440,8	478,2	492,1	482,1	492,1	482,1
Madre - Seca		0,0581	14	107,4	104,1	104,1	104,1	144,4	144,4	169,6	198,0	204,5	204,5	204,5	207,7
Total Madres				1160,1	1367,6	1576,8	1790,3	1847,5	1847,5	1882,9	1904,0	1911,2	1906,7	1911,2	1907,1
Destete	Cría	0,08	21	721,1	721,1	724,3	717,9	879,0	879,0	1051,1	1252,1	1367,6	1423,9	1417,6	1411,3
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	5454,0	5465,9	5442,0	5442,0	5442,0	5442,0	5703,2	6289,0	7412,1	8690,0	9794,8	10490,7
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				6175,1	6187,0	6166,3	6160,0	6321,0	6321,0	6754,3	7541,1	8779,6	10113,8	11212,4	11902,0

Tabla 43. Proyecciones de consumo diario de suplementos¹⁰⁷

Suplementos			2022											
Alimentación [KgxDía]	Kg/día	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Padrillo	0,042	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Total Padres			0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Madre - Gestante	0,0498	110	1217,4	1209,1	1217,4	1217,4	1214,6	1214,6	1220,1	1214,6	1214,6	1214,6	1220,1	1214,6
Madre - Lactante	0,0913	20	482,1	492,1	487,1	487,1	492,1	492,1	482,1	492,1	482,1	492,1	482,1	492,1
Madre - Seca	0,0581	14	207,7	210,9	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	204,5	210,9	204,5	204,5	204,5
Total Madres			1907,1	1912,2	1909,0	1909,0	1911,2	1911,2	1906,7	1911,2	1907,6	1911,2	1906,7	1911,2

¹⁰⁷ Elaboración Propia.

Destete	Cría	0,08	21	1423,9	1417,6	1417,6	1423,9	1411,3	1411,3	1417,6	1411,3	1430,1	1411,3	1423,9	1417,6
	Recría	0,23	27												
	Prom Destete	0,15													
Engorde	Lechón Liviano	0,28	13	10732,6	10745,4	10768,9	10721,9	10721,9	10721,9	10768,9	10768,9	10721,9	10768,9	10721,9	10721,9
	Lechón Pesado	0,44	39												
	Capón	0,41	47												
	Total Engorde	0,40													
Total Proceso Produccion				12156,4	12163,0	12186,5	12145,8	12133,2	12133,2	12186,5	12180,2	12152,0	12180,2	12145,8	12139,5

Tabla 44. Proyecciones de consumo diario de suplementos¹⁰⁸

Con los valores totales de consumo diario proyectado se procede a dimensionar el campo y capacidad productiva de la máquina escogida.

En cuanto a la capacidad productiva del campo se conoce¹⁰⁹:

- Capacidad Productiva Maíz: 15.000 Kg/Ha.
- Capacidad Productiva Soja: 2.024 Kg/Ha.
- Pérdida Siembra y Cosecha Maíz: 1% aprox.
- Pérdida Siembra y Cosecha Soja: 4% aprox.

De Tal modo, las necesidades de siembra totales por alimento serán:

Producción Comida		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Cantidad Maíz a Sembrar	[Ha]	34	265	531	624	624	624	624	624	624	624
Cantidad Soja a Sembrar	[Ha]	45	386	783	922	922	922	922	922	922	922

Tabla 45. Proyecciones de siembra¹¹⁰

Como se podrá ver, las necesidades exceden las capacidades del campo. Por lo tanto, debido a su bajo o menor costo, se comprará la soja ya elaborados como de harina y aceite, en vez de producirlo en el campo.

¹⁰⁸ Elaboración Propia.

¹⁰⁹ Valores aproximados provenientes del dueño del campo dónde se establecerá el criadero.

¹¹⁰ Elaboración Propia.

Por último, con respecto a los alimentos, se deben adquirir los suplementos necesarios para la dieta animal. Al tratarse de un producto elaborado por laboratorio, dicho aditivo se adquiere a terceros. En el caso del proyecto, se adquirirá dicha materia prima de *Vitefarma*. Se escogió la empresa debido a su trayectoria, cercanía, y por cumplimiento con las Normas de gestión ISO¹¹¹.

Producción de Mezcla

En cuanto a planta de alimentos, descrita en instalaciones, debido a su costo y capacidad, se adquirirá una cuya capacidad satisface las necesidades del criadero en pleno régimen. La máquina puede trabajar hasta 8 horas diarias y tiene un rendimiento del 98%. Con estas características, y necesidades del criadero a satisfacer, se obtiene las siguientes tablas de trabajo y grados de aprovechamiento:

Producción Comida		2019											
Cantidad	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad a Producir	[Kg/Día]	50641,2	50641,2	50641,2	11974,9	23944,9	35914,9	47246,0	50641,2	60912,5	87872,9	136019,4	205539,5
Capacidad Teórica	[Kg/Hr]	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0
Capacidad Real	1	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0
Horas Trabajadas	[Hr/Día]	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cantidad de Máquinas	[u]	-	-	-	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
Cantidad de Máquinas	[u Enetros]	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabla 46. Proyecciones de producción de alimentos¹¹²

Producción Comida		2020											
Cantidad	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad a Producir	[Kg/Día]	205539,5	352897,8	399268,2	429742,5	429981,0	431100,3	283065,3	431100,3	429954,4	429875,5	430980,6	430686,1

¹¹¹ <http://www.vetifarma.com.ar/frontend><http://www.vetifarma.com.ar/frontend>

¹¹² Elaboración Propia.

Capacidad Teórica	[Kg/Hr]	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0
Capacidad Real	1	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0
Horas Trabajadas	[Hr/Día]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Cantidad de Máquinas	[u]	0,3	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cantidad de Máquinas	[u Enetros]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabla 47. Proyecciones de producción de alimentos¹¹³

Producción Comida		2021											
Cantidad	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad a Producir	[Kg/Día]	442595,3	455190,6	465935,8	477731,3	491699,4	491699,4	520882,3	570701,4	646388,3	726787,8	793139,3	834372,1
Capacidad Teórica	[Kg/Hr]	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0
Capacidad Real	1	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0
Horas Trabajadas	[Hr/Día]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	6,3	6,4	6,7	6,7	6,7	6,7
Cantidad de Máquinas	[u]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Cantidad de Máquinas	[u Enetros]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabla 48. Proyecciones de producción de alimentos¹¹⁴

Producción Comida	2022 - 2026
-------------------	-------------

¹¹³ Elaboración Propia.

¹¹⁴ Elaboración Propia.

Cantidad	Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cantidad a Producir	[Kg/Día]	849768,0	850411,8	851644,3	849230,2	848527,6	848527,6	851513,7	851358,3	849568,5	851358,3	849099,6	848944,2
Capacidad Teórica	[Kg/Hr]	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0	150000,0
Capacidad Real	1	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0	147000,0
Horas Trabajadas	[Hr/Día]	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Cantidad de Máquinas	[u]	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Cantidad de Máquinas	[u Enetros]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabla 49. Proyecciones de producción de alimentos¹¹⁵

LAYOUT

A lo que el Layout se refiere, se planifica una instalación de aproximadamente 550 madres desde el comienzo del proyecto hasta la finalización del séptimo mes. A partir del mes de agosto, se proyecta disponer de instalaciones para 550 madres más.

Para los cálculos y dimensionamiento de los corrales y galpones, se utilizaron las superficies mínimas sugeridas por animal en un corral. Además, se diseña el criadero para manejo por lotes madres, siendo en régimen un lote de 55 madres. Por ende, todos los movimientos de una etapa a otra se realizarán manteniendo un mismo lote unido o separado en dos partes (dependiendo de los tamaños de los galpones necesarios), pero nunca mezclado con otro lote. De este modo se facilita el manejo de los animales, del cuidado de ellos y, se disminuye el estrés y las peleas entre cerdos, ya que se encuentran en ambientes con animales conocidos.

Es así que se dimensionan los corrales y galpones necesarios para la producción.

Corrales para padrillos

Los padrillos se ubican en corrales unitarios, como las madres dentro de los galpones denominados “Gestación”. Se tendrán dos padrillos por camada de 550 madres. Tanto los comederos como bebederos se encontrarán en cada uno de los corrales, siendo uno por cada animal.

¹¹⁵ Elaboración Propia.

Madres en gestación

Para las madres en período de gestación, se destinaron 2 galpones de 476 plazas destinadas a las madres y 2 plazas a los padrillos, por cada uno. De este modo, se albergan las madres en etapas de gestación distintas, como así también las madres durante su etapa denominada seca, de 15 días.

De este modo, se facilita la trazabilidad del animal disminuyendo la probabilidad de error entre lote y lote. Por otro lado, se disminuye el movimiento de las madres con lo cual se facilita la impregnación y el estado de salud del animal durante la gestación.

Las madres se encontrarán separadas entre sí por distintos corrales de 1,2 metros cuadrados. El motivo por el cual son apartadas es el seguimiento de alimentación el cual deberá ser sumamente preciso para conseguir el peso esperado de la cría al nacer. Como se comentó previamente, los padrillos se albergarán dentro de los mismos corrales.

En total, el galpón tendrá 66 metros de largo y 17 metros de ancho, y se diseñará como sigue:

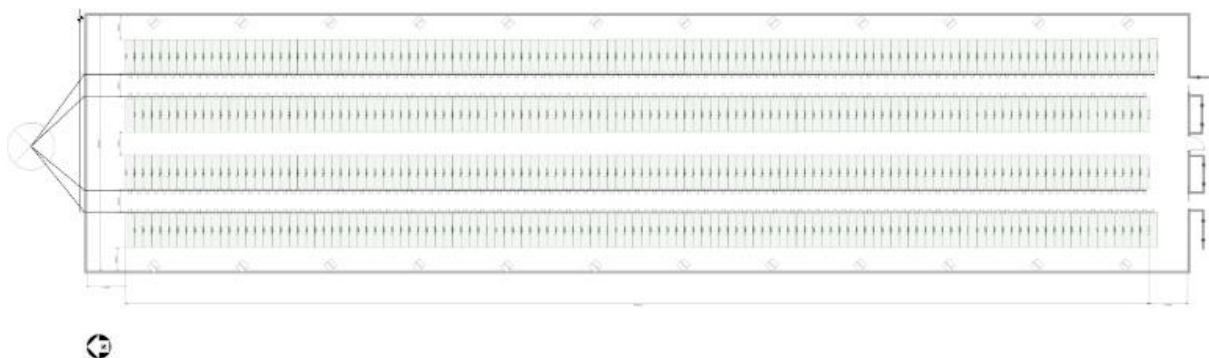


Ilustración 20. Layout de galpón de gestación¹¹⁶

Madres lactantes

Las madres lactantes, al igual que las que se encuentran en etapa de gestación, serán agrupadas en corrales individuales, pero, en este caso, con sus respectivas crías. Cada corral tendrá dimensiones de 3,45 metros cuadrados.

Se contará con 2 galpones, destinados a almacenar 110 madres por galpón, distribuidas en 5 salas con 22 corrales cada uno. Como en la etapa de gestación, las madres dispondrán de bebederos y comederos individuales, para poder alimentarlas con la cantidad y proporción justa de comida.

Los corrales individuales permitirán un cercano control de las madres y las crías por parte de los peones y veterinarios. Además, al separarlos en salas, se podrá facilitar el movimiento de animales como así también la mantención de la temperatura ideal para la comodidad de los animales.

¹¹⁶ Elaboración propia.

Por último, a diferencia de los galpones previos, éstos están completamente aislados de la intemperie, de modo de mantener un nivel alto de bioseguridad, ya que se trata de animales recién nacidos. El movimiento de aire se efectuará mediante el control automático, arrancando y apagando los extractores de manera que sea necesario.

El galpón será abierto a la intemperie mediante aberturas en las paredes laterales, permitiendo el aislamiento del mismo con cortinas de movimiento automático para poder mantener la temperatura ideal. Además, como se comentó previamente cuenta con un sistema de enfriamiento, similar a un aire acondicionado, como así también una distribución de ventiladores para facilitar el flujo del aire.

Los galpones medirán 79 metros de largo y 15 metros de ancho, siendo su distribución.



Ilustración 21. Layout de galpón de maternidad¹¹⁷

Madres secas

Una vez realizado el servicio, las madres se derivan al galpón de gestación, como se comentó previamente.

Destete

La zona de destete se verá fraccionada por la de cría y recría. Como la etapa de maternidad, se dispondrán de 2 galpones. En este caso, se tendrá un total de 11 salas por galpón, con 8 corrales por sala y 30 cabezas por corral. Esto equivale a 240 cabezas por sala o 5.200 cabezas totales, aproximadamente.

De la lactancia, los cachorros serán enviados al galpón de destete y permanecerán allí durante 49 días.

En esta etapa los animales se comienzan a mezclar, ya que por cada parto se obtienen 12 cabezas. Los animales se encontrarán en salas aisladas de la intemperie para la mejor protección del animal. Pero, como antes, se dispondrá de un sistema de ventilación mediante extractores para mantener la temperatura interna. Se dispondrá una tolva cada dos corrales para la alimentación como así también seis bebederos por corral.

En total, los galpones medirán 62 metros de largo y 12 metros de ancho, y se dispondrán del siguiente modo.

¹¹⁷ Elaboración Propia.



Ilustración 22. Layout de galpón de destete¹¹⁸

Engorde

La zona de engorde, como la de Destete, contiene múltiples etapas de la vida de un cerdo de un criadero. Los animales entran como lechones livianos y salen como capones, durante un lapso de 101 días, aproximadamente.

Para las últimas etapas productivas, se dispondrán de 6 galpones, con un total de 76 corrales por galpón, albergando 22 cabezas por corral. Esto equivale a 1.672 animales por galpón, aproximadamente. Como la etapa previa, se dispondrá de una tolva cada dos corrales y de 4 bebederos.

En total, los galpones tendrán 153 metros de largo por 13 de ancho, y seguirá la siguiente disposición:

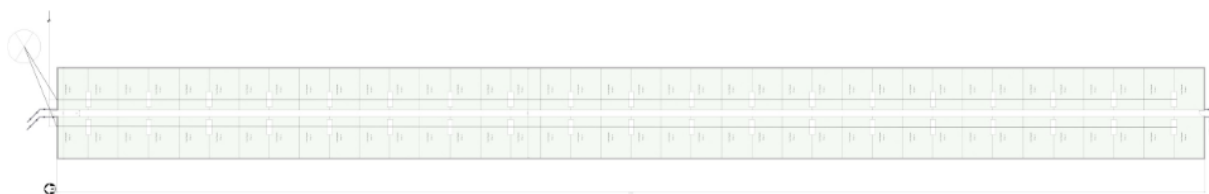


Ilustración 23. Layout de galpón de engorde

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL¹¹⁹¹²⁰¹²¹

En los últimos años se ha tomado mayor conciencia sobre la degradación de los recursos y la crisis energética, lo que desencadena un nuevo pensamiento acerca de las relaciones entre las actividades productivas y el medio ambiente.

¹¹⁸ Elaboración Propia.

¹¹⁹ Ministerio de Agroindustria - Presidencia de la Nación. Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de Efluentes Porcinos. Ver Bibliografía (23)

¹²⁰ Dra. Patricia N. Millares. Manejo de efluentes líquidos. Ver Bibliografía (25)

¹²¹ Vicari, María Paula. Efluentes en producción porcina en Argentina: generación, impacto ambiental y posibles tratamiento. Ver Bibliografía (26)

La contaminación aparece como resultado de un proceso deficiente o incompleto, que no utiliza de manera apropiada los recursos que posee o genera. Implica no solo un deterioro del ambiente sino también una fuga de energía y nutrientes, lo cual significa un desaprovechamiento de los recursos. La producción animal es un sistema ineficiente, donde en el caso específico porcino, por cada gramo de proteína consumida aproximadamente el 33% es utilizado para la formación de tejido animal y el resto se elimina en forma de subproductos, como deyecciones líquidas, con elevadas cargas químicas. La gravedad del problema surge si no se efectúa una correcta disposición final de los subproductos producidos, teniendo en cuenta la propia capacidad del ambiente para asimilar una determinada carga de contaminación.

Los residuos generados por la producción porcina, fundamentalmente excretas, resultan responsables de impactos sobre el aire, el suelo y el agua. Sumado a la degradación de los recursos, estos desechos cobran importancia también por la proliferación de plagas como moscas y roedores, y la generación de olores indeseables producidos por falta de una correcta disposición. Por lo tanto, además de constituir un foco potencial de infección, los sitios donde son descargados los residuos sólidos porcinos representan una fuente importante de contaminación atmosférica.

Como fue explicado en secciones anteriores, la producción porcina en la Argentina ha presentado un aumento significativo en los últimos años, acompañado por una importante intensificación de los centros productivos. Este fenómeno conlleva un aumento en la generación de efluentes y debe ir acompañado necesariamente de un plan de gestión y biotransformación de los residuos de la producción. Las producciones agropecuarias, así sean intensivas, pueden convivir con y en el medio ambiente sin dañarlo, siempre y cuando las emisiones no superen la capacidad de neutralización de los mismos ecosistemas.

Tipos de residuos

Los residuos que se generan en las explotaciones ganaderas se dividen en:

- Residuos líquidos: deyecciones líquidas, agua de bebida y agua de lavado de las instalaciones.
- Residuos Sólidos: deyecciones sólidas, restos de alimentos, fitosanitarios, antibióticos, etc. También forman parte, pero en menor cuantía, los animales muertos y placentas, las jeringas y el material veterinario utilizado durante la crianza.

Dependiendo del sistema de producción que se lleve a cabo, los residuos se pueden presentar como estiércoles o purines. El estiércol se refiere al material compuesto por las deyecciones de los animales, sólidas y líquidas, y las camas del ganado. Los purines o efluentes son una mezcla compuesta por deyecciones de los animales junto con restos de ellos, remanentes de agua de los bebederos, agua de lavado de la explotación y agua de lluvia. El purín es un material no estéril, generalmente básico y bastante salino, posee hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, proteínas, urea y compuestos azufrados, así como contenidos elevados de nitrógeno, fósforo,

potasio, calcio, magnesio y sodio. También contiene micronutrientes como hierro, cinc, cobre y manganeso.

Algunos de los parámetros más significativos de los efluentes generados en granjas porcinas son:

- DBO (Demanda Biológica de Oxígeno)
- DQO (Demanda Química de Oxígeno)
- pH
- Conductividad eléctrica (CE)

Por otra parte, los residuos ganaderos son portadores de poblaciones microbianas que inciden negativamente en la salud humana y animal, constituyendo un riesgo que debe ser conocido. La concentración de elementos que constituyen los efluentes variará dependiendo de diversos factores como:

- Estado fisiológico
- Raza
- La dieta a la que son sometidos
- Manejo/sistema adoptado
- Época del año
- Tipo de almacenamiento y tiempo de residencia del efluente
- Cantidad de agua utilizada en la limpieza
- Productos utilizados en la desinfección

Impactos

Dentro de los impactos ambientales de una granja de producción porcina encontramos los físicos, ecológicos y químicos. Uno de los físicos es el efecto visual, ya que el tamaño y tipo de construcción de una serie de galpones porcinos puede alterar el paisaje rural típico. También dentro de este tipo de impactos pueden reconocerse los ruidos y el tráfico periódico de vehículos de gran porte afectando al aire. En las zonas aledañas a la granja de caminos no asfaltados el tráfico suele aumentar la cantidad de polvo que, además de poder constituir un factor de incomodidad para vecinos, puede acarrear partículas específicas con características odorantes.

En cuanto a los efectos ecológicos, la concentración de animales y de un sistema de almacenamiento y distribución de alimentos, tiende a atraer roedores y moscas a las inmediaciones de la granja. El manejo inadecuado de la mortalidad animal también puede afectar a los animales y pájaros que merodean los alrededores en busca de alimento. Las medidas de higiene y todas las buenas prácticas de manejo son esenciales para disminuir este tipo de impactos en el medio biótico.

Dentro de los impactos químicos cobra gran relevancia la gestión y manejo de las excretas biológicas, debiendo distinguir entre los que afectan a los suelos, los cuerpos de agua y la calidad del aire. Estos impactos de orden químico son inherentes a todas las producciones animales intensivas, afectando distintas matrices físicas y biológicas del medio ambiente.

Contaminación del agua

Principales contaminantes:

- Alta demanda de oxígeno
- Eutrofización de aguas superficiales
- Contaminación difusa de aguas subterráneas por nitratos.
- Acidificación producida por amoníaco

El concepto de contaminación del agua involucra a aquellos procesos que deterioran su calidad física, química y microbiológica. En las aguas subterráneas, la afección se produce por la alta concentración de materia nitrogenada que puede llegar a elevar la concentración de nitratos (NO₃). La carga contaminante no produce tanta afección ya que gran parte se elimina por el efecto de filtrado y autodepurador del suelo que lo asimila.

El fósforo, en forma de fosfatos, es uno de los contaminantes más frecuentes de aguas superficiales y su fuente principal son los fertilizantes y los desechos animales. Cuando los efluentes son manejados inapropiadamente, los fosfatos llegan a las aguas por escurrimiento y producen eutrofización del ecosistema acuático, lo que disminuye la concentración de oxígeno del agua provocando la mortandad de peces. En cuanto a este punto, el predio no se encuentra cerca de cursos de aguas superficiales, por lo que este impacto no va a ser significativo. Cabe destacar que en cuanto a las aguas subterráneas, el fósforo resulta un contaminante poco frecuente ya que los fosfatos se fijan a las partículas coloidales del suelo.

Los desechos animales contienen distintos tipos de microorganismos que pueden alcanzar las aguas superficiales y subterráneas. No obstante, muchos de los organismos que causan enfermedades no persisten por tiempos apreciables en el suelo debido a las condiciones ambientales desfavorables. Los quistes de parásitos y los virus no se reproducen fuera de un huésped; sin embargo, pueden sobrevivir largo tiempo en el ambiente. La disposición final de cadáveres por muerte natural o enfermedades deberá estar correctamente gestionada para evitar estos efectos.

Contaminación del suelo

Principales contaminantes:

- Hierro
- Cobre

- Zinc
- Potasio
- Fósforo
- Nitritos
- Nitratos

Los procesos de contaminación del suelo vinculados con la producción intensiva provienen de la acumulación de estiércol en corrales o bien de su aplicación excesiva como fertilizante orgánico en los cultivos. Los principales contaminantes son el nitrógeno, el fósforo y los metales pesados. La acumulación de cualquiera de ellos puede afectar la calidad del suelo. En suelos de fertilidad normal, el elemento clave de la nutrición anual de los cultivos es el nitrógeno. Por lo general, los cultivos incrementan fuertemente su producción si aportamos este elemento. Este aumento es bueno a dosis bajas ya que a partir de una determinada dosis no sólo no se incrementa la producción, sino que generalmente se disminuye. El amonio (N-NH_4) contenido en los purines e incorporados en el suelo se transforma en forma nítrica (NO_3).

El exceso de cobre en el suelo impide el desarrollo normal de la raíz, provoca la aparición de clorosis y un escaso crecimiento vegetativo.

El vuelco excesivo de purines, de forma puntual y repetida en una misma área, puede llevar a la formación de costras superficiales reduciéndose la permeabilidad del agua y del aire y, por lo tanto, favoreciendo su erosión. De esta forma también se puede originar una acumulación excesiva de sales, con efectos negativos en la estructura y de metales pesados, que pueden ser tóxicos para los microorganismos del suelo.

Contaminación del aire

Principales contaminantes:

- Amoníaco
- Dióxido de carbono
- Metano
- Óxido nitroso
- Sulfhídrico
- Olor
- Ruidos
- Polvo

Como el N del purín se encuentra, en su mayoría, en forma de N-NH_4 , se producen emisiones amoniacales (NH_3) a la atmósfera, por volatilización, si el purín no es tratado. Junto con el metano (CH_4) contribuyen al efecto invernadero, además de producirse compuestos orgánicos

y compuestos azufrados que generan problemas de olores indeseables en los lugares cercanos a los establecimientos. Altos niveles de amoníaco pueden causar irritación de las mucosas, problemas respiratorios y enfermedades en animales y empleados.

Residuos en sistemas confinados

La cantidad total de residuos generados por la producción porcina puede variar en función de los siguientes factores:

- Número y madurez fisiológica del animal (La producción de heces debe ser asumida como directamente proporcional al peso vivo de los animales)
- Calidad y cantidad de alimento ingerido por el animal
- Volumen de agua consumida por el animal (El consumo de líquido debe ser asumido como directamente proporcional al peso vivo del animal)
- Manejo
- Sistema de limpieza
- Instalaciones
- Clima local.

En los sistemas confinados, la cantidad de eyecciones totales que generan los animales por día se estima en promedio en un 6,7% del peso vivo total del establecimiento. Este dato es importante a la hora de diseñar los sistemas de tratamientos. A continuación, se presenta una tabla con los valores aproximados de producción diaria de excretas frescas según el tipo de animal y su etapa productiva.

COMPONENTE	UNIDADES	RECRÍA	ENGORDE	ENGORDE	ENGORDE	CACHORRAS REPOSICIÓN	PADRILLOS	CERDA GESTACIÓN	CERDA MATERNIDAD + LECHONES
			1	2	3				
			23-57KGS.	57-80KGS.	80-114KGS.				
CANTIDAD									
Peso	kg/día	1,68	2,73	3,64	4,27	3,73	3,73	3,73	11,82
Volumen	m3/día	0,0016	0,0027	0,0037	0,0042	0,0037	0,0037	0,0037	0,0116
Sólidos totales	kg/día	0,17	0,27	0,36	0,43	0,37	0,35	0,34	1,18
MATERIA ORGÁNICA									
Sólidos volátiles	kg/día	0,14	0,25	0,33	0,39	0,33	0,31	0,30	1,05
DQO	kg/día	0,15	0,27	0,37	0,44	0,35	0,25	0,33	1,14
C:N		8	7	7	7	7	6	6	7
NUTRIENTES									
N	kg/día	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08
P	kg/día	0,004	0,007	0,009	0,011	0,009	0,009	0,009	0,029
K	kg/día	0,005	0,010	0,013	0,015	0,015	0,018	0,017	0,055

Producción diaria promedio por categoría de peso. Incrementar sólidos y nutrientes un 4% por cada 1% de pérdida de alimento por encima del 5%.

Tabla 50. Residuos en sistemas

TRATAMIENTO DE RESIDUOS¹²²¹²³¹²⁴

Una granja moderna requiere, indefectiblemente, de un sistema de recolección, conducción, tratamiento y almacenamiento de excretas ya que concentra un gran número de animales en una superficie de terreno relativamente pequeña. Los objetivos del tratamiento de excretas pueden ser muy variados, aunque en ocasiones no están relacionados con una exigencia legal o regulatoria sino con pautas de manejo de los valiosos nutrientes contenidos en las mismas.

El tratamiento de efluentes consiste en una serie de procesos físicos, químicos y/o biológicos, cuyo objetivo es eliminar o disminuir la carga de contaminantes presentes en él, con el fin de garantizar una disposición final sin riesgo de ocasionar daños al medio ambiente ni a la salud humana. La elección del método de tratamiento dependerá de varios factores tales como clima, ubicación de la napa freática, las características del efluente a tratar, y de otras variables como son los aspectos económicos, técnicos, legales, ubicación y tamaño del establecimiento.

Recolección de efluentes

La orina y excreta producida diariamente por los animales debe de ser retirada con frecuencia y así disponer de su respectivo tratamiento. En instalaciones pequeñas o poco tecnológicas, el

¹²² Universidad Nacional de Córdoba. Análisis de factibilidad técnica, económica y financiera de proyecto de inversión porcino con generación de biogás. Ver Bibliografía (27)

¹²³ Vicari, María Paula. Efluentes en producción porcina en Argentina: generación, impacto ambiental y posibles tratamientos. Ver Bibliografía (26)

¹²⁴ Bruno Eliel Gallo y Dante Leone Gallo. Dimensionamiento de instalaciones para el tratamiento de purines de una empresa porcina en confinamiento. Ver Bibliografía (24)

piso suele ser de concreto y encima de él puede usarse material de cama como viruta, aserrín de madera o paja. En estos casos los residuos sólidos pueden ser rasqueteados o removidos mecánicamente con el uso de palas o chorros de agua. En caso de no usarse material de cama el piso puede presentar una pendiente leve hacia un canal poco profundo situado en la parte baja del piso.

En este proyecto, se utiliza el sistema llamado Pit o Full Slats para los pisos de los criaderos. El mismo consiste en un conjunto de piscinas de hormigón armado ubicadas bajo pisos ranurados donde se alojan los cerdos. El estiércol y el orín producidos por los animales pasan a través del enrejado, cayendo a las piscinas por medio de las ranuras del piso (slats), en lo que colaboran los mismos cerdos al caminar encima de ellos, así el estiércol es separado rápidamente de los animales con una mínima utilización de mano de obra.

En el caso del proyecto el purín depositado en la fosa es barrido con agua por acción de la gravedad, ya que el piso tendrá una pendiente del 2%.

Biodigestión

Los efluentes producidos por los animales se tratarán en un biodigestor. Los biodigestores son depósitos o tanques cerrados herméticamente que permiten la carga de sustratos y descarga de bio-abono y poseen un sistema de recolección de biogás para su aprovechamiento energético. El biogás es un combustible natural, no fósil y de alto poder calorífico dependiendo del contenido de gas metano. Su aprovechamiento comprende básicamente su uso combustible para la generación de energía eléctrica, calorífica y también como combustible para vehículos. El biogás se produce a través de la degradación anaeróbica de la biomasa que es un proceso natural microbiano que ocurre en forma espontánea en ausencia de oxígeno, generando una mezcla de gases, principalmente metano y dióxido de carbono, y una sustancia acuosa que contiene los componentes no degradados o parcialmente degradados y restos inorgánicos inicialmente presentes en la biomasa.

CARACTERÍSTICAS DEL BIOGÁS	
Composición	55 -70% metano (CH ₄)
	30-45% dióxido de carbono (CO ₂)
	Trazas de otros gases
Contenido energético	6,0 - 6,5 kW h m ⁻³
Equivalente de combustible	0,60 - 0,65 l petróleo/m ³ biogás
Límite mínimo de explosión* (% de gas en el aire)	6 -12 % de biogás en el aire
Temperatura de ignición	650 -750°C
Presión crítica**	74 - 88 atm
Temperatura crítica***	-82,5°C
Densidad normal	1,2 kg m ⁻³
Olor	El olor del biogás desulfurado es imperceptible
Masa molar	16,043 kg kmol ⁻¹

Tabla 51. Biodigestión

Existen diferentes tipos de biodigestores. En función a su frecuencia de cargado se dividen en:

- Discontinuos: Se cargan una sola vez y se retira cuando ya se ha dejado de producir gas, solo entonces se renueva de materia orgánica. Se usa cuando la disponibilidad de materia orgánica es limitada o intermitente.
- Semicontinuos: Se cargan en lapsos cortos como de 12 horas, 1 vez al día, o cada dos días, se utiliza cuando la disponibilidad de materia orgánica es constante en los días.
- Continuos: Se cargan permanentemente, y tienen como finalidad de tratamiento de aguas residuales, o efluentes de actividades pecuarias intensivas a gran escala

Se utilizará el tipo continuo, ya que la carga será de aproximadamente 65664,89 L/día. El biodigestor tendrá una geometría alargada donde la mezcla de materia orgánica y agua circula en forma de flujo pistón. Este tipo de flujo permite que cada porción del residuo que ingresa por un extremo cumpla el tiempo de residencia necesario dentro del biodigestor antes de salir por el otro extremo. La cubierta superior es una geomembrana que tiene el objetivo de recuperar todo el biogás, debe ser de PVC, ya que es un material flexible y resistente a los rayos UV. Para la membrana de fondo se pueden utilizar membranas tipo HDEP (polietileno de alta densidad), y el espesor acorde a las características del suelo será de 1 mm.

La alimentación se realiza por un extremo a través de una cañería. Los sólidos llegan en forma de suspensión, mediante canales impulsados por gravedad. Los barros digeridos se retiran por el otro extremo, pudiéndose descargar por gravedad, aunque en este caso se retiran mediante el auxilio de una bomba de tipo sumergible apta para manejar sólidos en suspensión, denominada estercolera. Con esta maquinaria luego se distribuye el bio-abono que sirve como fertilizante para los cultivos.

Las principales ventajas de la utilización de los biodigestores son:

- Los residuos de la producción porcina no necesitan tratamiento antes de su inclusión en el biodigestor.
- Obtención de energía.
- Se reduce el problema de olores generado por el almacenamiento de estiércol en la granja.
- Se mantiene el valor fertilizante del estiércol. La mitad o más del nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco (NH_3). Una pequeña cantidad de fósforo (P) y potasio (K) se sedimenta como lodo en la mayoría de los digestores.
- Protección del ambiente por reducción de la carga contaminante de los residuos cuando se hacen vertimientos puntuales o a cuerpos de agua.
- La digestión anaerobia en un digestor puede reducir la DBO y los sólidos suspendidos totales (SST) en un 60 – 90%.
- El estiércol digerido es más fácil de almacenar y de bombear.
- El área necesaria para el procesamiento de la excreta es menor si se compara con los sistemas de tratamiento aeróbicos.
- Los biodigestores anaeróbicos son, al mismo tiempo, una alternativa que funciona correctamente en la remoción de organismos patógenos.

Aunque el uso de biodigestores también presenta desventajas como:

- Lento crecimiento de las bacterias formadoras de metano.
- Altos costos de inversión y mantenimiento.
- Si el biogás producido durante el proceso degradativo no es utilizado como fuente energética ni quemado, la emisión del gas metano contribuye al efecto invernadero.

Dimensionamiento

La producción de biogás en biodigestores de flujo continuo oscila entre 0,3 y 0,7 m³ por cada m³ de biodigestor. El tamaño del digestor –volumen del digestor (VD)- es determinado por el tiempo de retención (TR) y por la cantidad diaria de material de fermentación o carga de biomasa. La cantidad de carga de fermentación (Cf) se compone del material de fermentación (estiércol) y del agua de mezcla. El volumen del digestor se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{VD (L)} = \text{Cf (L / día)} \times \text{TR (días)}$$

Usos del biogás

El uso más viable económicamente para una granja porcina es como combustión para generar energía calorífica. Aunque en casos donde los efluentes son de gran volumen, el biogás generado alcanza para abastecer también parte de los requerimientos eléctricos.

Respecto de la escala de la granja no hay un mínimo por debajo del cual no sea posible instalar un biodigestor, siempre y cuando se pueda asegurar la continuidad de la carga en cantidad y calidad de acuerdo con el diseño preestablecido. Al no presentar una distancia considerable entre la localización del biodigestor y la granja, se beneficia al transporte del gas.

Compostaje de cadáveres

Los restos de animales muertos en la granja pueden originarse tanto de animales sacrificados para realizar su necropsia como de animales muertos naturalmente. En cualquier caso, dichos restos deberán considerarse como posible fuente de transmisión de enfermedades infectocontagiosas. Misma situación debe considerarse para restos de muestras o material presuntamente contaminante como, por ejemplo: hisopos y gasas utilizados en toma de muestras y/o curaciones. Por tal motivo, se tendrá especialmente en cuenta su disposición final, a fin de evitar que se conviertan en un peligro para otros animales, los seres humanos y el ambiente. Tanto los animales muertos naturalmente como los sacrificados con fines diagnósticos, se eliminarán de tal forma que se reduzca al mínimo la dispersión de agentes potencialmente infecciosos.

Los tres métodos más utilizados para disponer de los animales muertos son el enterramiento, la incineración y el rendering. En los últimos tiempos el compostado ha ido ganando adeptos por varias ventajas:

- Permite reciclar nutrientes contenidos en los animales.
- Permite disponer de los cadáveres en situaciones ambientales en las cuales el enterrado podría ser dificultoso (lluvias excesivas o suelos congelados).
- Permite disponer de los cadáveres en forma inmediata, disminuyendo las posibilidades de propagación de patógenos y actividad de roedores y carroñeros que se da normalmente con pilas de cadáveres esperando recolección (rendering).

El proceso de compostado de cadáveres es similar al de excretas. Se define como compostaje a la descomposición y estabilización biológica de substratos orgánicos, bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termófilas como resultado del calor producido biológicamente, para producir un producto final estable, libre de patógenos y semillas, y que puede ser aplicado de forma beneficiosa al suelo. En este proceso, los responsables de la degradación de la materia orgánica son los microorganismos nativos, bacterias y hongos. El proceso de compostaje presenta dos etapas, descomposición y maduración.

Se contará con fosas que favorezcan el compostaje. Las mismas consistirán en pozos con piso y paredes de cemento de tres metros de profundidad, y una tapa de hierro o acero. Los cadáveres se colocarán por capas intercaladas con cal, y cuando cada fosa se llene, se procederá al sellado de la tapa. Para cualquiera de las opciones, es recomendable que estas zonas estén delimitadas por un cerco que impida el acceso de roedores, aves y otros animales domésticos y silvestres.

Asimismo, se extremarán las precauciones para que no se contaminen las napas freáticas superficiales o que pudiesen pasar cerca de las mismas.

El compostaje de cadáveres entrega como producto final un material con un contenido de humedad significativamente menor al del original. Esto es un aspecto importante del compostaje ya que nos permite manipular el producto y transportarlo sin provocar lixiviados de fracciones líquidas. También debemos mencionar que es una alternativa relativamente económica respecto de otros sistemas de tratamiento más sofisticados.

MARCO LEGAL

De la legislación nacional, provincial y municipal, se concluyeron en las siguientes relevantes al criadero proyectado.

Ley 10510

Artículo 2º. Según la clasificación que se establece para explotaciones porcinas consideramos a nuestro proyecto un criadero, es decir, un “...establecimiento que, a partir de reproductores, puede realizar el ciclo completo de producción o efectuar ventas de animales de distintas edades y categorías...”.

Artículo 3º. “Consideramos a nuestro sistema de producción Intensivo dado que “...el ciclo productivo se realiza en su totalidad manteniendo a los porcinos en confinamiento, en instalaciones fijas adecuadas a cada etapa de desarrollo.”

Artículo 6º. “Prohíbese en las explotaciones porcinas, la alimentación de porcinos con residuos de comidas, salvo que del procesamiento a que fuesen sometidos dichos sobrantes, resulte un producto final considerado apto por la autoridad sanitaria competente.”

Artículo 7º. “Toda explotación porcina deberá permanecer libre de desperdicios, residuos no comestibles, basuras y roedores.”

Artículo 8º. “En caso de que se produzcan enfermedades epizooticas, zoonóticas o exóticas en porcinos, es obligatoria la comunicación inmediata a la autoridad sanitaria competente, en la forma y dentro del plazo que fije la reglamentación, haciéndose pasible de las sanciones a que pudiera dar lugar su omisión, al propietario y/o profesional veterinario responsable de la explotación.”

Artículo 9º. “Por la presente ley, queda facultada la autoridad de aplicación para adoptar las siguientes medidas, parciales o totales, mediatas o inmediatas: interdicción, clausura, decomiso, faena o traslado, en salvaguarda de la salud pública, sanidad animal y contaminación ambiental.”

Artículo 10º. “Las infracciones que se cometan a las disposiciones de la presente ley y su reglamentación serán sancionadas. Multas: graduadas desde uno (1) hasta doscientos (200) sueldos mínimos del agente de la Administración Pública Provincial. Clausura e inhabilitación

del establecimiento. Decomiso y faena de porcinos...En caso de reincidencia, el monto de la multa se incrementará en un 100 %.”

Artículo 11°. “Las sanciones que corresponden aplicar por las faltas o transgresiones a las normas de la presente ley, se regirán conforme al procedimiento que determina la Ley de Faltas Agrarias.”

Texto del decreto reglamentario 4933

El poder ejecutivo decreta:

Artículo 1°. “Los establecimientos para explotaciones porcinas que funcionen en la Provincia de Buenos Aires deberán dar cumplimiento a los siguientes requisitos:

-Certificado de radicación municipal o permiso de funcionamiento, otorgado por la autoridad municipal correspondiente.

-Croquis detallando las instalaciones de la explotación.

- Diagrama de la ubicación del establecimiento dentro del Cuartel, ruta más cercana y acceso al mismo.

- Memoria descriptiva, de acuerdo a las siguientes indicaciones: Actividad: Indicar si es criadero, engordadero, acopiadero, invernado, cabaña, etc.

- Reproductores: Razas, cantidad, procedencia.

- Plan Sanitario: Indicar el plan que se ejecuta y profesional responsable del mismo.

- Instalaciones: Alambrado perimetral, provisión de agua, parideras, cría, recría, terminación, potrero, padrilleras, lazareto, etc., (medidas y materiales empleados en su construcción).

Bebederos y comederos.

- Desagües y deyecciones: Su destino (aprobados por Ministerio de Obras y Servicios Públicos o Dirección Provincial de Ganadería de acuerdo a lo que corresponda).

- Nota dirigida al Señor Director Provincial de Ganadería solicitando la inscripción de referencia, indicando claramente el domicilio del solicitante y ubicación de la explotación (para facilitar su localización).

- Papel sellado o timbrado adquirido en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, para iniciar su trámite.

- Boleto de señal actualizado.”

Artículo 2°. “Estos establecimientos estarán cercados en todo su perímetro con alambrado u otros sistemas que imposibiliten la salida de los cerdos al exterior.

Dichos sistemas deben ser aprobados por la Dirección Provincial de Ganadería.”

Artículo 3°. “Los cercos deberán construirse en madera o alambre fácilmente desmontable a fin de poder arar y/o realizar aquellas labores tendientes a eliminar focos de fermentación,

infecciosos y parasitarios que se formen en el potrero o en zonas del mismo y que comprometan el estado sanitario de la piara.”

Artículo 4°. “Los comederos deberán estar contruidos con materiales que posibiliten una fácil limpieza y realizados de tal forma que impidan la acumulación de residuos y restos de alimento que puedan comprometer el estado sanitario de la piara.”

Artículo 5°. “Los bebederos serán contruidos de tal forma que posibiliten una fácil limpieza, provean agua fresca y de buena calidad.”

Artículo 6°. “Todo establecimiento deberá contar con refugios naturales o artificiales que protejan a los animales de las inclemencias del tiempo.”

Artículo 7°. “En caso de existir refrescaderos en el establecimiento o cualquier instalación destinada a funcionar como tal, deberá ajustarse a las normas higiénico sanitarias que indique la Dirección Provincial de Ganadería. Queda prohibido el uso de charcos.”

Artículo 8°. “Toda explotación contará con un corral o potrero destinado a lazareto para el aislamiento de los porcinos enfermos. El mismo deberá tener una superficie mínima del diez por ciento (10%) de la capacidad total del establecimiento, debiendo contar además con el sistema de desagües independientes al resto de las instalaciones.”

Artículo 9°. “En caso de producirse muertes o enfermedades que afecten el estado general de la piara, como así también a otras especies animales y/o a la salud humana, el profesional a cargo del establecimiento denunciará dicha circunstancia en forma inmediata (no más de 48 hs.) a la autoridad sanitaria competente, la que determinará las acciones a desarrollar (cremación de cadáveres, interdicción, clausura del establecimiento, etc.).”

Ley N° 24.696

“Declara de interés nacional el control y la erradicación de la Brucelosis (*Brucella Abortus*) en las especies bovina, ovina, suina, caprina y otras especies en el Territorio Nacional.”

Artículo 6°. “Siendo la enfermedad de denuncia obligatoria, los animales reaccionantes positivos detectados de cualquier especie, serán certificados con documentación especial establecida por el Servicio Nacional de Sanidad Animal para tal fin, debiendo eliminarse con destino distinto al de la producción.”

Artículo 12°. “El Servicio Nacional de Sanidad Animal, será responsable del control de la vacunación, pudiendo delegar dichas acciones en entidades según lo acuerde para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en la presente.”

Artículo 13°. “Todo movimiento y traslado de hacienda será realizado con el consiguiente certificado de vacunación.”

Artículo 14°. “Los plazos de aplicación de lo dispuesto en el artículo 6 de la presente, quedarán sujetos a lo que establezca el Servicio Nacional de Sanidad Animal y las Comisiones

Provinciales de Sanidad Animal oportunamente, considerando la prevalencia de la enfermedad, conforme al ámbito en el que aquélla se presentare.”

