

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES – ITBA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

# **Criadero de Porcinos en la Provincia de Salta**

**AUTORES: Aiani, Sebastián (Leg. N° 53213)**

**Merdinger, Mariano (Leg. N° 54165)**

**Huberman, Martín Augusto (Leg. N° 55434)**

**Jurgens, Mark (Leg. N° 55566)**

**Ogue, Ignacio (Leg. N° 55772)**

**TUTOR: Palermo, Pablo Francisco**

**TRABAJO FINAL PRESENTADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**BUENOS AIRES**

**2018**

## **Resumen Ejecutivo**

El siguiente proyecto analiza la instalación de un criadero de porcinos en la provincia de Salta, con un horizonte temporal de 10 años. El criadero forma parte de la producción primaria de la cadena de valor porcina, desde la maternidad hasta la venta de los capones después de su engorde.

El objetivo principal del proyecto es el análisis de la factibilidad de la producción primaria porcina, dentro de un mercado con un fuerte crecimiento, pero con rentabilidad cuestionable. El proyecto evalúa la producción propuesta desde un estudio de mercado, de ingeniería, económico-financiero, y de riesgos.

Se estimó la producción objetivo como la producción de unas 430 toneladas anuales, equivalentes a un criadero de 168 madres. El mercado objetivo se definió como el consumo local de la provincia de Salta, representando aproximadamente el 6% de la producción actual de la provincia.

Para llevar a cabo el proyecto se requiere una inversión inicial de 13,1 millones de pesos, financiada en un 39% con un préstamo en dólares, y el monto restante con un aporte de capital. Sin embargo, al analizar en detalle todos los costos asociados al mismo, así como las ventas y la financiación, se llegó a la conclusión de que el proyecto no es rentable.

Se plantearon dos escenarios de precios, basados en la posibilidad de una apertura de importaciones que reduzca los precios porcinos en el país. El escenario más optimista planteó un VAN de -671k dólares, con una TIR del 0,66%. El escenario pesimista mostró resultados aún más negativos. Es decir, se considera rechazado al proyecto como inversión rentable.

## **Executive Summary**

The following paper analyzes the installation of a pig farm in the province of Salta, Argentina, with a time span of 10 years. The farm constitutes part of the value chain of the primary production of pig meat, from maternity to the selling of live hogs at their appropriate weight,

The main objective of the project is the analysis of the feasibility of the primary production of pig meat in Salta, within a market that is experiencing a strong growth but with questionable profitability. The project evaluates the proposed primary production from different perspectives emerging from a market, engineering, economic and financial, and risk analysis.

The objective production was estimated at 430 tons annually, equivalent to 168 sows (mothers). The objective market was defined as the local consumption of the province of Salta, representing approximately 6% of Salta's annual production.

To develop this project an initial investment of 13.1 M of Argentinian pesos is required, 39% of which is financed with a loan in US dollars and the rest with investor's capital. However, after analyzing the costs associated with this project, the sales and financing in detail, it was concluded that the project is indeed not profitable.

Two different scenarios were evaluated, based in the possibility of the market opening to imports, reducing pork prices in the country, The most optimistic scenario showed an NPV of -671k dollars, with an IRR of 0,66%. The most pessimistic scenario showed even worse results. Therefore, the project is rejected as a profitable investment.

## Tabla de Contenidos

Estudio de Mercado .....	1
Breve Introducción al Negocio.....	1
Misión y Visión .....	2
Tipos de Productores .....	3
Cadena de Valor .....	5
Ciclo de Vida.....	7
Estructura de Costos .....	8
Análisis de la Industria: las 5 Fuerzas de Porter.....	10
Poder de Negociación de los Proveedores.....	10
Poder de Negociación de los Consumidores .....	13
Amenaza de Ingreso de Productos Sustitutos.....	15
Amenaza de Entrada de Nuevos Competidores .....	19
Rivalidad entre Competidores .....	20
Análisis de Mercado .....	25
Modelo de Demanda.....	26
Proyección del Precio del Cerdo .....	29
Proyección del Precio del Pollo.....	31
Proyección del Consumo Bovino .....	31
Proyección de Consumo Per Cápita Porcino.....	31
Proyección de Consumo Total.....	32
Notas sobre la Proyección .....	33
Series de Tiempo y Estacionalidad.....	35
Oferta Actual e Impacto de la Apertura de las Importaciones .....	37
FODA .....	40
Oportunidad de Negocio.....	43
Estrategia Comercial.....	45
Participación en el Mercado Objetivo .....	45
Canales y Estrategias de Distribución .....	45
Estudio de Ingeniería .....	47
Proceso.....	47

Descripción del Proceso .....	47
Elección de la Tecnología.....	49
Ingeniería .....	51
Balance de Línea y Puesta en Marcha .....	51
Resultados .....	51
Análisis de Renovación de Equipos .....	54
Renovación de madres .....	54
Renovación de instalaciones .....	55
Lay-out y Suministros .....	56
Lay-out e Instalaciones .....	56
Equipos y Procesos Auxiliares .....	57
Diseño de Lay-out .....	58
Efluentes Porcinos y Desperdicios .....	59
Tipos de Tratamientos de Efluentes Porcinos y Desperdicios .....	61
Laguna a cielo abierto .....	61
Separación de sólidos .....	61
Usos Tradicionales de Efluentes Porcinos y Desperdicios.....	62
Marco Legal.....	64
Estudio de Impacto Ambiental .....	64
Organización del Personal .....	68
Dimensionamiento de la Mano de Obra .....	68
Régimen Laboral .....	69
Estructura de la Organización.....	69
Tercerizaciones de Funciones.....	70
Estructura de Distribución .....	72
Localización.....	73
Macrolocalización .....	73
Santa Fe.....	74
Buenos Aires .....	75
Córdoba.....	76
Salta.....	76
Matriz de localización .....	77
Microlocalización .....	78
Ubicación y Descripción del Lugar Elegido.....	80

Estudio Económico - Financiero .....	83
Introducción.....	83
Costos .....	84
Evolución de Stocks/Materiales .....	84
Elección del Sistema de Costeo.....	84
Costos Directos/GGF.....	85
Gastos Administrativos.....	88
Mano de Obra .....	88
Impuestos.....	89
Bases de Prorratio .....	90
Inversiones.....	91
Activo Fijo/IVA.....	91
Gastos de Puesta en Marcha .....	96
Activo de Trabajo .....	97
Amortizaciones .....	98
Cronograma de Inversiones .....	99
Cuadro de Resultados .....	101
Cuadro de Resultados (Costos Fijos y Variables) .....	101
Ventas .....	101
Punto de Equilibrio.....	102
Por Período .....	102
Financiación.....	105
Estructura de Financiamiento .....	105
Gastos Financieros.....	105
IVA .....	105
Estado de Origen y Aplicación de Fondos .....	106
Confección del EOAF .....	106
Financiación por Evolución/Baches .....	108
Balance .....	109
Estructura del Balance .....	109
Flujo de Fondos .....	110
Confección del Flujo de Fondos del Proyecto.....	110

Confección del Flujo de Fondos del Inversor.....	110
Liquidación de Activos.....	110
Tasa de Descuento .....	111
Estructura para el Cálculo TIR/TOR .....	113
VAN.....	114
Confección del Flujo de Fondos del IVA .....	114
Inflación.....	116
Tratamiento en todos los Cuadros .....	116
Estudio de Riesgos.....	117
Introducción.....	117
Variables de Riesgo .....	118
Identificación de Variables y la Distribución de Probabilidades Asociada.....	118
Precio del maíz .....	118
Precio de la soja.....	120
Precio del núcleo .....	121
Precio de pellets .....	122
Precio porcino .....	123
Precio de madres/padres.....	126
Precio de las dosis de semen .....	126
Tipo de cambio.....	127
Inflación .....	129
Consumo eléctrico.....	131
Consumo de agua .....	132
Precio de servicios (agua y electricidad).....	133
Peso de los capones.....	135
Salarios.....	136
Precio de medicamentos.....	137
Precio de combustible .....	137
Precio de los fletes.....	138
Variables de producción.....	139
Simulación de Monte Carlo (Crystal Ball) .....	140
Escenario a Precio Porcino Local .....	140
Escenario a Precio Porcino Internacional .....	150
Mitigación de Riesgos .....	154
Variables.....	154

Precio porcino .....	154
Inflación .....	156
Precio del maíz y de la soja.....	157
Tipo de cambio.....	163
Crystal Ball Modificado .....	163
Opciones Reales .....	167
Respuesta ante un Cambio de Escenario .....	167
Conclusión .....	169
Anexo 1.....	170
Razas de Cerdo .....	170
Anexo 2.....	173
Cuadro de Resultados .....	173
Estado de Origen y Aplicación de Fondos .....	174
Balance .....	175
Flujo de Fondos .....	176
Bibliografía.....	177

## **Estudio de Mercado**

### **Breve Introducción al Negocio**

La carne de cerdo ocupa el primer lugar en la producción y consumo de carne a nivel mundial, lo cual es testimonio de su importancia en la alimentación del hombre y en la economía global.

Sin embargo, actualmente la carne de cerdo es solo la tercera carne más consumida en Argentina, siendo el promedio para lo que va del año 2018 de 15 kg consumidos anuales por habitante, lo que representa apenas el 25% del consumo de carne total. El consumo de carne bovina está siendo parcialmente sustituido por la carne porcina, pero la mayor proporción de sustitución la lleva la avícola principalmente por sus bajos precios al consumidor.

No obstante, la industria de la carne porcina en Argentina se encuentra en significativo crecimiento, a diferencia de la industria de la carne bovina. Cuantitativamente, según un reciente informe de Coninagro sobre el sector, “la Argentina duplicó la producción de carne de cerdo en el transcurso de los últimos 7 años, pasando de 280 mil toneladas en 2010 a 565 mil toneladas estimadas para 2017”. Asimismo, el crecimiento fue sostenido, manteniéndose en el orden del 8 por ciento. Este aumento en la producción de carne de cerdo se justifica con un crecimiento sostenido de las existencias porcinas, que el sector viene experimentando desde el año 2011.

Para comprender la dinámica del funcionamiento del eslabón primario de la producción porcina Argentina, resulta indispensable identificar y analizar los agentes, variables y fuerzas que conforman y mueven al ecosistema, como también estudiar la evolución que presenta dicha industria en los últimos años, para luego proyectar a futuro, y así encontrar una posible oportunidad de negocios.

## **Misión y Visión**

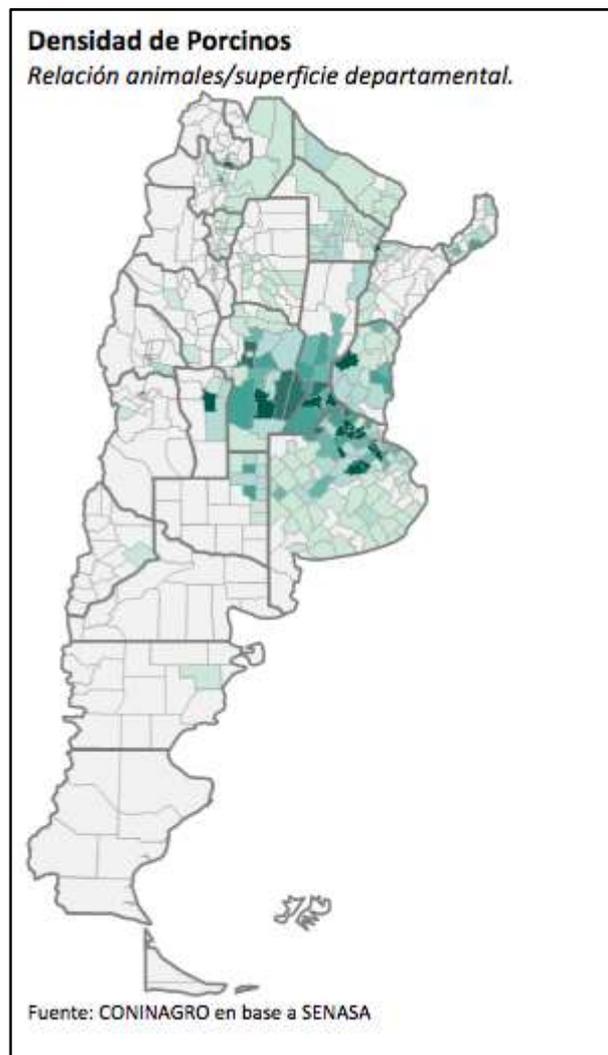
La misión es introducir en el mercado una empresa que pertenezca al eslabón primario de producción porcina en Argentina, y que lideré en términos de eficiencia productiva, eficiencia en costos y gestión ambiental.