Artículo 15°. “En los casos citados en los artículos 6 y 14 de esta ley, los animales deberán ser faenados en establecimientos aprobados por el Servicio Nacional de Sanidad Animal o en establecimientos provinciales o municipales...”

Resolución 66-2011

El proyecto cumplirá con las normas de la resolución 66-2011 requeridas por productores de jamón crudo.

“Los animales deberán estar identificados mediante una codificación por lote que permita la trazabilidad a lo largo de la vida del animal así como de la elaboración y comercialización del producto objeto de esta normativa. El productor deberá demostrar que los cerdos fueron nacidos y criados en la República Argentina.”

“La dieta estará basada en el suministro de maíz y soja de producción nacional, incorporando en la etapa final del engorde aceite de girasol en una proporción no inferior al 1% del alimento. La alimentación del cerdo deberá ser complementada con los aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales que sean necesarios a fin de proporcionar dietas balanceadas, que suministran la energía, proteínas, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas que cubran los requerimientos nutricionales del cerdo.”

Resolución 63-2013

Artículo 3°. “Establecimientos sujetos a la Certificación Oficial. Obligatoriedad. La certificación de Predio Libre de Brucelosis Porcina es obligatoria para la totalidad de los establecimientos inscriptos como cabañas —cuyos porcinos se encuentren o no inscriptos en los correspondientes registros genealógicos— y para los establecimientos proveedores de genética que deseen comercializar, ceder o permutar reproductores porcinos y/o material reproductivo porcino.”

Ley N° 26.478

De las marcas y señales del ganado en general y de los medios alternativos de identificación animal para la especie porcina.

Artículo 2°. “La marca es la impresión que se efectúa sobre el animal de un dibujo o diseño, por medio de hierro candente, de marcación en frío, o de cualquier otro procedimiento que asegure la permanencia en forma clara e indeleble que autorice la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos del Ministerio de Economía y Producción.

La señal es un corte, o incisión, o perforación, o grabación hecha a fuego, en la oreja del animal.

La caravana es un dispositivo que se coloca en la oreja del animal mediante la perforación de la membrana auricular.

El tatuaje es la impresión en la piel del animal de números y/o letras mediante el uso de puntas aguzadas, con o sin tinta.

El implante es un dispositivo electrónico de radiofrecuencia que se coloca en el interior del animal.

La autoridad de aplicación podrá incorporar otros medios de identificación que por su tecnología y funcionalidad sean considerados apropiados para la identificación del ganado.”

Artículo 4°. “No se admitirá el registro de diseños de marcas iguales, o que pudieran confundirse entre sí dentro del ámbito territorial de una misma provincia.”

Artículo 6°. “Es obligatorio para todo propietario de ganado mayor o menor tener registrado a su nombre el diseño que empleare para marcar o señalar.

Queda prohibido marcar o señalar sin tener registrado el diseño que se emplee, con excepción de la señal que fuera usada como complemento de la marca en el ganado mayor.”

Artículo 11°. “Especificación del tipo de operación de que se trata, matrícula del título de la marca, señal o medio alternativo de identificación propuesto exclusivamente para el ganado porcino, y diseño de éstos o el tatuaje de la reseña correspondientes en los animales de raza.”

Ley 3 de policía sanitaria animal

Artículo 4°. “Todo propietario o persona que de cualquier manera tenga a su cargo el cuidado o asistencia de animales atacados por enfermedades contagiosas o sospechosos de tenerlas, está obligado a hacer inmediatamente la declaración del hecho a la autoridad local que los reglamentos sanitarios determinen.”

Artículo 5°. Desde el momento que se detecta la enfermedad, el animal deberá aislarse de manera de aislar el peligro de los animales sanos.

Artículo 6°. “La misma declaración y aislamiento son obligatorios de los animales muertos o que se supongan muertos de enfermedades contagiosas, debiendo sus despojos ser enterrados o destruidos en la forma que el Poder Ejecutivo determine en sus reglamentos.”

Indemnizaciones

Artículo 24°. “Los propietarios de animales, objetos y construcciones que el Poder Ejecutivo hubiese mandado destruir en virtud de la autorización que esta Ley le confiere, tendrán derecho a exigir una indemnización en dinero igual al valor de los animales, objetos o construcciones, en el momento en que la medida hubiese sido ejecutada. Si

alguna parte del animal, objeto o construcción pudiera aprovecharse, el valor de esa parte será descontado. Si la enfermedad de que estaba atacado el animal destruido fuese necesariamente mortal, no habrá lugar a indemnización.”

Artículo 25°. “El valor de los animales, objetos o construcciones destruidos por resolución del Poder Ejecutivo, será estimado por el Ministro de Agricultura o los comisionados especiales que el Poder Ejecutivo designe, y el propietario o su representante, debiendo los Tribunales Federales y los de los Territorios resolver sumariamente las disidencias que pudieran ocurrir al hacerse el justiprecio.”

Artículo 26°. “El derecho de los propietarios a pedir la indemnización se prescribe a los tres meses de la destrucción ordenada.”

Artículo 28°. “Los propietarios que no hubiesen cumplido alguna de las prescripciones de esta Ley o de los reglamentos sanitarios emanados del Poder Ejecutivo, perderán todo derecho a ser indemnizados.”

Resolución 474/2009

Artículo 8°. “Es obligatorio para la totalidad de los establecimientos inscriptos como cabañas —cuyos porcinos se encuentren o no inscriptos en los correspondientes registros genealógicos— y para los establecimientos proveedores de genética contar con la certificación de establecimiento Libre de Enfermedad de Aujeszky.”

Artículo 20°. “Cuando se confirme oficialmente la presencia de la enfermedad de Aujeszky los porcinos deberán ser sacrificados”

Ley 19.587/ Decreto 351/79

“Las personas vinculadas a la producción están amparadas, en materia de Seguridad e Higiene Laboral, por la Ley 19.587/ Decreto 351/79 y la Ley 24.557 sobre accidentes y enfermedades del trabajo, resolución 693/2004, que rige para todos los trabajadores de la República Argentina, con las consideraciones que hacen al personal afectado a las tareas de ámbito rural”

Los principales puntos a abordar serán:

- La disposición de servicios sanitarios adecuados y en cantidad proporcionada al número de empleados.
- Toda provisión de agua destinada a uso humano deberá ser analizada evitando también todo tipo de fuente de contaminación y la cantidad requerida por persona no será menor a 50 litros por jornada.
- Recogido y canalización de efluentes para su posterior evacuación o tratamiento de los mismos.
- Tratamiento de aire o gases resultantes contaminantes, en este caso, purín y olores. Los mismos serán analizados en intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.

Ley N° 5965

Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.

La misma prohíbe el envío de efluentes residuales sólidos, líquidos o gaseosos a la atmósfera.

Los efluentes evacuados deberán ser aprobados por Ministerios de Obras Públicas y/o Salud de la Provincia de Buenos Aires o de Obras Sanitarias de la Nación.

LOCALIZACIÓN

En esta sección, se lleva a cabo el estudio de la localización. Para ello, se dispone el foco en tres temas relevantes: la localización (a nivel país), la macro-localización (a nivel regional) y la micro-localización (emplazamiento definitivo).

Localización

A nivel mundial, los establecimientos productivos de cerdos se instalan en las mismas zonas donde se obtiene su principal alimento. Esto se debe a que es más económico transportar el animal terminado que varias veces su peso en alimentos.

Argentina no escapa de esta regla, por lo que la mayor parte de la producción de porcinos coincide con el área de cultivo de maíz, es decir, la zona núcleo pampeana. En esta zona, también se aprovechan el sorgo granífero y la soja, granos básicos y de uso masivo para la preparación de alimentos. La concentración de la producción y de la faena se encuentra en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

Asimismo, es de conocimiento que la Argentina posee ventajas comparativas en la producción porcina. Es un país que posee grandes terrenos para llevar a cabo la producción de los alimentos de los cerdos, como el maíz y la soja. Además, cuenta con abundantes recursos hídricos y el clima es muy favorable para la cría de cerdos. Se podría afirmar que se halla en condiciones para competir en este mercado con el resto de los países.

No obstante, la mayor proporción de la producción de carne de cerdo es destinada al mercado interno. En la región, un jugador importante es Brasil, país del cual se realizan importaciones.

Macro-localización

A la hora de la elección de la localización del predio, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: costo de transporte de materias primas y producto terminado, disponibilidad y costo de mano de obra idónea, disponibilidad de servicios (energía eléctrica, agua, gas), factores ambientales, costo y disponibilidad de terrenos, tratamiento de desechos, existencia de infraestructura industrial adecuada, condiciones sociales y culturales, y consideraciones legales y políticas. Puede haber otros factores a tener en cuenta cuando se realiza el análisis.

Se dispone la siguiente matriz de ponderación para justificar la razón de la elección del sitio.

Factores	Ponderación	Alternativas de Localización					
		Buenos Aires	Córdoba	Santa Fe			
Costo de transporte de producto terminado	24	5	120	3	72	3	72
Disponibilidad de servicios (energía eléctrica y agua)	21	5	105	5	105	5	105
Disponibilidad y costo de mano de obra idónea	17	5	85	3	51	3	51
Cercanía de proveedores de genética	15	5	75	5	75	2	30
Costo y disponibilidad de terreno	14	5	70	2	28	2	28
Clima	7	5	35	5	35	5	35
Tratamiento de desechos	2	4	8	4	8	4	8
	100		498		374		329

Tabla 52. Matriz de ponderación

La ponderación de cada factor se basa en la importancia que tiene el mismo al momento de decidir la localización. Se puede observar que los factores están establecidos de mayor a menor siendo el costo de transporte del producto terminado el de más relevancia y el tratamiento de desechos el menos relevante. La ponderación de todos los factores suma un 100%.

La primera columna representa el puntaje que tiene cada provincia con respecto a la observación de cada aspecto. Los puntos varían de 1 a 5, siendo 5 el valor que representa una excelente situación de cierta característica y 1 representando muy malas condiciones de la ciudad.

Las alternativas de la localización se fundamentan en la localización de los productores porcinos en el país actualmente, lo que simplifica las provincias en consideración. La región en la que se concentran los establecimientos de cría de cerdos es conocida como la región pampeana. Es una zona de climas templados que abarca la provincia de Buenos Aires, gran parte de Entre Ríos, centro y Sur de Santa Fe, la franja oriental de Córdoba y un sector del noreste de La Pampa. La región es una planicie fértil que presenta unas pocas elevaciones. La temperatura media anual para la región es de 17°C aprox. En invierno, la temperatura media oscila entre los 8-12°C, mientras que en verano el rango va de los 22-26°C. En cuanto a las lluvias, la diferencia entre las medias anuales de precipitaciones forma una división entre pampa húmeda (recibe un promedio de 1.000mm) y pampa seca (400mm). Los vientos típicos de la llanura pampeana son el Pampero y la Sudestada. El análisis de otras provincias no agrega valor al estudio de la localización.

Dentro de las probabilidades, el lugar destinado a los cerdos debe encontrarse próximo a mercados actuales y potenciales. Este aspecto es muy importante ya que el transporte en trayectos largos por más de 6 horas representa un costo alto de transporte y mermas de peso por transporte. A su vez, la disponibilidad de servicios como la energía eléctrica y el agua es fundamental para desarrollar el trabajo.

Otro factor a tener en cuenta es la cercanía y disponibilidad de la mano de obra en la industria. Como sucede en la mayoría de los casos de esta clase de producción, poseer el conocimiento o el “know how” es un agregado valioso en los empleados. Buenos Aires es la provincia con

mayor disponibilidad de mano de obra idónea; Santa Fe y Córdoba cuentan con este tipo de mano de obra, pero en un volumen menor y se dificulta más al momento de contratar empleados.

Igualmente, la ubicación debe ser accesible a los proveedores de insumos como alimento o materias primas (laboratorios de genética). Los puntajes elevados para Buenos Aires y Córdoba se deben a que en dichas provincias están presentes los mejores laboratorios del país -Argentina no cuenta con una gran variedad de proveedores de madres- a diferencia de Santa Fe, que para conseguir la raza específica tendría que obtenerse de la zona más cercana que es Córdoba.

Haciendo referencia al punto “costo y disponibilidad del terreno”, Buenos Aires es la única provincia en la que no se debe realizar una compra de terreno para llevar a cabo el proyecto, ya que se dispone de un campo allí. Se realizaría una inversión de terreno en caso de ampliar el predio, en Buenos Aires, o cambiar la geografía, en Santa Fe o Córdoba. Por este motivo, Buenos Aires es la provincia con mejores condiciones en este aspecto.

Otro factor a considerar para la ubicación y establecimiento del campo es el clima. Esto se debe a que la humedad ambiental es el mayor enemigo del cerdo. Una humedad elevada con baja temperatura predispone al animal a las enfermedades de los aparatos respiratorio y digestivo. Si la humedad y la temperatura son elevadas provocan inapetencias y crean condiciones óptimas para los parásitos externos e internos. Por eso, los lugares húmedos, oscuros, fríos, bajos e impermeables son inadecuados e incómodos para la explotación. Como la transpiración del cerdo es nula, el animal busca los lugares húmedos, charcos, bañados, etc. Sin embargo, si hay refugios bien ventilados y piquetes empastados con sombra, el cerdo puede prescindir de charcos, bañados y piletas, verdaderos focos de parasitosis y otras enfermedades. Dado que el sistema elegido para el criadero es confinado, el clima no es un factor importante ya que todas las variaciones de clima (temperatura y humedad) serán regulados con distintas tecnologías (ventiladores, lámparas infrarrojas, entre otras instalaciones mencionadas anteriormente). Seguidamente, se observan las temperaturas medias en la República Argentina.

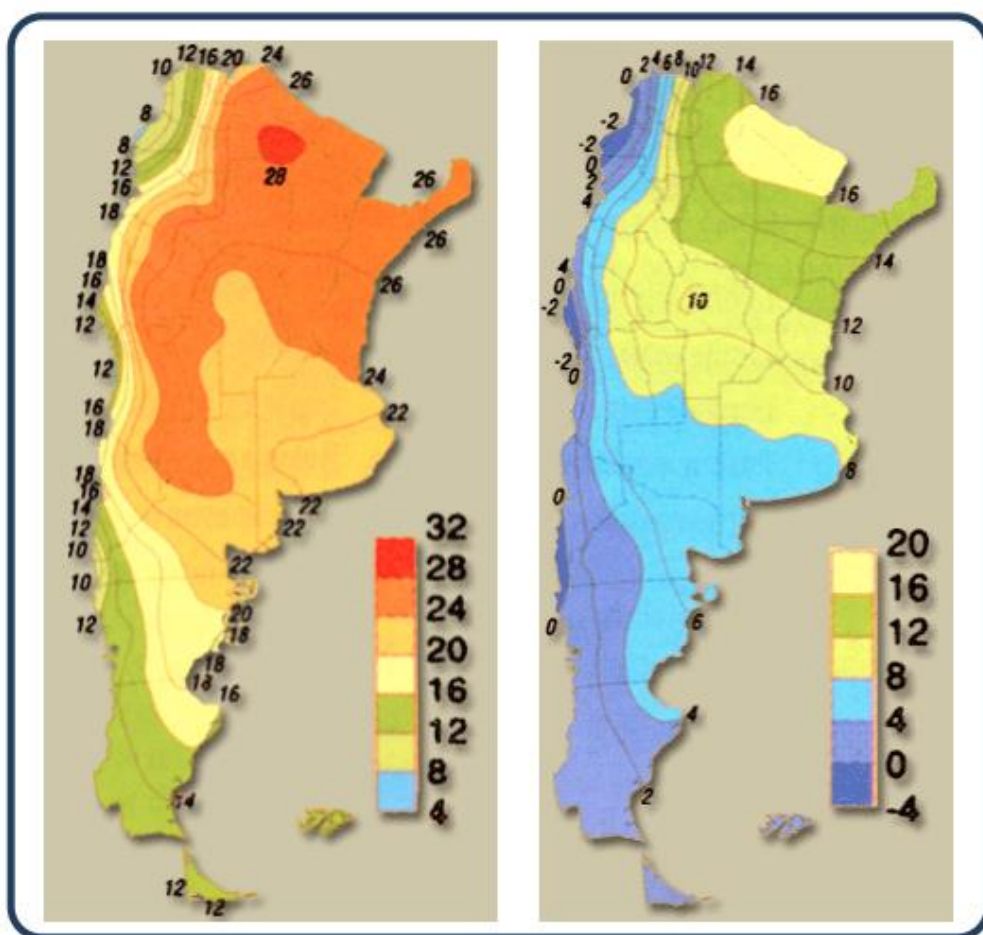


Imagen 25. Temperaturas medias en verano (izq) e invierno (der)

Finalmente, el tratamiento de desechos puede imposibilitar el establecimiento de un criadero de cerdos. No obstante, hoy en día existe una gran diversidad de procedimientos para tratar desechos y efluentes sin importar el clima ni el terreno. Por lo tanto, el tratamiento de desechos y efluentes será independiente de la ubicación del campo, y se podrá ejecutar las distintas técnicas.

En conclusión, se puede observar claramente a través de la matriz que el mejor sitio para llevar a cabo el proyecto es en la provincia de Buenos Aires, idealmente en Tandil.

Micro-localización

En cuanto a la micro-localización, los criaderos suelen ubicarse en zonas rurales, pero a escasos kilómetros de los centros urbanos. El objetivo es aprovechar la mejor infraestructura de estas zonas, garantizar la provisión de servicios (red de gas, electricidad, agua, carreteras), facilitar las comunicaciones y asistencia técnica, y minimizar los traslados de insumos y animales.

Sin embargo, cada provincia y municipio establece las distancias mínimas de criaderos intensivos (ya sean bovinos, porcinos o avícolas) a los centros urbanos. Estas normativas responden a la organización del territorio y a evitar efectos ambientales negativos, como

contaminación de napas y olores molestos. Las distancias varían en cada caso, pudiendo ir desde los 5km hasta los 20km de distancia mínima a los centros urbanos.

Los crecientes problemas ambientales, especialmente vinculados a la contaminación de napas de agua y olores, han llevado en los últimos años a un endurecimiento de las normas en este sentido. Según la Protección de los Recursos Hídricos, una granja no debe localizarse en zona inundable o de napas freáticas superficiales. Cuando se producen inundaciones se arrastran materiales como excretas y efluentes líquidos fuera del predio los cuales terminan irremediablemente en un curso de agua, ya sea este un canal de desagüe, un arroyo, río o una laguna natural. Los ascensos de napas superficiales en épocas de lluvias copiosas pueden provocar filtraciones de efluentes desde los galpones y lagunas. Del mismo modo, es importante no construir la granja en la vera de cursos de agua superficial, comúnmente canales de desagüe y arroyos. Nunca se recomienda planificar el vuelco de excretas líquidas a estos cursos de agua, ya que los valores de depuración química y biológica exigidos por la legislación argentina vigente son técnicamente muy difíciles de alcanzar en condiciones productivas reales. Para el proyecto en cuestión, se consideran todas estas cuestiones y se realizan los distintos tratamientos mencionados en secciones anteriores.

Las características que debe presentar la ubicación del predio se mencionan a continuación.

En el establecimiento se van a producir olores y ruidos, por lo que se debe alejar no solamente de núcleos urbanos sino también de las viviendas que se proyecten para servicio de la misma, viviendas a las que el viento dominante puede llevar las posibles molestias antes citadas. Consecuentemente, se requiere un aislamiento de la zona de construcción de la granja respecto a otra explotación porcina no menor a 3 Km; un aislamiento de la zona de construcción de la granja respecto a otra explotación pecuaria no menor a 5 Km; un aislamiento de la zona de construcción de la granja, respecto de centros poblados no menor de 5 Km.

Las fincas deben encontrarse alejadas de las rutas. La presencia de rutas o caminos situados a menos de 50 metros de la granja y con una alta densidad de vehículos, que podrían transportar cerdos o insumos para la producción de porcinos, representa un alto riesgo de contaminación. Se considera adecuada una distancia de 400 a 800 metros con las rutas y caminos vecinales. Es por ello que se requiere un aislamiento de la zona de construcción de la granja respecto carreteras de elevado tráfico no menor de 5 Km.

Otras particularidades que debe presentar la locación son: aislamiento de la zona de construcción de la granja, respecto a un relleno sanitario o depósito de basura no menor de 5 Km. y un aislamiento de la zona de construcción de la granja respecto a áreas con riesgos potenciales de infección no menor de 3 Km.

Con el objetivo de realizar una conclusión, el terreno que se detenta en el trabajo cumple con todos los requisitos mencionados anteriormente. Es un predio ubicado en la localidad de Tandil que posee 1.000 hectáreas de las cuales se utilizarán 10 hectáreas, aproximadamente, en un comienzo para la instalación del criadero. Hoy en día, la actividad principal en el predio es la

agricultura. Se cultiva principalmente maíz, girasol y en menor medida soja. El clima en esta área es templado y húmedo con una temperatura promedio anual de 13.7 °C y precipitaciones de 889 mm/año. Las lluvias se dan en cualquier época del año, siendo más frecuentes en verano. Es una propiedad elevada, aireada, con buen declive para permitir el rápido drenaje del agua, suelo permeable y fértil. Se puede conjeturar que la localización es idónea para el emprendimiento de un criadero de cerdos.

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

Para el buen funcionamiento de un establecimiento porcino hay que tener en cuenta elementos relacionados con la parte organizacional, esto se refiere a la planificación de las actividades, la asignación de funciones y la manera de registrar toda la información que se genere. Cada establecimiento adaptará su propio método de programación de la producción acorde a las condiciones propias que desee proyectar y será controlado a través de los correspondientes índices de eficiencia. Los mismos deben ser aceptables para establecimientos a nivel nacional.

En primer lugar, se debe tener una establecida planificación de las actividades. El planeamiento de la producción significa el desarrollo de un programa de trabajo que optimice el uso de todas las instalaciones del criadero. La planificación de actividades hace referencia a la periodicidad o frecuencia con que suceden los eventos al interior de la granja. Es decir, se debe desarrollar un programa con los tiempos de montas o inseminaciones, partos, destetes, paso de animales de destete a crecimiento y de crecimiento a engorde, conformación de lotes, ventas, etc.

Por otro lado, debe haber una clara asignación de funciones. Las funciones de las personas en las granjas varían ampliamente entre los establecimientos y por lo general son una consecuencia del tamaño de la unidad de producción que se gerencia. Los roles gerenciales que se realizan generalmente son los mismos entre los diferentes criaderos; las variaciones que existen son sólo en la cantidad de personas entre las cuales se distribuyen los mismos.

En el establecimiento, se mantendrá el siguiente organigrama, en base a las responsabilidades y tareas a realizar.

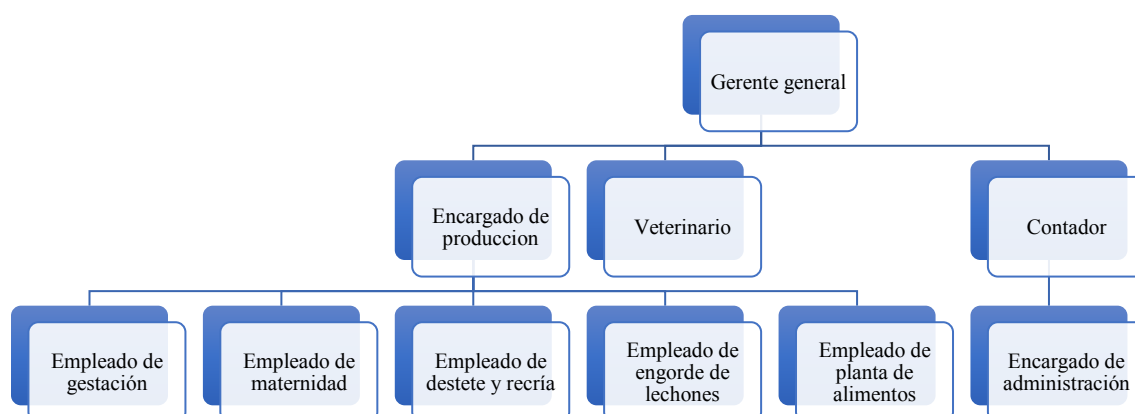


Gráfico 27. Estructura de la organización

Gerente general

El director se encarga de planear los objetivos a largo plazo del establecimiento. Debe tomar en cuenta las necesidades del criadero como así también del campo productivo.

Empleados

Para cada etapa del proceso se asigna un sector a cargo de un empleado que responderá al encargado de producción.

Sector 1. Galpón de gestación: esta zona es de gran importancia porque allí se sirven las cerdas destetadas las cuales permanecen durante la mayoría de la gestación, para luego ser retiradas del galpón hacia el sector donde van a parir.

En el galpón se debe controlar: la ventilación, la alimentación diferenciada individual de la cerda según estado corporal, la limpieza de la materia fecal que queda retenida en los pisos de slat, como así también la limpieza de los pasillos. También se deberá controlar que se le otorgue agua fresca a la cerda luego del consumo total del alimento balanceado, que no haya desperdicio de alimento balanceado y probar el celo dos veces por día (a primera hora de la mañana y a la última hora de la tarde).

Junto con las responsabilidades de este sector, el peón deberá encargarse del manejo del semen en el laboratorio. Como se mencionó anteriormente, el semen se comprará a un proveedor, ya que asegura mayor calidad genética, y será mantenido en el laboratorio en las condiciones adecuadas.

Sector 2. Maternidad: En esta zona es importante contar con operarios capacitados para la atención de los partos. Es el sector con mayor presencia permanente de personal ya que los partos pueden surgir en cualquier momento. Dentro de las responsabilidades del operario en este sector se encuentra asistir a la cerda en el parto, controlar las condiciones térmicas de los recién nacidos regulando la luz infrarroja, controlar las raciones de alimento de la madre, entre otras.

Sector 3. Destete y recría. En este sector, la tarea más importante que debe realizar el empleado es el control visual de los lechones en busca de patrones de comportamiento que indiquen posibles enfermedades. En caso de encontrar un lechon en condiciones de enfermedad, el empleado se encargará de apartarlo e identificar la causa. Si la patología es conocida, podrá aplicar el medicamento necesario, en caso contrario deberá llamar al veterinario. Otras responsabilidades incluyen controlar las raciones de comida y que todos los lechones puedan acceder a la misma.

Sector 4. Lechones, engorde. Es el sector más liviano en cuanto a responsabilidades, aunque la cantidad de galpones a cargo es mayor. La principal responsabilidad del empleado en este sector será la de preparar a los capones ya terminados para su traslado, junto con cargarlos en los respectivos camiones.

Sector 5. Planta de alimento balanceado. El empleado designado a este sector estará encargado de manejar la planta de alimento balanceado, generando las diferentes fórmulas para las etapas productivas del animal. Será el responsable de recibir las materias primas y de organizar la producción de alimento para que siempre haya lo necesario disponible en los silos de cada sector.

Los trabajos que se desempeñan en las granjas de cría intensiva varían ampliamente dependiendo del animal que se críe, de la fase de la producción y del puesto que ocupe el trabajador. Si bien existen tareas que se realizan mediante maquinaria automatizada, tales como suplir agua y alimentos a los animales, se recurre a los trabajadores manuales para desempeñar una variedad de labores cruciales.

Para la operación de cosecha y siembra se utilizará el servicio agropecuario actualmente vigente en el campo, proveído por Alessio. Se consideró realizar esta parte de la producción con personal y maquinaria propia, pero debido a que dichas tareas son realizadas una vez al año, con un tiempo entre ambas de 7 meses, y la inversión en maquinaria resulta muy alta, se optó por seguir la modalidad actual de tercerizarla. El servicio incluye también control de vegetación y evaluación de suelos.

Riesgos para los Empleados

Los trabajadores de las granjas de cría intensiva están expuestos regularmente a la inhalación de materia particulada y gases, como el amonio y el sulfuro de hidrógeno, a concentraciones peligrosas. Cada uno de estos componentes es capaz por sí mismo de causar graves problemas

a la salud, sin embargo, el mayor peligro se encuentra en su efecto conjunto. La combinación de gases y materia particulada es distinta en cada granja y depende de la especie de animal que crían, del tipo de alimentos que utilizan, del método de ventilación y de las prácticas de manejo y almacenamiento del estiércol.

Veterinario

El establecimiento porcino deberá contar con los servicios de un veterinario certificado. Los servicios en materia sanitaria que brinde el profesional se orientarán principalmente a el diagnóstico y el control de enfermedades, y la prescripción y supervisión de la aplicación de los productos veterinarios que se utilicen.

Asimismo, conociendo la responsabilidad que le compete, estará al tanto y pondrá en práctica la normativa sanitaria vigente con respecto a las enfermedades de los cerdos que determinen los organismos oficiales nacionales y locales. En este sentido, se prestará especial atención a la aparición de signos y síntomas compatibles con enfermedades que sean de denuncia obligatoria, teniendo en cuenta que, en caso de participar de campañas oficiales de erradicación y control de enfermedades de los porcinos, el profesional a cargo de las mismas deberá estar acreditado por el SENASA, función que podrá recaer en el mismo profesional encargado de la asistencia técnica.

Cada vez que realice una visita a la granja, el profesional asentará la misma en un registro donde describirá brevemente las actividades realizadas y novedades. Las tareas específicas relacionadas con el manejo sanitario podrán delegarse al personal de la granja siempre y cuando se realice la capacitación necesaria, el encargado asuma la responsabilidad de cumplir con las indicaciones del veterinario y con la implementación de buenas prácticas.

El veterinario deberá instruir al productor y los encargados para que le informen a la mayor brevedad posible sobre la aparición de cualquier signo clínico de origen desconocido o aumento de mortandad inusual en una categoría determinada, en comparación con los registros precedentes. Cuando el veterinario lo considere necesario, realizará necropsias para la investigación de las causas de enfermedad y/o muerte.

El veterinario será la única persona que podrá indicar y prescribir el uso de productos veterinarios en los animales.

Personal administrativo

Como se muestra en el organigrama, el establecimiento contará con dos empleados administrativos para realizar la liquidación de sueldos y cargas sociales, liquidaciones impositivas y tareas recurrentes administrativas contables como preparación de estados contables mensuales.

Seguridad e Higiene

Las personas vinculadas a la producción porcina de pequeña y mediana escala deben conocer, internalizar y priorizar sus condiciones de seguridad e higiene en el lugar de trabajo. De igual

manera, resulta importante contribuir al cumplimiento de las medidas sanitarias, profilácticas, de aislamiento y manejo de los animales para evitar la entrada y salida de agentes contagiosos a la granja.

Las personas vinculadas a la producción están amparadas, en materia de Seguridad e Higiene Laboral, por la Ley 19.587/ Decreto 351/79 y la Ley 24.557 sobre accidentes y enfermedades del trabajo, resolución 693/2004, que rige para todos los trabajadores de la República Argentina, con las consideraciones que hacen al personal afectado a las tareas de ámbito rural.

ESTRUCTURA DE LA DISTRIBUCIÓN

Para la distribución de los capones a faena se contratará un servicio tercerizado de transporte animal. Aún así, se deben tomar ciertos recaudos en cuenta para asegurar que los animales se encuentren en un estado de salud y peso óptimo para la faena.

Por comenzar, por el lado del productor, se debe tomar en cuenta un período de ayuno, previo a la carga del animal al camión. Resulta ser una operación que se debe realizar cuidadosamente para lograr el mejor rendimiento del animal, lo cual significa que se obtendrá el mayor peso y mejor calidad posible. El proceso se debe realizar entre 8 y 15 horas previas al embarque. Dentro de dicho período se suspenderá la alimentación del animal, pero si manteniendo una línea de agua fresca para su libre consumo.

Transporte

La capacidad de carga de los camiones se rige de acuerdo al tamaño del animal a transportar, de acuerdo a la siguiente tabla:

Peso Prom. (kg)	Largo plataforma (ancho camión 2,35 m)	m ² por cerdo
45	0,99	0,21
68	0,78	0,27
90	0,66	0,31
102	0,60	0,35
113	0,54	0,38
136	0,48	0,43
158	0,42	0,49
181	0,36	0,57

Tabla 53. Superficie requerida por cerdo¹²⁵

En el caso del proyecto, se enviará capones de aproximadamente 110 kg a faena, con lo cual se requiere de un espacio de 0,38 m² por animal. Tomando en consideración dicho valor, y la producción proyectada se necesitará para los próximos años las siguientes capacidades de transporte:

¹²⁵ Extraído de XII. Transporte. Directrices y Recomendaciones.

Año/Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	98,8	98,8	98,8	197,22	197,22	197,22	304,38	304,38	304,38	411,16	411,16	411,16
2021	510,34	510,34	510,34	608,76	608,76	608,76	715,92	715,92	715,92	822,7	822,7	822,7
2022	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2023	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2024	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2025	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2026	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2027	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
2028	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912

Tabla 54. Superficie de camión necesaria para el transporte animal¹²⁶

Contemplando, que en promedio, la carga de transporte animal tiene una superficie de 70 m² totales, la cantidad de camiones/trayectos necesarios serán:

Año / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	1	1	1	3	3	3	4	4	4	6	6	6
2021	7	7	7	9	9	9	10	10	10	12	12	12
2022	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2023	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2024	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2025	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2026	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2027	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
2028	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

Tabla 55. Cantidad de camiones/trayectos¹²⁷

Como consiguiente, se contempla además las distancias a recorrer. Debido a la naturaleza del animal a la pérdida del peso en tránsito, se considera una distancia óptima de 500 km a recorrer por parte del camión, de modo de obtener la menor pérdida de peso. Dichas distancias vuelcan una pérdida del 1,71% del peso del animal¹²⁸, lo que equivale a 1.881 Kg o 53 pesos, pérdida considerada válida en comparación a la capacidad de ventas del proyecto.

¹²⁶ Elaboración Propia.

¹²⁷ Elaboración Propia.

¹²⁸ Extraído de XII. Transporte. Directrices y Recomendaciones.

ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

BALANCE DE LÍNEA

A la hora de realizar los diferentes cuadros financieros, es necesario tener los cálculos mensuales de las diferentes cantidades, es por esto que se realizó un promedio de 30 días por mes. A continuación, se muestra un extracto del calendario, para el mes de enero de 2024, donde la producción ya se encuentra en régimen. En el mismo, se ve cuántas madres y lechones se encuentran en cada etapa productiva diariamente.

[illegible]

Tabla 56. Calendario enero 2024. (Amarillo marca ingreso a etapa mientras rojo marca salida)

Esta forma de presentar los datos es lo que facilita los cálculos de consumo, ya que se tiene la información de los consumos diarios de maíz, soja y suplementos en cada etapa en kg.

Alimentación	Maiz	Soja	Suplementacion con Pastrua
Padrillo	2,100	0,350	0,042
Madre - Gestante	2,490	0,360	0,050
Madre - Lactante	4,565	0,660	0,091
Madre - Seca	2,905	0,420	0,058
Cría	0,207	0,080	0,006
Recría	0,750	0,230	0,015
Lechón Liviano	1,092	0,280	0,022
Lechón Pesado	1,716	0,440	0,034
Capón	2,436	0,406	0,049

Tabla 57. Tabla consumo materia prima (kg).

Al multiplicar los valores diarios, por etapa, de consumo de cada insumo por la cantidad de animales en esa etapa, se obtiene el total diario en kg de materia prima. Sumando 30 días, se obtienen los valores de insumos mensuales de maíz, soja y suplementos. Los datos finales se expresan por año, en kg, en la siguiente tabla.

Maiz											
Año		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Padres		37,8	50,4	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8	100,8
Madres	Gestantes	273648,51	357902,64	725140,29	729457,95	729594,9	729047,1	729594,9	729594,9	729594,9	729594,9
	Lactantes	41956,915	148782,48	230637,495	292753,45	291247	292753,45	291749,15	292251,3	291749,15	292251,3
	Secas	14844,55	62957,16	94865,68	123506,075	124304,95	123985,4	123985,4	123665,85	123985,4	123665,85
	Totales	330449,975	569642,28	1050643,465	1145717,475	1145146,85	1145785,95	1145329,45	1145512,05	1145329,45	1145512,05
Capones Produccion	Destete	82586,5657	442967,7994	649546,1335	879648,1137	880945,0516	879323,8793	880296,5827	879323,8793	879648,1137	879648,1137
	Engorde	145922,6	2876462,605	4053386,901	6444259,511	6444901,672	6444901,672	6444901,672	6447252,967	6446077,319	6447252,967
	Totales	228509,166	3319430,404	4702933,035	7323907,625	7325846,72	7324225,551	7325198,254	7326576,847	7325725,433	7326901,081

Tabla 58. Consumo total maíz (kg)

Soja											
Año		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Padres		6,3	8,4	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8
Madres	Gestantes	39563,64	51744,96	104839,56	105463,8	105483,6	105404,4	105483,6	105483,6	105483,6	105483,6
	Lactantes	6066,06	21510,72	33345,18	42325,8	42108	42325,8	42180,6	42253,2	42180,6	42253,2
	Secas	2146,2	9102,24	13715,52	17856,3	17971,8	17925,6	17925,6	17879,4	17925,6	17879,4
	Totales	47775,9	82357,92	151900,26	165645,9	165563,4	165655,8	165589,8	165616,2	165589,8	165616,2
Capones Produccion	Destete	23535,9872	126239,472	185111,3354	250687,1008	251056,7095	250594,6986	250871,9051	250594,6986	250687,1008	250687,1008
	Engorde	29751,1663	586462,3929	826417,4815	1313876,234	1314007,159	1314007,159	1314007,159	1314486,549	1314246,854	1314486,549
	Totales	53287,1535	712701,8649	1011528,817	1564563,334	1565063,869	1564601,858	1564879,065	1565081,248	1564933,955	1565173,63

Tabla 59. Consumo total soja (kg)

Suplementos											
Año		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Padres		0,756	0,84	0,924	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008	1,008
Madres	Gestantes	5472,9702	6065,9886	6663,1902	7258,9974	7648,4334	7825,9206	7794,2478	7574,2812	7393,0092	7267,5132
	Lactantes	839,1383	1089,6655	1337,6363	1588,1635	1833,5779	2078,9923	2329,5195	2569,182	2757,7165	2881,0628
	Secas	296,891	404,2598	508,375	612,4902	716,6054	823,9742	928,0894	1032,2046	1123,7121	1191,631
	Totales	6608,9995	7559,9139	8509,2015	9459,6511	10198,6167	10728,8871	11051,8567	11175,6678	11274,4378	11340,207
Capones Produccion	Destete	1597,68467	2234,943178	2959,243806	3677,162931	4398,272808	5122,573436	5840,492561	6561,602438	7250,983163	7821,225977
	Engorde	2918,452	4725,709297	8886,514848	13823,60366	19265,64805	24707,69244	30173,60545	33177,8106	38643,7236	44082,80418
	Totales	4516,13667	6960,652474	11845,75865	17500,76659	23663,92086	29830,26588	36014,09801	39739,41303	45894,70677	51904,03016

Tabla 60. Consumo total suplementos (kg)

Estas cifras son las usadas para los posteriores cálculos de gastos de materia prima.

INVERSIONES EN ACTIVO FIJO

Para llevar a cabo el proyecto, es necesario invertir en activo fijo, es decir, las inversiones que se deben realizar para adquirir los bienes que se destinan en forma directa o indirecta a la instalación de un criadero de la magnitud que se tiene en cuestión y obtener el producto que la empresa comercializará para obtener ingresos.

Estas inversiones son todos los desembolsos necesarios para que la empresa pueda iniciar las actividades industriales a través de toda su estructura en el año 1 (2019, para los años de actividad) del proyecto, hacer frente al exceso de algunos gastos durante la puesta en marcha y los que se requieren a lo largo del desarrollo del mismo para ampliar o mejorar la producción.

La compañía reintegra estas erogaciones a través del tiempo por medio de las amortizaciones y valores disponibles al final de la vida útil del proyecto.

Bienes de uso

Los bienes tangibles que se deprecian a través del tiempo en los que es preciso invertir son los que se detallan a continuación. Las amortizaciones de estos bienes se analizan con mayor profundidad en una sección posterior del trabajo.

- **Cerdas madres**

Como se mencionó en las entregas anteriores, el predio cuenta con una capacidad de más de 1000 cerdas que se tienen en cuenta como bien de uso para el armado de los distintos cuadros económicos y financieros. Se añaden distintas cantidades de madres a lo largo del proyecto. Esto se debe a que no es posible comprar una cantidad numerosa en un momento dado, sino que se deben adquirir de a tandas. De esta manera, cuando entran en régimen, se alcanza un número de 1110 madres, como se mostró en el balance de línea.

Cada una alcanza una cantidad de 12 crías por parto, y 2 partos anuales. Su vida útil es de 3 años ya que luego de ese tiempo, su productividad para tener lechones disminuye y se las vende a un 33% del precio al que se las compraron. El precio de compra se calcula como el kilaje total del producto a comercializar (capón) agregando 100kgs (equivalente a 210kgs). El precio por kilo es fijado por el mercado¹²⁹.

- **Padrillos**

Los machos también se consideran bienes de uso y se amortizan al igual que las hembras. Tampoco tienen valor residual y se amortizan en su totalidad. El precio de compra del animal es de 1500kg por el precio de kilo de capón correspondiente al momento de la compra. Se puede observar que la cantidad requerida de estos animales es muchísimo menor que el resto de los animales. Esto se debe a que los mismos se utilizan simplemente para excitar a las hembras. No se los utiliza como fuente reproductora.

- **Fábrica de alimento**

En el estudio de ingeniería, al justificar la tecnología a utilizar, se obtuvo la inversión a realizar por este concepto. Es una máquina que se obtiene en el país por lo que no es necesario tener en cuenta gastos de nacionalización. Se precisa una inversión inicial de 290000 pesos argentinos, valor a marzo de 2018, maquinaria analizada en el trabajo de ingeniería con marca y propiedades especificadas.

- **Instalación Varios**

Dentro de este rubro, se consideran inversiones en computación, primeros auxilios, comunicaciones, construcción de caminos, playas de maniobras y remodelaciones necesarias que se efectúen en el campo. Asimismo, se incluye el valor total de equipos auxiliares, aparatos de taller no relacionados directamente con el proceso productivo, traslado de máquinas, camiones, oficinas, equipos o accesorios al terreno, y el costo del montaje, es decir, equipo especial que se utiliza hasta la puesta en marcha. Los valores que se muestran en los distintos cuadros se determinan a base de costos de referencia y consultas con expertos en el área y equivalen a un valor de 2000000 pesos argentinos valuados a marzo de 2018.

- **Biodigestor**

Con el objetivo de cubrir el 70% de los costos de energía del proyecto, se realiza la inversión de un generador Scania de 6 cilindros y 24 válvulas con una capacidad de producción de 180 Kw/h sumados a la instalación de un piletón cilíndrico de 22 m de diámetro x 5 m de altura de hormigón. Cada uno está compuesto por un techo de 2 capas de geomembrana. El costo total de la inversión del biodigestor es de 6.000.000 de pesos argentinos valorizados a marzo de 2018.

- **Instalación Galpón 1 y Galpón 2**

A fin de reducir el impacto de amortizaciones en flujos netos del proyecto y disminuir el impacto de la tasa de descuento en el tiempo, se realiza la compra del galpón 1 en marzo del año corriente y el galpón

¹²⁹ En el mercado porcino, se define un precio por kilogramo de carne de cerdo. Éste varía a lo largo del tiempo y como se explica en la entrega de mercado, está definido por el Ministerio de Agroindustria.

2 en el 2020. De esta manera, se define el emplazamiento en el cual se ubican los animales a comercializar y madres productoras según lo analizado en el balance de línea.

Este apartado engloba todos los costos de los principales elementos que se encuentran dentro de los galpones. A continuación, se muestra el listado de los distintos componentes.

- Pisos y techos
- Comederos y bebederos
- Corrales
- Calefacción: lámparas infrarrojas y calefacción central
- Ventiladores
- Extractores
- Sistema de enfriamiento
- Sistema de distribución de alimento
- Silos de almacenamiento del alimento fuera del galpón

El costo total del galpón 1 es de un valor de 135.000.000 de pesos argentinos mientras que el galpón 2 se valoriza en 171.763.907 de la misma moneda.

IVA sobre inversiones

Este impuesto constituirá inicialmente un crédito fiscal que se recuperará a través del IVA percibido por las ventas. Se informa por separado sobre impuesto aplicado al total de las inversiones en activo fijo, excluyendo a los terrenos.

Debido al rubro en el que la empresa desarrolla el proyecto, el porcentaje del impuesto varía dependiendo del bien de uso.

IVA Ventas	21.00%
IVA Madres	10.50%
IVA Padres	10.50%
IVA Fábrica de Alimentos	21.00%
IVA Varias	21.00%
IVA Galpón 1	21.00%
IVA Galpón 2	21.00%
IVA Materia Prima	10.50%
IVA Transporte	10.50%
IVA Costo de electricidad galpon	21.00%
IVA Costo de gas galpon	21.00%
IVA Vacunas	21.00%

Tabla 61. Tabla IVA

A continuación, se muestra el calendario de inversiones que se realizarán a lo largo del análisis de la actividad del criadero.

AÑO	Unidad		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión								
Cant. Madres	[Cabezas]	0	0	550	220	770	440	440
Cant. Padres	[Cabezas]	0	0	2	0	2	2	0
Costo Madre Total	\$			3,670,212.22	1,662,132.11	6,469,980.42	4,070,912.16	4,473,800.81
Costo Padre Total	\$			95,216.11	-	120,016.62	132,172.47	-
Fábrica de alimento	[\$]		290,000.00					
Biodigestor	[\$]		6,000,000.00					
Instalación Varias	[\$]		10,000,000.00					
Instalación Galpón1	[\$]		135,000,000.00					
Instalación Galpón2	[\$]				171,763,907.74			
Total			151,290,000.00	3,765,428.34	173,426,039.85	6,589,997.04	4,203,084.64	4,473,800.81

Tabla 62. Calendario de inversiones (2018-2023)

AÑO	Unidad		2024	2025	2026	2027	2028
Inversión							
Cant. Madres	[Cabezas]	0	440	440	440	440	440
Cant. Padres	[Cabezas]	0	2	2	2	2	2.00
Costo Madre Total	\$		4,910,120.14	5,382,290.38	5,899,462.07	6,466,327.58	7,087,990.23
Costo Padre Total	\$		159,419.49	174,749.69	191,540.98	209,945.70	230,129.55
Fábrica de alimento	[\$]						
Biodigestor	[\$]						
Instalación Varias	[\$]						
Instalación Galpón1	[\$]						
Instalación Galpón2	[\$]						
Total			5,069,539.62	5,557,040.07	6,091,003.05	6,676,273.28	7,318,119.78

Tabla 63. Calendario de Inversiones (2024-2028)

SISTEMA DE COSTOS

La producción de cerdos en pie es semi-continua (por lotes o batch) y la demanda es promovida por lo que el centro de costos operará por procesos. Dado que se evalúa un proyecto de inversión, los costos se determinarán en base al método de costeo predeterminado.

El método de costeo predeterminado da lugar al sistema de costeo estándar. Los costos y sus proyecciones se determinarán a valores constantes, contado sin incluir IVA y valores normales a través del tiempo.

Costeo directo

El método de costeo por absorción se diferencia del método de costeo directo por el análisis de los Gastos Generales de Fabricación Fijos. En el costeo por absorción, se valorizan los stocks al costo de fabricación prorrateando los costos de materia prima, mano de obra directa y gastos generales de fabricación (GGF). Por el otro lado, el costeo directo no incluye los Gastos Fijos de Fabricación en el prorrateo. A largo plazo, ambos métodos arriban al mismo costo total, pero en el costeo por absorción, los GGF Fijos se absorben en la producción y se cargan contra las utilidades cuando la producción es vendida. En decisiones de largo alcance, es necesario conocer el costo total (variable + fijo) y con el objetivo de lograr una rentabilidad positiva, los futuros ingresos deben superar los desembolsos variables y fijos resultantes.

A lo largo del trabajo, se emplea el costeo directo. En este método de costeo, los stocks se valorizan al costo directo, el cual se compone de: la materia prima, la mano de obra directa y la parte variable de los gastos generales de fabricación. A su vez, las utilidades que se determinan son dependientes solamente de las ventas. Mediante el mismo, se eliminan fluctuaciones en los costos por efecto de diferentes volúmenes de producción y tiende a ofrecer un mayor control sobre los costos del período.

La elección de este costeo se debe a que el proyecto en análisis comercializa solamente un producto y es un método más simple. Un costeo por absorción podría brindar más información para el caso de varios artículos y un mejor análisis para la estructura de costos producto a producto, pero no es relevante el costeo por absorción para el trabajo en cuestión.

Centro de costos

Al realizar la evaluación de la instalación del criadero, se descomponen tres centros por la complejidad del proceso y el tamaño de la empresa. Estos son: producción, administración y comercialización, y finanzas. De esta forma, se delimitaron las responsabilidades de manera de facilitar el análisis de los gastos. A continuación, se manifiestan las estructuras de gastos de cada centro, que son de conocimiento en los distintos cuadros.

- Producción
 - Materias primas (MP): incluye maíz, soja, suplementos que consumen los animales
 - Insumos: vacunas empleadas
 - Mano de obra directa (MOD): peones y veterinarios
 - Gastos Extras: transporte, energía, gas y semen (utilizado para las inseminaciones)
- Administración y comercialización
 - Personal
 - Seguridad e higiene
 - Seguros
 - Tasas e impuestos
- Finanzas
 - Intereses y gastos bancarios
 - Amortización de los intereses preoperativos y gastos bancarios durante el periodo de instalación

Cabe destacar que el gasto general de fabricación encierra alimento destinado a madres y padres, la mano de obra directa, los gastos administrativos y los gastos extras. Esto es posible observarse en la siguiente tabla.

AÑO	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023
MP - Madre							
Maíz	[Ton.]		330.45	569.64	1050.64	1145.72	1145.15
Soja	[Ton.]		47.78	82.36	151.90	165.65	165.56
Suplementos	[Ton.]		6.61	7.56	8.51	9.46	10.20
Maíz	[\$/Ton.] 3316.43		3,769.88	4,219.58	4,683.09	5,153.31	5,663.32
Soja	[\$/Ton.] 5957.15		6,771.66	7,579.43	8,412.02	9,256.65	10,172.75
Harina Soja	[\$/Ton.] 80%		10,912.59	12,214.32	13,556.04	14,917.17	16,393.48
Aceite Soja	[\$/Ton.] 20%		22,575.41	25,268.38	28,044.05	30,859.89	33,914.02
Suplementos		3000.00	213,704.80	3,816.98	4,236.26	4,661.61	5,122.96
Total M.P.			3,290,930.90	3,653,474.91	7,455,619.46	8,947,471.87	9,831,894.73
MP - Padre							
Maíz	[Ton.]		0.04	0.05	0.10	0.10	0.10
Soja	[Ton.]		0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
Suplementos	[Ton.]		0.000756	0.00084	0.000924	0.001008	0.001008
Maíz	[\$/Ton.] 3316.43		3,769.88	4,219.58	4,683.09	5,153.31	5,663.32
Soja	[\$/Ton.] 5957.15		6,771.66	7,579.43	8,412.02	9,256.65	10,172.75
Harina Soja	[\$/Ton.] 80%		10,912.59	12,214.32	13,556.04	14,917.17	16,393.48
Aceite Soja	[\$/Ton.] 20%		22,575.41	25,268.38	28,044.05	30,859.89	33,914.02
Suplementos		3000.00	3,410.18	3,816.98	4,236.26	4,661.61	5,122.96
Total M.P.			228.52	340.40	752.39	828.33	910.31
MOD							
Cant. Peones			5	5	5	5	5
Cant. Veterinarios			1	1	1	1	1
Sueldo Peón Total	\$ 25,000.00	-	1,848,422.96	2,038,881.56	2,211,834.64	2,383,334.98	2,565,482.75
Sueldo Veterinario Total	\$ 40,000.00	-	90,937.30	101,785.00	112,965.85	124,308.48	136,611.00
Total MOD		-	1,939,360.26	2,140,666.56	2,324,800.48	2,507,643.46	2,702,093.75
Gastos Administrativo							
Sueldos personal administrativo	3	-	676,971.79	757,726.17	840,960.62	925,399.51	1,016,984.13
Sueldo Gerente Gral.		50,000.00	750,240.26	839,734.66	931,977.55	1,025,555.23	1,127,052.03
Mantenimiento caminos	7,000.00	-	7,957.09	8,906.28	9,884.61	10,877.10	11,953.58
Seguros	100,000.00	-	113,672.77	127,232.52	141,208.72	155,387.16	170,765.46
Costo seguridad e higiene	180000	-	204,610.98	229,018.54	254,175.69	279,696.88	307,377.83
Seguro responsabilidad social civil (anual)	20,000.00	-	22,734.55	25,446.50	28,241.74	31,077.43	34,153.09
Total		50,000.00	1,776,187.44	1,988,064.68	2,206,448.94	2,427,993.31	2,668,286.13
Gastos Extras							
Transporte	2250		-	202,872.26	337,382.93	634,368.07	698,537.46
Energía	150000		196,236.46	348,969.69	761,051.33	841,376.18	882,805.16
Gas	0		-	-	-	-	-
Insumos Y Limpieza			-	536,219.26	891,749.45	1,676,721.97	1,846,330.50
Vacunas		0	69,772.96	124,078.11	270,596.03	299,155.97	313,886.28
Mantenimientos Gral.	100000		113,672.77	127,232.52	141,208.72	155,387.16	170,765.46
Impuestos		794,630.00	117,600.00	1,212,405.54	471,209.00	721,810.00	723,012.50
Semen			289,957.72	324,546.10	726,942.49	799,933.08	879,100.59
Total			787,239.91	2,876,323.49	3,600,139.95	5,128,752.43	5,514,437.94
Total de gastos generales de fabricacion			7,793,947.04	10,658,870.04	15,587,761.22	19,012,689.39	20,717,622.85

Tabla 64. Gastos Generales de Fabricación (2018-2023)

AÑO	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
MP- Madre						
Maíz	[Ton.]	1145.79	1145.33	1145.51	1145.33	1145.51
Soja	[Ton.]	165.66	165.59	165.62	165.59	165.62
Suplementos	[Ton.]	10.73	11.05	11.18	11.27	11.34
Maíz	\$/Ton.] 3316.43	6,215.65	6,812.90	7,467.53	8,185.07	8,971.56
Soja	\$/Ton.] 5957.15	11,164.88	12,237.69	13,413.58	14,702.46	16,115.18
Harina Soja	\$/Ton.] 80%	17,992.30	19,721.14	21,616.10	23,693.14	25,969.76
Aceite Soja	\$/Ton.] 20%	37,221.58	40,798.11	44,718.30	49,015.18	53,724.94
Suplementos	3000.00	5,622.59	6,162.86	6,755.03	7,404.11	8,115.55
Total M.P.		10,799,748.18	11,834,771.23	12,974,839.26	14,220,038.72	15,589,413.07
MP- Padre						
Maíz	[Ton.]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Soja	[Ton.]	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Suplementos	[Ton.]	0.001008	0.001008	0.001008	0.001008	0.001008
Maíz	\$/Ton.] 3316.43	6,215.65	6,812.90	7,467.53	8,185.07	8,971.56
Soja	\$/Ton.] 5957.15	11,164.88	12,237.69	13,413.58	14,702.46	16,115.18
Harina Soja	\$/Ton.] 80%	17,992.30	19,721.14	21,616.10	23,693.14	25,969.76
Aceite Soja	\$/Ton.] 20%	37,221.58	40,798.11	44,718.30	49,015.18	53,724.94
Suplementos	3000.00	5,622.59	6,162.86	6,755.03	7,404.11	8,115.55
Total M.P.		999.09	1,095.09	1,200.31	1,315.65	1,442.06
MOD						
Cant. Peones		5	5	5	5	5
Cant. Veterinarios		1	1	1	1	1
Sueldo Peón Total	\$ 25,000.00	2,758,698.44	2,963,398.20	3,183,287.00	3,419,491.90	3,673,223.57
Sueldo Veterinario Total	\$ 40,000.00	149,934.35	164,341.19	180,132.35	197,440.85	216,412.48
Total MOD		2,908,632.79	3,127,739.39	3,363,419.36	3,616,932.75	3,889,636.05
Gastos Administrativo						
Sueldos personal administrativo	3	1,116,168.21	1,223,418.21	1,340,973.60	1,469,824.61	1,611,056.62
Sueldo Gerente Gral.		1,236,970.78	1,355,828.41	1,486,106.79	1,628,903.31	1,785,420.82
Mantenimiento caminos	7,000.00	13,119.39	14,380.00	15,761.74	17,276.25	18,936.28
Seguros	100,000.00	187,419.82	205,428.55	225,167.70	246,803.53	270,518.31
Costo seguridad e higiene	180000	337,355.67	369,771.38	405,301.85	444,246.36	486,932.95
Seguro responsabilidad social civil (anual)	20,000.00	37,483.96	41,085.71	45,033.54	49,360.71	54,103.66
Total		2,928,517.83	3,209,912.25	3,518,345.21	3,856,414.77	4,226,968.64
Gastos Extras						
Transporte	2250	780,603.53	840,331.15	937,823.45	1,027,936.71	1,106,588.95
Energía	150000	1,014,823.69	1,112,335.72	1,164,048.07	1,336,369.21	1,460,798.85
Gas	0	-	-	-	-	-
Insumos Y Limpieza		2,063,242.40	2,221,110.71	2,478,796.25	2,716,977.99	2,924,866.65
Vacunas		360,826.20	395,497.15	413,883.76	475,153.50	519,395.15
Mantenimientos Gral.	100000	187,419.82	205,428.55	225,167.70	246,803.53	270,518.31
Impuestos		734,020.00	723,012.50	734,020.00	734,020.00	723,020.50
Semen		964,837.21	1,057,546.16	1,159,163.29	1,270,544.58	1,392,628.24
Total		6,105,772.85	6,555,261.93	7,112,902.52	7,807,805.52	8,397,816.64
Total de gastos generales de fabricacion		22,743,670.74	24,728,779.89	26,970,706.66	29,502,507.41	32,105,276.47

Tabla 65. Gastos Generales de Fabricación (2024-2028)

VARIABILIDAD

Los gastos y por consiguiente costos se clasifican, en función de su variación con el volumen de producción en variables y fijos. La diferencia entre ambos radica en que los primeros son sensibles a la variación del nivel de producción. Al variar la producción, varían los costos variables mientras que los fijos no se modifican, solo dependen de la estructura y el nivel de explotación.

Se establece esta clasificación a fin de poder determinar oportunamente el punto de equilibrio, que se explicará más avanzado el trabajo.

A continuación, se analizarán la variabilidad de los distintos costos que se presentan en el proyecto.

- Materia prima e insumos: variable.
- Mano de obra directa: semi fija. Inicialmente, se tiene una cantidad de personal (durante los primeros años) y una vez en régimen, el número se mantiene constante.
- Amortizaciones: fijo.
- Gastos administrativos que abarca la mano de obra indirecta (personal administrativo), seguros, seguridad e higiene: fijo.
- Gastos extras que incluye transporte (tercerizado), consumo energético, gas y semen: variables porque están sujetos a la producción.

GASTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Según el libro que presenta la cátedra, los “gastos directos son aquellos que pueden imputarse a la unidad producida en forma inmediata, cuya incidencia en un artículo fabricado puede identificarse fácilmente.”. En el proyecto presentado, estos gastos corresponden a la materia prima y los insumos para la elaboración de los productos, y mano de obra directa

Con respecto a los gastos indirectos “son aquellos que no son fácilmente imputables en el producto.”. Estos son, por ejemplo, seguros, sueldos de personal administrativo, seguridad e higiene, entre otros.

BASES DE PRORRATEO

Para llevar a cabo el criadero de cerdos en cuestión, no se realiza un prorrateo por parámetros ya que se cuenta con solo un centro de producción, y los gastos administrativos, comercialización y finanzas no forman parte del costeo del centro productivo.

GASTO LABORAL

Peones

Según la Ley 26.727/11, que rige el contrato de trabajo agrario y los derechos y las obligaciones de las partes, las remuneraciones mínimas serán fijadas por la Comisión Nacional de Trabajo

Agrario, las que no podrán ser inferiores al salario mínimo vital y móvil vigente. Su monto se determinará por mes, por día y por hora.

Los salarios de los trabajadores se basarán en la resolución CNTA N° 85¹³⁰ que fija las remuneraciones mínimas para el personal que se desempeña en la actividad porcina en criadero en el ámbito de todo el país. Los valores para 2018 se detallan en la siguiente tabla.

	Sueldo (\$)	Jornal (\$)
Peón general	13.011,03	572,41
Peón porcino	13.401,36	589,58
Encargado	16.875,96	-

Tabla 66. Remuneraciones mínimas para el personal porcino 2018

Para atraer el interés de los empleados, es decir, asignar un estímulo competitivo, se establecerá que los sueldos correspondientes serán un 20% mayores que los valores mínimos establecidos.

La resolución CNTA N° 85 establece que una vez cumplidos los tres meses de desempeño todo peón general será promovido a la categoría de peón porcino. Sin perjuicio de ello, el empleador podrá decidir otorgarle esta calificación con anterioridad al vencimiento de dicho plazo. Se considera que a la hora del contrato, el personal contará con la capacitación necesaria para el trabajo asignado, por lo que su sueldo se asignará directamente como el de Peón porcino.

El pago de las remuneraciones será al trabajador mensualizado, al vencimiento de cada mes calendario.

A medida que los trabajadores acumulen antigüedad, se les asignará un aumento sobre la remuneración acordada inicialmente. El aumento será del 1% por cada año de antigüedad para los trabajadores con antigüedad menor a 10 años. A partir de 10 años, el aumento será del 1,5% por cada año.

El gremio para los trabajadores rurales es la UATRE (Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores). La Resolución CNTA N° 85 establece que en caso de que los trabajadores del proyecto no se encuentren asociados al mismo, se les deberá descontar el 2% mensual sobre el total de las remuneraciones de dicho personal bajo el concepto de cuota solidaria. Los montos retenidos en tal concepto deberán ser depositados hasta el día 15 de cada mes en la cuenta especial de la UATRE N° 26-026/48 del Banco de la Nación Argentina. Los afiliados a la asociación sindical mencionada quedan exentos de pago de la cuota solidaria. Este porcentaje se encuentra contemplado dentro de los valores de retenciones y cargas sociales que para este gremio es de 32,8%.

¹³⁰ 2017 - Año de Energías Renovables (1)

Para el cálculo de las proyecciones de los salarios, se realizó un estudio del comportamiento histórico los mismos en relación a la inflación.

	Peón Porcino (\$)	Encargado (\$)		Peón Porcino (\$)	Encargado (\$)
oct-15	7628,28	9608,45	mar-17	10984,72	13836,16
nov-15	7628,28	9608,45	abr-17	10984,72	13836,16
dic-15	8136,83	10249,00	may-17	10984,72	13836,16
ene-16	8136,83	10249,00	jun-17	10984,72	13836,16
feb-16	8136,83	10249,00	jul-17	10984,72	13836,16
mar-16	8136,83	10249,00	ago-17	13401,36	16875,96
abr-16	8136,83	10249,00	sep-17	13401,36	16875,96
may-16	8136,83	10249,00	oct-17	13401,36	16875,96
jun-16	8136,83	10249,00	nov-17	13401,36	16875,96
jul-16	8136,83	10249,00	dic-17	13401,36	16875,96
ago-16	8136,83	10249,00	ene-18	13401,36	16875,96
sep-16	8136,83	10249,00	feb-18	13401,36	16875,96
oct-16	10984,72	13836,16	mar-18	13401,36	16875,96
nov-16	10984,72	13836,16	abr-18	13401,36	16875,96
dic-16	10984,72	13836,16	may-18	13401,36	16875,96
ene-17	10984,72	13836,16	jun-18	13401,36	16875,96
feb-17	10984,72	13836,16	jul-18	13401,36	16875,96

Tabla 67. Remuneraciones históricas mínimas para el personal porcino

En base a los aumentos por paritarias que hubo en las remuneraciones mínimas, se encontró un factor que relaciona los mismos con la inflación. Es decir que representa como se comportaron los salarios mínimos en base a los índices de inflación.

2016		2017		2018		
	1-ene-16	31-dic-16	1-ene-17	31-dic-17	1-ene-18	31-dic-18
Peón Especializado	\$ 8.136,83	\$ 10.984,72	\$ 10.984,72	\$ 13.401,36	\$ 13.401,36	\$ 16.861,98
Encargados	\$ 10.249,01	\$ 13.836,17	\$ 13.836,17	\$ 16.875,96	\$ 16.875,96	\$ 21.239,06
Delta Salarios	0,350		0,220		0,258	
Inflación	0,409		0,248		0,450	
Factor Anual	0,856		0,887		0,574	
Factor total	0,772					

Tabla 68. Cálculo factor

Tomando el promedio de los factores, se encuentra que, en adelante, se tomara el factor 77,2% para proyectar los salarios en base a la inflación proyectada para un año. Por lo tanto, se toma como base el valor de salario mínimo a fines de 2018 y se proyectan los valores a 10 años.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inflación		13.67%	11.93%	10.98%	10.04%	9.90%
Inflación Acumulada Anual		113.67%	127.23%	141.21%	155.39%	170.77%
Factor	0.77					
Salario Mínimo Peon Especializado	\$ 16,861.98	\$ 246,079.10	\$ 268,747.23	\$ 291,544.37	\$ 314,150.01	\$ 338,159.11
Salarios Peones Especializados	5	\$ 1,230,395.49	\$ 1,343,736.15	\$ 1,457,721.83	\$ 1,570,750.07	\$ 1,690,795.57
Salario Mínimo Encargado	\$ 21,239.06	\$ 309,956.98	\$ 338,509.37	\$ 367,224.24	\$ 395,697.93	\$ 425,939.38
Total Salarios		\$ 1,540,352.46	\$ 1,682,245.51	\$ 1,824,946.07	\$ 1,966,448.00	\$ 2,116,734.94
Ajuste por Antigüedad	1%	\$ 1,540,352.46	\$ 1,699,067.97	\$ 1,843,195.53	\$ 1,986,112.48	\$ 2,137,902.29
Ajuste por incentivo criadero	20%	\$ 1,848,422.96	\$ 2,038,881.56	\$ 2,211,834.64	\$ 2,383,334.98	\$ 2,565,482.75
Total Salarios Peones		\$ 1,848,422.96	\$ 2,038,881.56	\$ 2,211,834.64	\$ 2,383,334.98	\$ 2,565,482.75

Tabla 69. Salarios proyectados peones y encargado (2018-2023)

	2024	2025	2026	2027	2028
Inflación	9.75%	9.61%	9.61%	9.61%	9.61%
Inflación Acumulada Anual	187.42%	205.43%	225.17%	246.80%	270.52%
Factor					
Salario Mínimo Peon Especializado	\$ 363,627.09	\$ 390,608.79	\$ 419,592.57	\$ 450,727.00	\$ 484,171.65
Salarios Peones Especializados	\$ 1,818,135.43	\$ 1,953,043.94	\$ 2,097,962.87	\$ 2,253,635.01	\$ 2,420,858.27
Salario Mínimo Encargado	\$ 458,018.39	\$ 492,004.08	\$ 528,511.55	\$ 567,727.94	\$ 609,854.25
Total Salarios	\$ 2,276,153.83	\$ 2,445,048.02	\$ 2,626,474.42	\$ 2,821,362.95	\$ 3,030,712.52
Ajuste por Antigüedad	\$ 2,298,915.37	\$ 2,469,498.50	\$ 2,652,739.17	\$ 2,849,576.58	\$ 3,061,019.64
Ajuste por incentivo criadero	\$ 2,758,698.44	\$ 2,963,398.20	\$ 3,183,287.00	\$ 3,419,491.90	\$ 3,673,223.57
Total Salarios Peones	\$ 2,758,698.44	\$ 2,963,398.20	\$ 3,183,287.00	\$ 3,419,491.90	\$ 3,673,223.57

Tabla 70. Salarios proyectados peones y encargado (2024-2028)

El proyecto contará con 5 empleados identificados como Peones Especializados y un encargado general de producción.

Jornadas de trabajo - Peones

La jornada de trabajo para todo el personal no podrá exceder de 8 horas diarias y de 44 semanales desde el día lunes hasta el sábado a las 13:00 horas.

La jornada ordinaria de trabajo integralmente nocturna no podrá exceder de 7 horas diarias ni de 42 semanales, entendiéndose por tal la que se cumple entre las 20:00 horas de un día y las 5:00 horas del día siguiente.

El número máximo de horas extraordinarias queda establecido en 30 horas mensuales y 200 horas anuales.

Queda prohibida la ocupación del trabajador desde las 13:00 horas del día sábado hasta las 00:00 del día siguiente, salvo cuando necesidades objetivas impostergables de la producción o de mantenimiento lo exigieren. En tales supuestos, el trabajador gozará de un descanso compensatorio dentro de los 7 días siguientes. Estarán, asimismo, exceptuadas aquellas tareas que habitualmente deban realizarse también en días domingo por la naturaleza de la actividad o por tratarse de guardias rotativas entre el personal del establecimiento. En estos casos, el empleador deberá otorgar al trabajador un descanso compensatorio de un día en el curso de la semana siguiente.

Veterinarios

La determinación del salario de un veterinario se basa en el valor del Gavet vigente. El Gavet es la unidad de medida arancelaria denominada “galeno veterinario” cuyo valor se ajusta de forma automática cada tres meses por el Colegio de Veterinarios de Provincia de Buenos Aires. Se define de acuerdo al índice de precios al consumidor, suministrado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Según el Decreto 830/81¹³¹, los honorarios mínimos que corresponde percibir a los veterinarios por su actividad profesional resultarán del número de Gavet que a continuación se detalla.

	Gavet
Día veterinario	50
Hora veterinario	10
En horario nocturno (21 a 6): doble honorario	
Consulta entre profesionales: triple arancel	

Tabla 71. Honorarios mínimos veterinarios

Se contará con un veterinario contratado. Los servicios que presta el veterinario al proyecto son diarios, una vez por semana. Por lo que se calcula que en Gavet, los gastos de veterinario serán de 200 por mes.

A partir de enero de 2018, según la resolución N° 234, el valor del Gavet es de \$33,333. Para proyectar los futuros precios del Gavet se realizó un análisis de los precios históricos.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valor Gavet (\$)	7,110	8,534	10,666	14,933	19,415	25,333	33,333

Tabla 72. Valores históricos Gavet

¹³¹ Legislación Provincial Veterinaria (2)

Se busca el factor que relaciona el aumento del Gavet respecto de la inflación, en base a valores históricos.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Valor Gavet (\$)	7,11	8,534	10,666	14,933	19,415	25,333	33,333
Aumento Anual	0,200	0,250	0,400	0,300	0,305	0,316	
Inflación	0,265	0,283	0,385	0,254	0,409	0,248	
Factor Anual	0,756	0,883	1,039	1,182	0,745	1,273	
Factor total	0,980						

Tabla 73. Cálculo factor veterinario

Al ser el factor muy cercano a 100%, se supone que el valor del Gavet aumentará acorde a la inflación en la proyección de los próximos diez años.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Valor Gavet Veterinario	\$ 33.33	\$ 37.89	\$ 42.41	\$ 47.07	\$ 51.80	\$ 56.92
Salario Veterinario	200	\$ 90,937.30	\$ 101,785.00	\$ 112,965.85	\$ 124,308.48	\$ 136,611.00

Tabla 74. Salarios Veterinarios (2018-2023)

	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Gavet Veterinario	\$ 62.47	\$ 68.48	\$ 75.06	\$ 82.27	\$ 90.17
Salario Veterinario	\$ 149,934.35	\$ 164,341.19	\$ 180,132.35	\$ 197,440.85	\$ 216,412.48

Tabla 75. Salarios Veterinarios (2024-2028)

Personal Administrativo

Para la definición de los honorarios mínimos del personal administrativo, el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Provincia de Buenos Aires fija el valor del Módulo desde 1992¹³². En base a las actividades realizadas por cada profesional, se establece la cantidad de Módulos que le corresponden. En el caso del proyecto, se calcula que el estimado será de 520 Módulos por mes en el caso del contador y 290 para el encargado de administración¹³³.

El valor del Módulo fijado para agosto 2018 es de \$55,70. Con los datos históricos de los valores del Módulo y los índices de inflación, se encuentra un factor que demuestra como se comporta el valor del Modulo respecto a la inflación.

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
------	------	------	------	------	------	------

¹³² Evolución del Valor del Módulo (3)

¹³³ Honorarios mínimos sugeridos para el profesional en Ciencias Económicas (4)

Valor Modulo	\$ 10,51	\$ 13,50	\$ 16,55	\$ 21,90	\$ 28,91	\$ 39,00	\$ 49,15
Aumento Anual	0,284	0,226	0,323	0,320	0,349	0,260	
Inflación	0,265	0,283	0,385	0,254	0,409	0,248	
Factor Anual	1,074	0,798	0,840	1,260	0,853	1,049	
Factor total	0,979						

Tabla 76. Cálculo factor contador

El factor calculado es igual a un 97,9%. El mismo explica que en base a la inflación proyectada para los próximos 10 años, el valor del Modulo aumentará un 97,9% de la misma. Al ser este valor muy cercano al 100%, se asume que el aumento del Modulo acompañara a la inflación.

	2018	2019	2020	2021	2022
Valor Modulo	\$ 55.70	\$ 63.32	\$ 70.87	\$ 78.65	\$ 86.55
Salario Contador	520	\$ 434,599.18	\$ 486,441.49	\$ 539,875.95	\$ 594,083.63
Salario Encargado Administracion	290	\$ 242,372.62	\$ 271,284.68	\$ 301,084.67	\$ 331,315.87
Total Salarios Administrativos		\$ 676,971.79	\$ 757,726.17	\$ 840,960.62	\$ 925,399.51

Tabla 77. Salarios Administrativos (2018-2022)

	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Modulo	\$ 95.12	\$ 104.39	\$ 114.42	\$ 125.42	\$ 137.47	\$ 150.68
Salario Contador	\$ 652,878.70	\$ 716,552.43	\$ 785,404.28	\$ 860,871.94	\$ 943,591.11	\$ 1,034,258.57
Salario Encargado Administracion	\$ 364,105.43	\$ 399,615.78	\$ 438,013.93	\$ 480,101.66	\$ 526,233.50	\$ 576,798.05
Total Salarios Administrativos	\$ 1,016,984.13	\$ 1,116,168.21	\$ 1,223,418.21	\$ 1,340,973.60	\$ 1,469,824.61	\$ 1,611,056.62

Tabla 78. Salarios Administrativos (2023-2028)

Gerente General

El sueldo del gerente general se define para el proyecto en \$50.000¹³⁴ por mes. El mismo se ajustará anualmente por inflación.

AMORTIZACIONES

La amortización por período de los bienes de uso adquiridos se determina a partir del valor de compra del mismo, el valor residual y el período total en el cual se realiza según la siguiente fórmula:

¹³⁴ En base a referencias del gerente general de Uniporc.

$$V = \frac{(V_0 - V_N)}{N}$$

donde

VO = Valor original del bien de uso al momento de compra

VR = Valor residual

N = Número de períodos de amortización

Amortización de madres

El precio de compra de las madres es el correspondiente al de cada período según lo mencionado en bienes de uso. Se amortizan en su totalidad, es decir, su valor residual es nulo haciendo la venta equivalente a la utilidad por venta.

Se considera que las madres son obtenidas al final de cada mes de compra, como se muestra en la tabla 6 (por ejemplo, compra en mes de abril) por lo cual se comienzan a amortizar en el mes siguiente (mes de mayo, por ejemplo) obteniendo los siguientes resultados:

Amortizaciones		2019											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mes	0												
MADRES													
Tanda 1	3					25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 2	3						25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 3	3							25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 4	3								24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25.919,94	51.839,88	77.759,83	101.950,34	101.950,34	101.950,34	101.950,34	101.950,34

Tabla 79. Amortizaciones madres en el año 2019

Amortizaciones		2020											
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mes	0												
MADRES													
Tanda 1	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 2	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 3	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 4	3	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51
Tanda 5	3		3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 6	3			3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 7	3				3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 8	3					3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34
Tanda 9	3						3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34
Tanda 10	3							4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94
Tanda 11	3								3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 12	3									3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 13	3										3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 14	3											3.783,01	3.783,01
Tanda 15	3												3.783,01
Total	0,00	101.950,34	105.720,81	109.491,29	113.261,76	117.038,10	120.814,44	125.010,38	128.790,69	132.571,01	136.351,32	140.134,33	143.917,34

Tabla 80. Amortizaciones madres en el año 2020

Amortizaciones

Año		2021											
Mes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MADRES													
Tanda 1	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 2	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 3	3	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94	25.919,94
Tanda 4	3	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51	24.190,51
Tanda 5	3	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 6	3	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 7	3	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47	3.770,47
Tanda 8	3	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34
Tanda 9	3	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34	3.776,34
Tanda 10	3	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94	4.195,94
Tanda 11	3	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 12	3	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 13	3	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32	3.780,32
Tanda 14	3	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01
Tanda 15	3	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01	3.783,01
Tanda 16	3	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34	4.203,34
Tanda 17	3		36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77
Tanda 18	3			36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77
Tanda 19	3				36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77	36.871,77
Tanda 20	3					34.549,37	34.549,37	34.549,37	34.549,37	34.549,37	34.549,37	34.549,37	34.549,37
Tanda 21	3						4.201,95	4.201,95	4.201,95	4.201,95	4.201,95	4.201,95	4.201,95
Tanda 22	3							4.668,83	4.668,83	4.668,83	4.668,83	4.668,83	4.668,83
Tanda 23	3								4.202,88	4.202,88	4.202,88	4.202,88	4.202,88
Tanda 24	3									4.202,88	4.202,88	4.202,88	4.202,88
Tanda 25	3										4.202,88	4.202,88	4.202,88
Tanda 26	3											4.203,50	4.203,50
Tanda 27	3												4.203,50
Total	0,00	148.120,68	184.992,45	221.864,22	258.736,00	293.285,37	297.487,32	302.156,15	306.359,03	310.561,91	314.764,78	318.968,29	323.171,79

Tabla 81. Amortizaciones madres año 2021

Amortizaciones

Año	0	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
PADRES								
Tanda 1	3	103.679,77						
Tanda 2	3	129.599,71						
Tanda 3	3	155.519,65						
Tanda 4	3	169.333,60						
Tanda 5	3	45.245,68	3.770,47					
Tanda 6	3	45.245,68	7.540,95					
Tanda 7	3	45.245,68	11.311,42					
Tanda 8	3	45.316,10	15.105,37					
Tanda 9	3	45.316,10	18.881,71					
Tanda 10	3	50.351,23	25.175,61					
Tanda 11	3	45.363,78	26.462,21					
Tanda 12	3	45.363,78	30.242,52					
Tanda 13	3	45.363,78	34.022,84					
Tanda 14	3	45.396,07	37.830,06					
Tanda 15	3	45.396,07	41.613,06					
Tanda 16	3	50.440,08	50.440,08					
Tanda 17	3	442.461,28	442.461,28	36.871,77				
Tanda 18	3	442.461,28	442.461,28	73.743,55				
Tanda 19	3	442.461,28	442.461,28	110.615,32				
Tanda 20	3	414.592,46	414.592,46	138.197,49				
Tanda 21	3	50.423,41	50.423,41	21.009,75				
Tanda 22	3	56.026,01	56.026,01	28.013,00				
Tanda 23	3	50.434,53	50.434,53	29.420,14				
Tanda 24	3	50.434,53	50.434,53	33.623,02				
Tanda 25	3	50.434,53	50.434,53	37.825,90				
Tanda 26	3	50.442,06	50.442,06	42.035,05				
Tanda 27	3	50.442,06	50.442,06	46.238,55				
Tanda 28	3	56.046,73	56.046,73	56.046,73				
Tanda 29	3		1.356.970,72	1.356.970,72	1.356.970,72			
Tanda 30	3			1.491.266,94	1.491.266,94	1.491.266,94		
Tanda 31	3				1.636.706,71	1.636.706,71	1.636.706,71	
Tanda 32	3					1.794.096,79	1.794.096,79	1.794.096,79
Tanda 33	3						1.966.487,36	1.966.487,36
Tanda 34	3							2.155.442,53
Tanda 35	3							
Total	0,00	3.268.836,90	3.816.027,16	3.501.877,93	4.484.944,37	4.922.070,45	5.397.290,86	5.916.026,68

Tabla 82. Amortización madres anual

En la tabla 87, se muestra la cuenta de amortizaciones anuales correspondientes a las amortizaciones mensuales acumuladas en dicho período hasta el momento de venta del bien. A partir del año 2022, se calcula anualmente ya que el criadero alcanza el número de 1110 madres y no se realizan compras para aumentar la cantidad de madres, sino que se realizan inversiones para realizar recambios (40% anual) en los grupos establecidos.

Se considera que la tanda número 35 no se amortiza en el año de compra.

Amortización de padres

Se utilizó la misma metodología explicada en la amortización de madres, dado que la adquisición es, al igual que las hembras, gradual a lo largo del proyecto.

Se utilizó la fórmula mostrada anteriormente, en la que el valor de compra corresponde al de un capón de 1500 kg, el período de amortización es de 3 años y el valor residual es nulo obteniendo los siguientes resultados para cada período.

Amortizaciones													
Año	0	2019											
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PADRES													
Tanda 1	3					2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89

Tabla 83. Amortizaciones padres en el año 2019

Amortizaciones													
Año	0	2020											
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PADRES													
Tanda 1	3	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89
Total	0,00	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89

Tabla 84. Amortizaciones padres en el año 2020

Amortizaciones													
Año	0	2021											
Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PADRES													
Tanda 1	3	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89	2.644,89
Tanda 2	3		3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80	3.333,80
Total	0,00	2.644,89	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69	5.978,69

Tabla 85. Amortizaciones padres en el año 2021

Amortizaciones								
Año	0	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
PADRES								
Tanda 1	3	10.579,57						
Tanda 2	3	40.005,54	40.005,54	3.333,80				
Tanda 3	3		44.057,49	44.057,49	44.057,49			
Tanda 4	3				53.139,83	53.139,83	53.139,83	
Tanda 5	3					58.249,90	58.249,90	58.249,90
Tanda 6	3						63.846,99	63.846,99
Tanda 7	3							69.981,90
Tanda 8	3							
Total	0,00	50.585,11	84.063,03	47.391,29	97.197,32	111.389,72	175.236,72	192.078,79

Tabla 86. Amortizaciones madres anuales

En la tabla 91, se muestran las amortizaciones anuales correspondientes a las mensuales acumuladas de cada año para cada tanda hasta el momento de venta de los padres.

Se considera que la tanda número 8 no se amortiza en el año de compra.

Amortización de fábrica de alimentos

Dadas las características del criadero, se considera necesaria la renovación de la fábrica de alimentos cada 10 años de manera de optimizar la producción y cumplir con los máximos niveles de calidad. De esta manera, se asigna un período de amortización de dicha duración con un valor residual del 10% del valor de compra.

A continuación, se muestran los valores anuales obtenidos.

Amortizaciones BU		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Fábrica de alimento	10		26,100.00	26,100.00	26,100.00	26,100.00	26,100.00

Tabla 87. Amortizaciones fábrica de alimentos (2018-2023)

Amortizaciones BU		2024	2025	2026	2027	2028
Fábrica de alimento	10	26,100.00	26,100.00	26,100.00	26,100.00	26,100.00

Tabla 88. Amortizaciones fábrica de alimentos (2024-2028)

Amortización del biodigestor

El biodigestor se amortiza a 10 años sin valor residual. El valor original y demás detalles se exponen en la sección de bienes de uso.

Amortización de Instalación Varios

Todos los factores que componen el costo de Instalación varios están detallados en el correspondiente apartado.

Se realiza la amortización de 10 años de los mismos y su valor residual se lo considera de un 10% del valor de compra dando el resultado siguiente:

Amortizaciones		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Instalación Varios	10		900,000.00	900,000.00	900,000.00	900,000.00	900,000.00

Tabla 89. Amortizaciones Instalación varios (2019-2023)

Amortizaciones		2024	2025	2026	2027	2028
Instalación Varios	10	900,000.00	900,000.00	900,000.00	900,000.00	900,000.00

Tabla 90. Amortizaciones Instalación Varios (2024-2028)

GASTOS DE MATERIALES

Para los materiales principales, el cálculo del precio unitario se realizará bajo las mismas pautas que el de la materia prima. El costo unitario de cada animal se calcula de la siguiente manera:

el producto entre el consumo de maíz, soja, suplementos y vacunas que realiza un cerdo en toda su vida, por el costo de cada producto.

El gasto del resto de los materiales se determina a base de coeficientes históricos del sector y datos reales de la actualidad. El proyecto se realiza en un campo que produce maíz actualmente por lo que el beneficio que se obtendría al vender este producto, no se consideraría y se aprovecharía una porción de la producción actual para alimentar a los distintos animales: cerdos, madres y verracos. Cada ser vivo consume una determinada cantidad de comida, medida en kg, y es así como el gasto incurrido en la alimentación varía. Los insumos incluyen soja (80% de harina de soja y 20% de aceite), maíz y suplementos (proteínas y vitaminas adicionales).

A su vez, se destinan vacunas para los animales. En la tabla 8 (Gastos Generales de fabricación), se hacen visibles las distintas cantidades de materia prima y vacunas que se consumen, con los gastos que implican para cada animal.

Como se mencionó anteriormente, distintos tipos de gastos relacionados con el mantenimiento de los bienes de uso están considerados en Instalación Varios.

GASTO DE ENERGÍA

El gasto eléctrico que se estima en el proyecto tiene un cargo variable (\$/kWh) que depende de la energía consumida en el criadero. Este costo varía a lo largo de los años ya que es un gasto que se encuentra en función de la producción. Se calculó en base a costos de referencia, como es en el caso del criadero de Uniporc. Los valores representan el 30% del consumo ya que el restante 70% es generado con el biodigestor.

Se presenta a continuación los valores anuales.

AÑO	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Energía	150000		196,236.46	348,969.69	761,051.33	841,376.18	882,805.16

Tabla 91. Energía Eléctrica (2018-2023)

AÑO	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Energía	150000	1,014,823.69	1,112,335.72	1,164,048.07	1,336,369.21	1,460,798.85

Tabla 92. Energía Eléctrica (2024-2028)

ASPECTOS IMPOSITIVOS

Los impuestos y contribuciones que impactarán sobre el proyecto en cuestión constituyen un factor importante a considerar. Los gravámenes se analizan bajo la óptica del impacto

económico y/o financiero que tienen sobre el proyecto y se dividen en Nacionales y Provinciales.

Impuestos Nacionales

Tienen su origen en las leyes nacionales sancionadas por el Congreso Nacional. Se aplican uniformemente en todo el territorio nacional.

- **Impuesto a las ganancias**

Son aplicados en el trabajo ya que la empresa en la que se analiza el proyecto es una persona jurídica que obtiene ganancias en cada ejercicio, éstas obtenidas dentro del territorio argentino.

Hay una nueva resolución que determina que si se reparten dividendos el gravamen es del 35%. De lo contrario es de 30% hasta 2019 y 25% a partir del 2020.

La alícuota de este impuesto es del 25% de los resultados obtenidos antes de los impuestos. Si el resultado antes de impuesto resultara negativo, se tendrá lo que se llama quebranto. En estos casos, la pérdida producida en el ejercicio podrá restarse de la base imponible en los ejercicios siguientes con un límite de 5 años. Esto ocurre entre el 2019 y 2021, años en los cuales la utilidad es negativa.

Se puede observar a continuación una tabla con los impuestos destinados a lo largo de los 10 años de análisis del proyecto.