La visión de la empresa es alcanzar niveles productivos en sintonía con las posibilidades que provee Argentina. Esto mismo se sustenta con la base de que Argentina cuenta con posibilidades únicas a nivel mundial para la producción y comercialización de porcinos. Por clima, disponibilidad de tierras, de insumos, de tecnología y de genética se estima que se podría lograr un costo de producción similar o inferior al que se logra en Brasil, un principal productor a nivel global.

## Tipos de Productores

Se distinguen dos tipos de productores en Argentina: los establecimientos no comerciales, la gran mayoría, cuentan con un promedio de 3 cerdas. Y los establecimientos comerciales, que se clasifican, según el número de cerdas que disponen y a la tecnología que emplean en: pequeños, medianos, grandes y mega.

El 70% del stock de porcinos se localizan en la región Centro de Argentina; Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos. La ubicación de los criaderos de cerdos se vincula con la principal zona maicera del país (principal insumo de la producción porcina) y con la histórica localización de los productores porcinos. Otras zonas productoras con localizaciones puntuales son Centro de Chaco, noreste de La Pampa, Centro de San Luis, y determinadas zonas de Salta y Formosa.

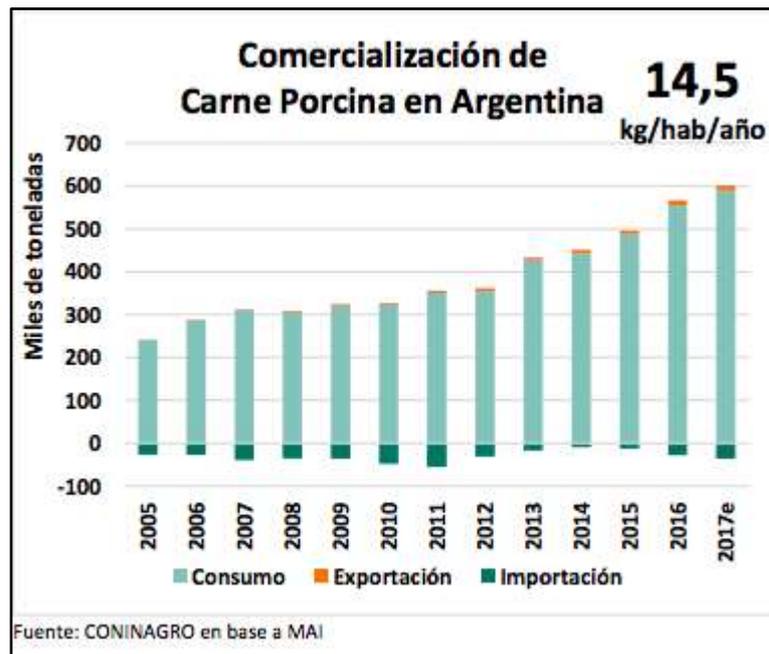


**Figura 1.1:** densidad de porcinos en el país.

Mientras que la producción de los establecimientos no comerciales se destina al consumo propio o a la elaboración de chacinados artesanales, la producción de los establecimientos comerciales tiene dos destinos posibles: consumo interno o consumo externo.

La producción nacional de carne porcina se destina principalmente al mercado interno, el consumo tanto de carne fresca como de embutidos y fiambres viene creciendo a una tasa considerable, superior al 10% anual en los últimos 5 años. El consumo se ve estimulado, en

parte, por los valores de los cortes frescos, y en parte por los cambios en los hábitos de consumo, donde la población reconoce los mayores atributos de la carne de cerdo.

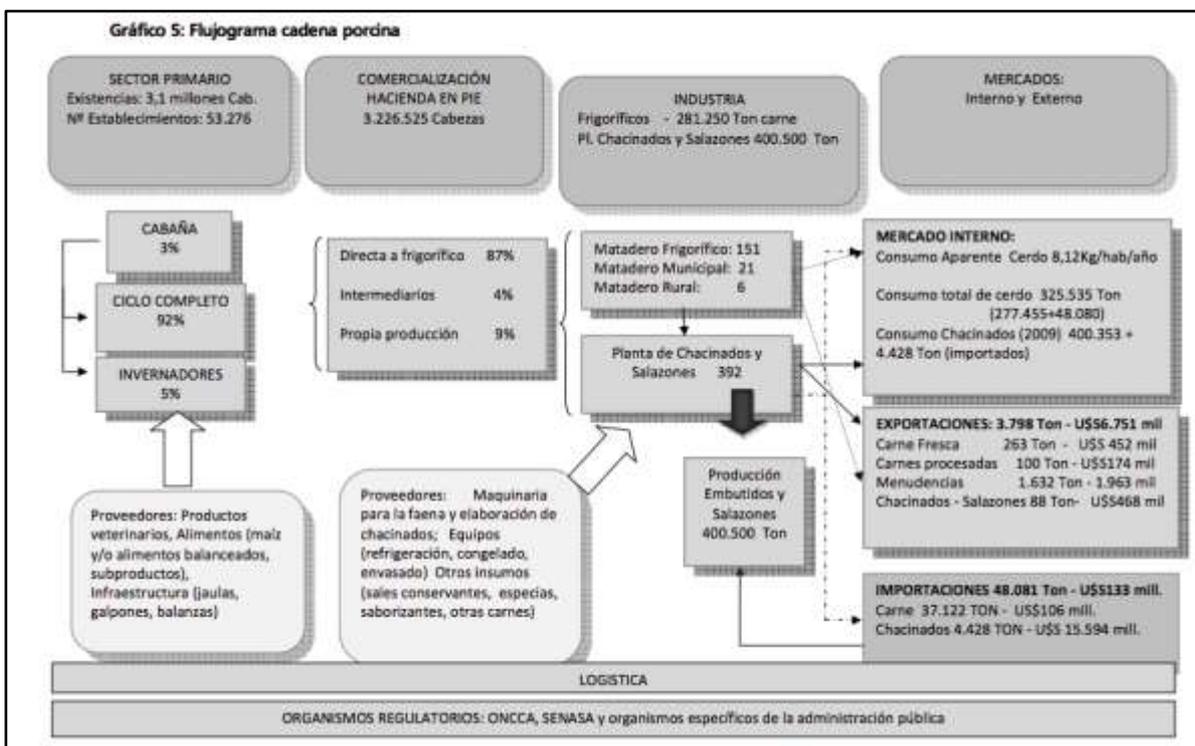


**Figura 1.2:** comercialización de carne porcina en el país.

Como se puede apreciar en la Figura 1.2, la balanza comercial externa de productos cárnicos y derivados del cerdo es históricamente deficitaria en Argentina. Tras el aumento de la producción local, el volumen de la importación se ha reducido relativamente, pasando del 14% en 2007 al 6% en 2017 de la oferta total. Por su parte, las exportaciones han comenzado un leve crecimiento. Pasaron de ser prácticamente inexistentes, hace 10 años, al 2% de la producción actual.

## Cadena de Valor

A continuación, se presenta el flujograma de la cadena porcina elaborado a base de información del SENASA en el año 2010:



**Figura 1.3:** flujograma de la cadena porcina.

Se muestra la circulación del producto desde su origen en los establecimientos pecuarios hasta su consumo final, siendo el mercado interno el principal destino (más del 98%). El punto de inicio de la cadena porcina es la producción primaria, integrada por establecimientos productores de genética, granjas de cría, recria e internada (ciclo completo) y los internadores que se encargan de la terminación de los capones. Existe una heterogeneidad a este nivel, donde coexisten pequeños productores con menos de 10 cerdas en producción y las grandes granjas comerciales con más de 500 madres.

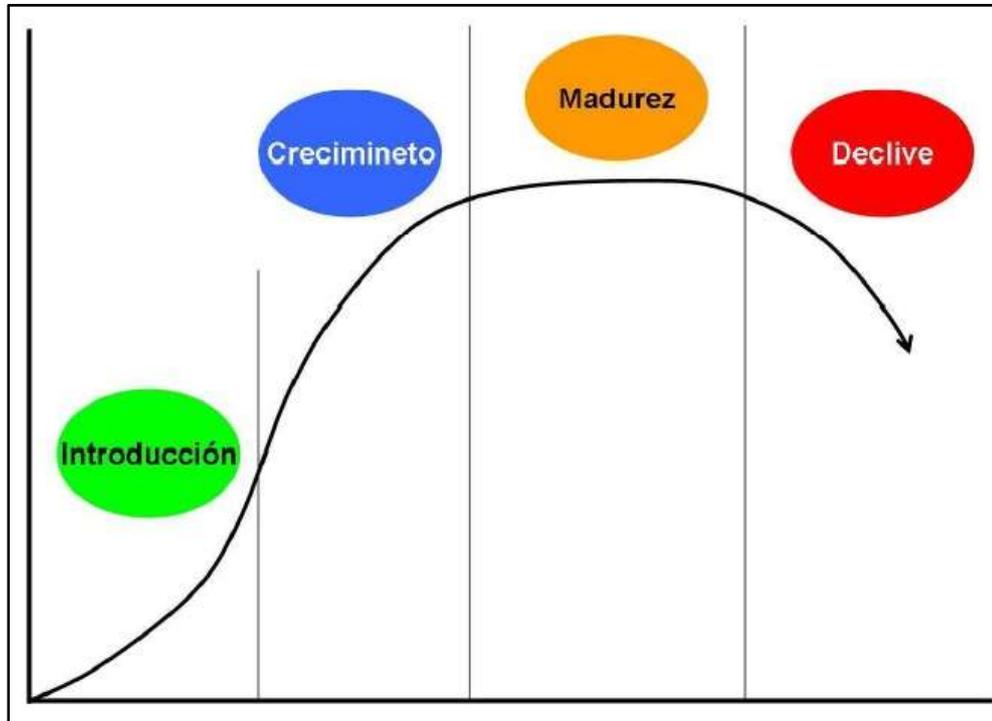
El 87% de la hacienda que sale de los establecimientos es comercializada a través de la modalidad Directo de Frigorífico, donde el comprador de la industria contacta personalmente a cada productor (sin intermediario). La segunda forma que encuentran los frigoríficos para hacerse de materia prima es por medio de la producción propia, modalidad que concentra 290.387 cabezas. El eslabón de la industria está constituido por el Frigorífico (matadero frigorífico, matadero municipal y matadero rural) encargado de la faena y/o desposte de los animales y por la industria elaboradora de chacinados y salazones. En el 2010 existían en el país 178 plantas frigoríficas habilitadas con actividad registrada y 392 plantas procesadoras de chacinados y salazones., números que han aumentado en la actualidad.

Del total de carne porcina que permanece en el mercado interno parte se consume como carne fresca, el resto es materia prima para la industria de segunda transformación. La carne fresca llega al consumidor final mayoritariamente de la mano del comercio minorista, que está representado por la carnicería y en menor medida a través de las grandes superficies (supermercados). La industria chacinera, por su parte, tiene otra modalidad al momento de

comercializar su producción; en ella el mayorista es el canal más importante, seguido por el supermercado y por el minorista tradicional.

## Ciclo de Vida

El modelo de ciclo de vida plantea que en la historia de todo producto hay 4 etapas: una introducción o nacimiento, un crecimiento, una madurez y un declive. Los productos pasan por esas 4 etapas en orden hasta que son retirados del mercado o se aplican estrategias de extensión de vida.



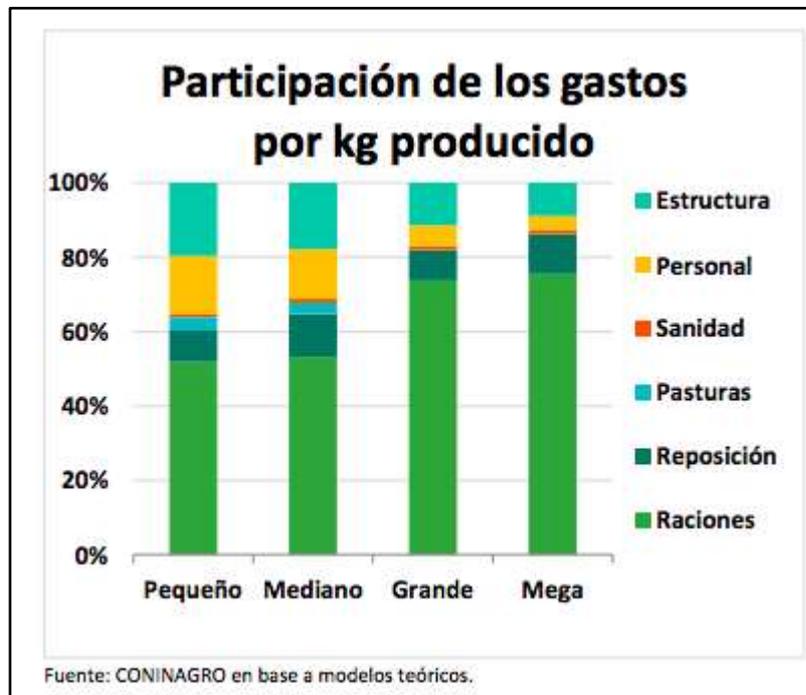
**Figura 1.4:** ciclo de vida del producto.

Este modelo suele fallar para productos que son indispensables en la vida del humano, por ejemplo, nunca pueden el pan o la leche caer en un “declive” permanente porque son alimentos de consumo básico. El caso del cerdo es un intermedio, porque no se considera un alimento esencial e insustituible (es reemplazable por otras proteínas) pero sin embargo es parte de la dieta de un gran porcentaje de los habitantes del país y del mundo.

Con estas consideraciones en mente sería poco apropiado aplicar el modelo para el consumo porcino. Igualmente, si se fuera a buscar encasillar la situación actual del producto en un gráfico de este estilo, se podría considerar que actualmente y desde la crisis del 2001 el consumo de cerdo se encuentra en un crecimiento, todavía sin llegar a la madurez. Podría considerarse a futuro un declive si algún día toma tracción la industria de las carnes sintéticas, actualmente en desarrollo experimental.

## Estructura de Costos

En el siguiente gráfico se aprecian los costos por tamaño de instalación, siendo el costo principal el de alimentación de los cerdos. Se destacan tres materias primas principales: maíz, soja y núcleo proteico.

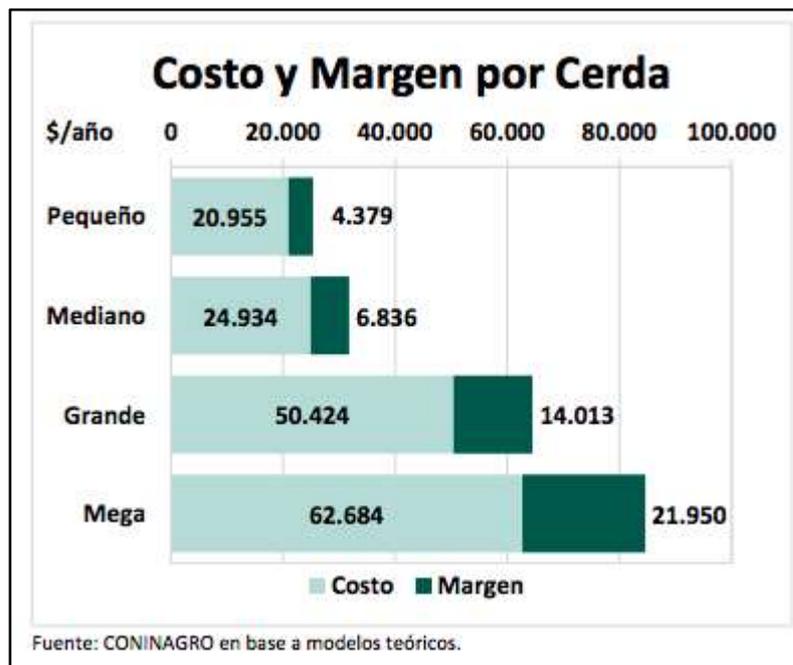


**Figura 1.5:** distribución de costos por tamaño de instalación.

Dicho porcentaje varía entre el 50% y el 75% dependiendo del tipo de modelo productivo que, como son muy variados y diversos, se los representan en 4 modelos teóricos, según cada estrato productivo; a saber:

- Pequeño: 25 cerdas madres, realiza la cría y recria a campo en lotes pequeños. La terminación se realiza con grano, principalmente maíz o algún otro producto disponible en la zona.
- Mediano: posee 70 madres, con un sistema semi-intensivo. La cría y la recria son a campo, y la terminación a pista, pudiendo ser a cielo abierto o en tinglado con cama profunda. Alcanza un destete de 13 lechones/cerda/año. Generalmente complementa otras actividades en el mismo establecimiento.
- Grande: son sistemas de producción intensivo, con 200 madres. Tienen bien diferenciadas las etapas productivas, cada una en un galpón, con alimentos balanceado específico. Desteta unos 23 lechones/cerda/año. Poseen un manejo sanitario adecuado y contrata personal específico para el criadero.
- Mega: son productores altamente tecnificados de gran escala. Poseen 1000 madres o más. Desteta más de 30 lechones/cerda/año. Mantiene la producción sincronizada (servicios, partos y destetes), utiliza inseminación artificial, mantiene un alto control sanitario. Tiene alimentación diferenciada para cada etapa, y genera lotes con terminación homogénea en peso y edad.

Se puede observar en la Figura 1.6, que el tipo de modelo productivo incide directamente en el costo y en el margen obtenido por cerda:



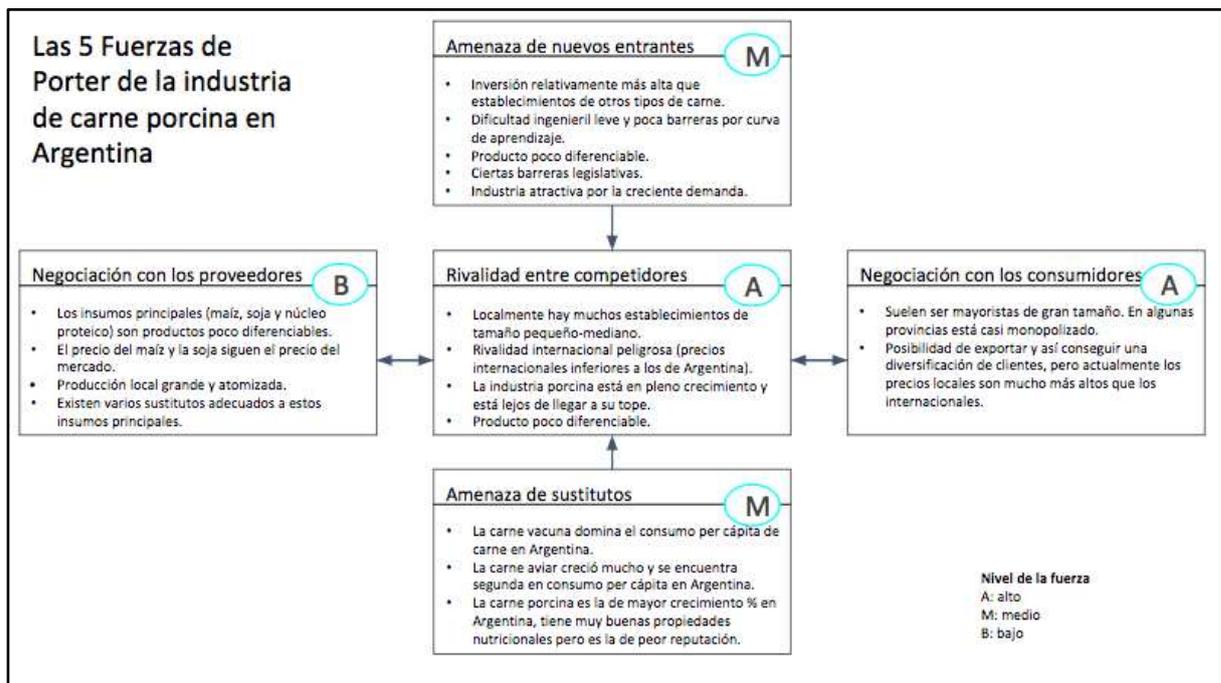
**Figura 1.6:** costos y márgenes por madre en la instalación.

Para llegar al resultado de bolsillo del productor, a estos márgenes les faltarían las deducciones de impuestos, financiamiento y amortizaciones.

- Pequeño y Mediano (baja escala y poca tecnificación): tienen un costo de entre 20.000 y 25.000 pesos por cerda, logrando un margen de 4.300 pesos a 6.800 pesos por cerda y por año. Con estos resultados se obtendría una ganancia de entre el 20% al 27% sobre el costo invertido.
- Grande y Mega (intensificación productiva): presentan un elevado costo de producción por cerda, pero que genera también un mayor margen de resultados, alcanzando para el modelo Grande un retorno del 27% sobre costos, y un 35% para el modelo Mega.

## Análisis de la Industria: las 5 Fuerzas de Porter

Un análisis de las 5 fuerzas de Porter permite mostrar una representación general de la industria de la producción de carne porcina en Argentina, analizando los aspectos que afectan el nivel de competitividad en una industria y, por ende, dan una idea del nivel de atracción de la industria en términos de negocios. Dichos aspectos, las 5 fuerzas (Figura 1.7), son el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los consumidores, la amenaza de entrada de nuevos competidores, la amenaza de ingreso de productos sustitutos y la rivalidad entre competidores. Entender estos aspectos dará una idea general del comportamiento de la industria y ayudará a identificar las variables de interés para estudiar la oferta y la demanda. En la Figura 1.7 se da una idea muy resumida de las 5 Fuerzas de Porter de la industria en cuestión y posteriormente se ve el análisis en detalle.



**Figura 1.7:** las 5 fuerzas de Porter de la industria de carne porcina en Argentina.

### Poder de Negociación de los Proveedores

Como se pudo apreciar previamente en la Figura 1.5, la cual desglosa los costos asociados a la producción de carne porcina, el mayor porcentaje de los costos se debe a la alimentación de los cerdos (desde un 50% a un 75%). Por lo tanto, estos insumos son de mucha significancia y es muy importante analizar el poder de los proveedores de dichas materias primas, ya que cualquier cambio que realicen afecta de manera significativa a la industria porcina Argentina.

Para dar una idea general de la alimentación, se puede analizar los componentes de la alimentación porcina, de los cuales se destacan tres materias primas principales: maíz, soja y núcleo proteico. El consumo aproximado de cada materia prima segmentado por capón/lechón, madre y padrillo se detallada en la Tabla 1.1 construida a base de datos facilitados por un establecimiento porcino.

	Maíz (kg)	Soja (kg)	Núcleo (kg)
Capón/lechón (consumo hasta venta, aproximadamente medio año)	134	56	10
Madre (consumo por año)	600	246	51
Padrillo (consumo por año)	430	236	37

**Tabla 1.1:** información de ingeniería de la empresa en Salta.

Para una instalación mediana-grande (120 madres, 20 capones/madre/año, 3 padrillos), los números de la Tabla 1.1 se traducen a un consumo aproximado de 400 tn de maíz, 150 tn de soja y 30 tn de núcleo proteico, por año. Lo cual implica costos que superan los 3 millones de pesos (tomando la cotización del maíz y la soja al 05/05/2018, \$3500 por tn y \$6200 por tn, respectivamente).

Está claro que la significancia de los proveedores es muy importante, no obstante, su poder de negociación es bajo. Este bajo poder se debe a varios aspectos, entre los más importantes, la naturaleza de commodity de los productos en cuestión, la gran fomentación del mercado de cereales en Argentina, y la posibilidad de sustituir dichos insumos por productos sustitutos en caso de que su precio incremente mucho o su oferta se reduzca.

Para empezar, las materias primas en análisis son commodities, es decir no son diferenciables, y en su mayoría su destino final es el mercado externo. Por lo tanto, su precio es definido a base del precio de las exportaciones de dichos cereales y no puede ser manipulado por su productor al no tener características diferenciables. En este caso, el precio del maíz y la soja es definido por las cotizaciones del mercado de referencia de Chicago que representa la demanda y oferta mundial de dichos commodities. Por otra parte, el núcleo proteico es un tanto más diferenciable, pero no lo suficiente para significar un poder de negociación peligroso por parte de los proveedores, tomando también en consideración su menor participación en los costos totales. Para tener una idea de los precios, se puede acudir a la Figura 1.8.



**Figura 1.8:** valores mensuales de precios de soja, maíz y trigo.

Como se nota en el gráfico previo, los precios pueden variar significativamente, y el hecho de que los precios no dependan del productor puede también tener sus desventajas. Por ejemplo, si el precio fuese a subir por las dinámicas de la oferta y demanda mundial, será difícil realizar acuerdos con los proveedores para acordar en precios específicos ya que dichos precios dependen del mercado mundial.

A su vez, el poder de negociación de los proveedores es bajo debido a la gran cantidad de producción y productores de cereales en Argentina. El mercado de cereales argentino ha tenido un fuerte crecimiento en los últimos años como consecuencia de las medidas empleadas por el gobierno actual, en el caso del maíz se da la quita de retenciones, mientras que la soja sufre una reducción de retenciones. Para 2017, Argentina se ubicó como el tercer exportador a nivel mundial de maíz y porotos de soja por detrás de Estados Unidos y Brasil, como se puede apreciar en la Figura 1.9, a base de datos de la USDA.