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
IIGG	-	4.351.943,26	697.700,12	12.606.890,20	15.467.662,10	3.044.241,25
Ahorro IIGG	-	4.351.943,26	5.049.643,38	17.656.533,58	33.124.195,68	36.168.436,93
IIGG a pagar		-	-	-	-	-

Tabla 93. Impuesto a las Ganancias (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
IIGG	76.352,31	(885.729,77)	(3.807.026,26)	(6.066.727,52)	(8.063.508,06)
Ahorro IIGG	31.892.845,99	30.309.416,09	13.895.499,64	-	-
IIGG a pagar	-	-	-	(6.066.727,52)	(8.063.508,06)

Tabla 94. Impuesto a las Ganancias (2024-2023)

- **Impuesto al Valor Agregado (IVA)**

Es una imposición indirecta dado que, si bien recae sobre el consumidor final, la tributación se aplica por etapas, sobre las transacciones de bienes y servicios realizados por la empresa.

La situación frente al impuesto de la empresa en análisis es Responsable Inscripto ya que las ventas anuales del criadero superan los 144.000\$. La empresa está obligada a registrarse como contribuyente, y facturar el gravamen a la etapa inmediatamente posterior de la cadena.

La alícuota es del 21% en general, pero existen algunos bienes que le corresponde un 10.5%. En una sección anterior, se definieron las distintas alícuotas para los diversos bienes.

Se puede observar el flujo de fondos IVA en una sección posterior del trabajo.

Impuestos Provinciales

Tienen su origen en leyes de las legislaturas provinciales, en este caso, en la provincia de Buenos Aires.

- **Ingresos Brutos**

Representa un 4% para la actividad porcina en la localidad de Tandil. Se lo considera parte del costo y se traslada al precio de venta.

- **Arba**

Representa el impuesto al inmobiliario rural, que se establece en la provincia de Buenos Aires. Significa un 1.47% sobre el valor fiscal de la tierra en adquisición.

- **Senasa**

Según la resolución 698/2014, se deberá abonar \$200 para llevar a cabo la habilitación del criadero.

Se puede observar en la siguiente tabla, los últimos dos impuestos provinciales mencionados.

AÑO	Unidad		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Impuestos	215	1000						
arba	1,470%	\$ 1.720.000,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00
senasa	habilitacion		200,00					

Tabla 95. Impuestos Provinciales (arba y senasa) (2018-2023)

AÑO	Unidad		2024	2025	2026	2027	2028
Impuestos	215	1000					
arba	1,470%	\$ 1.720.000,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00	117.600,00
senasa	habilitacion						

Tabla 96. Impuestos Provinciales (arba y senasa) (2024-2028)

Impuestos Municipales

- **Derecho de construcción**

Representa el 5% del valor total de las inversiones realizadas en las instalaciones de galpones.

- **Ventas, traslado, habilitación**

Según la ordenanza 15489, estos aspectos tienen impuestos que se deben abonar en la municipalidad de Tandil. El traslado corresponde \$12 por cabeza transportada, las ventas, \$6.5 por cabeza vendida, y la habilitación tiene un valor de \$1830.

Se observa a continuación una tabla con los gastos anuales sobre estos impuestos.

AÑO	Unidad		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Derecho de Construcción		0,50%	675.000,00	-	858.819,54	-	-	-
Ventas Tándil	6,5	6,5	-	-	82.914,00	124.241,00	212.290,00	212.712,50
Traslado Tándil		12	-	-	153.072,00	229.368,00	391.920,00	392.700,00
Habilitación Tándil			1.830,00					

Tabla 97. Impuestos Municipales (2018-2023)

AÑO	Unidad		2024	2025	2026	2027	2028
Derecho de Construcción		0,50%	-	-	-	-	-
Ventas Tándil	6,5	6,5	216.580,00	212.712,50	216.580,00	216.580,00	212.712,50
Traslado Tándil		12	399.840,00	392.700,00	399.840,00	399.840,00	392.700,00
Habilitación Tándil							

Tabla 98. Impuestos Municipales (2024-2028)

SEGUROS

Se aplican seguros a los bienes de usos, bienes de cambio y personal. El gasto se determina a base de primas por cada concepto y en el rubro agropecuario.

Se establecen los costos en que se incurrirá debido a la necesidad de asegurar al personal contra accidentes de trabajo y enfermedades laborales y a los bienes contra siniestros, hurtos, etc.

Según la ley 24.557, todas las empresas deberán contratar un seguro obligatorio para proteger a sus trabajadores ante los accidentes y enfermedades laborales. En el proyecto estudiado, se emplea Galeno ART. Mediante la misma, se celebra un contrato entre la aseguradora y el empleador con un plazo preestablecido por las partes no menor a un año. Las prestaciones previstas por la ley se financiarán con una cuota mensual a cargo del empleador. El valor anual es de \$100.000 anuales. Se empleará el seguro de vida para empleados rurales, que es un plan de seguro de vida colectivo que permite cumplir con todas las obligaciones alcanzadas por la ley 16.600.

TRANSPORTES

En el criadero analizado, este servicio se realiza por terceros por lo que el costo de transporte se considera al total como un gasto de comercialización y se lo trata como un rubro separado. El precio está determinado por kilómetro de 45\$ valuados al mes de marzo de 2018, por lo tanto, se realizó un promedio aritmético de las distancias desde el criadero hasta la localización de los potenciales clientes analizados en análisis de mercado (ubicados en Tandil) resultando éste en un valor de 50 km. De esta manera, se determina el precio por viaje, el cual se multiplica por la cantidad de viajes al año obtenido de la relación entre cabezas vendidas en el mismo y la capacidad de cada camión.

ACTIVO DE TRABAJO

Siendo la conformación del mismo los activos “no fijos” que se necesitan para la operación, se contempla en el armado del Activo de Trabajo a: la disponibilidad mínima en caja y banco, los créditos por venta, y el producto en proceso total.

Las disponibilidades mínimas en caja y bancos están destinadas a gastos de tesorería y se estiman según 1% de las ventas anuales.

Los acuerdos con los frigoríficos, clientes del criadero, plantean un sistema de pago a 30 días, con lo cual se acumula un mes de ventas como créditos a pagar al período siguiente del ejercicio.

En cuanto al producto en proceso, esta parte contempla la mercadería en curso de elaboración. En el caso del criadero, todo lo que se produce se vende, ya que los animales deben tener un peso específico (en caso de desviarse considerablemente de los 110 kilos de venta, el frigorífico multa al proveedor de animales), con lo cual no se tiene mercadería finalizada en stock de un período a otro. Pero, lo que sí se tiene son animales en crecimiento (producto en elaboración), siendo su valor derivado de los costos asignados al engorde y cuidado de los animales.

El costo unitario en el caso del proyecto se mantiene constante para los años proyectados, su variación solo se da por los valores de inflación. Es por lo anterior que el activo de trabajo no se deberá determinar para cada año, se mantendrá constante el costo unitario en moneda corriente y variará debido a las diferencias de producto en proceso total.

Es así como se obtiene la siguiente tabla.

Activo de Trabajo		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Disp min en caja y banco	1%	-	-	504.972,93	841.486,79	1.582.941,03	1.743.239,69
Creds x Vta		-	-	3.762.783,03	8.027.161,01	7.423.996,27	9.280.477,38
Producto en proceso		-	2.532.368,76	8.460.873,07	14.686.478,73	15.641.235,60	16.487.962,12
Total Activo de Trabajo		-	2.532.368,76	12.728.629,04	23.555.126,53	24.648.172,89	27.511.679,20

Tabla 99. Activo de Trabajo del Proyecto. (2018-2023)

Activo de Trabajo		2024	2025	2026	2027	2028
Disp min en caja y banco	1%	1.948.082,75	2.097.148,95	2.340.455,10	2.565.344,47	2.761.631,06
Creds x Vta		9.280.578,69	7.424.479,99	9.280.604,46	9.280.605,40	7.424.484,48
Producto en proceso		15.018.674,58	16.023.588,70	14.308.417,35	12.409.235,13	13.774.653,63
Total Activo de Trabajo		26.247.336,02	25.545.217,63	25.929.476,91	24.255.185,00	23.960.769,16

Tabla 100. Activo de Trabajo del Proyecto. (2024-2028)

Valuación de inventario

La valorización del inventario se realizará con un sistema de costeo standard con el método FIFO (first in, first out). Se valoriza cada cerdo a su precio de compra, identificando los precios de las partidas, y ordenando éstas en forma cronológica, de acuerdo a su fecha de ingreso al criadero. El valor que se le otorga a las que salen es el que corresponde a las más antiguas, hasta agotarlas, continuando luego con el valor de la partida siguiente, y así sucesivamente. El sistema a costo standard permite obtener una valorización predeterminada de los factores que concurren a la fabricación de un producto.

Se evaluará al inventario de animales según la cantidad de materia prima consumida hasta la etapa de vida en la que se encuentren y las vacunas necesarias hasta la edad del cerdo.

Para la valuación de inventario, se deben tener en cuenta aquellos productos en proceso, que son un activo ya que se debieron desembolsar determinados gastos para su procesamiento. El producto en proceso se calcula como la diferencia entre la cantidad de desembolsos en materia prima y vacunas totales en el período más el producto en proceso del período anterior, y finalmente, se resta el costo de la mercadería vendida. Para el cálculo de este último, se requiere del costo unitario explicado anteriormente. Finalmente, para calcular el costo de las ventas se debe multiplicar el costo unitario por la cantidad de cabezas vendidas en el periodo. Se puede calcular el producto en proceso de la manera anteriormente mencionada gracias a que todo el producto terminado se vende en el periodo.

FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES

Para la financiación del proyecto se hará uso de tres créditos, solicitados al Banco Nación, junto con capital propio. De las inversiones en instalaciones, que totalizan \$ 151.290.000,00, el 60% será financiado con capital propio (\$90.774.000,00) mientras que el 40% restante se financiará con uno de los créditos (\$72.720.360,00).

Por otro lado, se solicitará un crédito que será destinado a la compra de madres y padres durante el primer año de funcionamiento del establecimiento. El monto del mismo será de \$3.765.428,34.

Por último, será necesario aportar capital propio junto con un préstamo para salvar los baches de caja durante el funcionamiento del proyecto. El crédito solicitado deberá cubrir el 40% del monto necesario para salvar el primer bache del proyecto. El bache se calcula en \$ 269.126.910,11, por lo tanto, el préstamo será de \$ 107.650.764,04, el remanente 60% será aporte de capital propio (\$ 161.476.146,07). El segundo bache será financiado completamente con capital propio, el cual costará un total de \$ 76.560.149,23.

Préstamos

Crédito 1: Financiación del 40% de las inversiones en instalaciones

Monto: \$72.720.360,00

Banco: Banco Nación

Crédito: Línea “Carlos Pellegrini” con condiciones especiales para el sector agropecuario

Tipo: inversiones con criterio amplio

Modalidad: pesos (\$)

Año: 2018

Plazo: 8 años

Período de gracia: 24 meses para el pago del capital

Tasa Nominal Anual (TNA): 20%

Amortización: sistema alemán con periodicidad mensual (\$ 9.090.045,00 por año)

AÑO	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Prestamo con Criterio Amplio	Aleman						
Monto Prestamo	40% 72.720.360,00						
Amortizacion	8				9.090.045,00	9.090.045,00	9.090.045,00
Interes	0,2				43.632.216,00	12.726.063,00	10.908.054,00
Cuota			-	-	52.722.261,00	21.816.108,00	19.998.099,00
Deuda del prestamo neta			72.720.360,00	72.720.360,00	63.630.315,00	54.540.270,00	45.450.225,00

Tabla 101. Préstamo con criterio amplio (2018-2023)

AÑO	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Prestamo con Criterio Amplio	Aleman					
Monto Prestamo	40% 72.720.360,00					
Amortizacion	8	9.090.045,00	9.090.045,00	9.090.045,00	9.090.045,00	9.090.045,00
Interes	0,2	9.090.045,00	7.272.036,00	5.454.027,00	3.636.018,00	1.818.009,00
Cuota		18.180.090,00	16.362.081,00	14.544.072,00	12.726.063,00	10.908.054,00
Deuda del prestamo neta		36.360.180,00	27.270.135,00	18.180.090,00	9.090.045,00	-

Tabla 102. Préstamo con criterio amplio (2024-2028)

Crédito 2: Financiación de inversiones en bienes de uso

Monto: \$ 3.765.428,34

Banco: Banco Nación

Crédito: Línea “Carlos Pellegrini” con condiciones especiales para el sector agropecuario.

Tipo: compra de reproductores

Modalidad: pesos (\$)

Año: 2019

Plazo: 5 años

Periodo de gracia: 18 meses para el pago

Tasa Nominal Anual (TNA): 20%

Amortización: sistema alemán con periodicidad mensual (\$ 753.085,67 por año)

AÑO	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Prestamo Reproductores	Aleman						
Monto Prestamo	100% \$ 3.765.428,34						
Amortizacion	5				125.514,28	753.085,67	753.085,67
Interes	0,2				1.882.714,17	727.982,81	577.365,68
Cuota			-	-	2.008.228,45	1.481.068,48	1.330.451,35

Tabla 103. Préstamo reproductores (2018-2023)

AÑO	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Prestamo Reproductores	Aleman					
Monto Prestamo	100% \$ 3.765.428,34					
Amortizacion	5	753.085,67	753.085,67	627.571,39		
Interes	0,2	426.748,54	276.131,41	125.514,28		
Cuota		1.179.834,21	1.029.217,08	753.085,67		

Tabla 104. Préstamo reproductores (2024-2028)

Crédito 3: Financiación del 40% del bache de caja

Monto: \$ 107.650.764,04

Banco: Banco Nación

Crédito: Línea “Carlos Pellegrini” con condiciones especiales para el sector agropecuario

Tipo: inversiones con criterio amplio

Modalidad: pesos (\$)

Año: 2019

Plazo: 7 años

Período de gracia: 24 meses para el pago del capital

Tasa Nominal Anual (TNA): 20%

Amortización: sistema alemán con periodicidad mensual (\$15.378.680,58 por año)

AÑO	Unidad	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Prestamo Para Bache 1	Aleman						
Monto Prestamo	40% 107.650.764,04						
Amortizacion	7					15.378.680,58	15.378.680,58
Interes	0,2					64.590.458,43	18.454.416,69
Cuota			-	-	-	79.969.139,00	33.833.097,27

Tabla 105. Préstamo con criterio amplio 2 (2018-2023)

AÑO	Unidad	2024	2025	2026	2027	2028
Prestamo Para Bache 1	Aleman					
Monto Prestamo	40% 107.650.764,04					
Amortizacion	7	15.378.680,58	15.378.680,58	15.378.680,58	15.378.680,58	15.378.680,58
Interes	0,2	15.378.680,58	12.302.944,46	9.227.208,35	6.151.472,23	3.075.736,12
Cuota		30.757.361,16	27.681.625,04	24.605.888,92	21.530.152,81	18.454.416,69

Tabla 106. Préstamo con criterio amplio 2 (2024-2028)

COSTO TOTAL DE LO VENDIDO

El costo de mercadería vendida se computa como la multiplicación del costo unitario por la cantidad de producto vendido en el período. El cálculo del costo unitario se explicó en una sección anterior.

A continuación, se observan los costos anuales calculados a lo largo del proyecto.

AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costo de mercadería vendida		-	34.454.626,45	57.299.124,68	107.737.325,72	118.635.476,34

Tabla 107. Costo total de lo vendido (2018-2023)

AÑO	2024	2025	2026	2027	2028
Costo de mercadería vendida	132.573.093,40	142.716.879,36	159.274.395,98	174.578.699,98	187.936.530,91

Tabla 108. Costo total de lo vendido (2024-2028)

PUNTO DE EQUILIBRIO

Se determina el punto de equilibrio donde se igualan los costos a las ventas, es decir, el punto donde no se obtiene ganancia ni pérdida.

Para hallarlo, se tuvo en cuenta el precio unitario del capón en pesos, el costo unitario del mismo como la suma de costo de materia prima unitario sumado al costo de insumos unitario y el costo fijo o gastos generales de fabricación (GGF).

La cantidad de equilibrio será el cociente entre los costos fijos y la diferencia entre precio y costos unitarios.

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Precio unitario capon (\$)	3.958,71	4.402,46	4.846,73	5.326,94	5.846,59	6.408,40	7.024,17	7.699,11	8.438,90
Costo unitario capon (\$)	2.718,56	3.017,19	3.320,14	3.648,73	4.004,58	4.389,37	4.811,13	5.273,42	5.780,13
GGF	10.658.870,04	15.587.761,22	19.012.689,39	20.717.622,85	22.743.670,74	24.728.779,89	26.970.706,66	29.502.507,41	32.105.268,47
Cantidad equilibrio	8.594,85	11.252,49	12.454,37	12.345,08	12.347,21	12.247,84	12.187,16	12.162,52	12.075,24

Tabla 109. Punto de equilibrio

CUADRO DE RESULTADOS

El estado de resultados es un documento donde se detalla el estado financiero. En él, se muestra ordenada y detalladamente la manera de obtención del resultado del ejercicio durante un periodo determinado.

En primer lugar, se calcula la diferencia entre el total de ventas, ventas de capones valuadas al precio de venta mes a mes, y el costo de la mercadería vendida, calculado como el total de

materia prima utilizada durante el año corriente menos el producto en proceso. De esta forma, se obtiene la utilidad bruta.

Luego, a esa utilidad se le restan ingresos brutos con un gravamen del 4% y los gastos generales de fabricación. Además, se adicionan la utilidad obtenida por la venta de madres y padres. Después, se procede a restar al EBITDA las amortizaciones de los bienes de uso, obteniéndose el EBIT.

Por último, se deben retirar de las utilidades, los intereses pagados que pertenecen al préstamo solicitado para la financiación del proyecto. De existir resultados positivos, se debe abonar el impuesto conocido como impuesto a las ganancias que posee un gravamen del 30% durante el 2018 y 2019 y luego se modifica a 25% para el resto de los años.

A partir de los cálculos mencionados anteriormente, se confecciona el Cuadro de Resultados año a año o indicando el período a cerca del que informa, como el que se muestra a continuación.

Año		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ventas brutas		-	50.497.293,20	84.148.679,47	158.294.103,38	174.323.968,90	
Costo de ventas		-	(34.454.626,45)	(57.299.124,68)	(107.737.325,72)	(118.635.476,34)	
Utilidad Bruta		-	16.042.666,75	26.849.554,79	50.556.777,66	55.688.492,56	
IIBB	4%	-	(641.706,67)	(1.073.982,19)	(2.022.271,11)	(2.227.539,70)	
Utilidad x Venta		-	-	-	1.723.024,28	671.195,15	
G.G.F.F		(7.793.947,04)	(10.658.870,04)	(15.587.761,22)	(19.012.689,39)	(20.717.622,85)	
EBITDA		-	(7.793.947,04)	4.742.090,04	10.187.811,38	31.244.841,44	33.414.525,15
Amortización BU		(6.712.530,49)	(7.532.890,52)	(15.100.442,02)	(15.070.985,60)	(15.651.653,78)	
EBIT		-	(14.506.477,52)	(2.790.800,48)	(4.912.630,64)	16.173.855,84	17.762.871,37
Intereses		-	-	-	(45.514.930,17)	(78.044.504,24)	(29.939.836,37)
EBT		-	(14.506.477,52)	(2.790.800,48)	(50.427.560,81)	(61.870.648,40)	(12.176.965,00)
Impuestos a las ganancias	30% 25%	-	-	-	-	-	-
Net income		-	(14.506.477,52)	(2.790.800,48)	(50.427.560,81)	(61.870.648,40)	(12.176.965,00)

Tabla 110. Cuadro de Resultados (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ventas brutas	194.808.275,34	209.714.894,79	234.045.510,19	256.534.446,80	276.163.105,89
Costo de ventas	(132.573.093,40)	(142.716.879,36)	(159.274.395,98)	(174.578.699,98)	(187.936.530,91)
Utilidad Bruta	62.235.181,94	66.998.015,42	74.771.114,21	81.955.746,81	88.226.574,98
IIBB	(2.489.407,28)	(2.679.920,62)	(2.990.844,57)	(3.278.229,87)	(3.529.063,00)
Utilidad x Venta	2.888.793,76	138.421,34	2.010.315,43	2.203.481,94	2.415.210,90
G.G.F.F	(22.743.670,74)	(24.728.779,89)	(26.970.706,66)	(29.502.507,41)	(32.105.268,47)
EBITDA	39.890.897,68	39.727.736,25	46.819.878,41	51.378.491,47	55.007.454,41
Amortización BU	(15.300.832,81)	(16.333.705,28)	(16.785.023,76)	(17.324.091,17)	(17.859.669,06)
EBIT	24.590.064,87	23.394.030,97	30.034.854,65	34.054.400,30	37.147.785,35
Intereses	(24.895.474,12)	(19.851.111,87)	(14.806.749,62)	(9.787.490,23)	(4.893.745,12)
EBT	(305.409,26)	3.542.919,09	15.228.105,02	24.266.910,07	32.254.040,24
Impuestos a las ganancias	-	-	-	(6.066.727,52)	(8.063.510,06)
Net income	(305.409,26)	3.542.919,09	15.228.105,02	18.200.182,55	24.190.530,18

Tabla 111. Cuadro de Resultados (2024-2028)

VALOR RESIDUAL

Para considerar el valor residual, se considera “anualidad”. El mismo supone ingresos posteriores al fin del período de análisis por un lapso de 20 años, tiempo en el cual los galpones pierden su vida técnica y habría que efectuarse una reinversión. Se utiliza esta postura ya que el proyecto en estudio es de lento repago y larga vida útil de algunos activos.

BALANCE

El balance de contable es uno de los pilares básicos que presenta la situación financiera de una empresa, ya que muestra la situación patrimonial de la empresa en un momento determinado. Este documento expone la composición del activo, pasivo y patrimonio neto. El activo evidencia los medios económicos que se dispone para realizar la actividad, muestra el conjunto de usos de fondos de tu empresa. El pasivo y el patrimonio neto manifiestan los medios financieros con los que cuenta la empresa. Es decir, representa el origen de los fondos con los que cuentas para financiarte.

Primeramente, se realizó la siguiente división:

- Activos no corrientes. Son recursos con una duración superior a un año y que no podrán hacer líquidos en el año corriente.
 - Amortizaciones acumuladas: son las amortizaciones de los bienes de uso que se van acumulando año a año, restando aquellas amortizaciones de los bienes que son vendidos.

- Bienes de uso: compuesto por madres y padres menos los que son activos corrientes, fabrica de alimento, instalaciones varias e instalaciones del galpón.
- Activos corrientes. Tienen una duración a corto plazo (inferior a un año) y están destinados a la venta. Las cuentas presentes son las siguientes:
 - Disponibilidades en caja y bancos: fue calculada a partir del cuadro de fuentes y usos que será explicado en la próxima sección.
 - Créditos por ventas (sin IVA): son aquellos créditos que quedan sin cobrar por el mes de diciembre, ya que las ventas se realizan a 30 días.
 - Bienes de uso: compuesto por las madres y padres que son utilizadas para la producción y que van a ser vendidas a la brevedad.
 - Crédito Fiscal IVA: esta cuenta fue calculada en el flujo de fondos y explicada en esa sección.
 - Producto en proceso: fue desarrollado en valuación de inventario.

Con respecto al pasivo se tiene una estructura calcada a los activos.

- Pasivos corrientes. Son deudas y obligaciones a corto plazo que tiene la empresa.
 - Deudas sociales
 - Deudas de servicios
 - Deudas de seguros
 - Deudas comerciales
 - Deudas madres y padres
 - Deudas de transporte

De todas las cuentas anteriormente mencionadas, se calcularon como las respectivas deudas del mes de diciembre.

- Pasivos no corrientes. Son las deudas y obligaciones que la empresa tiene pendiente a largo plazo, en el caso de este proyecto, detenta solamente la deuda bancaria.

Por último, se encuentra el patrimonio neto, que implica:

- Las aportaciones hechas por los socios.
- Utilidad del ejercicio: que surge a partir del cálculo realizado en el cuadro de resultados.
- Dividendos: en este proyecto se decidió no repartir ganancias.
- RNA: son aquellos resultados que no fueron asignados y siguen formando parte del patrimonio neto.

Consiguientemente, se exhibe los balances anuales del proyecto.

Criadero de cerdos

Año			2018	2019	2020	2021	2022	2023
Activo Corriente	Disp. En Caja y Bancos		-	258.881.552,18	51.529.729,92	1.682.973,59	22.586.273,68	16.454.749,34
	Créditos por Ventas (sin IVA)	30	-	-	3.762.783,03	8.027.161,01	7.423.996,27	9.280.477,38
	Bienes de uso	Madres	-	-	-	1.679.404,38	671.195,15	2.836.174,67
		Padres	-	-	-	43.619,90	-	52.619,09
	Crédito Fiscal IVA		30.510.900,00	31.573.602,41	61.958.636,30	52.684.450,19	32.542.372,96	10.306.816,04
	Producto en proceso	Materia Prima	-	2.532.368,76	8.460.873,07	14.686.478,73	15.641.235,60	16.487.962,12
Total			30.510.900,00	292.987.523,35	125.712.022,33	78.804.087,79	78.865.073,64	55.418.798,64
Activo No Corriente		Madres	-	3.670.212,22	5.332.344,34	10.122.920,38	13.522.637,40	15.160.263,55
		Padres	-	95.216,11	95.216,11	171.612,83	303.785,31	251.166,22
	Bienes de Uso (VO)	Fabrica de alimento	290.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00
		Biodigestor	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00
		Instalaciones varias	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00
		Instalaciones galpon	135.000.000,00	135.000.000,00	306.763.907,74	306.763.907,74	306.763.907,74	306.763.907,74
	Amortizaciones Acumuladas		-	(6.712.530,49)	(14.245.421,01)	(29.345.863,03)	(42.693.824,35)	(57.674.282,99)
Total			151.290.000,00	148.342.897,85	314.236.047,18	304.002.577,93	294.186.506,10	280.791.054,52
Activo Total			181.800.900,00	441.330.421,20	439.948.069,51	382.806.665,72	373.051.579,73	336.209.853,16
Pasivo Corriente	Deudas Sociales	30	-	218.027,67	241.532,73	263.813,43	286.086,91	309.923,16
	Deudas de servicios		-	16.353,04	29.080,81	63.420,94	70.114,68	73.567,10
	Deudas de seguros		-	10.000,00	12.723,25	14.120,87	15.538,72	17.076,55
	Deudas Comerciales	30	-	899.279,57	2.100.546,04	4.516.214,69	5.056.188,43	5.556.504,48
	Deudas madreypadres		-	-	151.320,23	168.140,20	350.257,05	372.816,73
	Deudas transporte	30	-	-	16.906,02	28.115,24	52.864,01	58.211,45
Total			0,00	1.143.660,28	2.552.109,07	5.053.825,37	5.831.049,80	6.388.099,47
Pasivo No Corriente	Deuda Banco		72.720.360,00	184.136.552,38	184.136.552,38	174.920.993,10	149.699.181,86	124.477.370,61
	Total		72.720.360,00	184.136.552,38	184.136.552,38	174.920.993,10	149.699.181,86	124.477.370,61
Pasivo Total			72.720.360,00	185.280.212,66	186.688.661,46	179.974.818,47	155.530.231,66	130.865.470,08
Patrimonio Neto	Capital		109.080.540,00	270.556.686,07	270.556.686,07	270.556.686,07	347.116.835,30	347.116.835,30
	Dividendos y Honorarios		-	-	-	-	-	-
	Utilidad del Ejercicio		-	(14.506.477,52)	(2.790.800,48)	(50.427.560,81)	(61.870.648,40)	(12.176.965,00)
	RNA		-	-	(14.506.477,52)	(17.297.278,01)	(67.724.838,82)	(129.595.487,22)
Patrimonio Neto			109.080.540,00	256.050.208,54	253.259.408,06	202.831.847,25	217.521.348,08	205.344.383,07

Tabla 112. Balance (2018-2023).

Año			2024	2025	2026	2027	2028
Activo Corriente	Disp. En Caja y Bancos	30	13.588.605,33	4.194.297,90	5.623.613,79	12.693.934,54	24.323.959,00
	Créditos por Ventas (sin IVA)		9.280.578,69	7.424.479,99	9.280.604,46	9.280.605,40	7.424.484,48
	Bienes de uso		Madres	80.745,78	1.947.097,97	2.134.190,05	2.339.260,87
		Padres	57.675,56	63.217,47	69.291,88	75.950,03	-
	Crédito Fiscal IVA		-	-	-	-	-
	Producto en proceso	Materia Prima	15.018.674,58	16.023.588,70	14.308.417,35	12.409.235,13	13.774.653,63
Total			38.026.279,93	29.652.682,01	31.416.117,53	36.798.985,97	45.523.097,10
Activo No Corriente	Bienes de Uso (VO)	Madres	19.989.637,91	23.424.830,32	27.190.102,34	31.317.169,05	38.405.159,28
		Padres	352.910,15	464.442,37	586.691,46	720.687,13	950.816,69
		Fabrica de alimento	290.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00	290.000,00
		Biodigestor	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00	6.000.000,00
		Instalaciones varias	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00
		Instalaciones galpon	306.763.907,74	306.763.907,74	306.763.907,74	306.763.907,74	306.763.907,74
	Amortizaciones Acumuladas		(70.086.322,04)	(86.281.605,99)	(101.056.314,32)	(116.176.923,55)	(131.621.381,71)
Total			273.310.133,75	260.661.574,44	249.774.387,22	238.914.840,37	230.788.502,00
Activo Total			311.336.413,69	290.314.256,46	281.190.504,76	275.713.826,34	276.311.599,10
Pasivo Corriente	Deudas Sociales	30	335.400,08	362.596,47	392.032,75	423.896,45	458.391,06
	Deudas de servicios		84.568,64	92.694,64	97.004,01	111.364,10	121.733,24
	Deudas de seguros		18.741,98	20.542,85	22.516,77	24.680,35	27.051,83
	Deudas Comerciales	30	6.115.657,86	6.689.667,19	7.345.766,60	8.032.961,88	8.801.659,25
	Deudas madreypadres		422.461,64	463.086,67	507.583,59	556.356,11	609.843,32
	Deudas transporte	30	65.050,29	70.027,60	78.151,95	85.661,39	92.215,75
Total			7.041.880,50	7.698.615,42	8.443.055,67	9.234.920,28	10.110.894,43
Pasivo No Corriente	Deuda Banco		99.255.559,37	74.033.748,12	48.937.451,16	24.468.725,58	-
	Total		99.255.559,37	74.033.748,12	48.937.451,16	24.468.725,58	0,00
Pasivo Total			106.297.439,87	81.732.363,55	57.380.506,82	33.703.645,85	10.110.894,43
Patrimonio Neto	Capital		347.116.835,30	347.116.835,30	347.116.835,30	347.116.835,30	347.116.835,30
	Dividendos y Honorarios		-	-	-	-	-
	Utilidad del Ejercicio		(305.409,26)	3.542.919,09	15.228.105,02	18.200.182,55	24.190.524,18
	RNA		(141.772.452,22)	(142.077.861,48)	(138.534.942,38)	(123.306.837,36)	(105.106.654,81)
Patrimonio Neto			205.038.973,82	208.581.892,91	223.809.997,93	242.010.180,49	266.200.704,66

Tabla 113. Balance (2024-2028).

CUADRO DE FUENTES Y USOS

También conocido como el estado de origen y aplicación de fondos, es un estado financiero auxiliar o complementario, elaborado y utilizado con el objetivo de conocer de dónde provienen los recursos de la organización en un período determinado (origen de fondos) y qué destino se dio a tales recursos (aplicación de fondos).

El mismo está conformado por dos grandes divisiones: las fuentes y los usos. Las fuentes comienzan con el saldo del ejercicio anterior, esto representa la cantidad de dinero remanente en caja del ejercicio anterior. Otro origen de fondos es el capital aportado por los socios, en el caso de este proyecto, estos aportes se realizan en el primer y segundo año. Asimismo, se deben agregar las ventas, tanto de bienes de cambio como las de bienes de uso, y también se registran los préstamos solicitados por la empresa para la financiación, ya que es dinero que ingresa y

será utilizado para invertir en diferentes activos. Para finalizar, se debe tener en cuenta el crédito fiscal que presenta el proyecto en los primeros años como consecuencia de la compra de bienes en los cuales se pagó el impuesto IVA a pesar de estar exentos al mismo.

Por el otro lado, se encuentran las aplicaciones, representadas por la inversión en activo fijo, que se componen de todas las inversiones ya anteriormente mencionadas en el desarrollo de este trabajo. También se deben agregar los gastos que se pagaron para la producción, el IVA y los ingresos brutos.

Como se mencionó anteriormente, el activo de trabajo representa la cantidad de dinero que necesita una empresa para operar y está compuesto por la caja mínima, los créditos por venta y producto en proceso. En el cuadro de origen y aplicación de fondos, se muestra en la sección de usos, el delta del activo de trabajo entre el ejercicio corriente y el anterior. Además, se agregó el pasivo de trabajo que representa esas deudas comerciales que quedaron sin abonar en el mes de diciembre.

Año		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Fuentes	Saldo del Ej. Ant.	-	-	258.881.552,18	51.024.756,99	841.486,79	21.003.332,64
	Aportes de Capital	109.080.540,00	161.476.146,07	-	-	76.560.149,23	-
	ventas madres y padres	-	-	-	-	1.723.024,28	671.195,15
	Ventas	-	-	50.497.293,20	84.148.679,47	158.294.103,38	174.323.968,90
	Préstamo	72.720.360,00	111.416.192,38	-	-	-	-
	Recupero Crédito fiscal IVA	-	-	-	9.274.186,12	20.142.077,23	22.235.556,92
	Total Origen	181.800.900,00	272.892.338,45	309.378.845,38	144.447.622,58	257.560.840,91	218.234.053,60
Usos	Inversión Activo Fijo	151.290.000,00	3.765.428,34	173.426.039,85	6.589.997,04	4.203.084,64	4.473.800,81
	Var. Activo de Trabajo	-	1.388.708,48	8.787.811,48	8.324.781,20	315.821,94	2.306.456,63
	IVA	30.510.900,00	1.062.702,41	30.385.033,89	-	-	-
	Costo de Fabricación	-	7.793.947,04	45.113.496,50	72.886.885,90	126.750.015,11	139.353.099,19
	IIBB	-	-	641.706,67	1.073.982,19	2.022.271,11	2.227.539,70
	IG	-	-	-	-	-	-
	Aplicaciones Utilidad Cancelacion Deuda (prest Honorarios al Directorio Dividendos en Efectivo	-	-	-	54.730.489,45	103.266.315,48	55.161.647,62
Total Aplicación		181.800.900,00	14.010.786,27	258.354.088,39	143.606.135,78	236.557.508,27	203.522.543,95
	Fuentes - Usos	-	258.881.552,18	51.024.756,99	841.486,79	21.003.332,64	14.711.509,65
	Amortizaciones Ejercicio	-	6.712.530,49	7.532.890,52	15.100.442,02	15.070.985,60	15.651.653,78
	Saldo Propio del Ejercicio	-	258.881.552,18	51.024.756,99	841.486,79	21.003.332,64	14.711.509,65
	Saldo acumulado	-	258.881.552,18	309.906.309,16	310.747.795,96	331.751.128,60	346.462.638,25
		-	258.881.552,18	51.529.729,92	1.682.973,59	22.586.273,68	16.454.749,34
Activo de Trabajo		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Disp min en caja y banco	1%	-	-	504.972,93	841.486,79	1.582.941,03	1.743.239,69
Creds x Vta		-	-	3.762.783,03	8.027.161,01	7.423.996,27	9.280.477,38
Producto en proceso		-	2.532.368,76	8.460.873,07	14.686.478,73	15.641.235,60	16.487.962,12
Total Activo de Trabajo		-	2.532.368,76	12.728.629,04	23.555.126,53	24.648.172,89	27.511.679,20
Total Pasivo de Trabajo		-	(1.143.660,28)	(2.552.109,07)	(5.053.825,37)	(5.831.049,80)	(6.388.099,47)
Total AT + PT		-	1.388.708,48	10.176.519,96	18.501.301,16	18.817.123,10	21.123.579,72
Variacion Activo de Trabajo		-	1.388.708,48	8.787.811,48	8.324.781,20	315.821,94	2.306.456,63

Tabla 114. EOAF (2018-2023).

Año		2024	2025	2026	2027	2028
USOS	Saldo del Ej. Ant.	14.711.509,65	11.640.522,58	2.097.148,95	3.283.158,68	10.128.590,07
	Aportes de Capital	-	-	-	-	-
	ventas madres y padres	2.888.793,76	138.421,34	2.010.315,43	2.203.481,94	2.415.210,90
	Ventas	194.808.275,34	209.714.894,79	234.045.510,19	256.534.446,80	276.163.105,89
	Préstamo	-	-	-	-	-
	Recupero Crédito fiscal IVA	10.306.816,04	-	-	-	-
	Total Origen	222.715.394,78	221.493.838,70	238.152.974,57	262.021.087,42	288.706.906,86
CERDOS	Inversión Activo Fijo	5.069.539,62	5.557.040,07	6.091.003,05	6.676.273,28	7.318.119,78
	Var. Activo de Trabajo	(1.918.124,20)	(1.358.853,31)	(360.180,97)	(2.466.156,52)	(1.170.389,99)
	IVA	-	-	-	-	-
	Costo de Fabricación	155.316.764,14	167.445.659,26	186.245.102,64	204.081.207,39	220.041.807,38
	IIBB	2.489.407,28	2.679.920,62	2.990.844,57	3.278.229,87	3.529.063,00
	IG	-	-	-	6.066.727,52	8.063.508,06
	Aplicaciones Utilidad	50.117.285,37	45.072.923,12	39.903.046,59	34.256.215,81	29.362.470,69
Total Aplicación		211.074.872,20	219.396.689,75	234.869.815,89	251.892.497,35	267.144.578,92
Fuentes - Usos		11.640.522,58	2.097.148,95	3.283.158,68	10.128.590,07	21.562.327,94
Amortizaciones Ejercicio		15.300.832,81	16.333.705,28	16.785.023,76	17.324.091,17	17.859.669,06
Saldo Propio del Ejercicio		11.640.522,58	2.097.148,95	3.283.158,68	10.128.590,07	21.562.327,94
Saldo acumulado		358.103.160,83	360.200.309,77	363.483.468,46	373.612.058,53	395.174.386,47
Activo de Trabajo		2024	2025	2026	2027	2028
Disp min en caja y banco	1%	1.948.082,75	2.097.148,95	2.340.455,10	2.565.344,47	2.761.631,06
Creds x Vta		9.280.578,69	7.424.479,99	9.280.604,46	9.280.605,40	7.424.484,48
Producto en proceso		15.018.674,58	16.023.588,70	14.308.417,35	12.409.235,13	13.774.653,63
Total Activo de Trabajo		26.247.336,02	25.545.217,63	25.929.476,91	24.255.185,00	23.960.769,16
Total Pasivo de Trabajo		(7.041.880,50)	(7.698.615,42)	(8.443.055,67)	(9.234.920,28)	(10.110.894,43)
Total AT + PT		19.205.455,52	17.846.602,21	17.486.421,24	15.020.264,72	13.849.874,73
Variacion Activo de Trabajo		(1.918.124,20)	(1.358.853,31)	(360.180,97)	(2.466.156,52)	(1.170.389,99)

Tabla 115. EOAF (2024-2028).

FLUJO DE FONDOS

Flujo de Fondos del Proyecto

Para el flujo de fondos del proyecto se toma en consideración todos los ingresos y egresos de la caja, sin el financiamiento. El cálculo de egresos totales contempla:

- Inversión en Activo Fijo: monto total necesario para la compra de equipos, instalaciones, y madres y padres, como se menciona en la sección de inversiones.
- Variación de la Inversión en Activo de Trabajo
- IVA: flujo de IVA explicado posteriormente
- Impuestos a las Ganancias

En cambio, para los ingresos se parte de la utilidad – calculado en el cuadro de resultados, antes de la aplicación de impuestos – ajustándolo para llegar al flujo al sumarle:

- Intereses Pagados: intereses provenientes del préstamo
- Recuperación del Crédito Fiscal: montos provenientes del IVA que se adjudica la empresa en forma de pago del crédito otorgado por el gobierno nacional sobre gastos en IVA previos (explicado en la próxima sección)
- Amortizaciones: amortizaciones de los Bienes de Uso

Año		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Egresos	Inversión Activo	151.290.000,00	3.765.428,34	173.426.039,85	6.589.997,04	4.203.084,64	4.473.800,81
	Variacion Inv Activo de trabajo	-	1.388.708,48	9.557.076,66	13.806.402,34	(2.326.500,38)	179.403,56
	IVA	30.510.900,00	1.062.702,41	30.385.033,89	-	-	-
	IIIGG	-	-	-	-	-	2.206.380,76
	Total Egresos	181.800.900,00	6.216.839,23	213.368.150,40	20.396.399,38	1.876.584,26	6.859.585,14
Ingresos	Utilidad antes de Impuestos	-	(14.506.477,52)	(2.790.800,48)	(50.427.560,81)	(61.870.648,40)	(12.176.965,00)
	Intereses Pagados	-	-	-	45.514.930,17	78.044.504,24	29.939.836,37
	Recupero de Credito Fiscal	-	-	-	9.274.186,12	20.142.077,23	22.235.556,92
	Amortizaciones	-	6.712.530,49	7.532.890,52	15.100.442,02	15.070.985,60	15.651.653,78
	Total Ingresos	-	(7.793.947,04)	4.742.090,04	19.461.997,49	51.386.918,67	55.650.082,06
Flujo de Fondos Neto		(181.800.900,00)	(14.010.786,27)	(208.626.060,37)	(934.401,88)	49.510.334,41	48.790.496,92
Flujo de Fondos Neto USD		(6.060.030,00)	(424.569,28)	(5.795.168,34)	(23.360,05)	1.151.403,13	1.060.662,98

Tabla 116. Flujo de Fondos del Proyecto (2018-2023)

Año		2024	2025	2026	2027	2028	Anualidad
Egresos	Inversión Activo	5.069.539,62	5.557.040,07	6.091.003,05	6.676.273,28	7.318.119,78	
	Variacion Inv Activo de trabajo	(2.656.160,79)	(1.649.498,91)	(751.273,24)	(2.559.587,22)	(1.308.897,13)	
	IVA	-	-	-	-	-	
	IIIGG	6.147.516,22	5.848.507,74	7.508.713,66	8.513.600,07	9.286.944,34	
	Total Egresos	8.560.895,06	9.756.048,90	12.848.443,47	12.630.286,13	15.296.166,99	
Ingresos	Utilidad antes de Impuestos	(305.409,26)	3.542.919,09	15.228.105,02	24.266.910,07	32.254.032,24	
	Intereses Pagados	24.895.474,12	19.851.111,87	14.806.749,62	9.787.490,23	4.893.745,12	
	Recupero de Credito Fiscal	10.306.816,04	-	-	-	-	
	Amortizaciones	15.300.832,81	16.333.705,28	16.785.023,76	17.324.091,17	17.859.669,06	
	Total Ingresos	50.197.713,72	39.727.736,25	46.819.878,41	51.378.491,47	55.007.446,41	
Flujo de Fondos Neto		41.636.818,66	29.971.687,35	33.971.434,94	38.748.205,34	39.711.279,42	
Flujo de Fondos Neto USD		849.730,99	565.503,53	595.990,09	635.216,48	630.337,77	3.793.586,17

Tabla 117. Flujo de Fondos del Proyecto (2024-2028)

Flujo de Fondos del IVA

Mediante los valores de IVA, previamente definidos, se procede a calcular el flujo de fondos correspondiente a la aplicación del impuesto.

Respecto al crédito fiscal, otorgado por el gobierno nacional sobre el impuesto pagado durante la compra de bienes del proyecto, se puede ver que los primeros años el flujo correspondiente

es negativo, ejemplificando dicho pago. Arrancando desde el primer año, se puede ver un flujo total negativo, atribuyéndose a todos los pagos del impuesto correspondientes a los distintos bienes. Al año siguiente, el valor negativo entra a “Crédito Fiscal”, el cual se ve aumenta o disminuido por el pago o cobro del impuesto (siendo en 2019 un pago). Así, se puede ver la variación del crédito hasta que el mismo no es suficiente para pagar el saldo del período (siendo el año 2024). En el año 2021, se comienza a vender producto, con lo cual se puede ver un IVA recaudado sobre la venta realizada. Este proceso se repite hasta que lo recaudado supere el crédito del período, en tal caso, lo recuperado equivale al restante del crédito, siendo en 2024 equivalente a 6.693.429,88 pesos.