**Figura 1.9:** distribución de exportadores mundiales de maíz y soja.

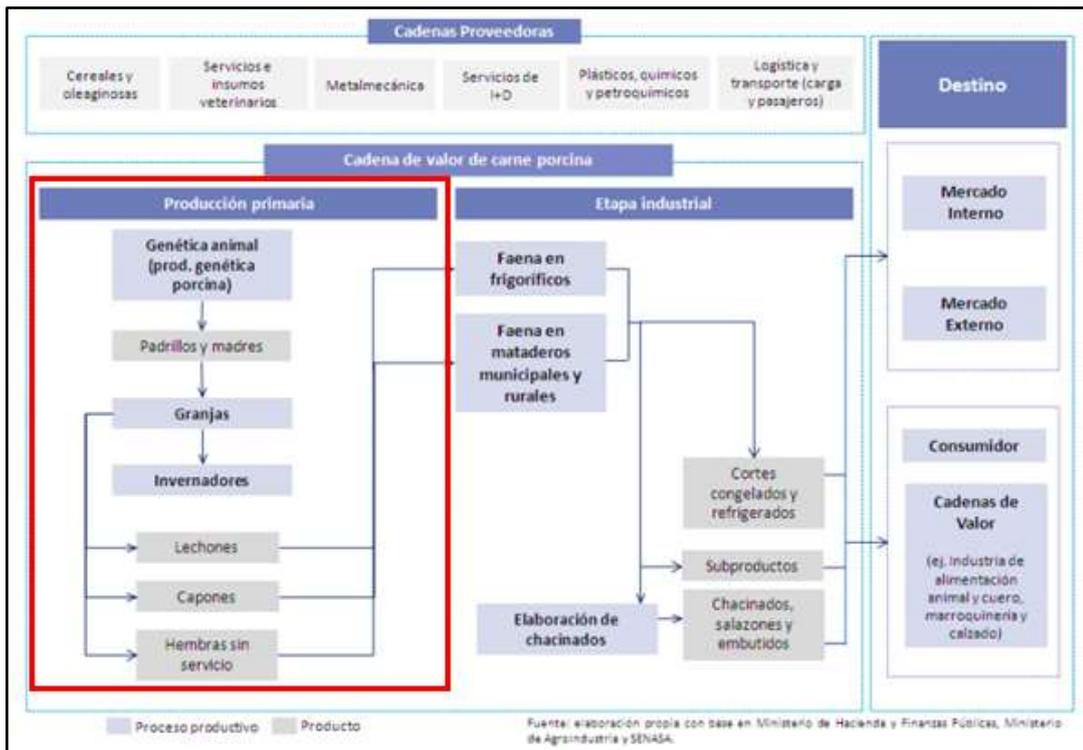
Dicha producción se encuentra atomizada entre decenas de miles de productores. Tanto es así que la producción de soja de MSU, compañía líder en Argentina, apenas representa un 0,5% del volumen total comercializado en la última campaña. Similar situación atraviesa el maíz con

relación a la cantidad y variedad de productores que se encuentran vendiendo el cereal en cuestión. Estas características disminuyen el poder de negociación de los proveedores y son ventajas para la industria de producción porcina ya que el precio de los insumos será relativamente bajo y su disponibilidad amplia, debido a la importante producción local.

Por último, el poder de negociación de los proveedores se ve disminuido aún más por la posibilidad de sustituir al maíz y la soja en la alimentación porcina con otras materias primas. Por ejemplo, algunos sustitutos viables pueden contener afrechillo (afrecho, rebacillo o semitín) de arroz, residuos de pan y fideos, patatas y batatas. Inclusive el núcleo proteico puede ser parcialmente reemplazado con harinas de carne, harina de sangre, harina de hemoglobina, harina de plasma, y harina de pescado, entre muchos otros.

### Poder de Negociación de los Consumidores

Para analizar el poder de negociación de los consumidores nuevamente se profundizará sobre la cadena de valor de la carne porcina, sobre todo el área que estudia este proyecto. La Figura 1.10 esquematiza la cadena de valor de la carne porcina, diferenciando en dos áreas principales, la producción primaria y la etapa industrial. El proyecto se focaliza en la producción primaria (encontrado rojo), lo que significa que los consumidores que hay que considerar principalmente son los frigoríficos y mataderos, y no los consumidores finales.



**Figura 1.10:** cadena de valor porcina, dividida en etapas.

Por lo tanto, centrándose en la faena porcina, en 2017 Argentina tenía un total de 249 establecimientos faenadores. Estos establecimientos compran los porcinos directamente de los productores y se encargan de su procesamiento y posterior distribución. La distribución por provincia y tipo de establecimiento se puede apreciar en la Figura 1.11 obtenido de reportes del Ministerio de Agroindustria para 2017. De estos 249 establecimientos, el 55% se encuentra concentrado en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. A su vez, el

65% de las cabezas de faena de 2017 se atribuye a tan solo 20 de estos 249 establecimientos (es decir, un 8% de los establecimientos), y todos estos 20 establecimientos se encuentran en las provincias mencionadas previamente.

	Matadero-Frigorífico	Matadero Municipal	Matadero Rural (c/usuarios)	Matadero Rural (s/usuarios)
Buenos Aires	59	3		
Córdoba	28			
Entre Ríos	23	3		
La Pampa	8	3		
Santa Fe	22			
Catamarca	1	1		1
Jujuy	1	2		1
Salta	4	3		
Santiago del Estero	1			
Tucumán	5			
Corrientes	3	7		
Chaco	6			
Formosa	2			
Misiones	5	1		1
La Rioja	3			
Mendoza	6	1		
San Juan	1	1		
San Luis	9			
Chubut	9	4		
Nequén	3	3		
Río Negro	5	1		
Santa Cruz	4	3	1	
Tierra del Fuego		1		
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
	<b>249</b>			

**Figura 1.11:** mataderos en el país.

De los datos y estadísticas mencionados se pueden derivar varias conclusiones. Para empezar, en algunas de las provincias del país en donde la producción porcina es importante, los clientes se encuentran casi monopolizados, con unas pocas empresas controlando un altísimo porcentaje del mercado local, como es el caso de Salta, Chaco, La Rioja, entre otros. Por otra parte, en las provincias con mayor cantidad de establecimientos faenadores, sobresale la presencia de mega establecimientos que representan un enorme porcentaje de la producción de dicha provincia. Por ejemplo, en Buenos Aires al Frigorífico La Pompeya S. A. C. I. F. y A. y la Cooperativa De Trabajo Ex Empleados Del Frigorífico Minguillon Ltda juntas se les atribuye el 23.7% de la faena total nacional en 2017.

Estas características del mercado consumidor le otorgan un alto poder de negociación a los clientes, el cual puede ser utilizado para modificar las condiciones de compra sin temor a sufrir consecuencias graves, y así manipular la cantidad comprada o el precio de carne porcina. Sin embargo, el precio del capón suele seguir al del mercado sin muchas modificaciones aparte de las condiciones de distribución y entrega de los mismos, las cuales suelen ser impuestas por los clientes. Por lo tanto, no se percibe mucho riesgo en disminuciones inesperadas de precios por establecimientos específicos. No obstante, sí existe el riesgo de que los establecimientos decidan bajar las cantidades de compra de carne porcina y recurran a otros productores o inclusive a la importación.

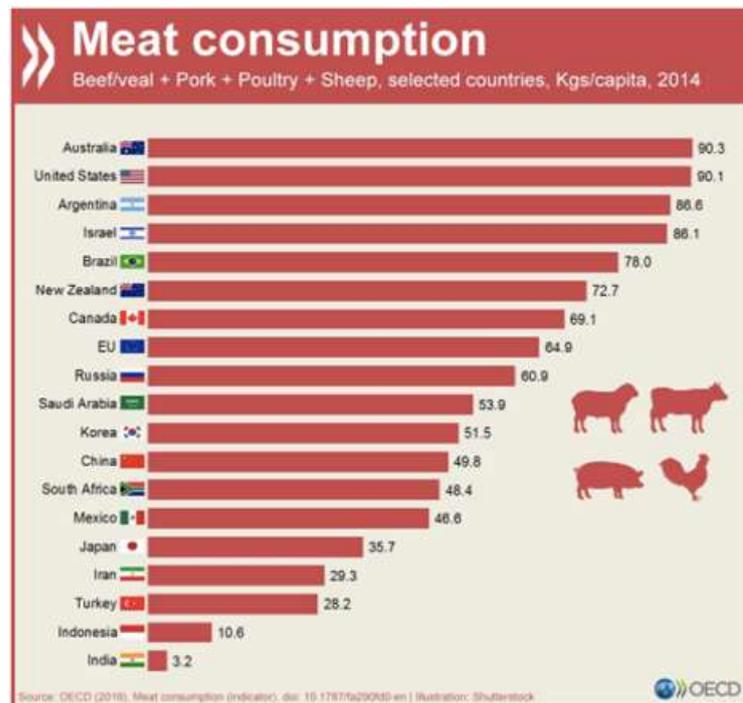
Otro punto importante en el poder de negociación de los clientes es la dificultad de exportar a precios competitivos. En la actualidad el precio del cerdo en el mercado interno es mayor al internacional, causando que la posibilidad de exportar carne sea contraproducente para los productores locales. Como explica la AAPP (Asociación Argentina Productores de Porcinos), los productores que exportan lo hacen únicamente por razones económicas específicas, ya sea para cumplir la función de tener abiertos mercados ante eventualidades o sacar mercadería excedente del mercado local para no provocar una baja generalizada de precios, y no porque sea la alternativa más rentable. Esto se ve expresado en el porcentaje de producción local que fue exportado, tan solo un 3% en 2017 y un 2% en 2016 (se pueden ver los números exactos desde 2013 hasta 2017 más adelante en la Tabla 1.6). Al existir esta situación en torno al mercado de exportación, se elimina un canal de venta posible, aumentando el poder de negociación del resto de los canales disponibles.

Para concluir se entiende que el poder de negociación de los clientes en esta industria es alto debido a factores como la cantidad y el tamaño de los clientes, y las condiciones de importación y exportación.

### Amenaza de Ingreso de Productos Sustitutos

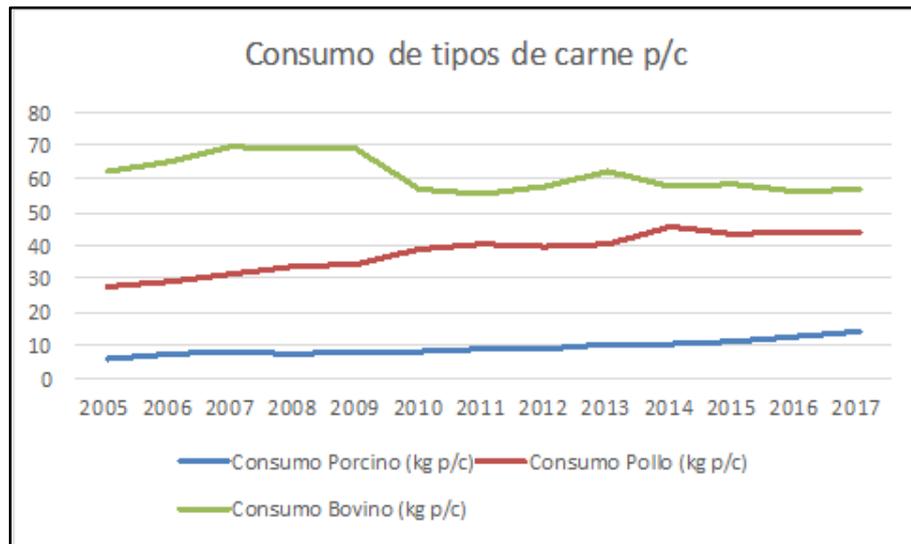
Con el objetivo de realizar un análisis de sustitutos para la producción de capones porcinos, se tiene que considerar principalmente al conjunto de otros tipos de carnes. Este conjunto cumple estrictamente con la definición de un sustituto, al ser un producto de otra industria que ofrece a los clientes un grupo de características muy similares a la carne porcina. Por otra parte, también podríamos considerar a la carne porcina importada como un sustituto, porque tiene cierta diferenciación de la carne porcina producida localmente, y debido al hecho que el análisis de Porter se centra sobre la industria de producción de porcinos en Argentina (no considera externos). No obstante, se trata de un producto que es, en su esencia, el mismo que el que estamos analizando, y por lo tanto se analizará su impacto en la sección de competencia.

Comenzando con los sustitutos comprendidos por otros tipos de carne, se considera a la carne vacuna y la aviar como los sustitutos más importantes en esta área. Este análisis es de crucial importancia debido a que el consumo de proteína animal en la Argentina está muy cerca de su techo, estando actualmente alrededor de 120 kg de consumo de proteína animal per cápita, el valor más alto de la historia del país, siendo Argentina uno de los países de mayor consumo de carne per cápita históricamente. En la Figura 1.12 se puede apreciar la posición de Argentina en cuanto a consumo de carne en 2014 a base de datos de la OECD. Esto es importante porque muestra que el aumento del consumo de otros tipos de carne muy probablemente podría causar una caída en el consumo de carne porcina, ya que no hay mucho lugar para que coexistan incrementos en los consumos de todas las carnes.



**Figura 1.12:** consumo total de carne por país.

La evolución del consumo de proteína animal en Argentina se puede examinar en la Figura 1.13 armada a base de datos del Ministerio de Agroindustria. Actualmente el consumo de proteína animal lo domina la carne vacuna con 57 kg per cápita, seguido por la carne aviar con unos 44 kg per cápita y luego se encuentra la carne porcina con 15 kg per cápita. No obstante, la carne porcina en Argentina estuvo expuesta a los porcentajes de crecimiento de consumo más grandes de estos tres tipos de carne en los últimos 15 años. El consumo de carne porcina fresca per cápita incremento de 1 kg en 2002 a 14 kg en 2017 (incremento del 1300%), mientras que la aviar incremento de 17 kg a 44 kg (incremento del 159%) en el mismo período. Por otra parte, el consumo de carne vacuna per cápita llegó a un tope de 78 kg en 1990 y se encuentra actualmente en 58 kg, luego de unas décadas de bajas en su consumo. A su vez, Juan Ucelli, el director de la AAPP, predijo en años anteriores un incremento a 25 kg de consumo de carne porcina per cápita para 2025 (lo cual no necesariamente coincide con lo pronosticado por las regresiones).



**Figura 1.13:** detalle de consumo de carne en el país.

Evidentemente el consumo de carne está cambiando en la Argentina y esto puede ser consecuencia de varios factores, ya que cada carne tiene ventajas y desventajas para los consumidores. Una de las ventajas principales de la carne porcina, como también de la aviar, es su menor precio por kg en comparación a la carne vacuna. En contraste, una importante desventaja que posee la carne porcina es su injusta percepción como carne más insalubre. Según un estudio de la Sociedad Rural Argentina I. S. E. A., el 35% de la muestra encuestada percibía a la carne porcina como “peligrosa y nociva” y el 55% pensaba que “posee altos índices de gordura y colesterol”. Por otra parte, el 92% era atraído a la carne de cerdo por “el sabor”. No obstante, la carne porcina es de muy bajo nivel de colesterol en comparación con las otras carnes, de bajo tenor de grasa (excepto el tocino) y una excelente fuente de vitaminas B y minerales (calcio, fósforo, zinc y hierro). Las Tablas 1.2 y 1.3, construidas a partir de datos de la Sociedad Rural Argentina I. S. E. A., soportan los argumentos previos. Por lo tanto, si se logra una buena educación sobre las ventajas de la carne porcina, en sinergia con la ventaja de su sabor, se podría incrementar más el consumo de la carne porcina por sobre sus sustitutos.

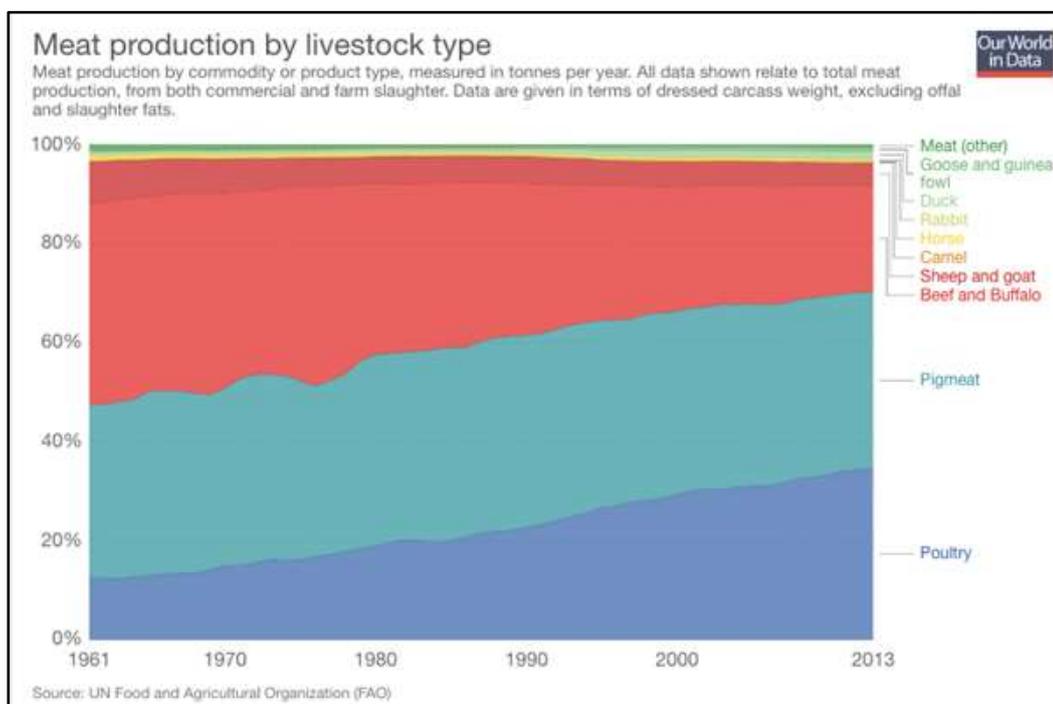
Carne	Promedio de cantidad de colesterol (mg/100g de carne)
<b>Porcina</b> (lomo cocido)	72.8
<b>Porcina</b> (jamón cocido)	73.5
Pollo (pechuga cocida, s/piel)	84.5
Pollo (muslo cocido, c/piel)	93.5
Vacuna (lomo cocido)	84

**Tabla 1.2:** contenido de colesterol por tipo de carne.

Carne	Tenor de grasa intramuscular (en %)
<b>Porcina y aviar</b>	1,1 - 2,4
Vacuna	2,5
Ovina	6,5

**Tabla 1.3:** contenido de grasa por tipo de carne.

Puede ser importante tomar en cuenta el consumo mundial de los distintos tipos de carne, ya que este puede otorgar una imagen del futuro hacia el que se mueve la Argentina. La Figura 1.14, obtenida a base de datos de UN Food and Agricultural Organization, describe en términos porcentuales la participación de cada tipo de carne en el consumo mundial de carnes desde 1961 a 2013. Se puede apreciar que la carne de cerdo siempre fue una de las mayores carnes consumidas, siendo actualmente (2017) la de mayor consumo con un 40% del consumo total de carnes, seguido por la aviaria con un 33% y dejando a la bovina con un 22%. A su vez, se nota un pronunciado descenso de la participación porcentual de la carne bovina (y de búfalo), a costa de un incremento en el consumo de carne aviar. Por lo tanto, es claro que la carne porcina tiene una participación muy importante en el consumo mundial de carnes, tanto actualmente como en el pasado, y que es necesario un detallado seguimiento de la evolución de la carne aviar.



**Figura 1.14:** producción mundial de carne por tipo de animal.

Por último, es válido tomar en cuenta las tendencias que se ven en algunos países hacia la reducción del consumo de carne debido a presión para el cuidado ambiental y de animales, producción alimentos proteicos alternativos, fomentación de dietas que excluyen el consumo de carne, entre otros. Sin embargo, estas son tendencias que se ven de manera significativa casi exclusivamente en países desarrollados, mientras que en países en desarrollo el consumo de carne sigue en crecimiento.

## Amenaza de Entrada de Nuevos Competidores

Lo que define la amenaza de nuevos entrantes son la efectividad de las barreras de entrada. Algunos factores relevantes en la industria porcina que definen las barreras de entrada pueden ser requisitos de capital, economías de escala, diferenciación del producto, ventajas por curva de aprendizaje y restricciones legislativas. Antes de empezar a analizar cada uno de los aspectos mencionados es importante distinguir entre establecimientos pequeños y grandes. Muchos de estos aspectos enlistados previamente varían mucho en relación al tamaño del establecimiento de producción porcina que se quiere construir.

Para comenzar, los requisitos capitales no son excesivamente altos para un establecimiento pequeño que cumpla con las exigencias de bioseguridad, con la tecnología adecuada, aunque sí son relativamente más grandes que los requerimientos para un establecimiento de producción de carne bovina o aviar. Para un establecimiento pequeño, se estima una inversión inicial de 500.000 pesos, sin contar obras adicionales, más otros 1.500.000 pesos para generar el stock inicial de granos para alimento (precios a marzo de 2017). Si se trata de un establecimiento grande, los requerimientos son significativamente mayores, al punto que imponen una barrera a nuevos entrantes efectiva. Es más, con establecimientos de mayor magnitud se puede acceder a varias economías de escala que actúan como más barreras a nuevos entrantes.

De la misma manera, en cuanto a curvas de aprendizaje, en establecimientos pequeños y medianos los procesos productivos no son muy complejos y el know-how no impone barreras importantes a la entrada de nuevos competidores. Sin embargo, a medida que aumenta el tamaño de una productora porcina se complejizan mucho los procesos productivos, en términos de tecnología, recursos humanos y demás, lo cual requieren de más conocimiento técnico y de management.

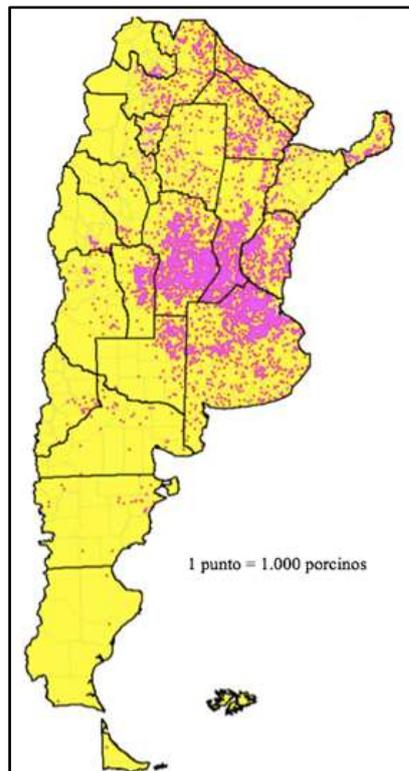
En cuanto a la diferenciación del producto, los capones porcinos son muy poco diferenciables, por lo tanto, esto no impone una barrera efectiva a entrantes. No obstante, a medida que incrementa el tamaño de un establecimiento de producción porcina se nota una tendencia a pasar de producción primaria a producción industrial. Es decir, el producto pasa a ser de mayor valor agregado (como lo son los chacinados). En este caso sí se puede notar una diferenciación del producto, se empiezan a priorizar ciertas características para diferenciarse efectivamente de la competencia y las marcas empiezan a tener mucho peso sobre la decisión del cliente, resultando en barreras a la entrada de nuevos competidores.

Por último, en cuanto a restricciones legislativas, hay ciertos requerimientos legales y normas que conciernen a la producción de porcinos. Los niveles de sanidad e higiene son esenciales y deben ser de muy alto nivel en todo tipo de producción porcina, por el peligro de contaminación causado por los desechos porcinos y la posibilidad de transmitir enfermedades a través de la carne porcina. El SENASA efectúa inspecciones, certifica y registra la sanidad, calidad y la higiene de los productos porcinos supervisando los procesos de la cadena productiva. Estos requerimientos legales y normas crean barreras relativamente eficientes para nuevos entrantes.

Para concluir, se puede apreciar una amenaza alta a la entrada de nuevos entrantes en lo que concierne a establecimientos pequeños. En cambio, para establecimientos de mayor magnitud dicha amenaza es mucho menos significativa.

## Rivalidad entre Competidores

Hay varios factores que determinan la rivalidad dentro de la industria porcina, tal como el número de productores y su tamaño relativo, la diferenciación del producto en cuestión, el crecimiento de la industria, la importación, entre otros, de los cuales se discutirán los factores más relevantes a continuación. A su vez, para dar una idea de la distribución actual de la producción porcina en Argentina, se puede ver la siguiente Figura 1.15 (fuente: SENASA), la Tabla 1.4 y la Figura 1.16 (fuente: construcción propia a base de datos del Ministerio de Agroindustria), ambos para 2017.