Año		2018	2019	2020	2021	2022	2023
IVA Ventas	21,00%	-	-	10.604.431,57	17.671.222,69	33.241.761,71	36.608.033,47
IVA Madres	10,50%	-	(385.372,28)	(174.523,87)	(679.347,94)	(427.445,78)	(469.749,09)
IVA Padres	10,50%	-	(9.997,69)	-	(12.601,75)	(13.878,11)	-
IVA Fábrica de Alimento	21,00%	(60.900,00)	-	-	-	-	-
IVA Varias	21,00%	(2.100.000,00)	-	-	-	-	-
IVA Galpón 1	21,00%	(28.350.000,00)	-	-	-	-	-
IVA Galpón 2	21,00%	-	-	(36.070.420,63)	-	-	-
IVA Materia Prima	10,50%	-	(611.470,46)	(4.623.879,34)	(7.453.015,73)	(12.352.240,19)	(13.578.075,83)
IVA Transporte	10,50%	-	-	(21.301,59)	(35.425,21)	(66.608,65)	(73.346,43)
IVA Costo de electricidad	21,00%	-	(41.209,66)	(73.283,64)	(159.820,78)	(176.689,00)	(185.389,08)
IVA Costo de gas galpón	21,00%	-	-	-	-	-	-
IVA Vacunas	21,00%	-	(14.652,32)	(26.056,40)	(56.825,17)	(62.822,75)	(65.916,12)
Saldo IVA del Período		(30.510.900,00)	(1.062.702,41)	(30.385.033,89)	9.274.186,12	20.142.077,23	22.235.556,92
Crédito Fiscal Período n-1			(30.510.900,00)	(31.573.602,41)	(61.958.636,30)	(52.684.450,19)	(32.542.372,96)
IVA a Pagar			-	-	-	-	-
Crédito Fiscal		(30.510.900,00)	(31.573.602,41)	(61.958.636,30)	(52.684.450,19)	(32.542.372,96)	(10.306.816,04)
Flujo de Fondos IVA		(30.510.900,00)	(1.062.702,41)	(30.385.033,89)	9.274.186,12	20.142.077,23	22.235.556,92

Tabla 118. Flujo de Fondos del IVA generado (2018-2023)

Año		2024	2025	2026	2027	2028
IVA Ventas	21,00%	40.909.737,82	44.040.127,91	49.149.557,14	53.872.233,83	57.994.252,24
IVA Madres	10,50%	(515.562,61)	(565.140,49)	(619.443,52)	(678.964,40)	(744.238,97)
IVA Padres	10,50%	(16.739,05)	(18.348,72)	(20.111,80)	(22.044,30)	(24.163,60)
IVA Fábrica de Alimentos	21,00%	-	-	-	-	-
IVA Varias	21,00%	-	-	-	-	-
IVA Galpón 1	21,00%	-	-	-	-	-
IVA Galpón 2	21,00%	-	-	-	-	-
IVA Materia Prima	10,50%	(14.899.978,08)	(16.333.554,28)	(17.906.202,74)	(19.624.591,57)	(21.513.744,48)
IVA Transporte	10,50%	(81.963,37)	(88.234,77)	(98.471,46)	(107.933,35)	(116.191,84)
IVA Costo de electricidad galpon	21,00%	(213.112,97)	(233.590,50)	(244.450,09)	(280.637,53)	(113.400,00)
IVA Costo de gas galpon	21,00%	-	-	-	-	-
IVA Vacunas	21,00%	(75.773,50)	(83.054,40)	(86.915,59)	(99.782,23)	(40.320,00)
Saldo IVA del Período		25.106.608,23	26.718.204,75	30.173.961,93	33.058.280,44	35.442.193,34
Crédito Fiscal Período n-1		(10.306.816,04)	-	-	-	-
IVA a Pagar		14.799.792,20	26.718.204,75	30.173.961,93	33.058.280,44	35.442.193,34
Crédito Fiscal		-	-	-	-	-
Flujo de Fondos IVA		10.306.816,04	-	-	-	-

Tabla 119. Flujo de Fondos del IVA generado (2024-2028)

Flujo de Fondos de la Deuda

Como se explicó en financiación, las deudas tomadas corresponden a las inversiones iniciales, tanto en bienes de uso e instalaciones, siendo ambos del tipo alemán con una tasa del 20%. El flujo correspondiente toma como positivo los ingresos de los préstamos y los ahorros de los impuestos a las ganancias, quitándoles las amortizaciones e intereses generados. El flujo resultante es cómo sigue:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso Prestamo	72.720.360,00	111.416.192,38	-	-	-	-
Amortizaciones	-	-	-	(9.215.559,28)	(25.221.811,25)	(25.221.811,25)
Interes	-	-	-	(45.514.930,17)	(78.044.504,24)	(29.939.836,37)
Ahorro IIGG	-	-	-	-	-	2.206.380,76
FF Deuda Neto	72.720.360,00	111.416.192,38	-	(54.730.489,45)	(103.266.315,48)	(52.955.266,85)
FF Deuda USD	2.424.012,00	3.376.248,25	-	(1.368.262,24)	(2.401.542,22)	(1.151.201,45)

Tabla 120. Flujo de Fondos de la Deuda (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso Prestamo	-	-	-	-	-
Amortizaciones	(25.221.811,25)	(25.221.811,25)	(25.096.296,97)	(24.468.725,58)	(24.468.725,58)
Interes	(24.895.474,12)	(19.851.111,87)	(14.806.749,62)	(9.787.490,23)	(4.893.745,12)
Ahorro IIGG	6.147.516,22	5.848.507,74	7.508.713,66	2.446.872,56	1.223.436,28
FF Deuda Neto	(43.969.769,15)	(39.224.415,38)	(32.394.332,93)	(31.809.343,25)	(28.139.034,41)
FF Deuda USD	(897.342,23)	(740.083,31)	(568.321,63)	(521.464,64)	(446.651,34)

Tabla 121. Flujo de Fondos de la Deuda (2024-2028)

Flujo de Fondos del Inversor

El Flujo de Fondos del Inversor resultante se genera haciendo la suma entre el Flujo del Proyecto y de la Deuda, dando como resultado:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FFCF + FFD	(109.080.540,00)	97.405.406,11	(208.626.060,37)	(55.664.891,33)	(53.755.981,07)	(4.164.769,93)
FFCF + FFD USD	(3.636.018,00)	2.951.678,97	(5.795.168,34)	(1.391.622,28)	(1.250.139,09)	(90.538,48)

Tabla 122. Flujo de Fondos del Inversor (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028	Anualidad
FFCF + FFD	(2.332.950,49)	(9.252.728,03)	1.577.102,01	6.938.862,09	11.572.245,01	
FFCF + FFD USD	(47.611,23)	(174.579,77)	27.668,46	113.751,84	183.686,43	3.793.586,17

Tabla 123. Flujo de Fondos del Inversor (2024-2028)

BETA UNLEVERED

El Beta desapalancado de mercado o Beta Unlevered del mercado se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\beta_{\mu} = \beta_L / (1 + (1 - \alpha) D/E)$$

Donde:

D/E = Ratio de Deuda sobre Patrimonio Neto

β_L = Beta Levered del mercado

α = Impuesto a las ganancias

El Beta Levered del mercado (0,74) se obtiene a partir de los Beta de Damodaran¹³⁵ como también el ratio de deuda sobre patrimonio neto (55,54%) correspondientes también al mercado.

En la sección de aspectos impositivos se aclara cómo se determina el impuesto a las ganancias.

El valor del Beta Unlevered del mercado obtenido es de 0,5224.

BETA LEVERED DEL PROYECTO

El beta levered del proyecto se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

¹³⁵ Betas by Sector US (5)

$$\beta = \beta_{\mu} + (1 - \alpha) D/E$$

Donde:

β_{μ} = Beta Unlevered del mercado

α = Impuesto a las ganancias

D = Pasivo total del proyecto por período

E = Patrimonio neto total del proyecto por período

El Beta Levered por período se muestra a continuación:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Beta Levered proyecto	1,99	2,03	2,08	2,19	2,06	2,00

Tabla 124. Beta Levered Proyecto (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Beta Levered proyecto	1,91	1,82	1,71	1,63	1,55

Tabla 125. Beta Levered Proyecto (2024-2028)

Como se podrá ver en la tabla, los valores de beta dan por encima del valor unitario, con lo cual se considera que el proyecto es más riesgoso que el promedio del mercado.

COSTO DE CAPITAL PROPIO

Es el valor de la tasa de rentabilidad que el inversor podría adquirir de un proyecto de riesgo similar al del criadero. Se determina utilizando la teoría CAPM (Capital Assets Pricing Model) a partir de la siguiente fórmula:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_c$$

Donde:

R_f = Tasa libre de riesgo

R_m = Tasa de rentabilidad histórica del mercado

$R_m - R_f$ = Prima de riesgo del mercado

β = Beta Levered del proyecto

R_c = Tasa riesgo país

La tasa de rentabilidad histórica del mercado (14,20%) se calcula a partir del índice Standard & Poor's 500, conocido como S&P 500. Se toma el promedio aritmético de los últimos 10 años.

De la misma manera se calcula la tasa libre de riesgo (t bond 10 years) que resulta en un valor de 10,27% Ambas obtenidas de datos de Damodaran¹³⁶.

La tasa de riesgo país se obtiene del Ámbito Financiero¹³⁷. Teniendo en cuenta que la tasa de interés de la deuda, la inflación proyectada y el tipo de cambio son tomados a partir de Marzo de 2018, se asume un valor correspondiente a dicho período para los primeros 3 años de proyecto (desde 2018 hasta 2021). En los períodos anuales restantes, se asume un valor histórico que resulta del promedio aritmético de los últimos 10 años.

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tasa Riesgo País	4,11%	4,11%	4,11%	4,11%	4,70%	4,70%

Tabla 126. Tasa Riesgo País (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Tasa Riesgo País	4,70%	4,70%	4,70%	4,70%	4,70%

Tabla 128. Tasa Riesgo País (2024-2028)

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kcapital	22,20%	22,35%	22,54%	22,98%	23,07%	22,84%

Tabla 127. Costo de Capital Propio (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Kcapital	22,49%	22,11%	21,72%	21,37%	21,07%

Tabla 129. Costo Capital Propio (2024-2028)

COSTO DE LA DEUDA

La TIR (Tasa interna de retorno) de la deuda a partir del flujo de fondos en dólares de la misma es la que nos determina el valor de $K_d(1-\alpha)$, donde K_d es el costo de la deuda y α es el impuesto a las ganancias el cual se utiliza para el cálculo de la WACC (Weighted Averaged Cost of Capital). El valor de $K_d(1-\alpha)$ es de 7,38% y es el mismo para cada período.

¹³⁶ Annual Returns on Stock, T.Bonds and T.Bills: 1928 – Current (6)

¹³⁷ Riesgo País (7)

FLUJO DE FONDOS DEUDA

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso Prestamo	72.720.360,00	111.416.192,38	-	-	-	-
Amortizaciones	-	-	-	(9.215.559,28)	(25.221.811,25)	(25.221.811,25)
Interes	-	-	-	(45.514.930,17)	(78.044.504,24)	(29.939.836,37)
Ahorro IIGG	-	-	-	-	-	2.206.380,76
FF Deuda Neto	72.720.360,00	111.416.192,38	-	(54.730.489,45)	(103.266.315,48)	(52.955.266,85)
FF Deuda USD	2.424.012,00	3.376.248,25	-	(1.368.262,24)	(2.401.542,22)	(1.151.201,45)

Tabla 130. Cálculo TIR deuda (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso Prestamo	-	-	-	-	-
Amortizaciones	(25.221.811,25)	(25.221.811,25)	(25.096.296,97)	(24.468.725,58)	(24.468.725,58)
Interes	(24.895.474,12)	(19.851.111,87)	(14.806.749,62)	(9.787.490,23)	(4.893.745,12)
Ahorro IIGG	6.147.516,22	5.848.507,74	7.508.713,66	2.446.872,56	1.223.436,28
FF Deuda Neto	(43.969.769,15)	(39.224.415,38)	(32.394.332,93)	(31.809.343,25)	(28.139.034,41)
FF Deuda USD	(897.342,23)	(740.083,31)	(568.321,63)	(521.464,64)	(446.651,34)

TIRdeuda 7,38%

Tabla 131. Cálculo TIR deuda (2024-2028)

CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL (WACC)

El valor de la tasa de descuento del proyecto, WACC, se obtiene a partir la siguiente expresión:

$$WACC = K_e \frac{E}{D + E} + K_d \frac{(1 - T)D}{E + D}$$

Donde:

K_e = Costo de capital propio

E = Valor del Patrimonio Neto del proyecto por período

D = Valor del Pasivo Total del proyecto por período

K_d = Costo de la deuda

T = Impuestos de las Ganancias

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
WACC Anual	16,27%	16,07%	16,10%	15,64%	16,53%	16,82%
WACC Acumulada	-	116,07%	134,76%	155,84%	181,60%	212,15%

Tabla 133. Cálculo WACC (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
WACC Anual	17,33%	17,97%	18,79%	19,66%	20,57%
WACC Acumulada	248,91%	293,63%	348,80%	417,38%	503,23%

Tabla 132. Cálculo WACC (2024-2028)

TASA DE CRECIMIENTO

El consumo interno de cerdo ya pasó los 16 kg/hab/año y se estima en un valor de 25 kg/hab/año para el 2025, es decir, un crecimiento de 56,25% en 7 años, un 6,6% anual esperado. Tomando una postura conservadora, de manera de no beneficiar por demás al proyecto, se adopta una tasa de crecimiento de un 5%.

CONCEPTO DE ANUALIDAD

Se supone un número de 20 períodos anuales de ingresos posteriores al fin del período de análisis.

La anualidad se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$TV = \frac{F_n}{(tasa - c)} \times \left[1 - \left(\frac{1 + c}{1 + tasa} \right)^n \right]$$

Donde:

TV = ajuste por anualidad

F_n = Flujo de fondos del último período de análisis

c = Tasa de crecimiento

n = Número de períodos posteriores al último de análisis

Tasa = Tasa de descuento del proyecto (WACC)

De esta manera obtenemos el valor de la suma de los flujos posteriores al último período de análisis llevados al mismo año (2028). Luego se lo lleva al valor presente para incluirlo en el cálculo del VAN como se verá próximamente. Dicho valor es de 753.843 dólares.

En el flujo de fondos se agregará el del período correspondiente a la anualidad con el valor de 753.843 llevado al año 2028, es decir, un valor de 3.793.586 dólares.

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se utiliza el método VAN para actualizar el flujo de fondos de cada año al presente, el cual contempla el valor del dinero en el tiempo mediante una tasa de descuento exigida por el inversor al proyecto debido a su imposibilidad de darle uso a dicho dinero.

$$VAN = \sum_{i=0}^{i=n} FF_i \times \frac{1}{(1+d)^i}$$

Donde:

FFi=Flujo de fondos del período i

d= Tasa de descuento del proyecto (WACC)

i= período a descontar

Se realiza la suma de los flujos del proyecto descontado por período (FF Proyecto Descontado), es decir, los flujos llevados a valor presente. Para ello se divide el flujo de fondos del período por la tasa de descuento acumulada hasta dicho período (WACC Acumulado) obteniendo los siguientes resultados:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FF Proyecto USD	(6.060.030,00)	(424.569,28)	(5.795.168,34)	(23.360,05)	1.151.403,13	1.060.662,98
FF Proyecto Descontado	(6.060.030,00)	(365.796,65)	(4.300.402,13)	(14.989,62)	634.038,26	499.967,55

Tabla 134. FF Proyecto descontado-VAN (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028	Anualidad
FF Proyecto USD	849.730,99	565.503,53	595.990,09	635.216,48	630.337,77	3.793.586,17
FF Proyecto Descontado	341.379,18	192.589,30	170.866,28	152.191,97	125.257,72	753.843,37

VAN	(7.871.084,78)
------------	-----------------------

Tabla 135. FF Proyecto Descontado-VAN (2024-2028)

El VAN resulta menor a cero en un valor de -7.871.084.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Se interpreta la TIR como la tasa de descuento otorgada al inversionista que hace el valor del VAN del proyecto igual a cero.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
FF Proyecto USD	(6.060.030,00)	(424.569,28)	(5.795.168,34)	(23.360,05)	1.151.403,13	1.060.662,98

Tabla 136. FF Proyecto-TIR (2018-2023)

Año	2024	2025	2026	2027	2028	Anualidad
FF Proyecto USD	849.730,99	565.503,53	595.990,09	635.216,48	630.337,77	3.793.586,17

TIR	-3,69%
------------	--------

Tabla 137. FF Proyecto-TIR (2024-2028)

WACC vs TIR

Se observa un valor de la TIR del proyecto de -3,69%. Al compararla con la tasa de descuento (WACC), se observa que es menor concluyendo en la idea de rechazar el proyecto como se mencionó anteriormente.

RENTABILIDAD DEL CAPITAL PROPIO (TOR)

Se interpreta a la TOR como la tasa de capital propio que anula el VAN del flujo de fondos de los inversores.

Como se marcó en el Flujo de Fondos del Inversor, el cambio de signo de éste ocurre en tres instancias. De así serlo, se debe obtener tres tasas internas de retorno (TIR). Debido a los montos tratados, las mismas tasas ocurren en momentos muy diferidos, con lo cual, se decide tomar la más cercana. La misma se calculó a partir del gráfico VAN vs TOR y sus datos. Se realizó una estimación lineal obteniendo un valor de -10,16%.

La tasa obtenida denota una pérdida por parte del inversor.

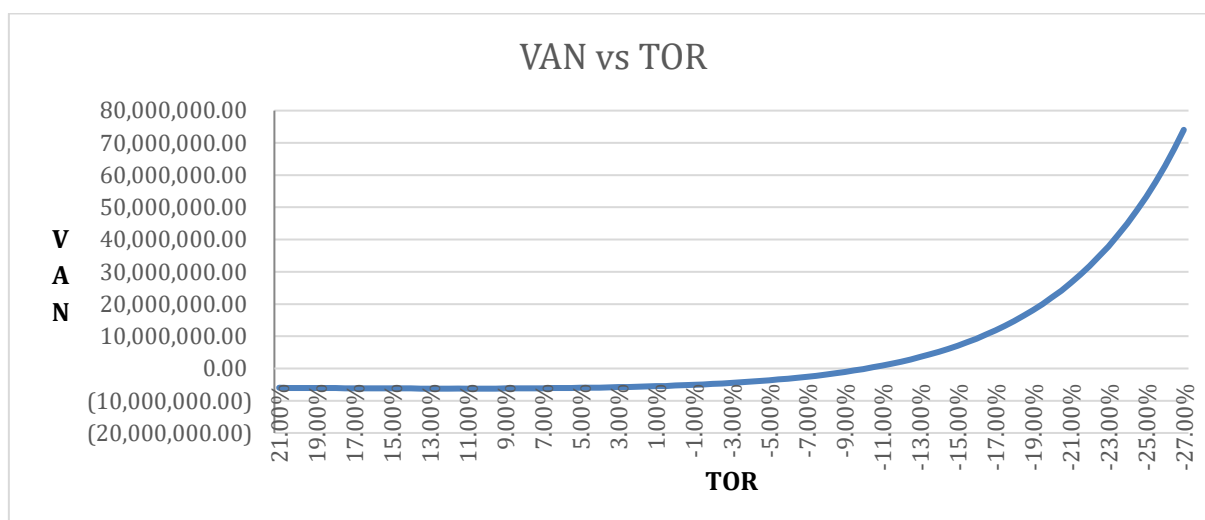


Gráfico 28. VAN vs TOR

APALANCAMIENTO

A partir de la TOR obtenida, se procede a calcular el apalancamiento dividiendo la misma por la tasa interna de retorno del proyecto (TIR) resultando en un valor de 2.75.

Siendo el mismo mayor a uno, se considera que la tasa elegida corresponde a una buena financiación del proyecto.

ANÁLISIS DE RIESGOS

INTRODUCCIÓN

El riesgo es la posibilidad de que una variable del proyecto pueda adoptar a lo largo de la vida del mismo, valores que no puedan determinarse de manera certera o determinista con antelación. La evolución de las variables reales distinta a la proyectada en los análisis de Prefactibilidad y Factibilidad es la responsable de la aparición del riesgo en la escena.

Es relevante estudiar el riesgo para intentar eliminar los “malos proyectos”, aquellos que no pueden alcanzar los niveles de retorno esperados.

Se trata de “upside risk” cuando las variables se comportan de manera diferente a la inicialmente esperada si es que lo hacen en el sentido que le reporte mayores retornos. En el caso del proyecto en estudio es el precio del capón, que tiene este comportamiento. Esto se debe a que, al aumentar el precio, el retorno se comporta de igual manera.

De forma inversa, se manifiesta un “downside risk” cuando las variables que tomen valores en el sentido contrario, se reduzcan los retornos. Las variables que se aplican a esta calificación son el precio del maíz, el precio de la soja y la velocidad de inflación.

Normalmente, se toman posiciones con respecto a esa variable en las cuales no limiten el “upside risk” pero minimice o neutralicen el “downside risk”. Se desea estar expuestos de manera asimétrica al movimiento de una variable. Estar abiertos ilimitadamente a variaciones de la variable en el sentido que generen mayores retornos, pero acotar su exposición a los movimientos en el sentido inverso.

Se puede decir entonces que el riesgo por sí mismo no es necesariamente algo negativo para el proyecto. Voluntariamente, los inversores aceptarán estar expuestos a los riesgos donde posean una mejor capacidad y/o mejor información para poder soportarlos que los otros actores a los cuales podría transferírseles. El deseo de asegurar la liquidez de un proyecto es una razón válida para decidir no estar expuesto a cierto riesgo.

MEDICIÓN DEL RIESGO

Se identifica el patrón de comportamiento de la volatilidad de la variable identificada como un riesgo. En tal caso, no se podrá proyectar su valor a futuro de manera determinista, pero se podrá establecer rangos y asociarlos a probabilidades de ocurrencia mediante el uso de funciones de distribución estadísticas. De esta manera, se logra medir el riesgo y tomar acciones de mitigación que generen valor al inversor.

VARIABLES

Variable Objetivo

La variable objetivo del proyecto en análisis es el Valor Actual Neto (VAN), ya que refleja la viabilidad de la inversión de manera directa. El VAN es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una

inversión. A través del estudio de esta variable, se tendrá en cuenta la acción del tiempo sobre el valor del dinero y brinda una idea de la rentabilidad futura para decidir la realización o no del proyecto.

En el Crystal Ball, el VAN es la “previsión” (Forecast) y cambia acorde a las otras variables, que se mencionan en secciones posteriores.

Tornado Chart

Se desarrolla un análisis de sensibilidad utilizando la herramienta “Tornado Chart” de la extensión de Microsoft Excel, Crystal Ball, con la finalidad de identificar las variables más críticas, es decir, aquellas que influyen en gran medida a la variable objetivo. Se visualiza a continuación los resultados obtenidos.

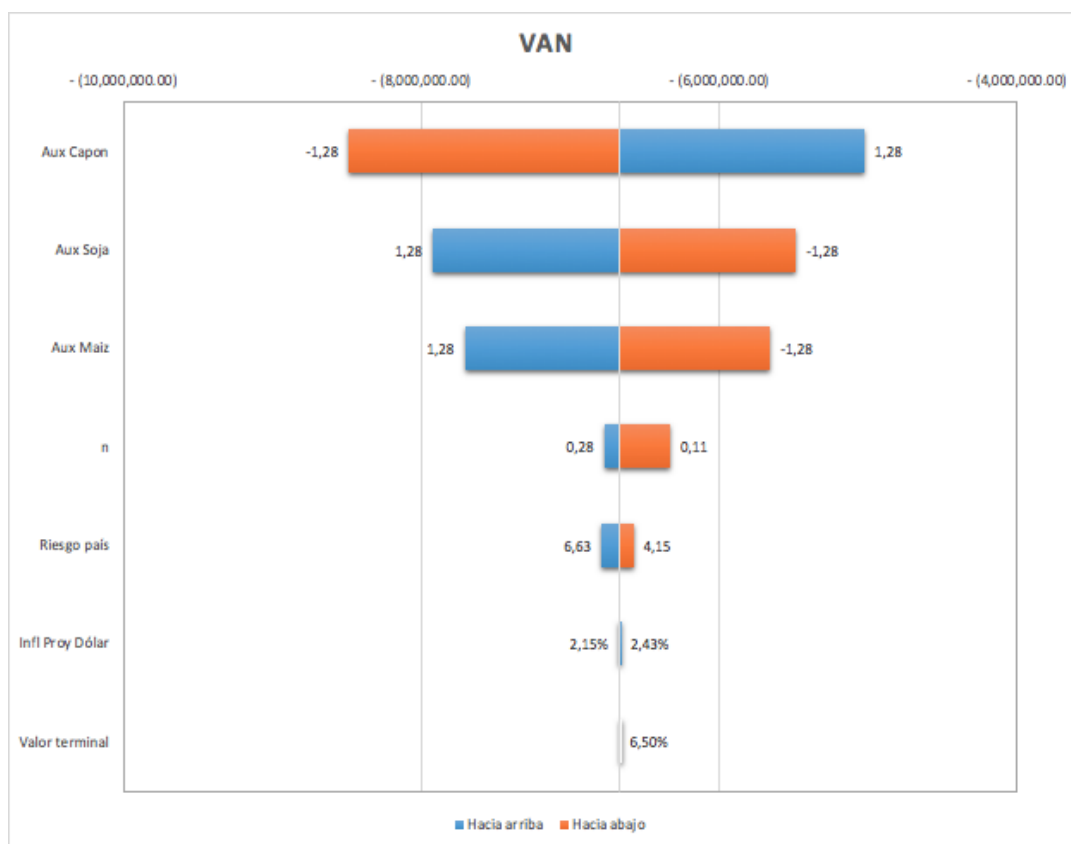


Gráfico 29. Tornado chart

Contemplando el gráfico 29, se evidencia que las variables que afectan en mayor proporción son los precios de los commodities (capón, soja y maíz). El motivo de la gran influencia es que la rentabilidad del proyecto está determinada por la diferencia entre el precio de la carne y el precio de la materia prima (maíz y soja). Los precios de los commodities son factores significativos en el análisis del VAN, la variable objetivo escogida.

En el proyecto en cuestión, se hallan diversas variables involucradas, pero algunas se descartan por su relación directa con las variables que se proponen a analizar. Las mismas se explicarán

en la sección siguiente del trabajo. Es así como se excluyen las variables a tasas de impuestos como el IVA o Ingresos Brutos, porque las alícuotas y beneficios asignados a las distintas actividades primarias presentan, según los datos históricos, una tendencia constante y sin probabilidad de grandes cambios futuros. Asimismo, se descarta el salario del personal como variable para analizar ya que el valor del sueldo tiene una estrecha relación con la inflación por lo que mantendrá un comportamiento similar al de la inflación sin presentar diferencias significativas en su evolución. En el caso de los suplementos e insumos, sucede lo mismo porque al estar ligados con la inflación, no es relevante su estudio.

La n representa la pendiente que toma la inflación y se explicará en la sección de Inflación con mayor detalle. Se ve que tanto la inflación y la tasa del riesgo país son considerables en la variabilidad del VAN, como se puede observar en el gráfico 1.

Variables Propuestas

Con el propósito de estudiar la viabilidad y mejoras del trabajo, se seleccionaron variables relevantes que pueden tomar distintos valores y presentar diversos probables escenarios. Estos son: el precio del kilogramo de carne, precio del maíz, precio de la soja, el tipo de cambio, la inflación y la tasa de riesgo país. Los mismos fueron verificados con el “Tornado Chart”, explicado con anterioridad.

Se detallan a continuación las características de las variables en análisis. Se especifica a su vez la distribución de probabilidades de población asociada a cada una de las variables.

Inflación

Es de conocimiento general que la inflación es el aumento generalizado y sostenido del nivel de precios existentes en el mercado durante un período de tiempo. Debido a que el proyecto se estudia en Argentina, es relevante considerar la inflación como una variable para examinar en el análisis de riesgo en el criadero de cerdos. Es esperable que modificaciones en la inflación impacten sobre la variable objetivo ya que los costos y precios de venta están relacionados con la misma.

Para el análisis de esta variable, se espera que la inflación baje progresivamente en los próximos 10 años, describiendo una función exponencial negativa, como se puede observar en el siguiente gráfico.

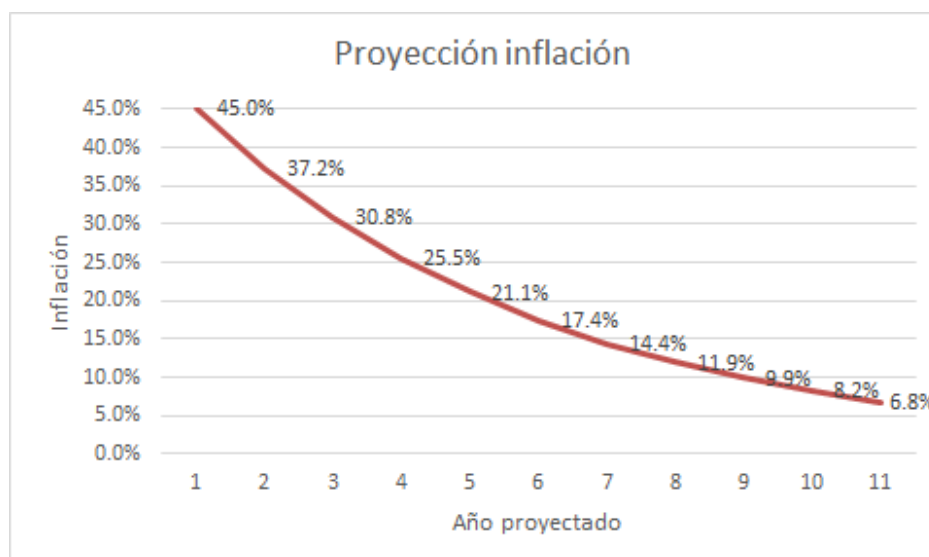


Gráfico 30. Proyección de la inflación

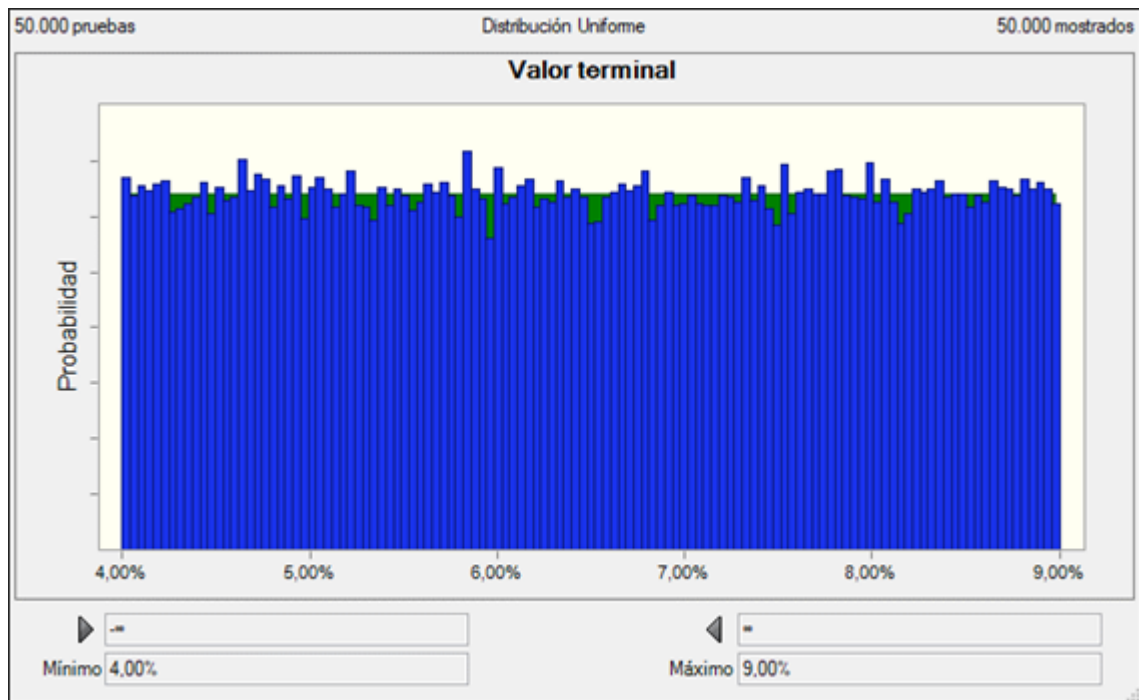
Para la confección del gráfico 3, se utilizó como valor inicial la inflación que presenta la Argentina al momento de análisis del proyecto, y un valor terminal estimado como el promedio de las inflaciones actuales de los países emergentes de la región. Para ello, se tomaron los datos históricos de 10 años de inflación de los siguientes países:

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Brasil	4,18	3,66	5,66	4,88	5,03	6,66	5,40	6,20	6,33	9,02	8,73
Perú	2,00	1,78	5,78	2,93	1,52	3,37	3,65	2,81	3,22	3,55	3,59
Colombia	4,29	5,54	6,99	4,20	2,27	3,41	3,17	2,02	2,87	5,00	7,51
Chile	3,39	4,40	8,71	0,07	1,41	3,34	3,00	1,79	4,39	4,34	3,78
Mexico	3,62	3,96	5,12	5,29	4,15	3,40	4,11	3,80	4,00	2,72	2,82

Tabla 138. Inflaciones históricas de la región

Por último, se realizó el promedio arrojando un valor de 4,16%. La distribución de valor terminal es la de una uniforme con un mínimo de 4% y máximo igual a 9%. Se supone que la economía de Argentina irá evolucionando hasta equiparar las economías de la región.

Se observa a continuación la distribución arrojada por el Crystal Ball de esta variable.



Suposición: Valor terminal · 1
 Pruebas = 50.000
 Distribución Uniforme
 Mínimo = 4.00%
 Máximo = 9.00%

Gráfico 31. Distribución del valor terminal

Se alcanzará el valor terminal con una pendiente determinada conocida como n . Esta es la velocidad de cambio de la inflación año a año, la misma se distribuye de manera uniforme entre los valores 0,09 y 0,3, asumiendo que llegará al valor terminal a una velocidad relativamente lenta.

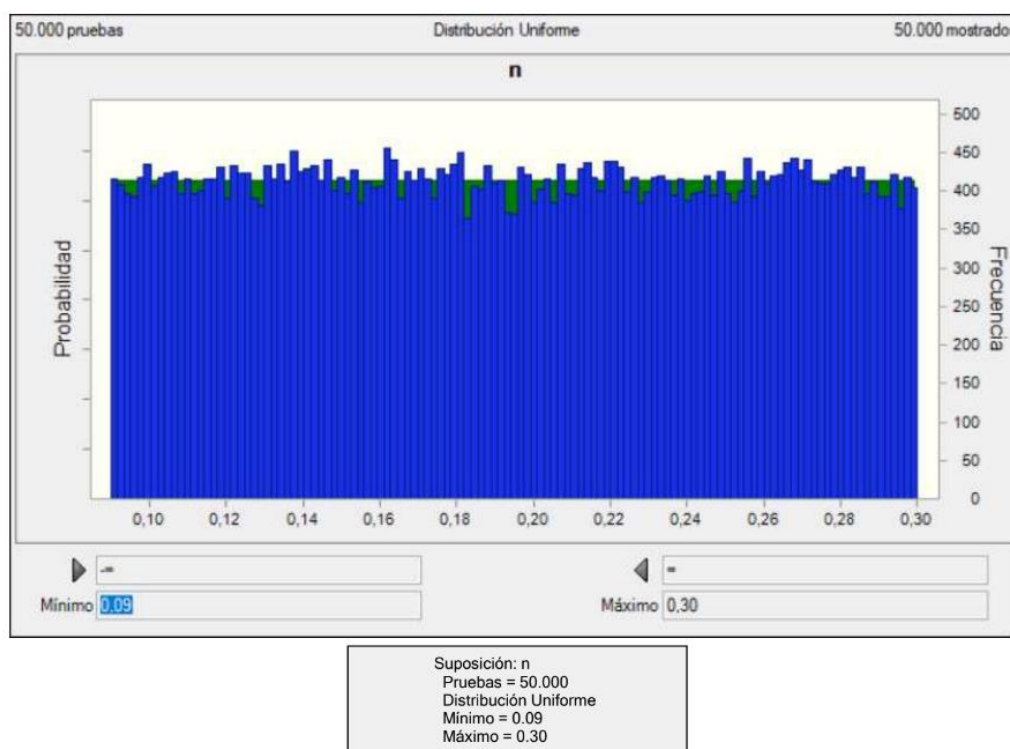


Gráfico 32. Pendiente de la inflación (n)

Tipo de cambio

Otra variable para analizar y conocer los riesgos es el tipo de cambio. Esta presenta una gran relación con la variable anterior ya analizada, la inflación. Puede tener un gran impacto en el valor de la divisa del país y, en consecuencia, en los tipos de cambio que tiene con las monedas de otros países.

La inflación es más probable que tenga un efecto negativo significativo, en lugar de un efecto positivo, en el valor de una moneda. Una tasa muy baja de la inflación no garantiza un tipo de cambio favorable para un país, pero una muy alta tasa de inflación es muy probable que genere un impacto sobre el tipo de cambio negativamente.

La tasa de cambio nominal se define como el valor relativo de dos monedas, expresado en unidades monetarias. En otras palabras, es la relación a la que se puede intercambiar la moneda de un determinado país por la de otro. Por otra parte, existe el concepto de tipo de cambio real. Este último es el precio relativo de dos canastas de consumo y sirve para medir el poder adquisitivo de una moneda en el extranjero. Es el precio de los bienes del país extranjero expresado en términos de bienes locales. Se utiliza como un parámetro de la competitividad de un país con relación a otro.

$$\text{Tasa de cambio real} = \frac{\text{Tasa de cambio nominal} * (1 + \text{Inflación acumulada en dólares})}{(1 + \text{Inflación acumulada en pesos})}$$

En primer lugar, se obtuvo con los datos históricos presentados en la tabla 2, la tasa de cambio real histórica.

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Inflación USD	0,0155	0,0238	0,0188	0,0326	0,0342	0,0254	0,0408	0,0009	0,0272
Inflación \$	-0,0106	0,25868	0,13443	0,04416	0,09639	0,10901	0,24	0,238	0,14
Tasa de cambio Nominal	1,1499	3,405	2,94	2,975	3,032	3,062	3,249	3,453	3,8

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Inflación USD	0,015	0,0296	0,0174	0,015	0,0076	0,0073	0,0207	0,0211
Inflación \$	0,229	0,228	0,256	0,283	0,385	0,254	0,409	0,248
Tasa de cambio Nominal	3,97	4,304	4,916	6,518	8,5505	12,9399	15,868	18,6145

Tabla 139. Datos historicos tasa de cambio real

De esta manera se consiguió un valor de cambio real para cada año:

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
TC Real	1,18023393	2,84266009	2,20427807	2,20582517	2,12057083	1,98009771	1,7635052	1,51528267	1,50255658

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TC Real	1,29643845	1,1784301	1,0902988	1,1436349	1,09144773	1,32679445	1,17864235	1,13126647

Tabla 140. Tasa de cambio real

Mediante los datos anuales de las tasas obtenidas, se encontró una distribución triangular para esta variable con los siguientes parámetros:

- Moda 1.18
- Mínimo 1.09
- Máximo 2.84

A continuación, se puede observar esta distribución.

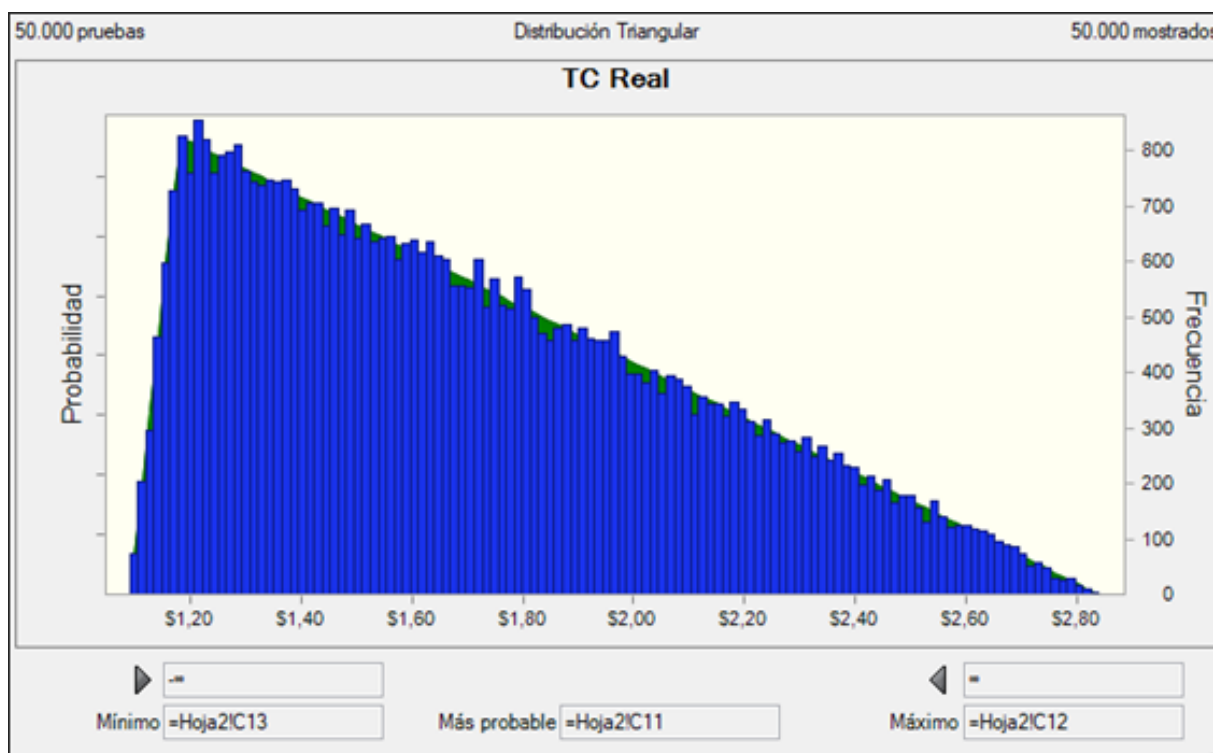


Gráfico 33. Tipo de Cambio Real

Luego, con la siguiente ecuación se calculó la tasa de cambio nominal proyectada.

$$\text{Tasa de cambio nominal} = \frac{\text{Tasa de cambio real} * (1 + \text{Inflación acumulada en pesos})}{(1 + \text{Inflación acumulada en dólares})}$$

Esta tasa tiene asociada tres fluctuaciones: la tasa de cambio real, la inflación en pesos y la inflación en dólares.

La tasa de cambio real y la inflación acumulada en pesos ya fueron explicadas con anterioridad, mientras que para la tasa en dólares se consideró que se distribuye de manera triangular con una mínima de 2,04%, una máxima de 2,54% y una moda de 2,3%. Esta distribución surge del estudio de que los valores históricos de inflación estadounidense se mantienen en ese rango.