**Figura 1.15:** densidad porcina en el país.

Provincia	Faena (miles cab.)	Madres (miles cab.)
Buenos Aires	1.876	103
Córdoba	1.646	100
Santa Fe	1.242	68
Entre Ríos	524	25
San Luis	382	16
La Pampa	158	7
La Rioja	85	6
Salta	76	5
Otros	431	29
Total	6.420	359

**Tabla 1.4:** detalle de faena por provincia.

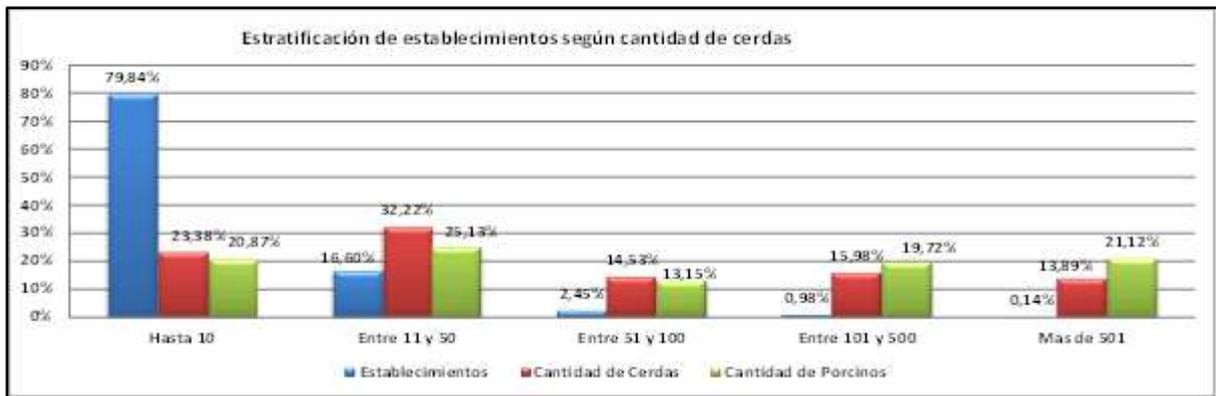


**Figura 1.16:** faena porcina por provincia.

Según el Ministerio de Agroindustria, en 2017 la faena total local fue de aproximadamente 6,5 millones de cabezas, lo cual equivale a alrededor de 600.000 toneladas de res. De estos números, el 93% se concentra en 8 provincias, Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, San Luis, La Pampa, La Rioja, y Salta, en orden de magnitud de faena. Por lo tanto, la competencia es más significativa en estas provincias debido a la concentración de productores y su participación en el mercado.

También es importante considerar la cantidad y el tamaño de los productores porcinos en Argentina. Según SENASA, actualmente hay 81.308 establecimientos de producción porcina (comerciales y no comerciales) en Argentina, lo cual equivale a 962.881 cerdas y a un total de 5.119.438 porcinos. La mayoría de los establecimientos son de tamaño pequeño, siendo el 79,8% de hasta 10 madres, los cuales son responsables del 20,9% de los porcinos en Argentina.

Por otra parte, 19,1% de los establecimientos están en el rango de 11 a 100 madres, y el 1,1% se compone de establecimientos grandes y mega (más de 101 madres). Se puede ver en detalle estas estadísticas en la Figura 1.17, obtenido del SENASA.



**Figura 1.17:** estratificación de establecimientos según cantidad de madres.

Por otra parte, tomando en consideración sólo los establecimientos comerciales, se pueden analizar las siguientes estadísticas del Ministerio de Agroindustria (Figura 1.18). Aun cuando se consideran solo los establecimientos comerciales, se nota una mayor cantidad de Unidades Productivas de pequeño y mediano tamaño (representando el 68% de los establecimientos). Está concentración no es tan pronunciada como en la anterior Figura 1.17, lo cual es de esperarse porque la gran mayoría de los establecimientos no comerciales son los de muy pequeño tamaño. Sin embargo, se aprecia que los movimientos a faena son considerablemente mayores en los rangos de establecimientos grandes y mega (los UP con más de 250 madres comprenden el 55% de los movimientos a faena y representan solo el 5% de los establecimientos).

Rango por stock de madres	Cant. De UP	%	Stock de madres	%	Movimiento de animales	%
0	299	6%	-	-	639.326	10%
De 1 a 10	823	16%	4.856	1%	145.339	2%
De 11 a 50	2.406	46%	67.266	19%	602.118	9%
De 51 a 100	878	17%	62.764	18%	671.251	10%
De 101 a 250	319	6%	50.246	14%	713.206	11%
De 251 a 500	145	3%	50.273	14%	943.530	15%
De 501 a 1000	70	1%	48.576	14%	988.560	15%
Más de 1000	34	1%	74.532	21%	1.633.816	25%
S/D de stock	204	4%	-	-	83.212	1%
<b>Total</b>	<b>5.178</b>	<b>100%</b>	<b>358.513</b>	<b>100%</b>	<b>6.420.358</b>	<b>100%</b>

**Figura 1.18:** detalles productivos por rangos de stock de madres.

Toda esta información se traduce a una rivalidad en la competencia muy elevada, en especial en los productores pequeños debido a la poca diferenciación en términos de productos y procesos productivos. Los productos consisten en lechones o capones porcinos que pueden diferenciarse levemente con la raza, y la posible tipificación y calidad (% magro) de la carne. Los procesos productivos de estos pequeños productores son en general muy parecidos, básicos y poco eficientes. Solo cuando se llega a una magnitud de producción mucho más elevada se empieza a apreciar mejor nivel técnico en los procesos productivos, menores costos y mayor

eficiencia, como también se empieza a ver la producción de productos de mayor valor agregado y más diferenciables (como son los chacinados).

Otro aspecto para tomar en consideración es el crecimiento del mercado, actualmente la carne porcina es la carne de mayor crecimiento en cuanto a consumo per cápita en Argentina, como se mencionó en la sección de Sustitutos. Esto a su vez se nota en un importante crecimiento en la cantidad y tamaño de los productores de carne porcina en Argentina. A base de datos del anuario Gitep y del Ministerio de Agroindustria se construyó la siguiente Tabla 1.5.

	2011	2017	Crecimiento %
Cantidad de productores	56.179	81.308	44.7%
Cantidad de cerdas	675.268 cab.	962.881 cab.	42.6%
Cantidad de porcinos	3.044.684 cab.	5.119.438 cab.	68.1%

**Tabla 1.5:** detalle crecimiento de producción.

Como se puede apreciar en la Tabla 1.5 la cantidad de porcinos se incrementó en un 68.1% de 2011 a 2017, esto es casi 7 veces más grande que el 10.9% de crecimiento estimado de la población argentina de 2010 a 2018 dado por la INDEC (40,1 millones a 44,2 millones). Este importante crecimiento incrementa notablemente la rivalidad entre la competencia en la industria de la producción porcina debido a la fomentación del ingreso de nuevos competidores.

Por último, otro aspecto a considerar es la competencia con la producción externa, es decir, la importación de carne porcina, un tema complejo y muy dinámico. Mundial e históricamente la carne porcina es la que más se produce para el consumo propio del país, con solo un 5% de la producción mundial siendo comercializada internacionalmente. Esto es consecuencia principalmente de la baja superveniencia de la carne porcina en relación a la vacuna y aviar. Actualmente en Argentina, el consumo de carne porcina importada fluctúa por debajo del 10% del consumo local, en 2017 se importaron 38.405 tn de res porcina, un 7% de las 566.276 toneladas de res producidas localmente, como se nota en la Tabla 1.6 (más adelante). Este nivel de actividad no es muy alto (aunque si es más alto que el 0,5% de la medida equivalente para carne aviar), pero el riesgo significativo cae sobre el precio de la carne importada el cual es muy inferior al local, aún con tarifas a la importación. El precio exterior es aproximadamente un 26% a 32% inferior al local y se debe a que los grandes exportadores como USA y Brasil gozan de economías de escala gracias a sus mega empresas de producción porcina.

A su vez, recientemente se aprobó un protocolo sanitario que garantizará la sanidad e inocuidad de la carne porcina que se importe de los EE. UU., significando que se volverán a importar cerdos de los EE. UU. El impacto de esta medida es todavía incierto, pero hay distintas estimaciones, por ejemplo, Juan Ucelli (presidente de la AAPP) estimó que la nueva medida culminaría en la desaparición de 2000 establecimientos comerciales porcinos en el país.

Por otra parte, se pueden mencionar las exportaciones, pero su nivel de actividad es muy bajo para la Argentina, por lo cual no es muy relevante. Según el Ministerio de Agroindustria, en 2017 se exportaron menos de un 3% de la producción local. Más detalles sobre la cantidad de

toneladas exportadas e importadas se pueden ver en la Tabla 1.6. En general se mantienen ciertos niveles de negocio internacional únicamente para mantener abiertos estos mercados internacionales poder responder ante eventualidades sacando carne porcina del mercado local y no causando una baja generalizada de precios locales.

Año	Consumo (tn res)	Producción (tn res)	Importación (tn res)	Exportación (tn res)
2013	426.806	416.442	16.794	6.430
2014	443.386	442.025	8.929	7.568
2015	487.323	484.199	12.279	8.316
2016	555.022	522.428	27.642	11.904
2017	610.423	566.276	38.405	15.780

**Tabla 1.6:** detalle de consumo y oferta.

Para concluir se puede apreciar un grado de rivalidad entre los competidores muy alto, en especial entre los muchos productores chicos a medianos. Su bajo poder de diferenciación, tanto en el producto como en los procesos productivos y el crecimiento del mercado fomentan el incremento de la rivalidad en la competencia. A su vez, las importaciones y los eventuales cambios a las regulaciones que conciernen a dichas importaciones significan un potencial riesgo que podría incrementar el nivel de competencia aún más, introduciendo al mercado a productores externos de enorme magnitud que ofrecen precios muy bajos.

## Análisis de Mercado

El Ministerio de Agroindustria facilita los datos históricos que componen la industria porcina en el país; se detallan a continuación en una tabla:

AÑO	FAENA TOTAL (cabezas)	PRODUCCION (Tn. Eq. Res)	IMPORT. (Tn.)	IMPORT. Miles US\$	EXPORT. (Tn.)	EXPORT. Miles US\$	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	178.000	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	10,4
2014	5.110.083	442.025	8.929	8.031	7.568	11.880	443.386	10,65
2015	5.523.715	484.199	12.279	37.604	8.316	4.543	487.323	11,43
2016	5.986.561	522.428	27.642	76.301	11.904	13.505	555.022	12,88
2017	6.425.216	566.276	38.405	117.647	15.780	20.320	610.423	14,05

**Figura 1.19:** datos productivos del país 1992-2017.

Como se puede observar, hay datos interesantes para formular un modelo de regresión que permita proyectar el consumo y la demanda futura. Se procede a efectuar un análisis econométrico.

## Modelo de Demanda

La variable que se estudia en este apartado es el consumo (en tn.) de carne porcina en Argentina. Para la estimación de esta variable a futuro, inicialmente se procede a obtener un modelo de regresión que explique el consumo per cápita del mercado argentino, y a partir de este valor y estimaciones futuras de crecimiento poblacional, predecir el consumo total en toneladas.

El primer paso para obtener el modelo es la definición de las variables a utilizar en las pruebas. Para entender qué variables utilizar como explicativas se debe considerar que factores influyen en la mente del consumidor final de cerdo a la hora de elegir la carne:

- Precios: todo comprador realiza decisiones de compra basado en los precios de los productos y de sus posibles sustitutos. En esta categoría entran los precios de la carne vacuna, el pollo y el cerdo.
- Poder adquisitivo: ciertos productos solamente se consumen cuando el poder adquisitivo individual del comprador es lo suficientemente alto. La forma de estudiar este inciso es el PBI per cápita.
- Consumo de los sustitutos: además de considerar el precio de los sustitutos es prudente considerar su consumo total, ya que puede existir un cambio de costumbres de consumo que escape al precio. Se incluyen en esta parte los consumos per cápita de pollo y carne vacuna.

Se decidió que para explicar el consumo per cápita de cerdo en el país se hagan pruebas de modelos con las siguientes 6 variables:

X1: Precio Porcino (\$'18/kg)

X2: Precio Bovino (\$'18/kg)

X3: Precio Pollo Mayorista (\$'18/kg)

X4: PBI per cápita (U\$S per cápita)

X5: Consumo Pollo (kg per cápita anuales)

X6: Consumo Bovino (kg per cápita anuales)

La información utilizada se comprende de datos desde el año 2005 hasta el 2017. La información anterior a estos años no se encuentra disponible para algunas de las variables, y adicionalmente el mercado de consumo de los primeros años del siglo se encontraba muy afectado por la situación económica del país. La influencia de ciertos factores de la crisis del 2001 distorsionó a los valores del consumo y no serían del todo aplicables para explicar el mercado en la actualidad. Se construyó la siguiente Tabla 1.7:

Consumo Porcino (kg p/c)	Precio Porcino (\$'18/kg)	Precio Bovino (\$'18/kg)	Precio Pollo Mayorista (\$'18/kg)	PBI (US\$ p/c)	Consumo Pollo (kg p/c)	Consumo Bovino (kg p/c)	Año
6,220	36,44	32,28	36,01	5,164	27,74	61,80	2005
7,370	32,99	32,08	32,34	5,976	28,91	65,10	2006
7,888	28,69	29,21	30,78	7,316	31,47	69,40	2007
7,672	27,05	28,65	26,55	9,147	33,39	68,90	2008
7,983	23,31	25,05	24,91	8,338	34,39	68,70	2009
8,064	27,72	34,79	21,85	10,413	38,68	57,10	2010
8,640	26,39	37,56	20,03	12,788	40,10	55,20	2011
8,550	25,29	32,39	23,26	13,890	39,52	58,00	2012
10,388	22,57	28,75	24,69	14,489	40,48	62,00	2013
10,655	23,75	32,59	26,62	13,209	45,78	57,60	2014
11,432	21,67	30,31	22,96	14,895	43,78	58,60	2015
12,877	19,26	32,91	25,61	12,709	44,05	55,80	2016
14,050	19,45	29,44	20,71	12,118	44,40	57,20	2017

**Tabla 1.7:** input para las iteraciones de regresión lineal.

Se utilizó una planilla de Excel para comparar todas las regresiones posibles con las 6 variables. Una vez que fueron ordenadas por su PRESS y descartadas las que tenían un determinante muy bajo o un  $C_p$  muy alto, se procedió a realizar ensayos de hipótesis con los mejores modelos.

Modelo	R <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	DET	$\Sigma  \delta_i $	PRESS	p	C <sub>p</sub>
X1 X3 X6	0,8767	0,8902	0,3134	10,228	14,846	4	2,1437
X1 X2 X3 X6	0,8802	0,9732	0,0583	12,419	20,804	5	3,9416
X1 X3 X5 X6	0,877	0,9987	0,021	12,856	22,02	5	4,1239
X1 X6	0,805	1,2668	0,8638	14,349	22,75	3	4,2949
X1 X3 X4 X6	0,8902	0,8918	0,0674	13,291	23,135	5	3,3613
X1 X3	0,7647	1,5291	0,4365	13,666	24,041	3	6,6332
X1 X3 X5	0,8381	1,1686	0,0992	12,769	24,291	4	4,3773
X1 X2 X6	0,8263	1,2541	0,1813	14,375	24,542	4	5,0635
X1 X4 X6	0,8382	1,1684	0,1994	14,703	24,859	4	4,3757
X5	0,7192	1,6588	1	14,335	25,317	2	7,2691
X1 X2 X3	0,8306	1,2229	0,3076	13,932	25,549	4	4,8134
X1	0,7443	1,5105	1	14,912	25,685	2	5,8149
X1 X5 X6	0,8052	1,4066	0,0579	15,648	25,696	4	6,2872
X2 X5	0,7658	1,5219	0,9639	15,519	26,078	3	6,5698
X1 X5	0,7868	1,3856	0,2572	15,471	26,253	3	5,3544
X1 X2 X4 X6	0,8534	1,1905	0,0412	14,582	26,969	5	5,4915
X2 X5 X6	0,7942	1,4855	0,126	15,657	26,978	4	6,9207
X5 X6	0,7283	1,7654	0,4767	15,812	27,507	3	8,7402
X1 X4 X5 X6	0,8472	1,2413	0,0099	16,378	27,652	5	5,8542
X2 X4 X5	0,8066	1,3966	0,1647	15,648	28,022	4	6,2074
X1 X4 X5	0,8308	1,2218	0,0439	16,24	28,075	4	4,8043
X1 X2 X3 X5	0,8447	1,2616	0,0306	14,622	28,203	5	5,9987
X4 X5	0,7612	1,5514	0,1709	15,744	28,265	3	6,8328
X1 X2 X5 X6	0,8263	1,4108	0,0121	15,685	28,282	5	7,0633
X2 X4 X5 X6	0,829	1,389	0,0213	16,891	29,393	5	6,9079
X1 X2 X4 X5 X6	0,8632	1,2701	0,002	16,39	29,986	6	6,927
X4 X5 X6	0,772	1,6464	0,0813	16,834	30,006	4	8,2119
X1 X2	0,7665	1,5175	0,9485	16,32	31,729	3	6,5298
X2 X3 X5	0,785	1,5524	0,4052	14,859	31,876	4	7,4573
X1 X2 X5	0,7871	1,5369	0,0953	17,537	32,354	4	7,3332
X1 X3 X4 X5	0,8602	1,1352	0,0154	14,891	32,91	5	5,0976
X2 X6	0,6998	1,9506	0,4888	17,628	33,589	3	10,392
X3 X5	0,7394	1,693	0,4205	15,188	33,741	3	8,0953
X3 X5 X6	0,7499	1,8053	0,2	15,068	35,476	4	9,487
X1 X3 X4	0,7716	1,6488	0,1328	15,678	35,827	4	8,2309
X1 X4	0,7444	1,6607	0,3782	16,991	35,831	3	7,8071
X1 X2 X4 X5	0,8309	1,3738	0,0162	18,594	36,001	5	6,7992

**Tabla 1.8:** resultados de ajuste y otros indicadores para todas las regresiones posibles.

El modelo elegido explica al consumo per cápita como una función del precio porcino, el precio del pollo y el consumo bovino, con un R<sup>2</sup> de 88%:

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	3	57,21441147	19,07147049	22,10855391	0,000173088	
Residuos	9	7,763657229	0,862628581			
Total	12	64,9780687				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	27,03850995	3,207322935	8,430242447	1,45307E-05	19,7830414	34,2939785	19,7830414	34,2939785
Variable X 1	-0,49133089	0,080962024	-6,068656205	0,000186205	-0,674479513	-0,308181867	-0,674479513	-0,308181867
Variable X 2	0,225189629	0,094444033	2,38437116	0,040933362	0,011542383	0,438836875	0,011542383	0,438836875
Variable X 3	-0,17734574	0,060575	-2,927705177	0,016819668	-0,31437591	-0,040315571	-0,31437591	-0,040315571

Figura 1.20: parámetros de la regresión y análisis de varianza para el modelo elegido.

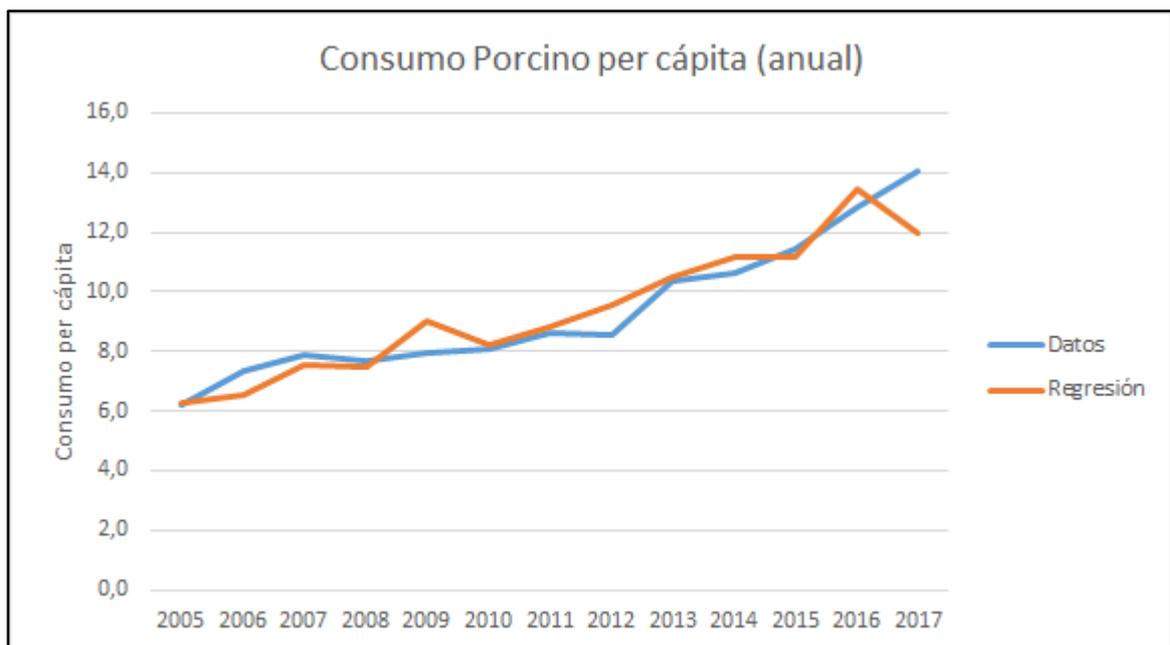
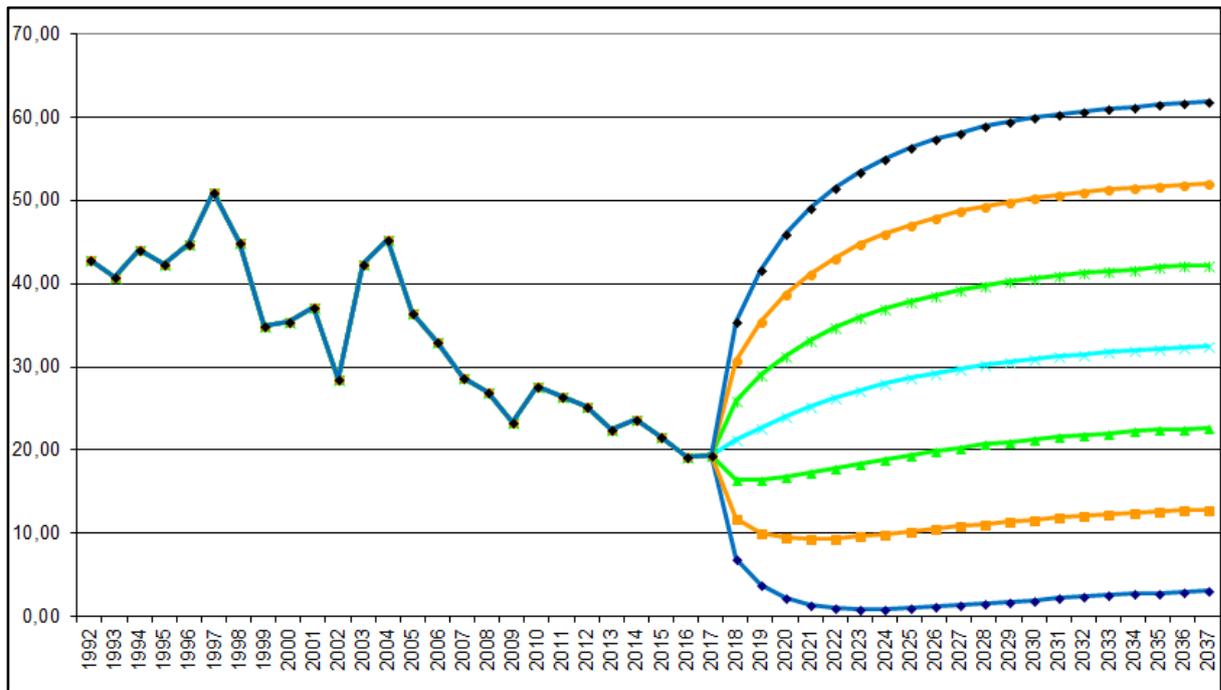


Figura 1.21: consumo per cápita real y de regresión para los datos.

### Proyección del Precio del Cerdo

El siguiente paso para estudiar la demanda a futuro del cerdo es analizar las proyecciones de las 3 variables de la regresión. La primera a estudiar es el precio del cerdo en Argentina. Para esto, se llevará a cabo una realización del método de Mean Reversion, el cual es apto para proyectar precios de productos poco diferenciables (“commodities”).