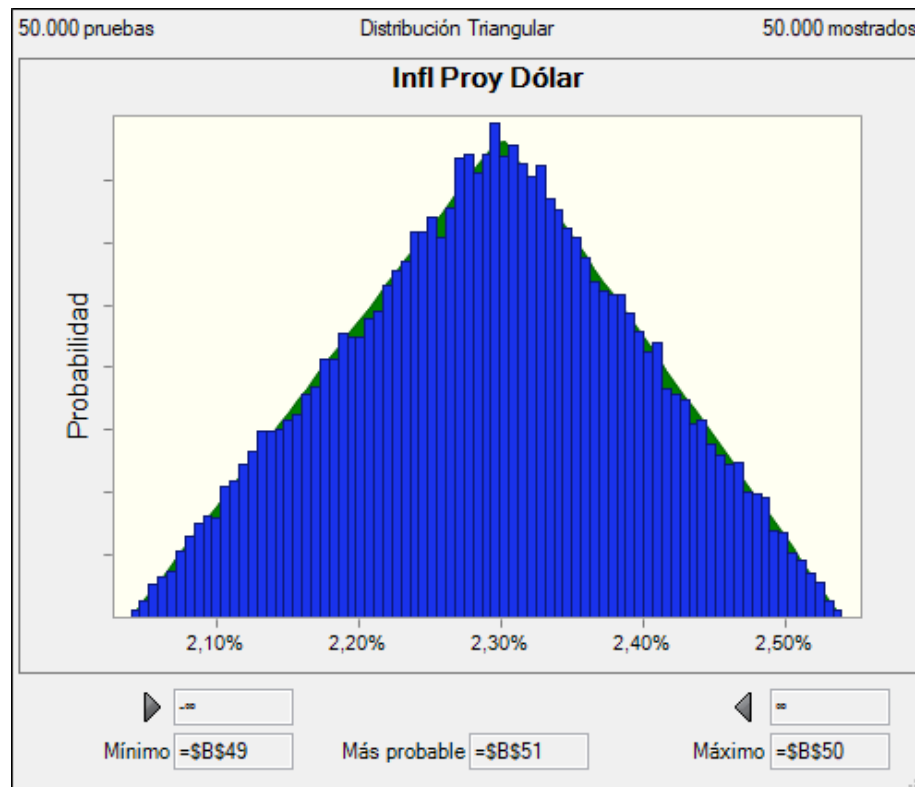


Gráfico 34. Proyección de la Inflación del Dólar

En conclusión, la variabilidad del tipo de cambio depende solamente de la fluctuación presente en la inflación acumulada en pesos y dólares. Por lo tanto, si ambas tasas se mantienen constante, la tasa de cambio se comportará de la misma manera y presentaría un valor igual al proyectado.

Riesgo País

Para analizar la distribución del riesgo país se buscaron datos históricos y se encontró que se comporta como una variable con distribución triangular. El mínimo es 3,46% y el máximo 7,38% con un valor más probable igual a 4,54%.

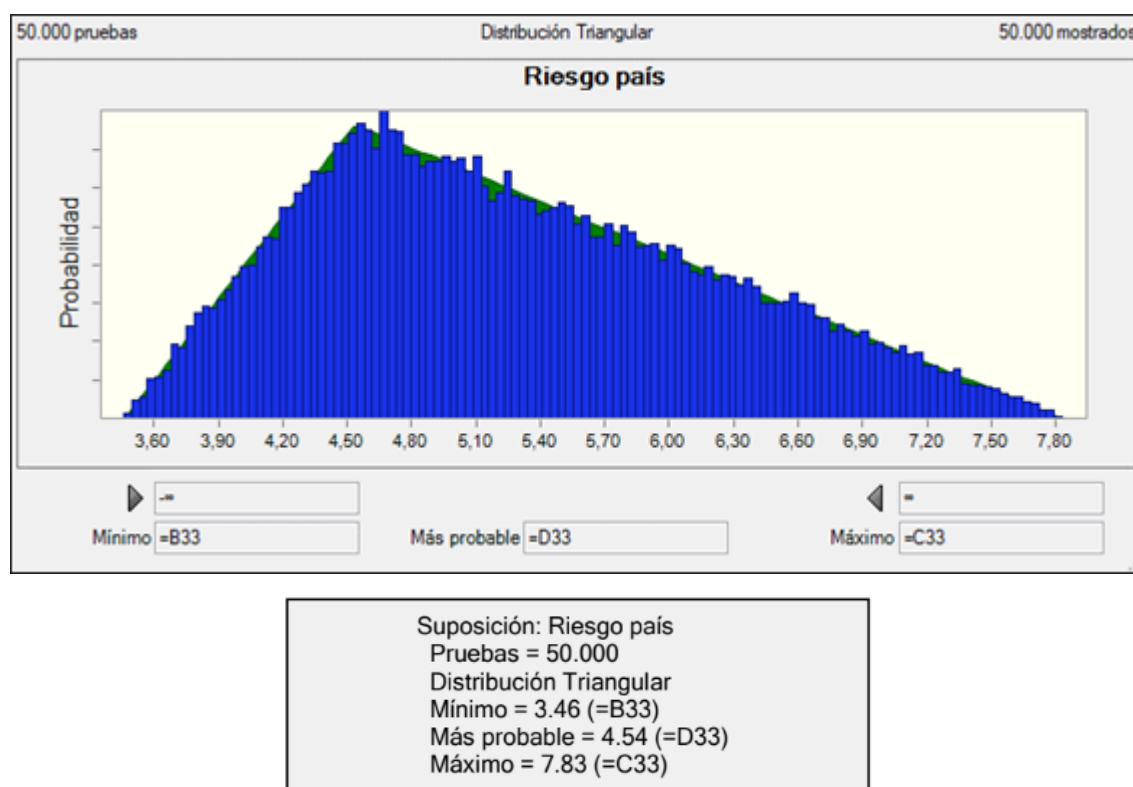


Gráfico 35. Distribución riesgo país

Precios de Commodities

Los precios de los commodities están compuestos por el precio del capón, el precio del maíz y el precio de la soja. Este conjunto representa un gran impacto en el VAN. En el análisis de mercado, se utilizó la técnica de Mean Reversion para las proyecciones de estos precios. En base a la información histórica de precios, se empleó una distribución normal con los parámetros correspondientes a los precios de cada mes a lo largo del tiempo. Para el estudio económico-financiero, se tomó las medias de las distribuciones normales como valor de precio de los commodities y para el análisis de este trabajo, se contempla el riesgo de que esos valores se desvíen. Consecuentemente, se genera una distribución normal estándar para el desvío. Es decir, para cada corrida de Crystal Ball, se genera un porcentaje de desvío en base a la distribución correspondiente a cada commodity, como por ejemplo $+0.25\sigma$, y entonces el valor del precio de ese commodity para ese escenario será siempre de $\mu+0.25\sigma$, tomando el valor de la media y desvío obtenidos en el Mean Reversion.

Seguidamente, se desarrollan de manera separada cada variable.

- **Precio del kilogramo de carne**

El precio del kilogramo del capón detenta una distribución normal y posee los siguientes parámetros para cada periodo.

Período	2018-T3	201-T4	2019-T1	2019-T2	2019-T3	2019-T4	2020-T1	2020-T2	2020-T3	2020-T4	2021-T1	2021-T2	2021-T3	2021-T4
Media	26,94744	27,40338	27,71209	27,92112	28,06264	28,15846	28,22334	28,26727	28,29701	28,31715	28,33079	28,34002	28,34627	28,3505
Desvío	1,781453	2,151384	2,301178	2,366681	2,396112	2,409484	2,415589	2,418383	2,419662	2,420249	2,420518	2,420641	2,420697	2,420723

Período	2022-T1	2022-T2	2022-T3	2022-T4	2023-T1	2023-T2	2023-T3	2023-T4	2024-T1	2024-T2	2024-T3	2024-T4	2025-T1	2025-T2
Media	28,35337	28,35531	28,35662	28,35751	28,35811	28,35852	28,3588	28,35898	28,35911	28,3592	28,35925	28,35929	28,35932	28,35934
Desvío	2,420735	2,42074	2,420743	2,420744	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745

Período	2025-T3	2025-T4	2026-T1	2026-T2	2026-T3	2026-T4	2027-T1	2027-T2	2027-T3	2027-T4	2028-T1	2028-T2	2028-T3	2028-T4
Media	28,35935	28,35936	28,35936	28,35937	28,35937	28,35937	28,35937	28,35937	28,35937	28,35937	28,35937	28,35938	28,35938	28,35938
Desvío	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745	2,420745

Tabla 141. Media y desvío del precio del capón

La distribución de la variable auxiliar para el precio del capón es la siguiente:

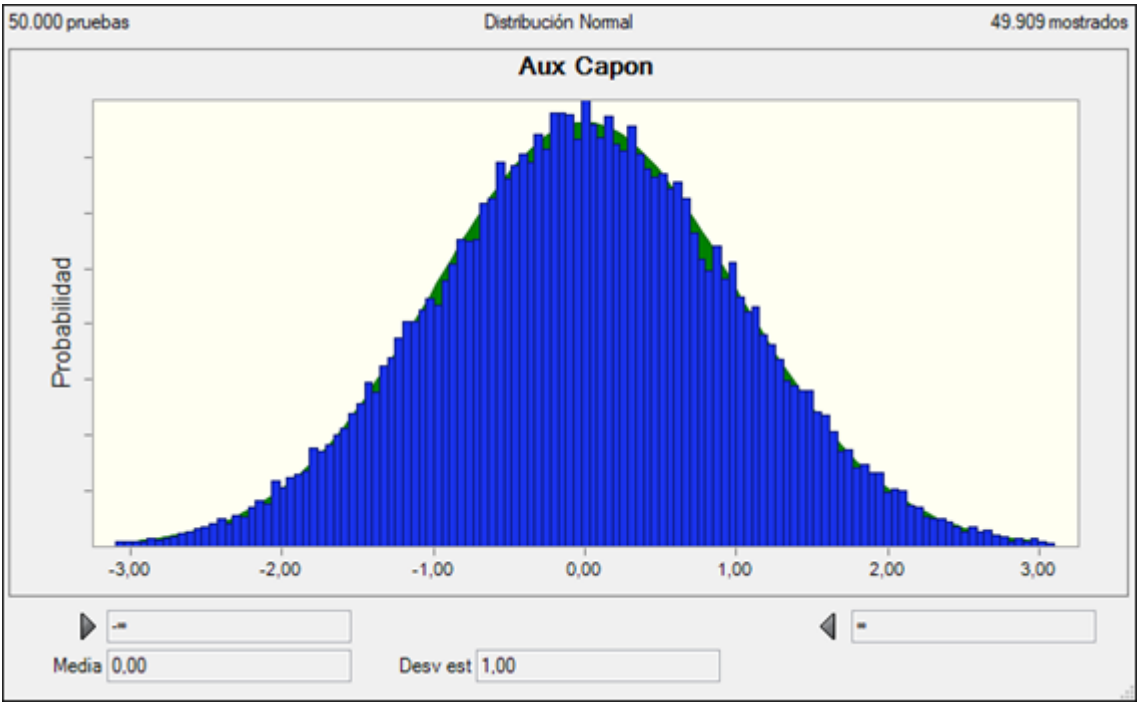


Gráfico 36. Distribución de la variable auxiliar para el precio del capón.

● Precio de maíz

El precio de la soja seguirá una distribución normal, cuyos parámetros se muestran trimestralmente en la tabla a continuación.

Período	2018-T3	2018-T4	2019-T1	2019-T2	2019-T3	2019-T4	2020-T1	2020-T2	2020-T3	2020-T4	2021-T1	2021-T2	2021-T3	2021-T4
Media	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433

Desvío	478,7287	562,635	591,4992	602,1397	606,1472	607,6682	608,2471	608,4676	608,5517	608,5837	608,596	608,6006	608,6024	608,6031
--------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------

Periodo	2022-T1	2022-T2	2022-T3	2022-T4	2023-T1	2023-T2	2023-T3	2023-T4	2024-T1	2024-T2	2024-T3	2024-T4	2025-T1	2025-T2
Media	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433
Desvío	608,6033	608,6034	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035

Periodo	2025-T3	2025-T4	2026-T1	2026-T2	2026-T3	2026-T4	2027-T1	2027-T2	2027-T3	2027-T4	2028-T1	2028-T2	2028-T3	2028-T4
Media	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433	3316,433
Desvío	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035	608,6035

Tabla 142. Media y desvío del precio del maíz

La distribución de la variable auxiliar para el precio del maíz es la siguiente:

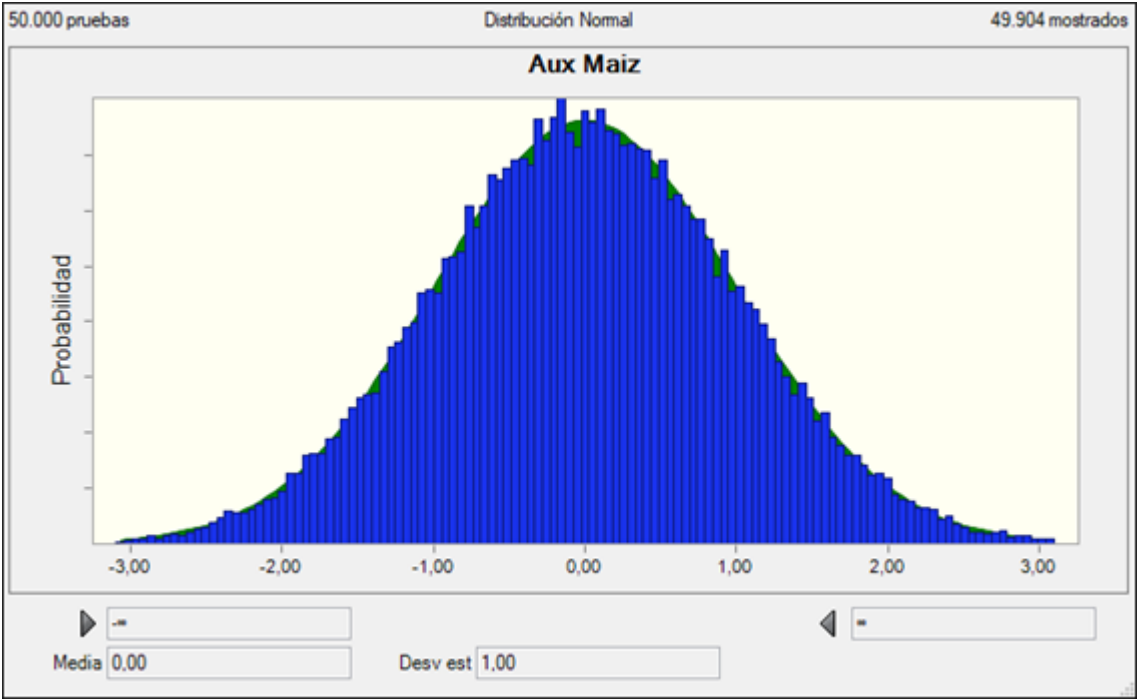


Gráfico 37. Distribución de la variable auxiliar del precio del maíz

● Precio de soja

El precio de la soja se distribuye de manera normal y los datos de los parámetros son mensuales y son los siguientes:

Periodo	May-18	Jun-18	Jul-18	Aug-18	Sep-18	Oct-18	Nov-18	Dec-18	Jan-19	Feb-19	Mar-19	Apr-19	May-19	Jun-19	Jul-19
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvío	562,82	763,83	898,85	998,46	1075,19	1135,77	1184,37	1223,79	1256,01	1282,51	1304,41	1322,55	1337,64	1350,21	1360,71

Periodo	Aug-19	Sep-19	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Sep-20	Oct-20
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvío	1369,48	1376,82	1382,97	1388,12	1392,45	1396,08	1399,13	1401,69	1403,84	1405,65	1407,18	1408,46	1409,53	1410,44	1411,20

Periodo	Nov-20	Dec-20	Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	May-21	Jun-21	Jul-21	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21	Jan-22
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1411,84	1412,38	1412,84	1413,22	1413,54	1413,81	1414,04	1414,23	1414,39	1414,53	1414,64	1414,74	1414,82	1414,89	1414,94

Periodo	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Aug-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Dec-22	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1414,99	1415,03	1415,07	1415,10	1415,12	1415,14	1415,16	1415,17	1415,19	1415,2	1415,20	1415,21	1415,22	1415,22	1415,23

Periodo	May-23	Jun-23	Jul-23	Aug-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1415,235	1415,238	1415,241	1415,243	1415,245	1415,246	1415,248	1415,249	1415,25	1415,25	1415,251	1415,252	1415,252	1415,253	1415,253

Periodo	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Jan-25	Feb-25	Mar-25	Apr-25	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1415,253	1415,253	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254	1415,254

Periodo	Nov-25	Dec-25	Jan-26	Feb-26	Mar-26	Apr-26	May-26	Jun-26	Jul-26	Aug-26	Sep-26	Oct-26	Nov-26	Dec-26	Jan-27
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1415,254	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255

Periodo	Feb-27	Mar-27	Apr-27	May-27	Jun-27	Jul-27	Aug-27	Sep-27	Oct-27	Nov-27	Dec-27	Jan-28	Feb-28	Mar-28	Apr-28
Media	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15	5957,15
Desvio	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255	1415,255

Tabla 143. Media y desvío del precio de la soja

La distribución de la variable auxiliar para el precio de la soja es la siguiente:

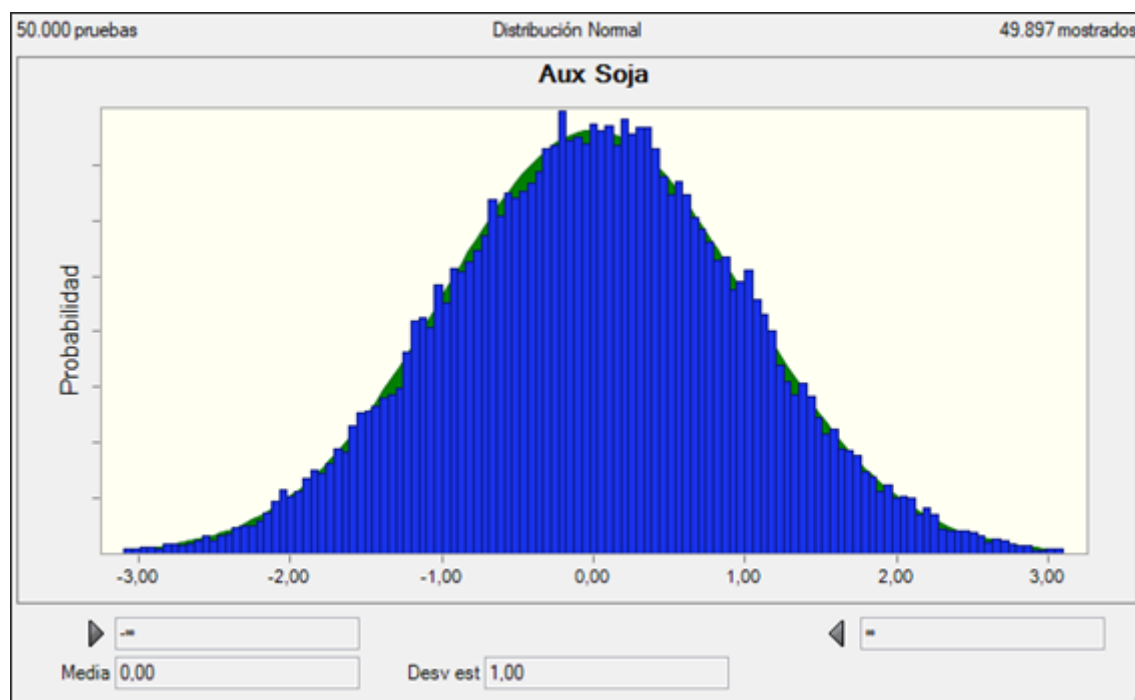


Gráfico 38. Distribución de la variable auxiliar para el precio de la soja

Análisis de correlaciones

En este apartado, se presentan los coeficientes de correlación como índices que pueden utilizarse para medir el grado de relación de dos variables (las seleccionadas y explicadas anteriormente) siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas. De esta manera, se hallan los siguientes valores expuestos en la tabla 6.

	capón	soja	maíz
capón		0.96	-0.34
soja			-0.22
maíz			

Tabla 144. Correlaciones entre las variables

Se observan bajas correlaciones entre algunas variables y es por este motivo que es de interés analizar los distintos precios y sus efectos sobre el VAN.

Los índices entre el precio del capón y el del maíz, y el precio de la soja y el maíz exponen una correlación negativa mientras que, por el otro lado, entre el precio del capón y el precio de la soja la correlación es positiva y elevada. Asimismo, es relevante mencionar que la inflación está correlacionada directamente con indicadores y cuestiones de coyuntura macroeconómica como la tasa de cambio.

SIMULACIÓN

El riesgo asistemático (o único) es el propio de cada proyecto, aquel que podría eliminarse diversificando la inversión en la infinidad de proyectos que componen un mercado. Se valúa mediante una simulación de Montecarlo. Estos riesgos se materializan en el flujo de fondos del proyecto. Un análisis tradicional de estimaciones puntuales solamente brinda información de un escenario posible y mediante una simulación de Montecarlo es posible superar esta limitación.

Efectivamente, se llevó a cabo una simulación de Montecarlo con la finalidad de analizar todos los posibles valores de VAN referentes al proyecto como consecuencia de la aleatoriedad (incertidumbre) de las variables de las cuales depende. La simulación genera valores aleatorios para esas variables en base a las distribuciones que se describieron previamente y, al combinar distintas posibilidades, se arriba a un rango de valores que puede alcanzar la variable objetivo.

A partir de los resultados obtenidos, se realiza un análisis de distintas opciones reales, explicadas posteriormente, para reducir el riesgo y aumentar las expectativas de lograr mejores valores.

Se realizaron 50.000 corridas y se obtuvo la siguiente distribución para el VAN.

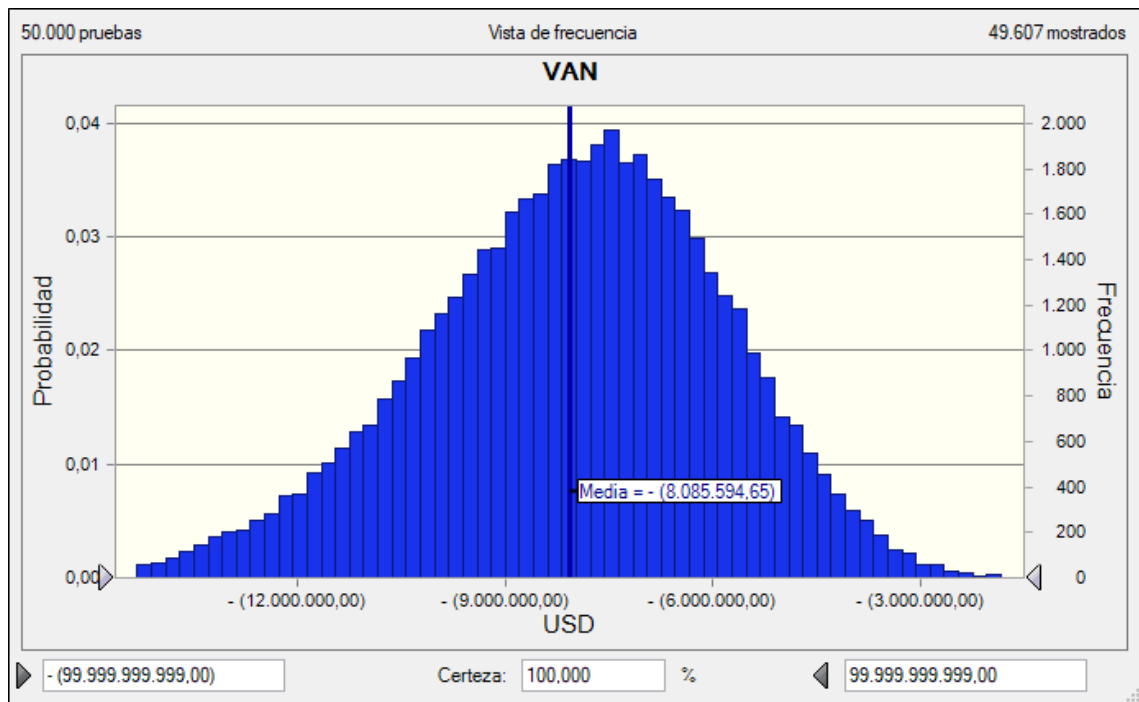


Gráfico 39. VAN del proyecto

Como se observa en el gráfico 9, la distribución del VAN se asimila normal y los valores estadísticos que se obtienen a partir de las corridas son los siguientes:

- Pruebas 50.000
- Media - 8.085.594,65
- Mediana - 7.928.192,63
- Desviación Estándar 2.229.543,90
- Varianza 4.970.866.017.431,51
- Sesgo - 0,4179
- Curtosis 3,38
- Coeficiente de variación - 0,2757
- Mínimo - 20.710.911,54
- Máximo - 27.509,37
- Error estándar medio 9.970,82

Como se explicó en el análisis económico-financiero, el valor del VAN fue de -7.871.084,78 USD. A lo largo del trabajo que se presenta actualmente, se adicionan las distribuciones de probabilidades poblacionales que representan cada variable indicada anteriormente y ligado a estos supuestos, se arribó determinísticamente el resultado del VAN. Luego de realizar las distintas modificaciones, el VAN del proyecto es -8.085.594,65 USD que corresponde al valor medio que manifiesta el Crystal Ball al ejecutar un análisis estocástico.

Por el otro lado, un análisis de sensibilidad brinda valor y utilidad para tomar mejores decisiones de inversión, calculando nuevos flujos de caja y VAN al cambiar ciertas variables.

De este modo, se representó mediante el Crystal Ball las variables de mayor sensibilidad y con una mayor contribución a la variable objetivo. Éstas son el precio del capón, el precio de la soja y el precio del maíz, como se puede contemplar en el gráfico 10. Confirmar las variables críticas contribuye a mejores estimaciones sobre el proyecto en el caso de que esas variables cambiasen o existiesen errores de apreciación en datos iniciales.

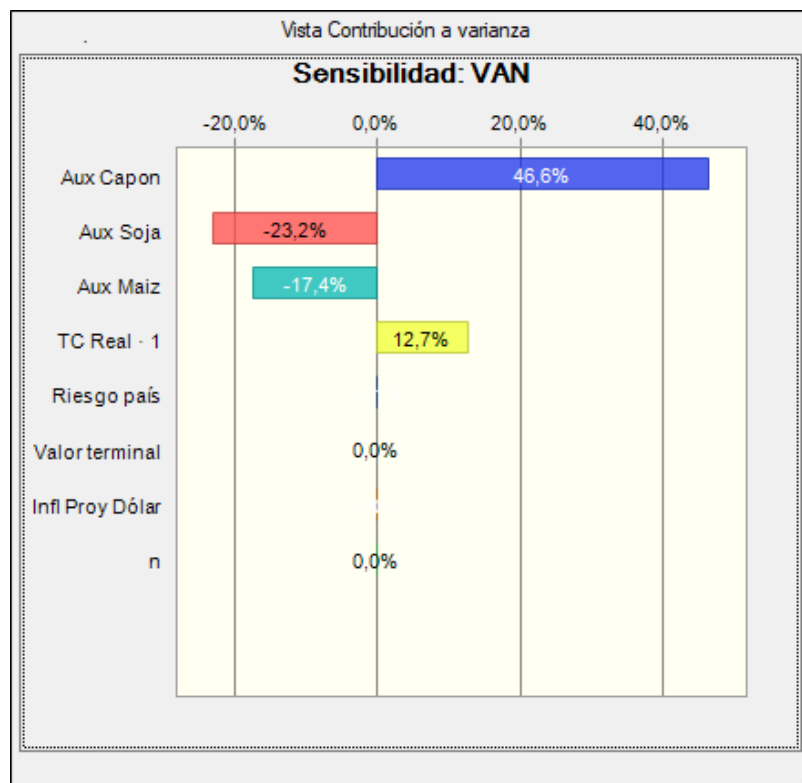


Gráfico 40. Sensibilidad del VAN

MITIGACIÓN DE RIESGOS

La volatilidad de los precios de un activo puede asociarse al error estándar de las variaciones de los precios de activo determinado respecto de un valor medio. También, puede entenderse como la velocidad con la que cambian los precios de ese bien. Determinar cuáles son los factores causantes de este fenómeno resulta de vital importancia para considerar la adopción de posibles medidas que permitan controlar las fluctuaciones excesivas de precios. En esta sección del trabajo, se exploran algunos aspectos de este tema, las variables de riesgo que pueden ser mitigadas son los que se explican a continuación.

Precio de la soja

Las variaciones que pueden presentar a lo largo del tiempo en el precio del cereal que se utiliza como alimento para la producción porcina presenta gran importancia ya que representa un gran porcentaje del costo total de producción. Esta variable va a tener gran impacto en el VAN

obtenido para el proyecto y es de suma necesidad analizar distintas medidas que puedan ayudar a mitigar los riesgos de esta variable.

Un posible escenario para reducir la fluctuación es firmar un contrato con los proveedores de la materia prima, este tipo de contratación son también conocidos como mercado de futuro. Estos últimos consisten en la realización de contratos de compra o venta de ciertas materias en el futuro, pactando en el presente el precio, la cantidad y la fecha de vencimiento. En este tipo de contratos, el riesgo es compartido tanto por el comprador como por el proveedor, ya que existen tres posibles situaciones:

- El precio es similar al arreglado y por lo tanto no se presentan ningún tipo de beneficio para ningunas de las partes.
- El precio del mercado es superior al acordado y se presenta un privilegio para el comprador.
- El precio del mercado es inferior al pactado, obteniendo una ventaja el proveedor de la materia prima.

En este proyecto específico, se consideró una opción favorable para ambas partes cerrar el contrato con las siguientes especificaciones: el primer año se comprará al precio proyectado, y el resto de los años se le ofrece un aumento del 10% anual. Esta última cláusula se basa en la tendencia de crecimiento que tienen los precios y también en generar una oferta más atractiva.

Tasa de cambio

La variabilidad de la tasa de cambio presente en el proyecto puede ser mitigada mediante el dólar futuro, esto último son contratos de futuros con operaciones de compra y venta de cualquier tipo de activo con una fecha futura, en el cual se pacta el precio, cantidad y fecha de comercialización de un producto determinado. En el ROFEX o el Mercado Abierto Electrónico, donde operan estos contratos, dos partes pactan la compra de dólares en una fecha futura. Pero no se intercambian dólares, sino que se compensan las diferencias entre el contrato y el precio final. La ventaja que presenta es que permite garantizar hoy el precio al que se comprará el dólar en un momento futuro de forma de tener cobertura ante una devaluación.

En la actualidad se encuentra definido el dólar futuro hasta el septiembre del 2019¹³⁸:

Periodo	Dólar futuro
10-2018	37.80
11-2018	39.55
12-2018	41.10
01-2019	43.00
02-2019	44.60
03-2019	46.35
04-2019	48.00
05-2019	49.60

¹³⁸ <http://www.rofex.com.ar/>

06-2019	51.10
07-2019	52.40
08-2019	54.10

Tabla 145. Dólar futuro

Luego, se proyectará para los próximos años basándose en el último año de información que se posee, teniendo como tipo de cambio real 1.99 y se supone que se mantiene constante a lo largo de la vida del proyecto.

Precio del maíz

El precio del maíz presenta una fluctuación en el precio del mismo y por lo tanto, se genera un efecto en el VAN del proyecto. Pero como este cereal es sembrado y cosechado en las hectáreas del campo que no son destinadas a la instalación del criadero, no es posible mitigar este riesgo. Si el precio disminuye, va a ser muy conveniente la instalación del proyecto ya que el valor agregado invertido con los cerdos genera un margen mayor. De lo contrario, si el precio del maíz aumenta considerablemente no va a ser viable el proyecto y es recomendable que en el campo se siembre y coseche maíz únicamente.

Precio del capón

Otra variable que presenta gran impacto en la variable objetivo del trabajo que se está llevando a cabo es el precio del capón. De esta variable, no es posible mitigar la fluctuación ya que el precio está determinado por el mercado y no es posible tomar ninguna acción para evitarlo. En esta situación, no existe ningún frigorífico que esté interesado en congelar los precios firmando algún tipo de contrato ya que no reciben ningún tipo de beneficio.

Inflación y riesgo país

Además de las variables ya mencionadas, cabe destacar que la inflación y el riesgo país tienen influencia en el VAN obtenido al final del análisis realizado. Lamentablemente, estas variables no son posibles de mitigar para el proyecto en cuestión ya que dependen de las políticas del gobierno argentino. Una posible solución es instalar el criadero en un país que posea una economía más estable, asegurando una inflación baja y un riesgo país reducido; pero no es viable para el estudio que se está llevando a cabo ya que se construye todo este estudio en base a la tenencia de un campo en Tandil, Buenos Aires.

Resultados obtenidos con la mitigación de riesgos

Como se ha mencionado con anterioridad, se decidió firmar un contrato con los proveedores de los insumos de soja que se utiliza para la alimentación de los cerdos. Para analizar qué impacto genera esta medida en el VAN del proyecto, se realizaron los cambios necesarios y luego, se simuló nuevamente. Es así que se obtuvieron los siguientes resultados.

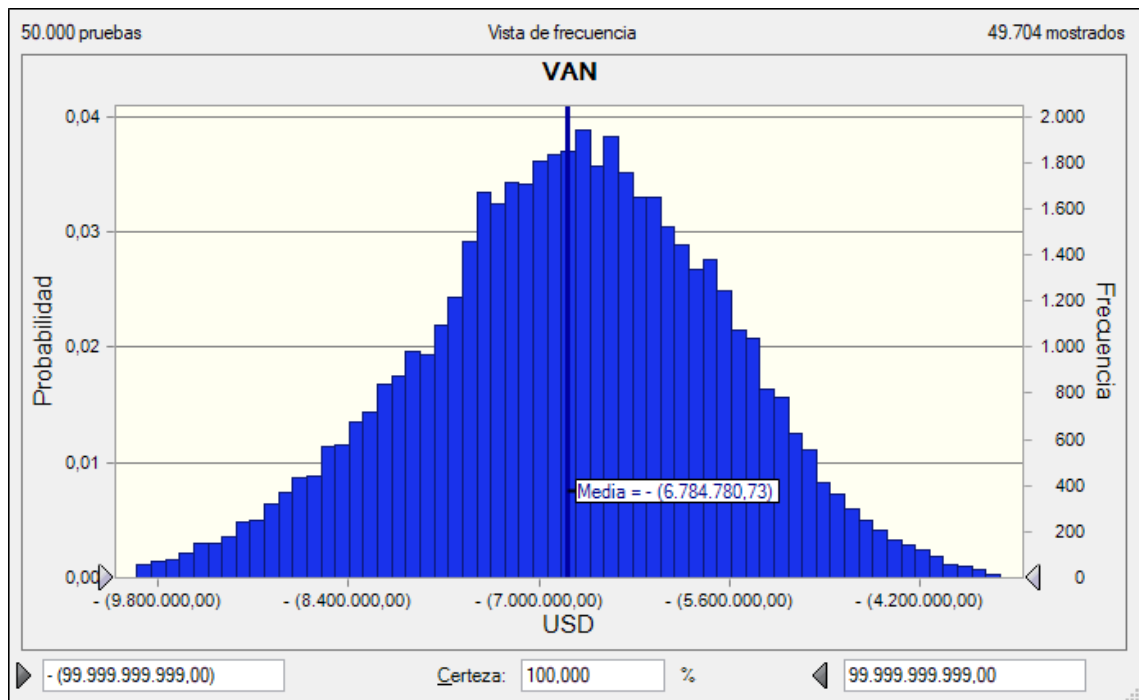


Gráfico 41. VAN del proyecto con mitigaciones

Luego de realizar las 50.000 corridas, se obtuvo un nuevo VAN de una media de \$ - 6.784.789.73 en comparación de la inicial de \$ -8.108.360,85, a pesar de haber ofrecido un aumento del 10% al precio proyectado de la soja. Se puede observar que la decisión tomada para mitigar el riesgo fue exitosa ya que la desviación estándar que presenta es de 1.130.976,66 a diferencia de la anteriormente obtenida con un valor de 2.229.543,90.

En el análisis de sensibilidad, se puede observar que la variable de riesgo del precio de la soja quedo mitigada y las únicas variables que poseen gran sensibilidad son el precio del capón y el precio del maíz, pero lamentablemente, estas no son posible de mitigar.

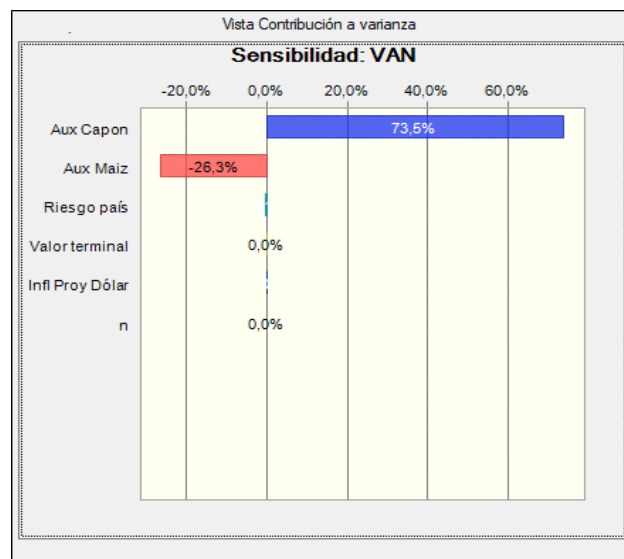


Gráfico 42. Sensibilidad VAN luego de las mitigaciones

OPCIONES REALES

Retraso de la inversión en galpones¹³⁹

Como se determinó en el análisis económico, se realiza la inversión inicial en instalaciones para una capacidad de producción de 550 madres en el año 2018 y otra para el 2020 de manera de alcanzar una capacidad total de 1110.

Teniendo en cuenta que dichas inversiones conllevan el financiamiento del proyecto mediante préstamos que representan elevados gastos de interés y alto costo de deuda, se analiza la opción de posponer la segunda inversión al año 2026. Se eligió dicho año ya que, en el mismo, el proyecto entra en régimen lo cual resulta de mayor facilidad para el análisis del impacto de la nueva inversión. Asimismo, se posee más información a la hora de realizar una elección de posibilidades y se evita la exposición al riesgo que conllevan las inversiones iniciales ya que las proyecciones pueden no representar completamente los escenarios futuros. Al momento de tomar la decisión, se comprobará si el comportamiento real de las principales variables macroeconómicas, como por ejemplo la inflación o la tasa de riesgo país que afectan al proyecto, se condice con las suposiciones planteadas en el período de análisis. También, se contará con más información sobre la rentabilidad del negocio ya que habrá transcurrido un período de 6 años, una vez comenzado el funcionamiento del criadero. En el caso de que dichas variables sigan la conducta esperada, resulta más favorable retrasar la reinversión. Esta decisión se basa en los valores medios de VAN obtenidos para los distintos escenarios.

A continuación, se muestra el árbol de decisión correspondiente.

¹³⁹ Ver Anexo 1

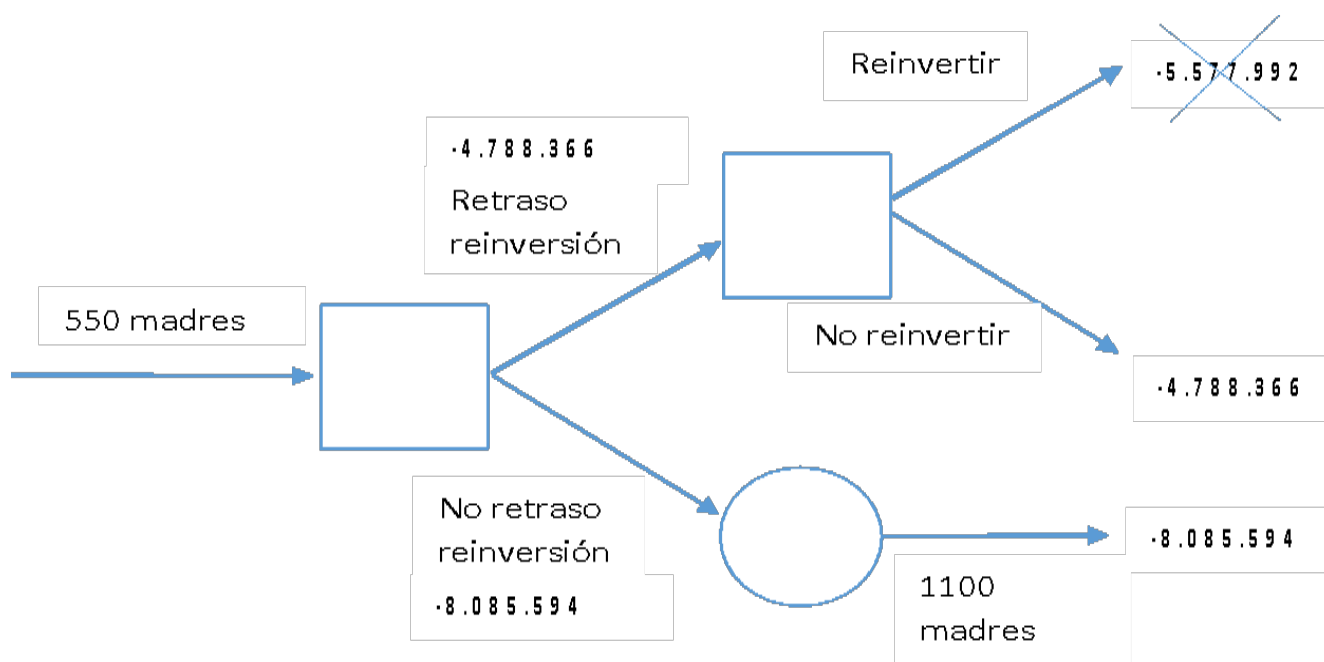


Ilustración 24. Retraso de la inversión en galpones

La figura 24 manifiesta un valor de VAN menos desfavorable (-4.788.366 USD) en comparación al VAN correspondiente a invertir en primera instancia (-8.085.594 USD). Asimismo, siguiendo la rama de retrasar la reinversión, se puede observar que, de llevar a cabo una segunda inversión, el VAN es más desfavorable que mantener la estructura inicial (-5.577.992 USD).

En consecuencia, es notable que realizar una inversión de 550 madres y mantener una producción acorde a dicho tamaño alcanza un valor medio de VAN menos desfavorable que el propuesto en el proyecto inicial.

Retraso del Proyecto¹⁴⁰

Para el análisis del proyecto, se estima la inflación con un valor del 40% aproximadamente. Se supone también que la tasa de interés de los préstamos solicitados para la financiación del criadero se encuentra alrededor del 27%. El valor de esta tasa se toma como referencia a la tasa UVA del Banco Central.

Como opción real, se consideró retrasar el inicio del proyecto esperando un descenso del valor de las tasas de interés de los préstamos explicados por la disminución de la tasa de inflación esperada (según la proyección realizada en la sección de “variables propuestas”) con el objetivo de favorecer los resultados del mismo.

La simulación de Montecarlo resultó en un valor medio de VAN notablemente desfavorable.

¹⁴⁰ Ver Anexo 2

Aumento del precio de la carne¹⁴¹

Al comienzo del proyecto, en el análisis de mercado, se proyectaron los precios de la carne de cerdo mediante Mean Reversion. Los mismos arrojaron una media de aproximadamente \$28,359 con más/menos tres desvíos de \$2,4207. Actualmente, el precio por kilo de cerdo se encuentra alrededor de \$35,5¹⁴² por lo cual ya se aproxima considerablemente al valor máximo determinado en las proyecciones. Se asume para esta opción real que la tendencia ascendente tiene probabilidades de continuar, acercándose a los valores internacionales actuales de la carne porcina. Este supuesto surge del estudio de los valores de precio porcino argentino que se consideran con atraso respecto a los internacionales, y el factor de que en el presente año hubo una apertura del mercado hacia Brasil y, en menor medida, Estados Unidos¹⁴³.

Para proyectar este precio, se armó un modelo de tendencia creciente con un valor inicial actual de \$35,5 por kilo que alcanza un valor terminal definido con distribución uniforme entre los valores \$43,00 y \$58,00. La definición de estos valores de basó en el estudio de los precios actuales de países similares a la Argentina en términos de producción porcina, como Brasil, Estados Unidos y la Unión Europea. Esta curva presenta una velocidad de crecimiento definida como “n” que toma los valores distribuidos uniformemente entre 1 y 1,3. Los intervalos de la tasa de velocidad se definen tomando en cuenta que la diferencia es aproximadamente del 30% entre el valor inicial y el terminal.

A partir de lo mencionado, se consideran las siguientes dos opciones. Se realiza el proyecto en enero 2019 como se planteó inicialmente y se asigna una probabilidad al escenario en el cual el precio se comporte de manera creciente como ya se explicó. Debido a que hasta dicho momento no transcurrirá un periodo de tiempo que sea significativo en cuanto a la cantidad de información que se puede compilar, se le asigna una probabilidad a este escenario de 20%. En caso contrario, el precio se mantendrá al valor de las proyecciones iniciales, esta vez con una probabilidad de ocurrencia del 80%.

La otra opción se refiere a retrasar la inversión del proyecto en un año, es decir, comenzar con las inversiones en instalación en diciembre de 2019. Esta decisión permite obtener más información sobre la tendencia proyectada del precio del capón, lo cual asegurará menor probabilidad de equivocación sobre esta variable. Durante el transcurso de este año se podrá analizar la evolución del precio, observando si la tendencia es similar a la creciente supuesta anteriormente. Por lo tanto, se asigna una probabilidad del 40% de que el precio proyectado del capón sea favorable, es decir, aumente con tendencia al precio internacional. En esta rama, se analiza entonces el VAN asociado a invertir en el proyecto bajo estas condiciones en contraposición a no invertir en el mismo. Realizando una corrida del escenario con la decisión de inversión, se encuentra la media del VAN que es igual a -2.336.209 USD. Por otro lado,

¹⁴¹ Ver Anexo 3

¹⁴² El Dólar, el cronista (Ver Bibliografía 1)

¹⁴³ “Tras 26 años, Argentina vuelve a importar carne de cerdo desde EEUU”, el cronista (Ver Bibliografía 2)

aunque se posea más información, el precio del kilo de cerdo puede no comportarse como el esperado con tendencia creciente a lo cual se le asigna una probabilidad de 60%. En este caso, se analiza nuevamente si invertir en el proyecto o no. Se calcula la media de la variable objetivo bajo las condiciones de proyección de precio iniciales, a valores de 2019, lo que concluye en un valor medio de -9.089.440 USD. En el caso de no invertir, el VAN asociado es igual a 0 para ambas ramas.

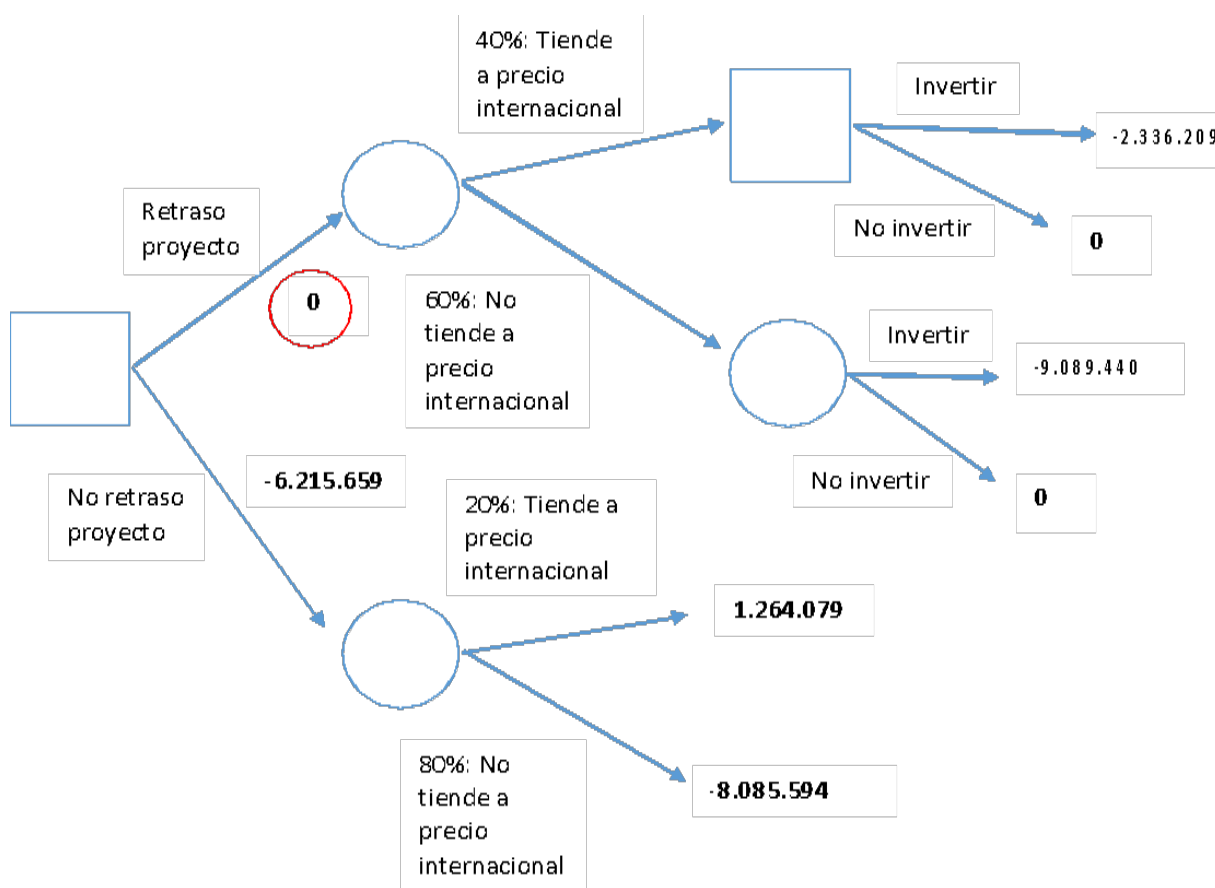


Ilustración 25. Aumento del precio de la carne

Se observa a partir de la figura 25 que la opción de no retrasar el proyecto en una tendencia favorable del precio del capón es positiva, aunque muy poco probable lo cual hace que la decisión de no retrasar el proyecto sea menos conveniente que la de hacerlo. En base a los valores de VAN, se decide retrasar el proyecto.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el análisis económico financiero se concluye que el proyecto presenta un VAN considerablemente negativo lo que no resulta ser una inversión atractiva. Este valor fue calculado sin tener en cuenta la variabilidad de ciertos valores que tienen una participación importante en el cálculo del VAN. Consecuentemente, se procedió a estudiar la incertidumbre asociada a cada una de estas variables, analizando las distribuciones correspondientes, y así determinar una distribución para la variable objetivo (VAN). De esta forma se conocen los distintos valores que puede tomar el VAN considerando la incertidumbre de sus variables críticas.

Luego de la primera corrida de Montecarlo se verifica que aún con la variabilidad asociada, la variable objetivo presenta grandes probabilidades de estar por debajo de cero. Al realizar acciones de mitigación de riesgos, el VAN continúa con distribución dentro de los valores negativos, pero se logra bajar la volatilidad de mismo.

Para buscar mejoras en la media del VAN, se proponen opciones reales que se analizan también con simulación de Montecarlo. Aunque reducir el tamaño del proyecto presenta una mejora en el valor medio de la variable objetivo, su distribución continúa dando con mayor probabilidad de valores por debajo del cero. Esta opción refleja el peso que tienen las inversiones iniciales en el VAN del proyecto. Se podría analizar la construcción de galpones con menor tecnología, lo cual impactaría en la productividad del criadero. Pero el estudio de esta opción presenta una complejidad tal que no es viable estudiar en este caso.

La segunda opción real explica el desajuste presente en el valor del capón determinado por el Ministerio de Agroindustria respecto al precio del maíz. De hecho, un aumento en el precio de venta mejora considerablemente la variable objetivo. El precio del maíz es influido por el contexto internacional porque es un commodity que se exporta mientras que el capón está fijado en un precio local.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto no resulta redituable en el contexto actual. Será conveniente mantener el campo en las condiciones actuales, sin llevar a cabo el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Frigoríficos. Clases. Definiciones. Extraído de:
https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/infraestructura/_archivos/000040_Plantas%20Industriales/000010_Carnes/000010_Frigor%C3%ADficos,%20Clases,%20Definiciones,%20Construcciones%20Higi%C3%A9nicos.pdf
2. Subsecretaría de asuntos agrarios. Manejo integral del cerdo. Manejo reproductivo del cerdo. Extraído de:
<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/C%20III%20Manejo%20integral%20del%20cerdo%20manejo%20reproductivo.pdf>
3. Sistema integrado de información agropecuaria. Razas porcinas en Argentina. Extraído de:
<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Razas%20porcinas%20en%20Argentina.pdf>
4. Subsecretaría de asuntos agrarios. Manejo integral del cerdo. Nutrición del cerdo. Extraído de:
http://www.produccion.lapampa.gov.ar/images/imagenes/Archivos/AsuntosAgrarios/Planes_Ganaderos/Cuadernillo_II_Nutricion.pdf
5. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo. (2016, agosto). Informes de la cadena de valor. Extraído de:
https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/SSPE_Cadena_Vvalor_Porcina.pdf
6. Clarín. (2018, enero) Carne de cerdo: crecen la producción, el consumo y las exportaciones. Extraído de:
https://www.clarin.com/economia/crecen-produccion-comercio-exterior-carne-cerdo_0_rkINRJYSf.html
7. La Nación. (2017, septiembre) El consumo de carne es récord en el país y se apunta al mercado. Extraído de:
<https://www.lanacion.com.ar/2065682-el-consumode-carne-es-record-en-el-pais-y-se-apunta-al-mercado-externo>
8. Ámbito. (2018, marzo) El consumo de carne de cerdo creció un 9,6% en 2017 a 14 kilos por persona (más alto en una década). Extraído de:
<http://www.ambito.com/915661-el-consumo-de-carne-de-cerdo-crecio-un-96-en-2017-a-14-kilos-por-persona-mas-alto-en-una-decada>
9. Instituto Tomás Pascual Sanz. (2015, febrero) Las propiedades nutricionales del cerdo. Extraído de:
<http://www.institutotomaspascualsanz.com/las-propiedades-nutricionales-de-la-carne-de-cerdo/>
10. El Cronista. (2018, enero) El consumo de cerdo creció el 10% el año pasado y superó 500.000 toneladas. Extraído de:
<https://www.cronista.com/negocios/El-consumo-de-cerdo-crecio-el-10-el-ano-pasado-y-supero-las-500.000-toneladas-20180103-0021.html>
11. Subsecretaría de ganadería. (2017) Anuario porcino. Extraído de:

https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos//000005-Anuario/170000-Anuario%202017.pdf

12. Ministerio agroindustria. (2018, enero) Hoja informativa, principales indicadores. Extraído de:

[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos//000004-Hoja%20Informativa/000000_2018/180100_Hoja%20Informativa%20Nro%201%20\(Enero%202018\).pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos//000004-Hoja%20Informativa/000000_2018/180100_Hoja%20Informativa%20Nro%201%20(Enero%202018).pdf)

13. Ezequiel Alejandro Goizueta (2016). “Proyecto de inversión: Criadero intensivo de cerdos para EDUARDO GOIZUETA Servicios Agropecuarios”. Extraído de:

<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/12997/GOIZUETA%2C%20Ezequiel%20Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. El Tribuno (2018, enero). “El consumo de cerdo creció el 10% en 2017”. Extraído de <https://www.eltribuno.com/salta/nota/2018-1-9-15-33-0-el-consumo-de-cerdo-crecio-el-10-en-2017>

15. Hannah Ritchie y Max Roser (2018) - "Meat and Seafood Production & Consumption". Publicado online en OurWorldInData.org. Extraído de:

<https://ourworldindata.org/meat-and-seafood-production-consumption>

16. SENASA. Informes y Estadísticas.

<http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos/informacion/informes-y-estadisticas>

17. FAO. “Tendencias y perspectivas del mercado mundial”. Extraído de:

<http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s08.htm>

18. Direccion de Gestion de Control y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal (2017, marzo). “Distribución de las existencias porcinas en la república argentina”. Extraído de:

http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENasa/INFORMACION/INFORMES%20Y%20ESTADISTICAS/Informes%20y%20estadisticas%20Animal/PORCINOS/INDICADORES%20GANADEROS/mapa_de_distribucion_de_existencias_porcinas_marzo_2017.jpg

19. Infocampo. (2017, septiembre) Buryaile negó una importación masiva de carne desde Brasil. Extraído de:

<http://www.infocampo.com.ar/buryaile-nego-una-importacion-masiva-de-carne-desde-brasil/>

20. Clarín. (2017, julio) Se conformó un consorcio para comenzar a exportar carne de cerdo. Extraído de:

https://www.clarin.com/rural/ganaderia/conformo-consorcio-comenzar-exportar-carne-cerdo_0_HkiL3aoSb.html

21. Ministerio de Agroindustria. Información Estadística. Extraído de:

<https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/>

22. Definición de la canal. Extraído de:

http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6351/1/algunas_definiciones_practicas.pdf

23. Ciclo productivo de las granjas porcinas y sus productos. Extraído de:
<http://razasporcinas.com/ciclo-productivo-de-las-granjas-porcinas-y-sus-productos/>
24. Informe técnico nro. 6. Economías regionales. Porcinos. Extraído de
www.coninagro.org.ar/DocsVarios/Informes/2018-01-Porcinos.pdf.
25. El Dólar, el cronista. <http://capper.org.ar/relevamiento-de-precios-septiembre-2018-i/>
26. “Tras 26 años, Argentina vuelve a importar carne de cerdo desde EEUU”, el cronista
<https://www.cronista.com/economiapolitica/Tras-26-anos-Argentina-vuelve-a-importar-carne-de-cerdo-a-EE.UU.-20180413-0063.html>
27. 2017 – Año de Energías Renovables
<http://trabajoagrarioweb.trabajo.gob.ar/include/showfile.asp?ArchivoId=2472>
28. Legislación Provincial Veterinaria
29. Evolución del valor del Módulo
<https://www.cpba.com.ar/biblioteca-virtual/informacion-tecnica/valor-modulo>
30. Honorarios mínimos sugeridos para el profesional en Ciencias Económicas
http://cvpba.org/wp-content/uploads/2015/04/decreto_830.pdf
31. Beta by Sector US
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
32. Annual Returns on Stock, T.Bonds and T.Bills: 1928 – Current
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html
33. Riesgo País
<http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2>

ANEXOS**Anexo 1. Tabla de precios obtenidos por mean reversion para la determinación del precio de maíz.**

Mes	Var	M	Mes	Var	M	Mes	Var	M
mar-08	-	7547.95928	feb-15	-	3435.98456	ene-22	1516464.14	3263.34611
abr-08	-	7751.14364	mar-15	-	3367.79683	feb-22	1516478.74	3263.13693
may-08	-	7445.37115	abr-15	-	3291.39488	mar-22	1516490.45	3262.94961
jun-08	-	8642.83243	may-15	-	3111.81009	abr-22	1516499.84	3262.78186
jul-08	-	7838.40665	jun-15	-	3058.98298	may-22	1516507.36	3262.63164
ago-08	-	6824.81344	jul-15	-	3239.77581	jun-22	1516513.40	3262.49711
sep-08	-	6579.16012	ago-15	-	2868.45232	jul-22	1516518.24	3262.37664
oct-08	-	5079.17139	sep-15	-	2858.50664	ago-22	1516522.13	3262.26876
nov-08	-	4467.02999	oct-15	-	2897.3364	sep-22	1516525.24	3262.17215
dic-08	-	4230.22971	nov-15	-	2761.42706	oct-22	1516527.74	3262.08563
ene-09	-	5414.71674	dic-15	-	2675.52277	nov-22	1516529.74	3262.00815
feb-09	-	5094.30006	ene-16	-	4394.66725	dic-22	1516531.35	3261.93877
mar-09	-	5086.78735	feb-16	-	4212.45268	ene-23	1516532.63	3261.87664
abr-09	-	5265.71141	mar-16	-	3949.2095	feb-23	1516533.67	3261.82099
may-09	-	5496.62687	abr-16	-	3984.32587	mar-23	1516534.50	3261.77117
jun-09	-	5398.76324	may-16	-	3982.67771	abr-23	1516535.16	3261.72654
jul-09	-	4500.8727	jun-16	-	4126.77162	may-23	1516535.69	3261.68658
ago-09	-	4473.17924	jul-16	-	3622.62679	jun-23	1516536.12	3261.6508
sep-09	-	4376.15667	ago-16	-	3308.7535	jul-23	1516536.46	3261.61875
oct-09	-	4694.66363	sep-16	-	3246.40559	ago-23	1516536.74	3261.59006
nov-09	-	4757.643	oct-16	-	3229.47877	sep-23	1516536.96	3261.56436
dic-09	-	4514.71226	nov-16	-	3170.23468	oct-23	1516537.13	3261.54134
ene-10	-	4750.72345	dic-16	-	3135.61506	nov-23	1516537.28	3261.52073
feb-10	-	4544.46116	ene-17	-	3903.36214	dic-23	1516537.39	3261.50228
mar-10	-	4409.28417	feb-17	-	3920.84377	ene-24	1516537.48	3261.48575

abr-10	-	4264.1846	mar-17	-	3717.50808	feb-24	1516537.55	3261.47095
may-10	-	4361.62739	abr-17	-	3630.33029	mar-24	1516537.61	3261.4577
jun-10	-	3942.00514	may-17	-	3613.87227	abr-24	1516537.66	3261.44583
jul-10	-	4153.16803	jun-17	-	3528.85531	may-24	1516537.70	3261.4352
ago-10	-	4334.51963	jul-17	-	3462.13765	jun-24	1516537.73	3261.42568
sep-10	-	4959.43728	ago-17	-	3215.76108	jul-24	1516537.75	3261.41715
oct-10	-	5560.3194	sep-17	-	3138.68057	ago-24	1516537.77	3261.40952
nov-10	-	5547.36045	oct-17	-	3107.14751	sep-24	1516537.79	3261.40268
dic-10	-	5749.68798	nov-17	-	3070.92483	oct-24	1516537.80	3261.39656
ene-11	-	6299.0231	dic-17	-	3010.30012	nov-24	1516537.81	3261.39108
feb-11	-	6890.20536	ene-18	-	3568.025	dic-24	1516537.82	3261.38617
mar-11	-	6734.67853	feb-18	-	3691.1434	ene-25	1516537.82	3261.38177
abr-11	-	7276.99988	mar-18	-	3783.12402	feb-25	1516537.83	3261.37784
may-11	-	6849.46662	abr-18	0	3548.51648	mar-25	1516537.83	3261.37431
jun-11	-	6751.38521	may-18	300348.93	3518.51188	abr-25	1516537.84	3261.37115
jul-11	-	6416.23716	jun-18	541214.04	3491.64225	may-25	1516537.84	3261.36833
ago-11	-	6504.13886	jul-18	734376.03	3467.58004	jun-25	1516537.84	3261.36579
sep-11	-	6027.20725	ago-18	889282.46	3446.03191	jul-25	1516537.84	3261.36353
oct-11	-	5509.51621	sep-18	1013509.82	3426.7352	ago-25	1516537.84	3261.3615
nov-11	-	5423.29237	oct-18	1113134.06	3409.45466	sep-25	1516537.85	3261.35968
dic-11	-	5064.48531	nov-18	1193027.81	3393.97964	oct-25	1516537.85	3261.35805
ene-12	-	5779.80477	dic-18	1257098.68	3380.1215	nov-25	1516537.85	3261.35659
feb-12	-	5835.88842	ene-19	1308480.37	3367.71129	dic-25	1516537.85	3261.35529
mar-12	-	5753.86189	feb-19	1349685.96	3356.59774	ene-26	1516537.85	3261.35412
abr-12	-	5568.1692	mar-19	1382730.83	3346.64537	feb-26	1516537.85	3261.35307
may-12	-	5273.08592	abr-19	1409231.18	3337.73284	mar-26	1516537.85	3261.35213
jun-12	-	5095.55331	may-19	1430483.17	3329.75153	abr-26	1516537.85	3261.35129
jul-12	-	6236.08761	jun-19	1447526.22	3322.60412	may-26	1516537.85	3261.35054
ago-12	-	6111.42897	jul-19	1461193.91	3316.2035	jun-26	1516537.85	3261.34987

sep-12	-	5753.82469	ago-19	1472154.73	3310.47163	jul-26	1516537.85	3261.34926
oct-12	-	5607.56386	sep-19	1480944.76	3305.33864	ago-26	1516537.85	3261.34872
nov-12	-	5521.40024	oct-19	1487993.94	3300.74196	sep-26	1516537.85	3261.34824
dic-12	-	5239.72382	nov-19	1493647.04	3296.62556	oct-26	1516537.85	3261.34781
ene-13	-	6132.17193	dic-19	1498180.54	3292.93925	nov-26	1516537.85	3261.34742
feb-13	-	6055.1328	ene-20	1501816.19	3289.6381	dic-26	1516537.85	3261.34707
mar-13	-	6056.67505	feb-20	1504731.80	3286.68186	ene-27	1516537.85	3261.34676
abr-13	-	5492.53084	mar-20	1507069.98	3284.0345	feb-27	1516537.85	3261.34648
may-13	-	5775.95325	abr-20	1508945.08	3281.66374	mar-27	1516537.85	3261.34623
jun-13	-	5791.44571	may-20	1510448.82	3279.54068	abr-27	1516537.85	3261.34601
jul-13	-	5326.42135	jun-20	1511654.75	3277.63945	may-27	1516537.85	3261.34581
ago-13	-	4371.40567	jul-20	1512621.84	3275.93687	jun-27	1516537.85	3261.34563
sep-13	-	3714.50139	ago-20	1513397.40	3274.41217	jul-27	1516537.85	3261.34547
oct-13	-	3560.08907	sep-20	1514019.37	3273.04678	ago-27	1516537.85	3261.34532
nov-13	-	3458.93109	oct-20	1514518.15	3271.82405	sep-27	1516537.85	3261.3452
dic-13	-	3384.37165	nov-20	1514918.15	3270.72907	oct-27	1516537.85	3261.34508
ene-14	-	4881.37401	dic-20	1515238.93	3269.7485	nov-27	1516537.85	3261.34498
feb-14	-	4982.2178	ene-21	1515496.18	3268.87039	dic-27	1516537.85	3261.34488
mar-14	-	5020.66448	feb-21	1515702.48	3268.08402	ene-28	1516537.85	3261.3448
abr-14	-	4740.46914	mar-21	1515867.93	3267.37981	feb-28	1516537.85	3261.34473
may-14	-	4501.11789	abr-21	1516000.60	3266.74918	mar-28	1516537.85	3261.34466
jun-14	-	4119.3618	may-21	1516107.00	3266.18444	abr-28	1516537.85	3261.3446
jul-14	-	3638.72182	jun-21	1516192.33	3265.67871			
ago-14	-	3460.70958	jul-21	1516260.76	3265.22582			
sep-14	-	3132.38571	ago-21	1516315.64	3264.82024			
oct-14	-	3057.61767	sep-21	1516359.65	3264.45704			
nov-14	-	3273.96118	oct-21	1516394.94	3264.13179			
dic-14	-	3195.14548	nov-21	1516423.24	3263.84053			
ene-15	-	3511.05158	dic-21	1516445.94	3263.57969			

Anexo 2. Tabla de precios obtenidos por mean reversion para la determinación del precio de la soja.

Mes	Var	M	Mes	Var	M	Mes	Var	M
mar-07	-	591.1	abr-14	-	2468.84211	may-21	1999515.66	6555.2034
abr-07	-	590.144444	may-14	-	2561.26316	jun-21	2000058.12	6556.7539
may-07	-	592.45	jun-14	-	2510.94737	jul-21	2000514.78	6558.17652
jun-07	-	623.18	jul-14	-	2420.16667	ago-21	2000899.22	6559.4818
jul-07	-	625.409524	ago-14	-	2426.07692	sep-21	2001222.86	6560.67942
ago-07	-	669.577273	sep-14	-	2274.15	oct-21	2001495.31	6561.77827
sep-07	-	752.26	oct-14	-	2373.66667	nov-21	2001724.68	6562.78648
oct-07	-	804.427273	nov-14	-	2473.88235	dic-21	2001917.77	6563.71154
nov-07	-	806.61	dic-14	-	2476.38462	ene-22	2002080.32	6564.56031
dic-07	-	849.833333	ene-15	-	2439.19048	feb-22	2002217.17	6565.33906
ene-08	-	966.747826	feb-15	-	2361.11111	mar-22	2002332.37	6566.05359
feb-08	-	1085.51	mar-15	-	2126.73684	abr-22	2002429.35	6566.70919
mar-08	-	1090	abr-15	-	1909.95	may-22	2002510.99	6567.31071
abr-08	-	880.935	may-15	-	1915.09091	jun-22	2002579.72	6567.86262
may-08	-	889.5	jun-15	-	1922.63636	jul-22	2002637.59	6568.36901
jun-08	-	875.836364	jul-15	-	2083.65	ago-22	2002686.3	6568.83363
jul-08	-	919.377778	ago-15	-	2103	sep-22	2002727.3	6569.25993
ago-08	-	879.666667	sep-15	-	2124.47368	oct-22	2002761.82	6569.65108
sep-08	-	849.375	oct-15	-	2215	nov-22	2002790.89	6570.00996
oct-08	-	742.23125	nov-15	-	2409.44444	dic-22	2002815.35	6570.33924
nov-08	-	731.828571	dic-15	-	2966.92308	ene-23	2002835.95	6570.64136
dic-08	-	718.836842	ene-16	-	3169.5	feb-23	2002853.29	6570.91856
ene-09	-	869.845	feb-16	-	3507.89474	mar-23	2002867.88	6571.1729
feb-09	-	856.983333	mar-16	-	3299.04762	abr-23	2002880.17	6571.40627
mar-09	-	801.323529	abr-16	-	3404.52381	may-23	2002890.52	6571.62038

abr-09	-	936.305263	may-16	-	3857.85714	jun-23	2002899.22	6571.81684
may-09	-	1008.77222	jun-16	-	4142.75	jul-23	2002906.56	6571.99709
jun-09	-	1035.32381	jul-16	-	4284.72222	ago-23	2002912.73	6572.16248
jul-09	-	964.909091	ago-16	-	4136.31579	sep-23	2002917.92	6572.31422
ago-09	-	996.111111	sep-16	-	3926.36364	oct-23	2002922.3	6572.45345
sep-09	-	953.25	oct-16	-	4008.23529	nov-23	2002925.98	6572.5812
oct-09	-	962.6	nov-16	-	4036.84211	dic-23	2002929.08	6572.69841
nov-09	-	988.809524	dic-16	-	4177.82353	ene-24	2002931.69	6572.80595
dic-09	-	995.142857	ene-17	-	4369.54545	feb-24	2002933.89	6572.90462
ene-10	-	992.53125	feb-17	-	4215.27778	mar-24	2002935.74	6572.99516
feb-10	-	944.861111	mar-17	-	3590.3125	abr-24	2002937.29	6573.07822
mar-10	-	843.426087	abr-17	-	3590.3125	may-24	2002938.6	6573.15444
abr-10	-	871.394737	may-17	-	3806.66667	jun-24	2002939.71	6573.22437
may-10	-	878.636842	jun-17	-	3809.09091	jul-24	2002940.64	6573.28853
jun-10	-	889.938095	jul-17	-	4189	ago-24	2002941.42	6573.3474
jul-10	-	972.352381	ago-17	-	4280.25	sep-24	2002942.08	6573.40142
ago-10	-	1037.0619	sep-17	-	4332.5	oct-24	2002942.63	6573.45098
sep-10	-	1069.81304	oct-17	-	4403.23529	nov-24	2002943.1	6573.49645
oct-10	-	1162.57222	nov-17	-	4491.57895	dic-24	2002943.49	6573.53817
nov-10	-	1302.05	dic-17	-	4599.28571	ene-25	2002943.82	6573.57645
dic-10	-	1377.7	ene-18	-	5142.38095	feb-25	2002944.1	6573.61157
ene-11	-	1427.1875	feb-18	-	5847.35294	mar-25	2002944.33	6573.6438
feb-11	-	1399.53158	mar-18	-	5957.15	abr-25	2002944.53	6573.67337
mar-11	-	1317.10526	abr-18	0	6119.72062	may-25	2002944.7	6573.7005
abr-11	-	1277.13158	may-18	316773.207	6157.18894	jun-25	2002944.84	6573.72539
may-11	-	1279.09524	jun-18	583447.566	6191.56694	jul-25	2002944.95	6573.74823
jun-11	-	1279.825	jul-18	807946.395	6223.10951	ago-25	2002945.05	6573.76918
jul-11	-	1302.8619	ago-18	996939.909	6252.0505	sep-25	2002945.14	6573.78841
ago-11	-	1331.75909	sep-18	1156043.4	6278.60449	oct-25	2002945.21	6573.80605

sep-11	-	1334.05455	oct-18	1289984.1	6302.96836	nov-25	2002945.27	6573.82224
oct-11	-	1267.69231	nov-18	1402741.58	6325.32274	dic-25	2002945.32	6573.83709
nov-11	-	1249.59091	dic-18	1497666.05	6345.83337	ene-26	2002945.36	6573.85071
dic-11	-	1208.4875	ene-19	1577577.86	6364.65233	feb-26	2002945.39	6573.86322
ene-12	-	1312.61765	feb-19	1644851.33	6381.91913	mar-26	2002945.42	6573.87469
feb-12	-	1360.88889	mar-19	1701485.25	6397.76179	abr-26	2002945.45	6573.88521
mar-12	-	1402.23636	abr-19	1749162.31	6412.29779	may-26	2002945.47	6573.89487
abr-12	-	1519.73529	may-19	1789299.07	6425.63488	jun-26	2002945.49	6573.90373
may-12	-	1524.13889	jun-19	1823088.05	6437.87195	jul-26	2002945.5	6573.91186
jun-12	-	1556.86667	jul-19	1851533.18	6449.09973	ago-26	2002945.51	6573.91932
jul-12	-	1752.25	ago-19	1875479.61	6459.40146	sep-26	2002945.52	6573.92616
ago-12	-	1895.14286	sep-19	1895638.82	6468.85353	oct-26	2002945.53	6573.93244
sep-12	-	1934.58455	oct-19	1912609.78	6477.52601	nov-26	2002945.54	6573.9382
oct-12	-	1890.5	nov-19	1926896.72	6485.48319	dic-26	2002945.55	6573.94349
nov-12	-	1961.92857	dic-19	1938924.12	6492.78409	ene-27	2002945.55	6573.94834
dic-12	-	2000	ene-20	1949049.35	6499.48282	feb-27	2002945.56	6573.95279
ene-13	-	2035.24304	feb-20	1957573.24	6505.62905	mar-27	2002945.56	6573.95687
feb-13	-	1774.16667	mar-20	1964749.04	6511.26835	abr-27	2002945.56	6573.96062
mar-13	-	1744.5625	abr-20	1970789.97	6516.44253	may-27	2002945.57	6573.96406
abr-13	-	1641.16667	may-20	1975875.49	6521.18995	jun-27	2002945.57	6573.96721
may-13	-	1723.5625	jun-20	1980156.73	6525.54582	jul-27	2002945.57	6573.97011
jun-13	-	2510.94737	jul-20	1983760.87	6529.54242	ago-27	2002945.57	6573.97276
jul-13	-	1743.8	ago-20	1986795	6533.20939	sep-27	2002945.57	6573.9752
ago-13	-	1751.625	sep-20	1989349.27	6536.57391	oct-27	2002945.57	6573.97743
sep-13	-	1937.61765	oct-20	1991499.58	6539.66094	nov-27	2002945.58	6573.97948
oct-13	-	1990.07143	nov-20	1993309.81	6542.49335	dic-27	2002945.58	6573.98137
nov-13	-	2074.8	dic-20	1994833.74	6545.09215	ene-28	2002945.58	6573.98309
dic-13	-	2116.66667	ene-21	1996116.66	6547.4766	feb-28	2002945.58	6573.98468
ene-14	-	2456.77778	feb-21	1997196.68	6549.6644	mar-28	2002945.58	6573.98613

feb-14	-	2736.45	mar-21	1998105.89	6551.67174	abr-28	2002945.58	6573.98746
mar-14	-	2623.11111	abr-21	1998871.3	6553.51352			

Tabla 147. Precios obtenidos

Tabla 1.

Año	Consumo Porcino (Tn)	Consumo Bovino (Miles de Tn)	Consumo Avícola (Miles de Tn)	Precio Capón (\$ Nom. / Kg Vivo) n-1	PBI (\$ Nom.) n-1
2018	588005,4	2568572	1904021	25,63995129	1,09724E+13
2019	578802,14	2549769	1927007	26,7247245	1,10454E+13
2020	543288,43	2554281	1959289	27,96357787	1,06126E+13
2021	516588,1	2563375	1990144	28,27619371	1,01024E+13
2022	528835,45	2525496	2020762	28,34189384	1,03341E+13
2023	526045,62	2552949	2043079	28,35570155	1,00645E+13
2024	527229,23	2580701	2065642	28,35860341	9,84824E+12
2025	534700,57	2608754	2088454	28,35921327	9,72096E+12
2026	537656,86	2637112	2111519	28,35934144	9,52491E+12
2027	541063,78	2665778	2134838	28,35936838	9,33281E+12
2028	544916,69	2694757	2158415	28,35937404	9,14458E+12

Anexo 3. Cantidad de madres y padres por período

Año	Mes	Cantidad Madres	Cantidad Padrillos	Cantidad Capones
2018	1	0	0	0
	2	0	0	0

	3	0	0	0
	4	0	0	0
	5	0	0	0
	6	0	0	0
	7	0	0	0
	8	0	0	0
	9	0	0	0
	10	0	0	0
	11	0	0	0
	12	0	0	0
2019	13	120	7	0
	14	120	7	0
	15	120	7	0
	16	240	14	0
	17	240	14	0
	18	240	14	0
	19	370	22	0
	20	370	22	0
	21	370	22	0
	22	500	30	206
	23	500	30	206
	24	500	30	206
2020	25	620	37	412
	26	620	37	412
	27	620	37	412

	28	740	44	635
	29	740	44	635
	30	740	44	635
	31	870	52	857
	32	870	52	857
	33	870	52	857
	34	1000	60	1063
	35	1000	60	1063
	36	1000	60	1063
2021	37	1000	60	1269
	38	1000	60	1269
	39	1000	60	1269
	40	1000	60	1491
	41	1000	60	1491
	42	1000	60	1491
	43	1000	60	1714
	44	1000	60	1714
	45	1000	60	1714
	46	1000	60	1714
	47	1000	60	1714
	48	1000	60	1714
2022	49	1000	60	1714
	50	1000	60	1714
	51	1000	60	1714

	52	1000	60	1714
	53	1000	60	1714
	54	1000	60	1714
	55	1000	60	1714
	56	1000	60	1714
	57	1000	60	1714
	58	1000	60	1714
	59	1000	60	1714
	60	1000	60	1714
2023	61	1000	60	1714
	62	1000	60	1714
	63	1000	60	1714
	64	1000	60	1714
	65	1000	60	1714
	66	1000	60	1714
	67	1000	60	1714
	68	1000	60	1714
	69	1000	60	1714
	70	1000	60	1714
	71	1000	60	1714
	72	1000	60	1714
2024	73	1000	60	1714
	74	1000	60	1714
	75	1000	60	1714
	76	1000	60	1714

	77	1000	60	1714
	78	1000	60	1714
	79	1000	60	1714
	80	1000	60	1714
	81	1000	60	1714
	82	1000	60	1714
	83	1000	60	1714
	84	1000	60	1714
2025	85	1000	60	1714
	86	1000	60	1714
	87	1000	60	1714
	88	1000	60	1714
	89	1000	60	1714
	90	1000	60	1714
	91	1000	60	1714
	92	1000	60	1714
	93	1000	60	1714
	94	1000	60	1714
	95	1000	60	1714
	96	1000	60	1714
2026	97	1000	60	1714
	98	1000	60	1714
	99	1000	60	1714
	100	1000	60	1714

	101	1000	60	1714
	102	1000	60	1714
	103	1000	60	1714
	104	1000	60	1714
	105	1000	60	1714
	106	1000	60	1714
	107	1000	60	1714
	108	1000	60	1714
2027	109	1000	60	1714
	110	1000	60	1714
	111	1000	60	1714
	112	1000	60	1714
	113	1000	60	1714
	114	1000	60	1714
	115	1000	60	1714
	116	1000	60	1714
	117	1000	60	1714
	118	1000	60	1714
	119	1000	60	1714
	120	1000	60	1714
2028	121	1000	60	1714
	122	1000	60	1714
	123	1000	60	1714
	124	1000	60	1714
	125	1000	60	1714

	126	1000	60	1714
	127	1000	60	1714
	128	1000	60	1714
	129	1000	60	1714
	130	1000	60	1714
	131	1000	60	1714
	132	1000	60	1714

Anexo 4. Existencias porcinas por provincia por año

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BUENOS AIRES	901947	1090911	1179482	1120627	1219739	1265686
CÓRDOBA	822144	929204	1034149	1118008	1104082	1126531
SANTA FE	652107	747420	764889	731006	765828	772840
ENTRE RÍOS	184359	250140	295790	311053	347334	378258
SALTA	170658	204034	223117	230722	219734	224078

Anexo 5. Anuario porcino Ministerio de Agorindustria

AÑO	FAENA TOTAL (cabezas)	PRODUCCION (Tn. Eq. Res)	IMPORT. (Tn.)	IMPORT. Miles U\$S	EXPORT. (Tn.)	EXPORT. Miles U\$S	CONSUMO (Tn.)	CONS. HAB. (Kg./Hab./año)
1992	1.845.656	159.693	29.678	s/d	107	s/d	189.264	5,65
1993	2.079.397	179.918	33.303	s/d	3.364	s/d	209.857	6,19
1994	2.118.234	183.278	33.170	s/d	4.821	s/d	205.907	5,99
1995	2.245.753	207.395	26.577	83.648	8.721	9.384	225.384	6,48
1996	1.905.000	176.000	48.761	119.030	5.737	5.853	218.970	6,22
1997	1.740.000	160.000	57.368	145.904	2.518	2.428	214.852	6,03
1998	2.100.000	189.800	71.174	143.488	2.005	2.160	258.993	7,19
1999	2.500.711	222.446	66.241	117.831	2.920	2.446	285.766	7,85
2000	2.525.518	223.000	67.824	120.240	2.838	2.461	288.006	7,83
2001	2.455.451	212.558	61.709	101.799	1.605	1.702	272.662	7,34
2002	1.999.865	171.000	17.125	23.159	1.126	695	186.999	4,98
2003	1.812.927	158.310	44.688	52.551	980	970	202.025	5,33
2004	2.148.509	185.300	36.270	55.773	1.633	1.758	219.937	5,75
2005	2.470.124	215.496	26.453	48.939	1.798	3.013	240.151	6,22
2006	3.023.388	262.173	27.053	49.074	1.944	3.269	287.282	7,37
2007	3.200.115	276.116	38.773	71.374	2.236	4.785	310.507	7,94
2008	3.153.829	274.246	35.058	90.671	3.638	7.200	305.157	7,62
2009	3.339.759	288.853	35.856	78.124	5.287	9.469	319.422	7,96
2010	3.234.133	279.102	48.080	133.048	3.903	6.747	323.279	8,06
2011	3.433.378	300.663	54.973	164.592	5.377	8.124	350.370	8,64
2012	3.818.758	331.000	30.604	102.815	6.968	12.782	354.636	8,56
2013	4.805.499	416.442	16.794	62.360	6.430	11.452	426.806	10,40
2014								
ene-14	398.208	33.222	892	4.411	855	1.777	33.259	9,41
feb-14	367.192	30.635	1.096	5.005	592	712	31.139	9,76
mar-14	430.707	37.329	663	2.600	411	722	37.581	10,64
abr-14	400.829	35.714	1.106	4.117	612	838	36.208	10,59
may-14	446.633	40.157	850	3.883	584	843	40.423	11,44
jun-14	432.264	38.165	767	4.256	411	563	38.521	11,27
jul-14	430.783	37.685	626	2.538	615	989	37.696	10,67
ago-14	427.505	37.398	390	1.528	628	898	37.160	10,52
sep-14	443.929	38.835	725	2.564	763	1.263	38.797	11,35
oct-14	446.474	38.696	713	2.877	721	1.273	38.688	10,95
nov-14	421.620	35.859	387	1.798	626	861	35.620	10,42
dic-14	463.939	38.331	714	2.454	750	1.141	38.295	10,84
Total 2014	5.110.083	442.025	8.929	8.031	7.568	11.880	443.386	10,65
2015								
ene-15	417.548	35.512	850	3.085	698	1.388	34.988	9,69
feb-15	394.202	33.208	571	1.833	319	413	33.779	10,36
mar-15	452.131	39.186	805	2.507	473	897	39.518	10,95
abr-15	453.275	40.020	1.353	4.256	614	1.009	40.759	11,67
may-15	450.733	40.525	738	2.301	277	836	40.986	11,35
jun-15	466.867	42.354	1.046	3.120	519	s/d	42.881	12,28

jul-15	455.433	40.579	1.000	3.143	903	s/d	40.676	11,27
ago-15	469.502	41.452	886	2.482	712	s/d	42.007	11,64
sep-15	479.698	42.741	835	2.503	683	s/d	42.505	12,17
oct-15	488.840	42.764	1.420	4.315	1.380	s/d	42.804	11,86
nov-15	490.229	42.885	1.242	3.521	911	s/d	42.742	11,84
dic-15	505.257	42.972	1.533	4.538	827	s/d	43.678	12,10
Total 2015	5.523.715	484.199	12.279	37.604	8.316	4.543	487.323	11,43
2016								
ene-16	455.627	39.603	1.553	4.204	974	1.049	41.461	11,36
feb-16	443.309	37.442	1.578	4.243	647	610	39.310	11,93
mar-16	518.794	44.668	2.544	5.767	802	847	47.767	13,09
abr-16	477.071	41.467	1.974	5.246	939	1.005	43.771	12,40
may-16	523.687	47.666	1.523	3.771	985	999	49.365	13,53
jun-16	488.628	44.475	1.396	3.381	848	888	45.982	13,02
jul-16	503.998	45.461	1.653	4.390	1.137	1.284	47.216	12,94
ago-16	531.490	46.197	2.167	5.957	1.310	1.406	48.601	13,32
sep-16	486.206	42.261	2.928	8.337	1.188	1.436	45.864	12,99
oct-16	519.855	44.760	2.952	8.876	1.250	1.460	48.285	13,24
nov-16	493.708	42.913	3.718	11.025	990	1.526	47.460	13,01
dic-16	544.188	45.516	3.655	11.104	833	994	49.941	13,69
Total 2016	5.986.561	522.428	27.642	76.301	11.904	13.505	555.022	12,88
2017								
ene-17	498.345	43.316	4.986	14.215	1199	1.536	49.174	13,34
feb-17	441.017	38.333	3.096	9.033	836	1.054	41.808	12,55
mar-17	533.969	46.413	3.720	11.187	771	1.109	50.836	13,79
abr-17	498.344	43.316	2.401	7.504	999	1.316	46.129	12,93
may-17	577.010	52.519	2.672	7.866	968	1.513	55.447	15,04
jun-17	531.014	47.897	3.113	9.379	1.120	1.678	51.436	14,42
jul-17	563.559	50.833	2.122	7.091	1.240	1.819	53.009	14,38
Ago-17	557.968	50.786	3.051	9.735	1.440	2.456	53.924	14,63
Sep-17	527.123	47.546	2.499	7.775	1.501	2.156	50.515	14,05
Oct-17	585.531	51.855	3.460	10.853	1.730	3.047	55.383	15,02
Nov-17	545.439	47.857	3.186	10.223	1.217	1.838	51.305	14,38
Dic - 17	565.897	47.332	4.100	12.786	1.541	2.636	51.860	14,07
Total 2017	6.425.216	566.276	38.405	117.647	15.780	20.320	610.423	14,05
2018								
ene-18	544.781	47.799	4.025	11.611	1.286	1.864	52.143	14,14
feb-18	489.980	41.785	3.213	9.557	1.319	2.223	44.744	13,44

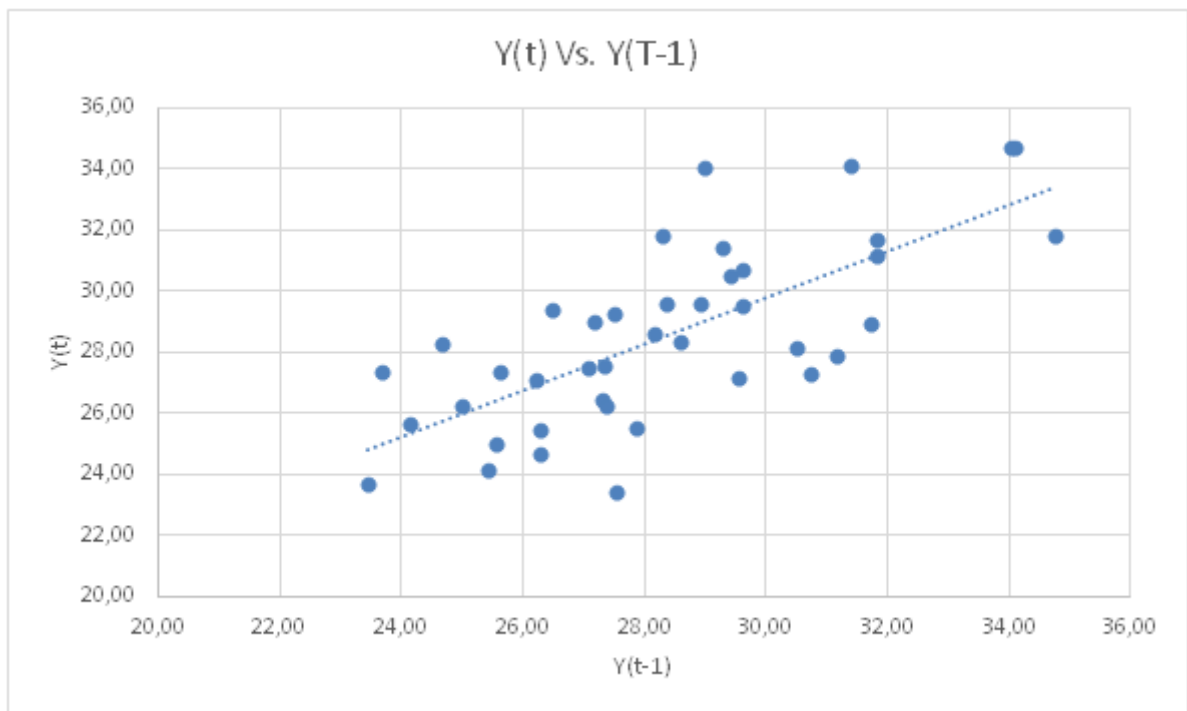
* Datos estadísticos extraídos de estadísticas

Anexo 6. Promedio consumo mensual de cerdo en Argentina

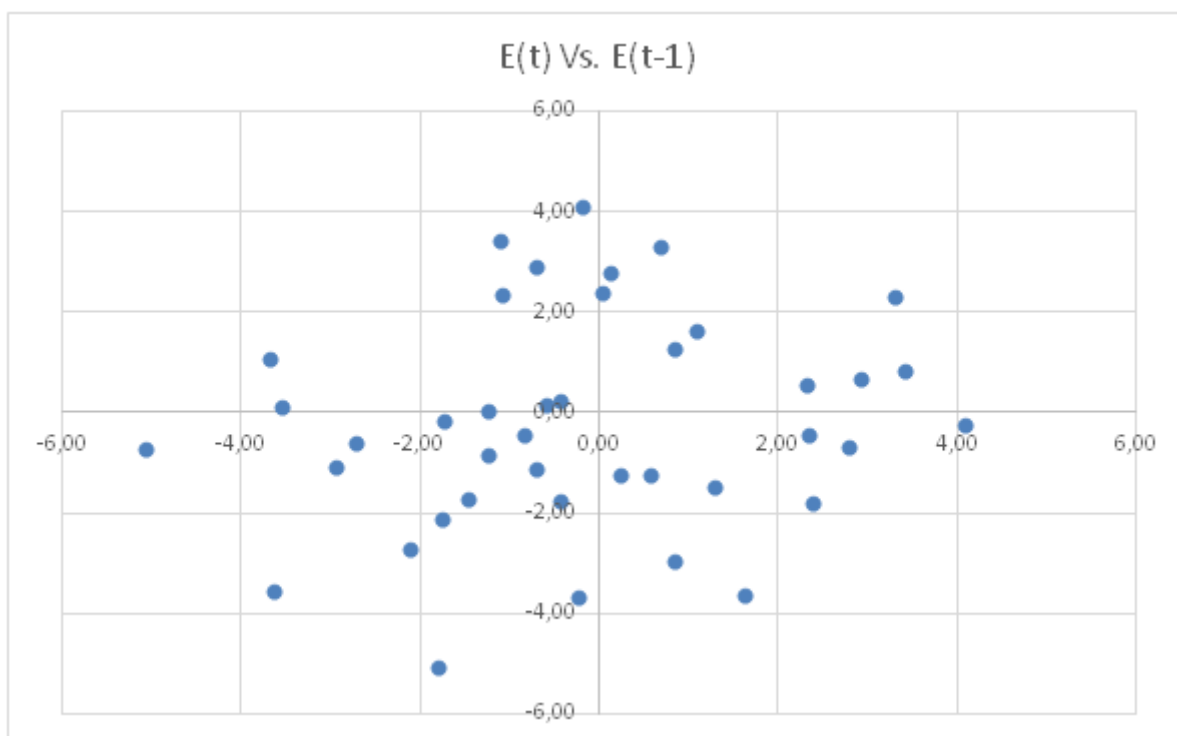
Mes	Consumo
Enero	9,49
Febrero	9,70
Marzo	10,53
Abril	10,38
Mayo	11,16

Junio	11,11
Julio	10,70
Agosto	10,87
Septiembre	11,02
Octubre	11,09
Noviembre	10,78
Diciembre	11,03

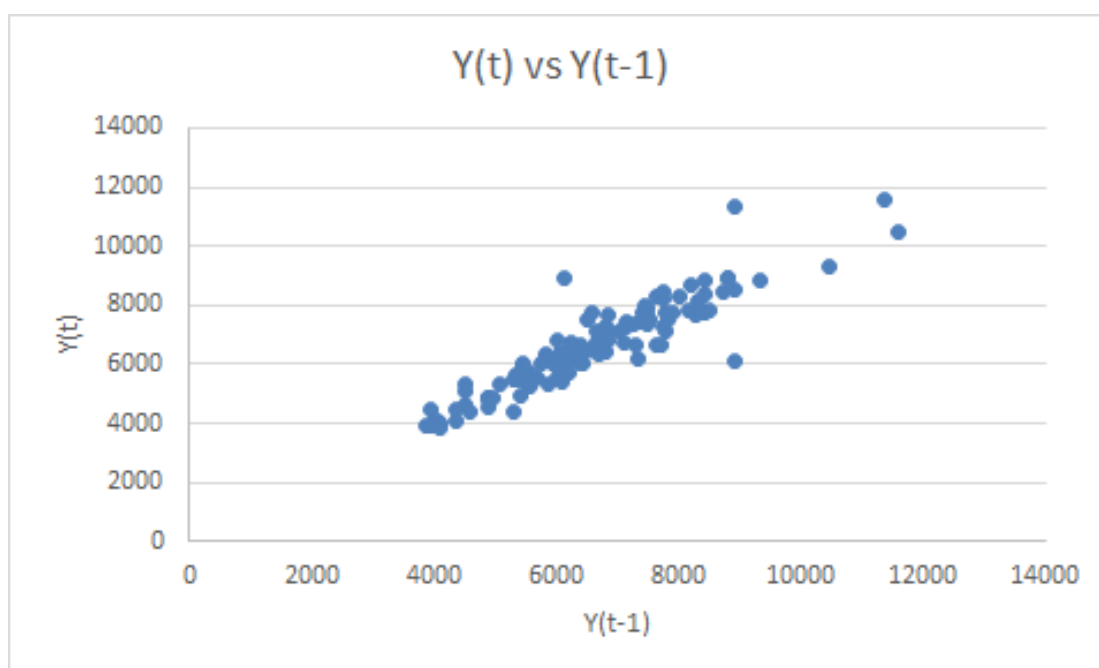
Anexo 7. Gráfico de correlación entre el precio del capón tipificado ($Y(t)$) y el capón tipificado del año anterior ($Y(t-1)$).



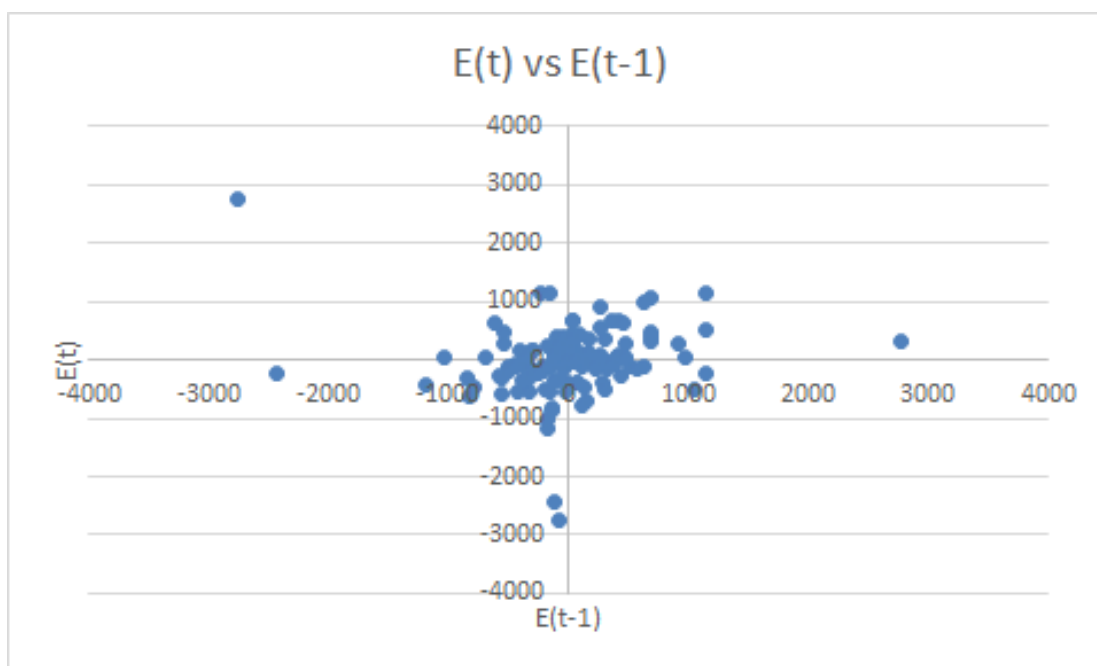
Anexo 8. Gráfico de correlación entre el error ($E(t)$) y el error del año anterior ($E(t-1)$).



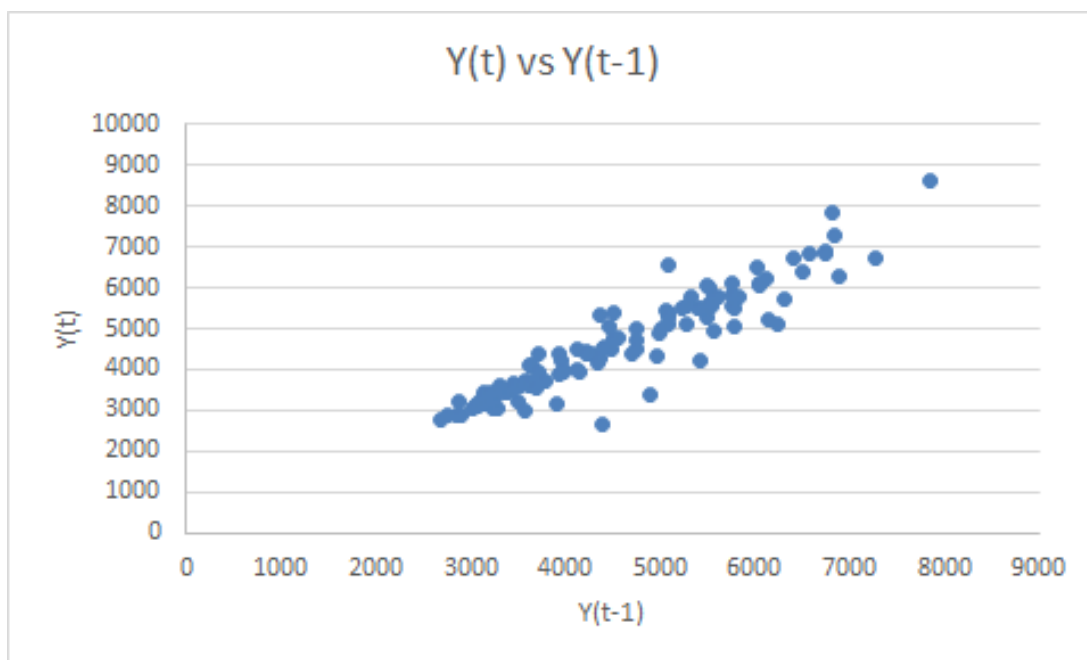
Anexo 9. Gráfico de correlación entre el precio de la soja $Y(t)$ y del año anterior $Y(t-1)$



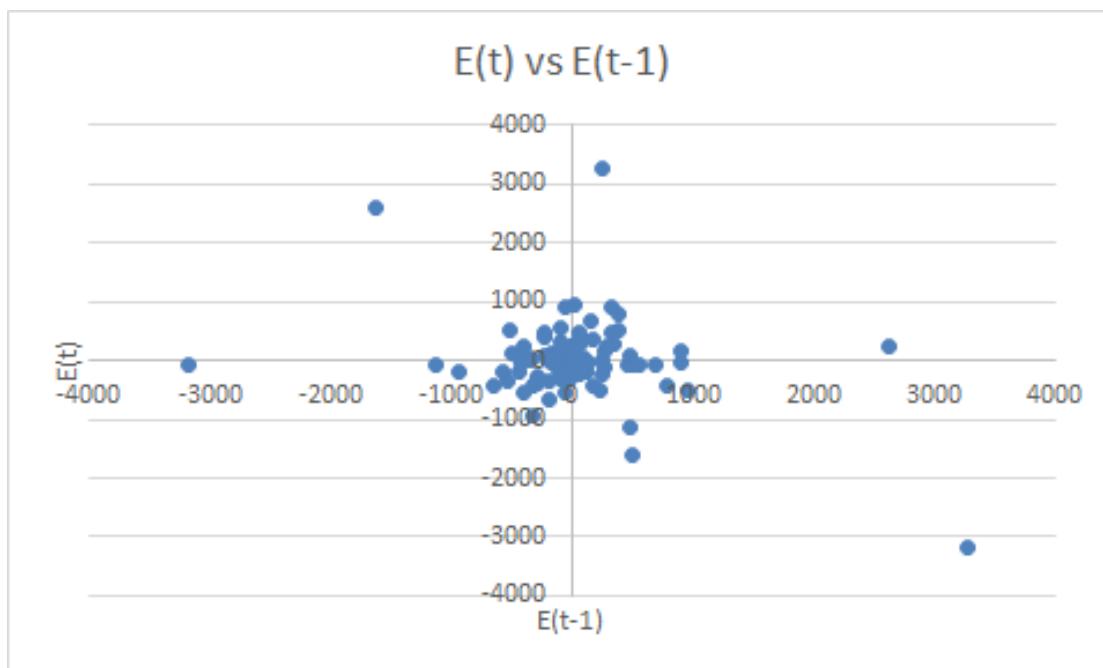
Anexo 10. Gráfico de correlación para la soja entre el error $E(t)$ y el error del año anterior $E(t-1)$.



Anexo 11. Gráfico de correlación entre el precio del maíz $Y(t)$ y el del anterior $Y(t-1)$



Anexo 12. Gráfico de correlación para el maíz entre el error $E(t)$ y el de su año anterior $E(t-1)$



Anexo 13. Opción real 550 madres

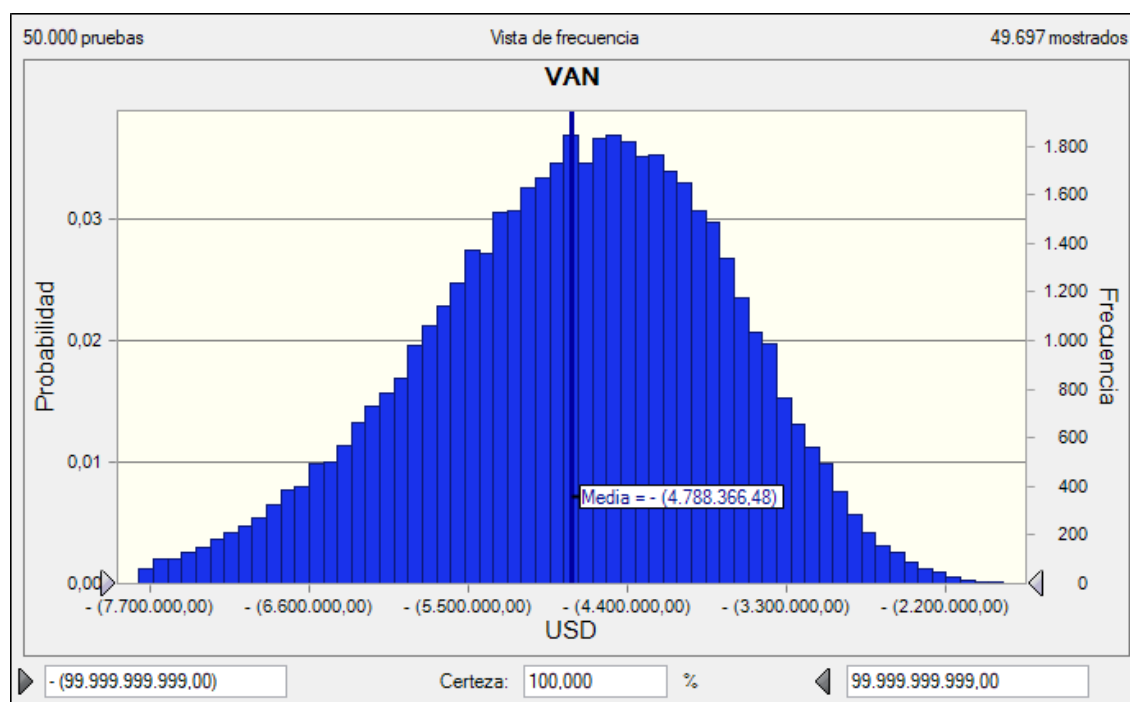


Gráfico 43. Distribución VAN 550 madres

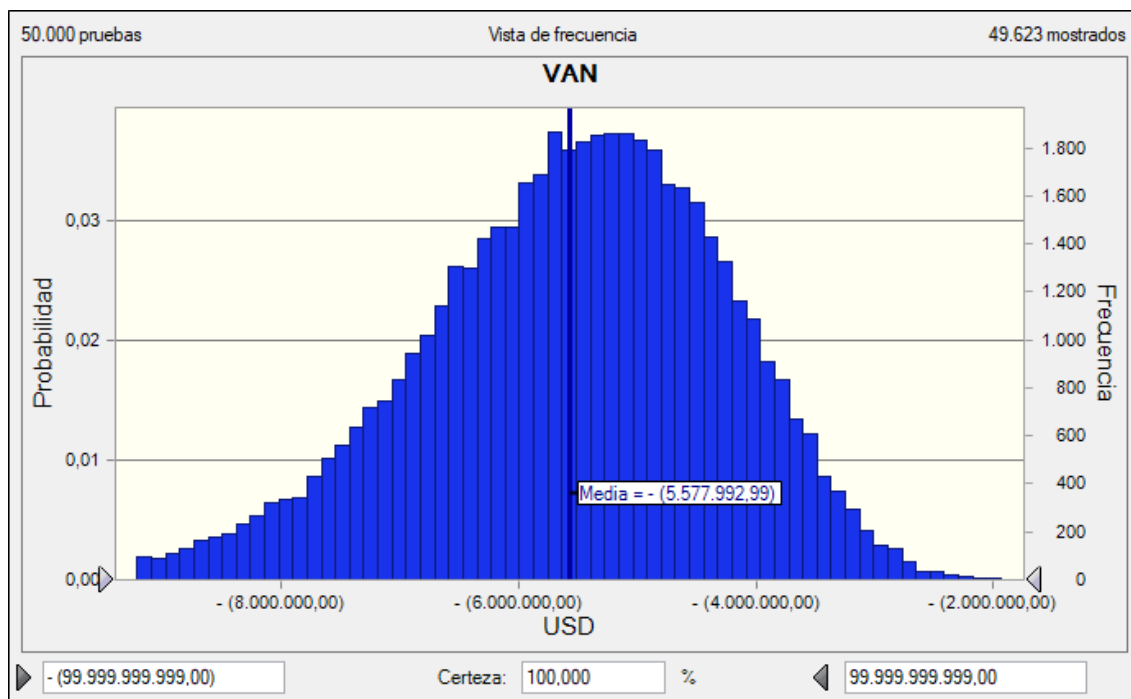


Gráfico 44. Distribución VAN 660 madres + reinversión

Anexo 14. Opción real retraso del proyecto

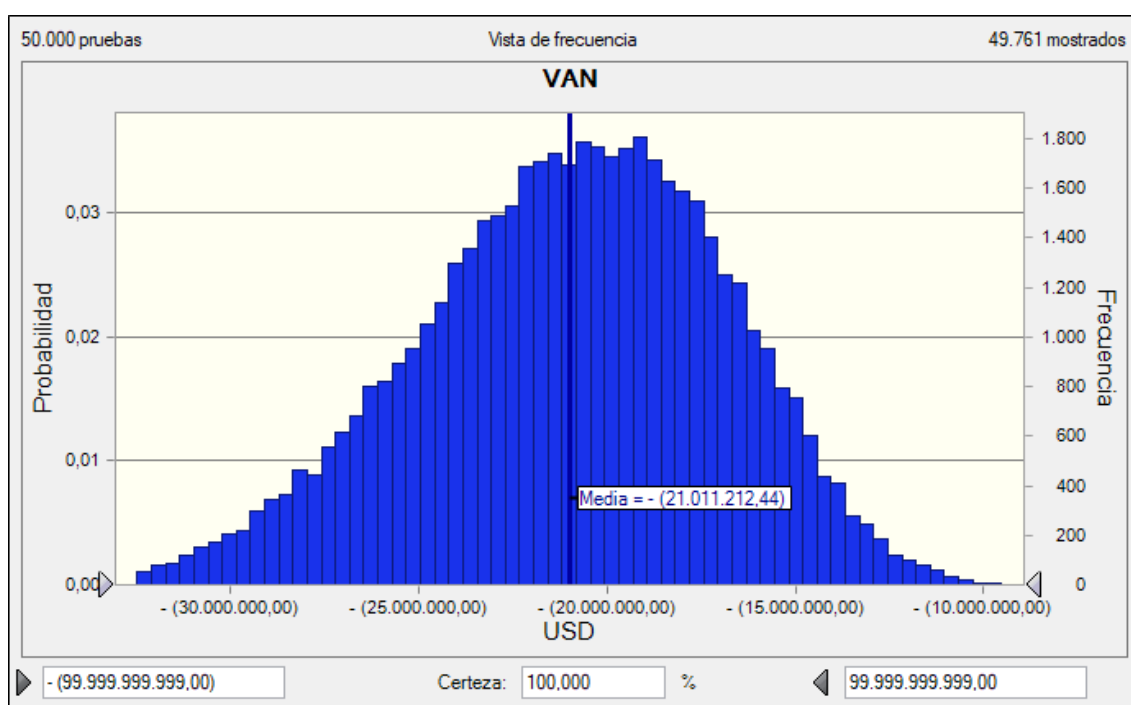


Gráfico 45. Distribución VAN retraso del proyecto

Anexo 15. Opción real aumento del precio de la carne de cerdo

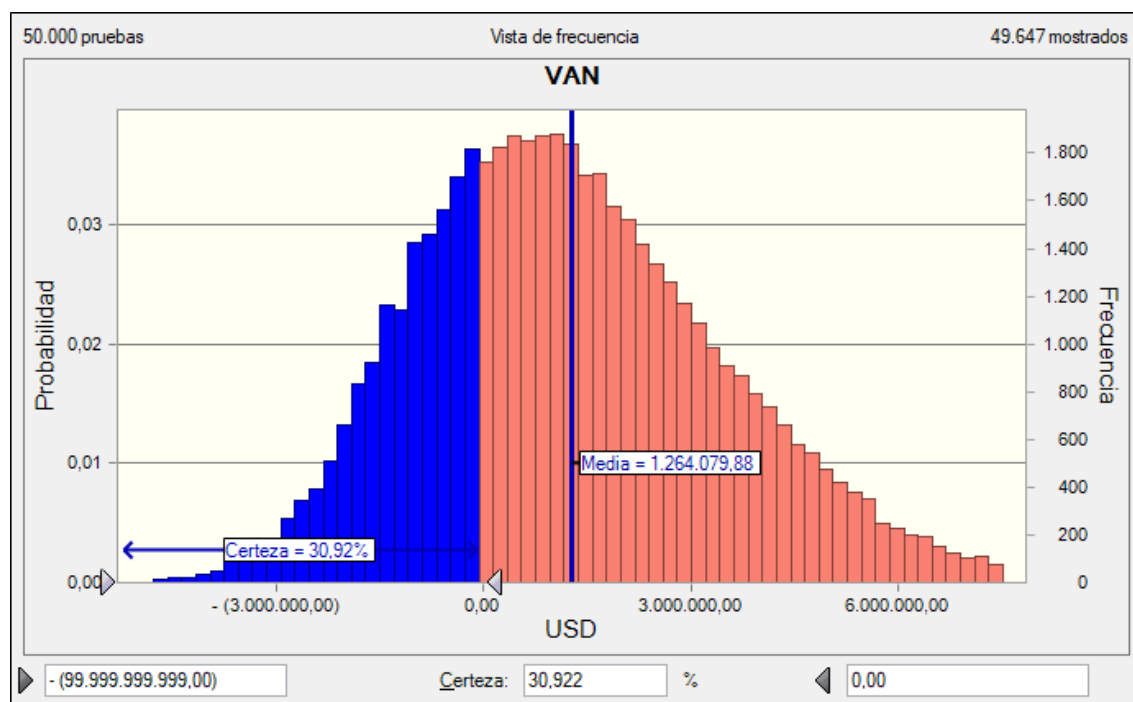


Gráfico 46. Distribución VAN aumento del precio de la carne. Sin retrasar, tendiendo al precio internacional.

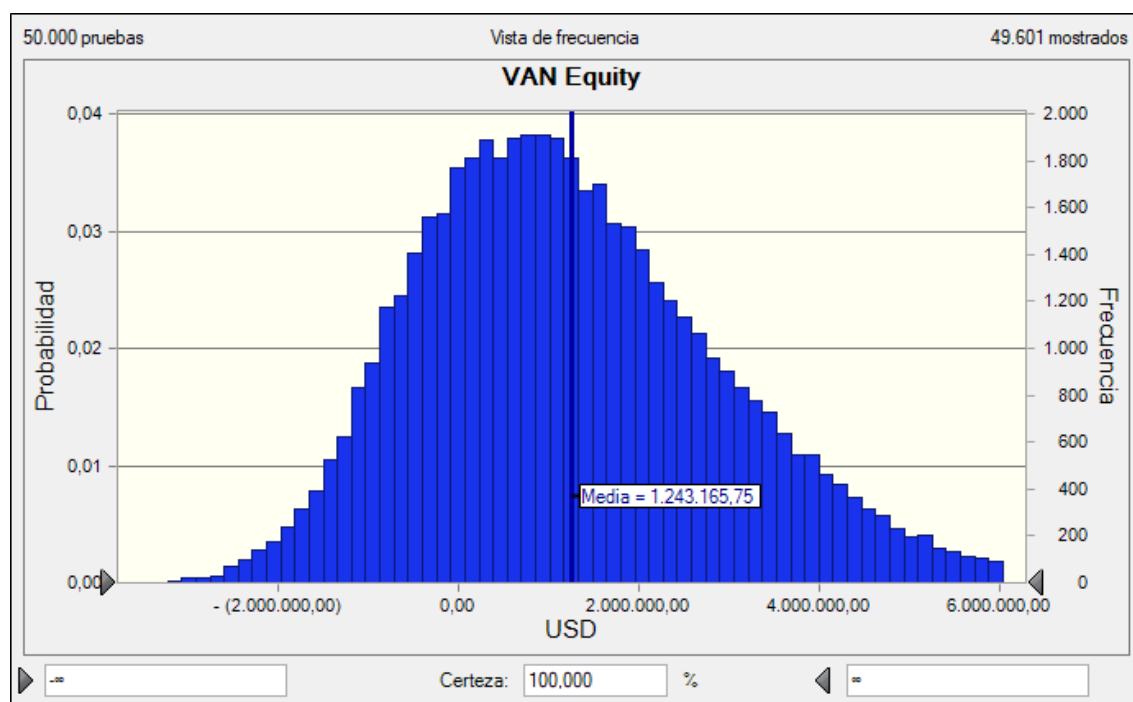


Gráfico 47. Opción real aumento del precio de la carne VAN equity

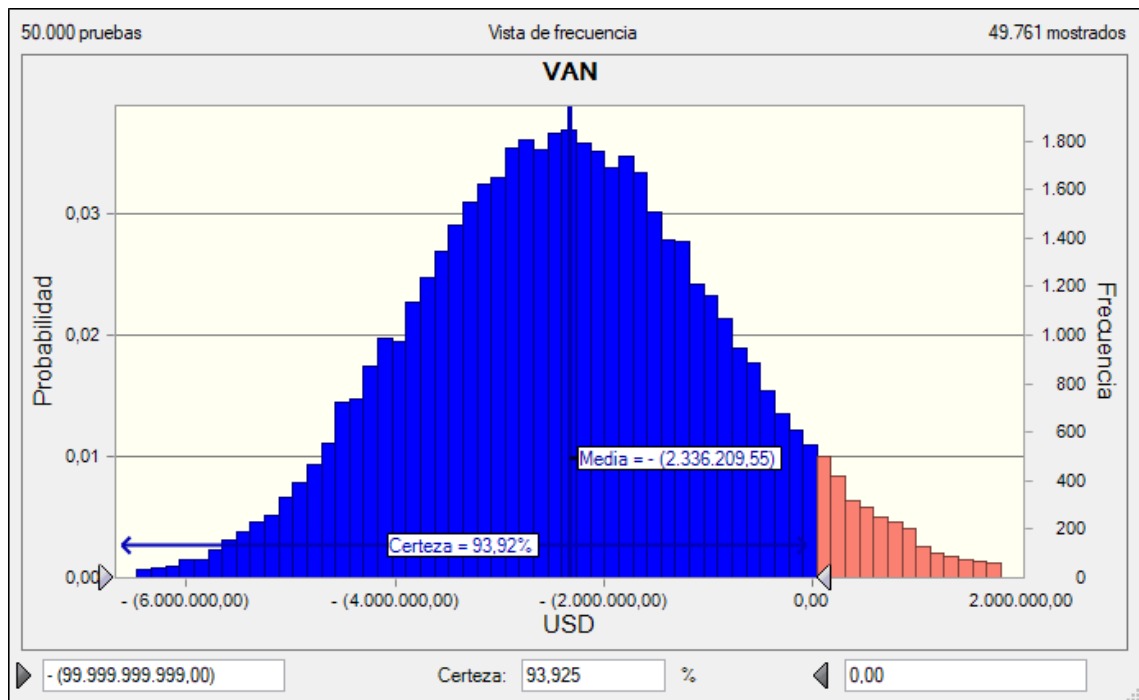


Gráfico 48. Distribución VAN aumento del precio de la carne. Retrasa proyecto, tendencia al precio internacional, invirtiendo

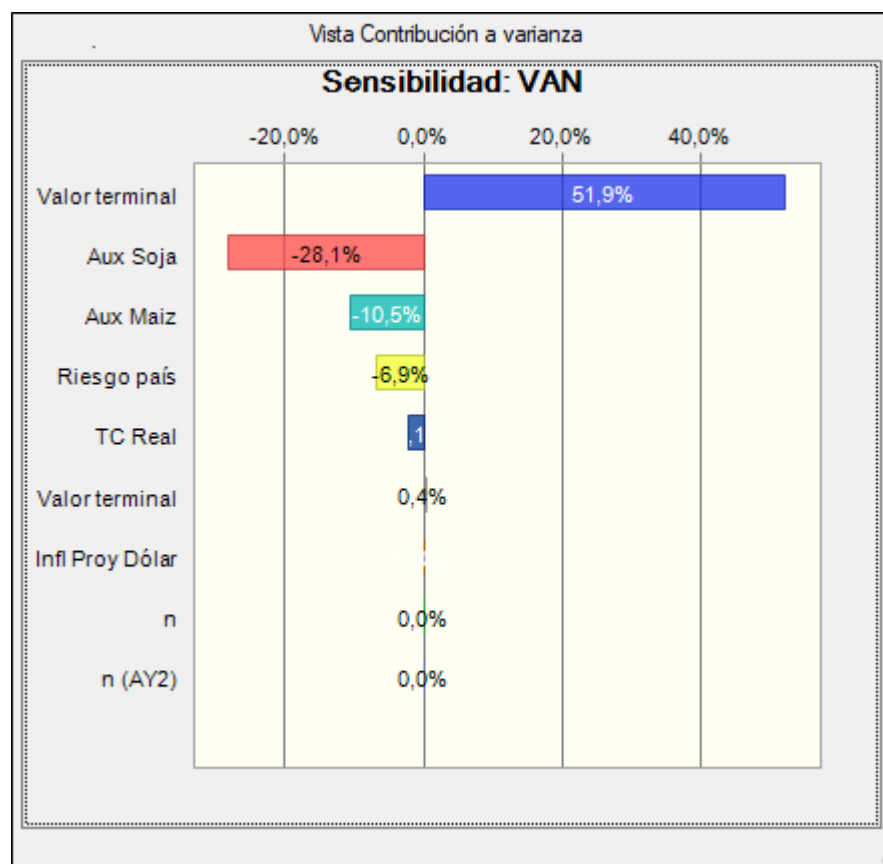


Gráfico 49. Análisis de sensibilidad

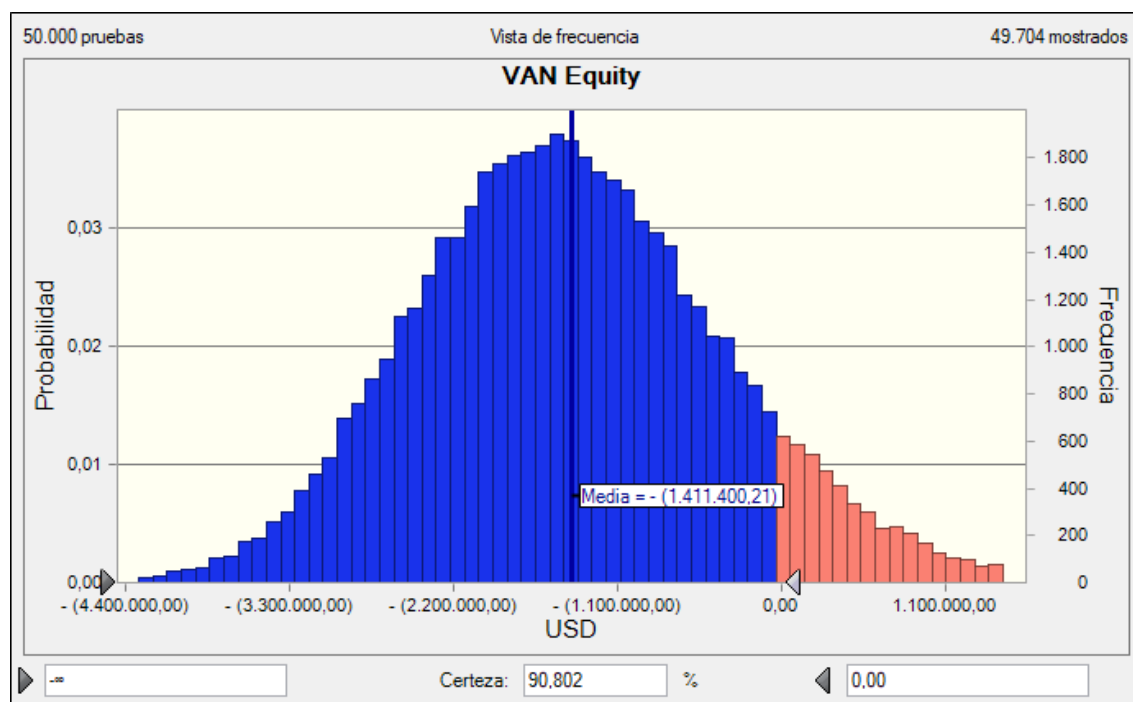


Gráfico 50. Opción real aumento del precio de la carne VAN equity

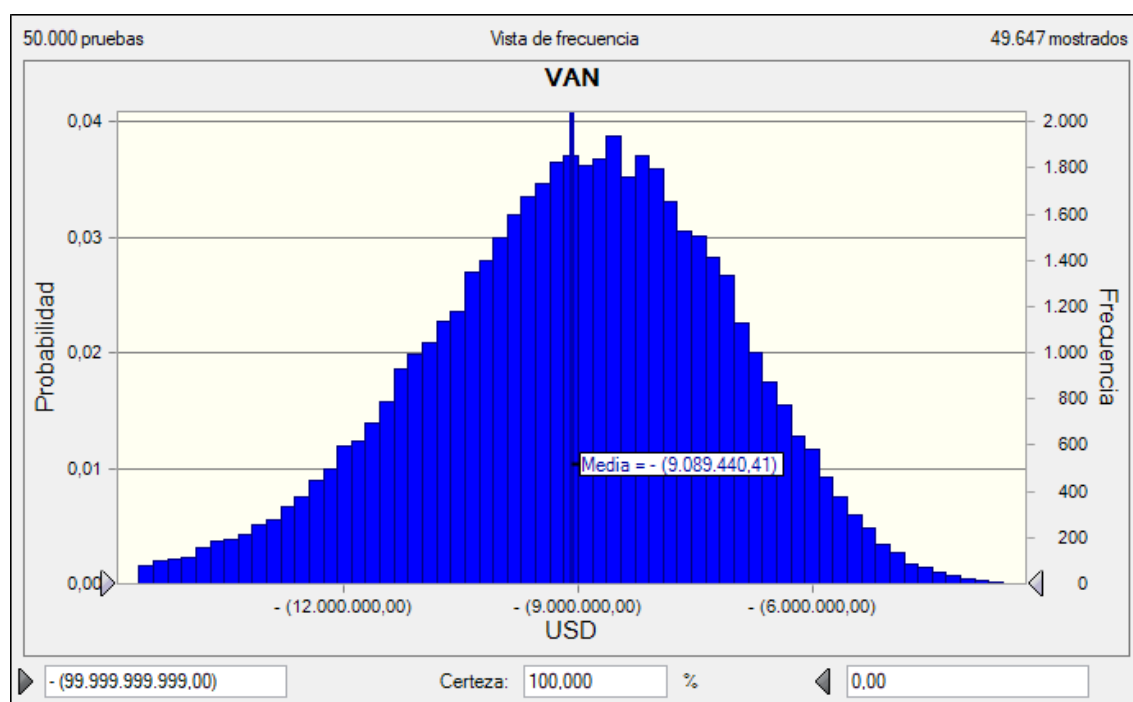


Gráfico 51. Distribución VAN aumento del precio de la carne. Retrasa proyecto, sin tendencia al precio internacional, reinversión.

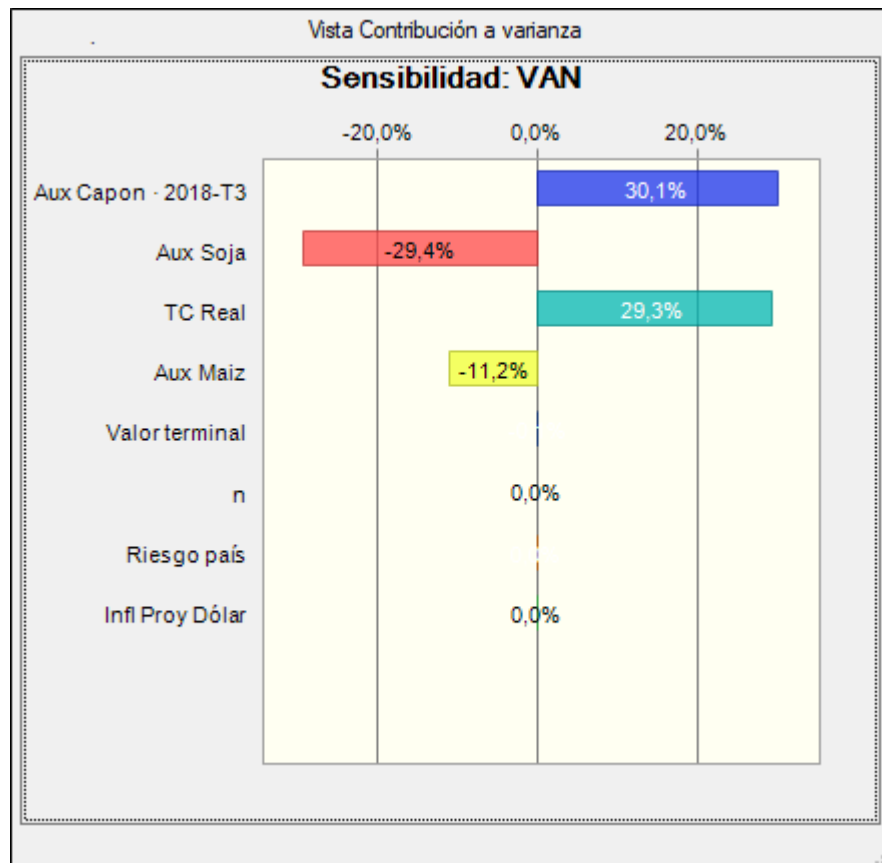


Gráfico 52. Análisis de sensibilidad

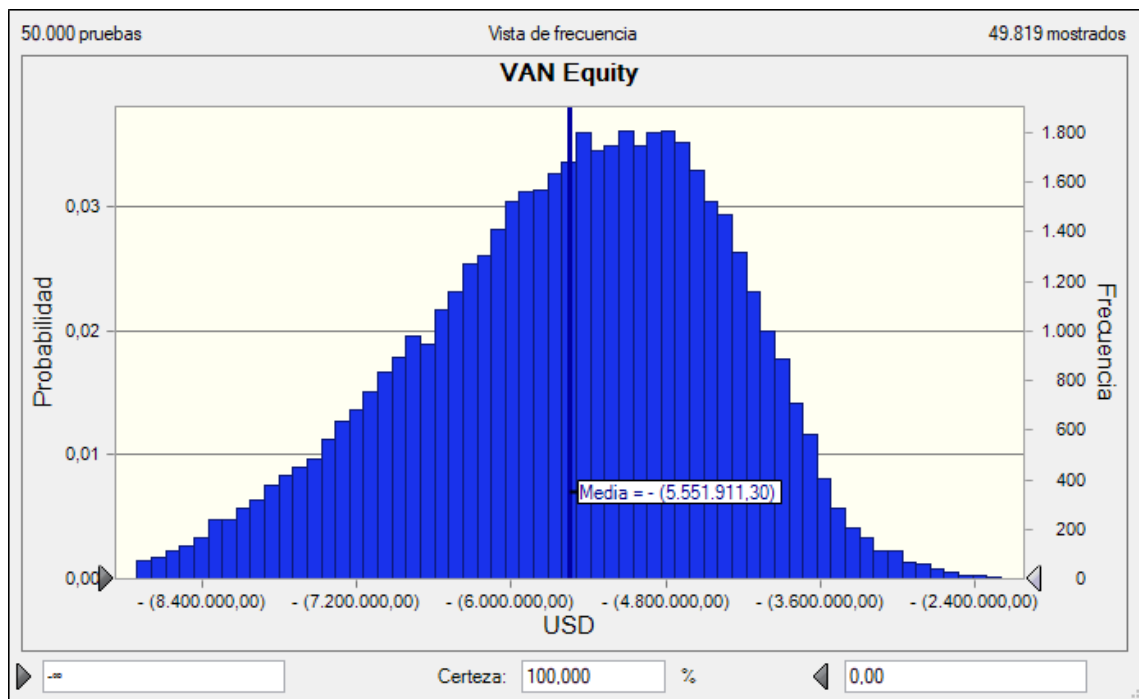


Gráfico 53. Opción real aumento del precio de la carne VAN equity