El principio de Mean Reversion contempla que los precios tienden a la media histórica. Utilizando los datos de precios de 1992-2017 se obtuvo el siguiente resultado:



**Figura 1.22:** proyección *Mean Reversion* para el Precio Porcino (\$'18/kg).

Es importante notar que esta proyección no contempla la apertura de importaciones informada en abril de 2018, ya que la misma modificaría los precios futuros en el país. Para ese caso, se estimó que los precios caerían un 32% a partir de 2018 (basado en la diferencia de precios Argentina-Internacional del año 2017), teniendo un impacto casi inmediato en el mercado. La comparación de ambas posibilidades se muestra a continuación:

Año	Precio Porcino (\$'18/kg)	Precio Porcino (\$'18/kg) con importaciones abiertas
2005	36,44	36,44
2006	32,99	32,99
2007	28,69	28,69
2008	27,05	27,05
2009	23,31	23,31
2010	27,72	27,72
2011	26,39	26,39
2012	25,29	25,29
2013	22,57	22,57
2014	23,75	23,75
2015	21,67	21,67
2016	19,26	19,26
2017	19,45	19,45
2018	21,20	14,42
2019	22,73	15,46
2020	24,07	16,37
2021	25,25	17,17
2022	26,27	17,87
2023	27,17	18,48
2024	27,95	19,01
2025	28,64	19,48
2026	29,24	19,88
2027	29,76	20,24

**Tabla 1.9:** precios proyectados con y sin apertura de importaciones.

### Proyección del Precio del Pollo

De manera análoga se estudió la evolución de precios del pollo mayorista, otra de las variables de la regresión. Utilizando nuevamente Mean Reversion se obtuvieron los siguientes valores:

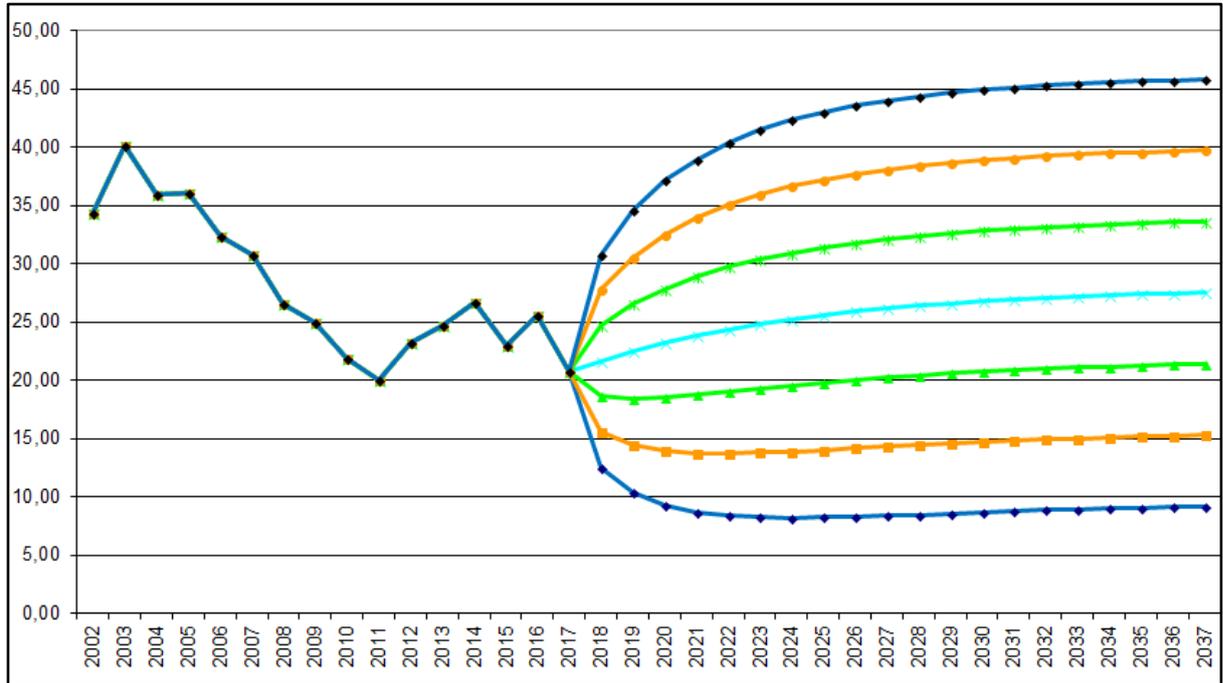


Figura 1.23: proyección Mean Reversion para el Precio del Pollo (\$'18/kg).

### Proyección del Consumo Bovino

Finalmente, el consumo bovino es más difícil de predecir, pero se observa una tendencia lineal en caída en el mercado argentino. Proyectando la misma hasta 2027 se llega a un valor de unos 47 kg/cápita, y se asumirá esta caída lineal para las proyecciones de consumo porcino, como se refleja en las Tablas 1.10 y 1.11.

### Proyección de Consumo Per Cápita Porcino

Con las tres proyecciones de las variables mencionadas se corrió la regresión para estimar el consumo de los próximos 10 años:

PROYECCIONES con precio local					PROYECCIONES con precio internacional				
Año	Precio Porcino (\$'18/kg)	Precio Pollo Mayorista (\$'18/kg)	Consumo Bovino (kg p/c)	Consumo Porcino (kg p/c)	Año	Precio Porcino (\$'18/kg)	Precio Pollo Mayorista (\$'18/kg)	Consumo Bovino (kg p/c)	Consumo Porcino (kg p/c)
2005	36,44	36,01	61,80	6,220	2005	36,44	36,01	61,80	6,220
2006	32,99	32,34	65,10	7,370	2006	32,99	32,34	65,10	7,370
2007	28,69	30,78	69,40	7,888	2007	28,69	30,78	69,40	7,888
2008	27,05	26,55	68,90	7,672	2008	27,05	26,55	68,90	7,672
2009	23,31	24,91	68,70	7,983	2009	23,31	24,91	68,70	7,983
2010	27,72	21,85	57,10	8,064	2010	27,72	21,85	57,10	8,064
2011	26,39	20,03	55,20	8,640	2011	26,39	20,03	55,20	8,640
2012	25,29	23,26	58,00	8,550	2012	25,29	23,26	58,00	8,550
2013	22,57	24,69	62,00	10,388	2013	22,57	24,69	62,00	10,388
2014	23,75	26,62	57,60	10,655	2014	23,75	26,62	57,60	10,655
2015	21,67	22,96	58,60	11,432	2015	21,67	22,96	58,60	11,432
2016	19,26	25,61	55,80	12,877	2016	19,26	25,61	55,80	12,877
2017	19,45	20,71	57,20	14,050	2017	19,45	20,71	57,20	14,050
2018	21,20	21,66	54,89	11,766	2018	14,42	21,66	54,89	15,099
2019	22,73	22,49	53,99	11,359	2019	15,46	22,49	53,99	14,933
2020	24,07	23,21	53,09	11,022	2020	16,37	23,21	53,09	14,807
2021	25,25	23,84	52,19	10,746	2021	17,17	23,84	52,19	14,715
2022	26,27	24,38	51,29	10,523	2022	17,87	24,38	51,29	14,654
2023	27,17	24,85	50,39	10,348	2023	18,48	24,85	50,39	14,619
2024	27,95	25,25	49,49	10,213	2024	19,01	25,25	49,49	14,608
2025	28,64	25,61	48,59	10,115	2025	19,48	25,61	48,59	14,618
2026	29,24	25,91	47,69	10,049	2026	19,88	25,91	47,69	14,646
2027	29,76	26,18	46,79	10,011	2027	20,24	26,18	46,79	14,690

Tablas 1.10 y 1.11: proyecciones de consumo porcino a partir de la regresión y las proyecciones anteriores.

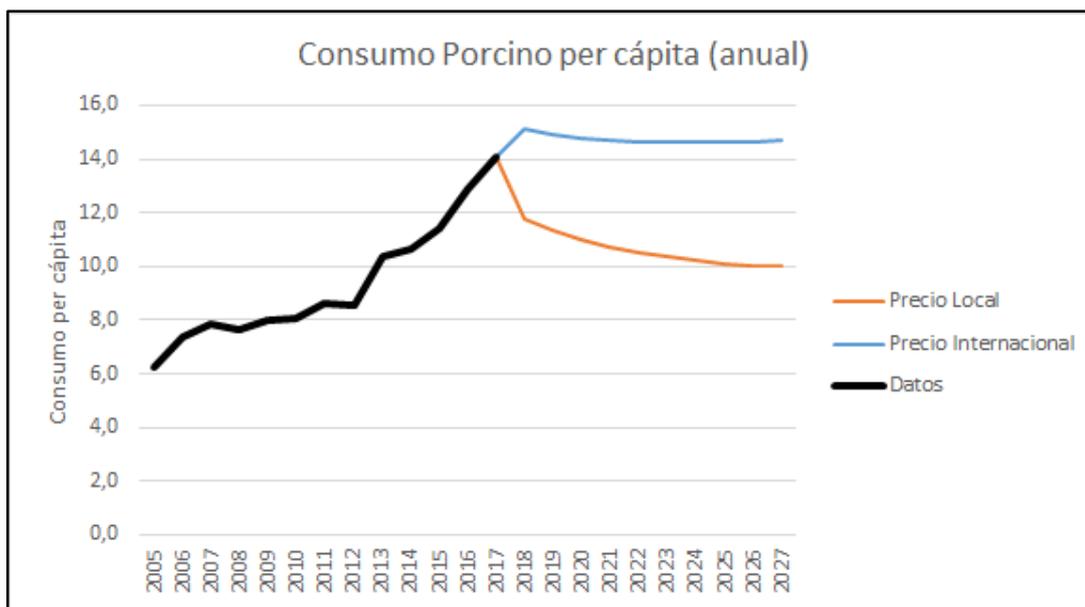


Figura 1.24: proyecciones de consumo porcino a partir de la regresión y las proyecciones anteriores.

### Proyección de Consumo Total

Una vez pronosticado el consumo per cápita hasta 2027, se combinará al mismo con las predicciones de crecimiento poblacional para estimar el consumo total del mercado argentino a 10 años, es decir, la demanda total.

PROYECCIONES con precio local				PROYECCIONES con precio internacional			
Año	Consumo Porcino (kg p/c)	Población	Consumo Porcino Total (tn)	Año	Consumo Porcino (kg p/c)	Población	Consumo Porcino Total (tn)
2005	6.220		240.151	2005	6.220		240.151
2006	7.370		287.282	2006	7.370		287.282
2007	7.888		310.507	2007	7.888		310.507
2008	7.672		305.157	2008	7.672		305.157
2009	7.983		319.422	2009	7.983		319.422
2010	8.064		323.279	2010	8.064		323.279
2011	8.640		350.370	2011	8.640		350.370
2012	8.550		354.636	2012	8.550		354.636
2013	10.388		426.806	2013	10.388		426.806
2014	10.655		443.386	2014	10.655		443.386
2015	11.432		487.323	2015	11.432		487.323
2016	12.877		555.022	2016	12.877		555.022
2017	14.050		610.423	2017	14.050		610.423
2018	11.766	44.494.502	523.512	2018	15.099	44.494.502	671.835
2019	11.359	44.938.712	510.455	2019	14.933	44.938.712	671.086
2020	11.022	45.376.783	500.129	2020	14.807	45.376.783	671.889
2021	10.746	45.808.747	492.243	2021	14.715	45.808.747	674.082
2022	10.523	46.234.830	486.535	2022	14.654	46.234.830	677.519
2023	10.348	46.654.581	482.766	2023	14.619	46.654.581	682.062
2024	10.213	47.067.641	480.722	2024	14.606	47.067.641	687.587
2025	10.115	47.473.760	480.215	2025	14.618	47.473.760	693.986
2026	10.049	47.873.266	481.080	2026	14.646	47.873.266	701.167
2027	10.011	48.266.524	483.173	2027	14.690	48.266.524	709.050

Tablas 1.12 y 1.13: proyecciones de consumo porcino total a partir las proyecciones anteriores y las proyecciones de población del INDEC.

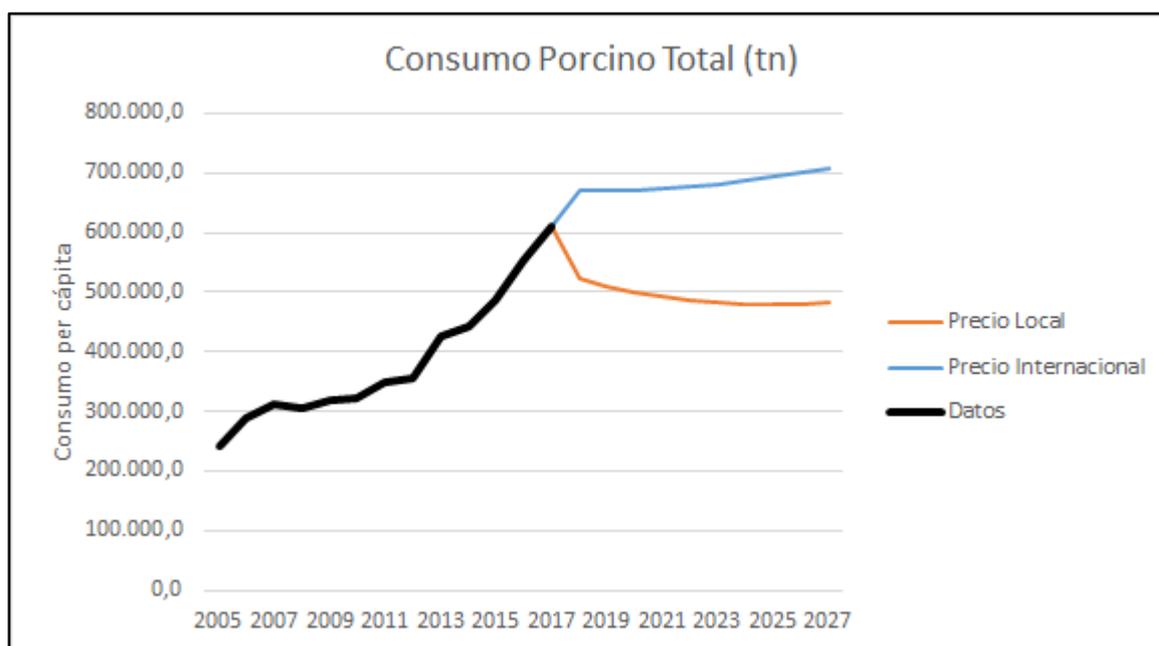


Figura 1.25: proyecciones de consumo porcino total a partir las proyecciones anteriores y las proyecciones de población del INDEC.

### Notas sobre la Proyección

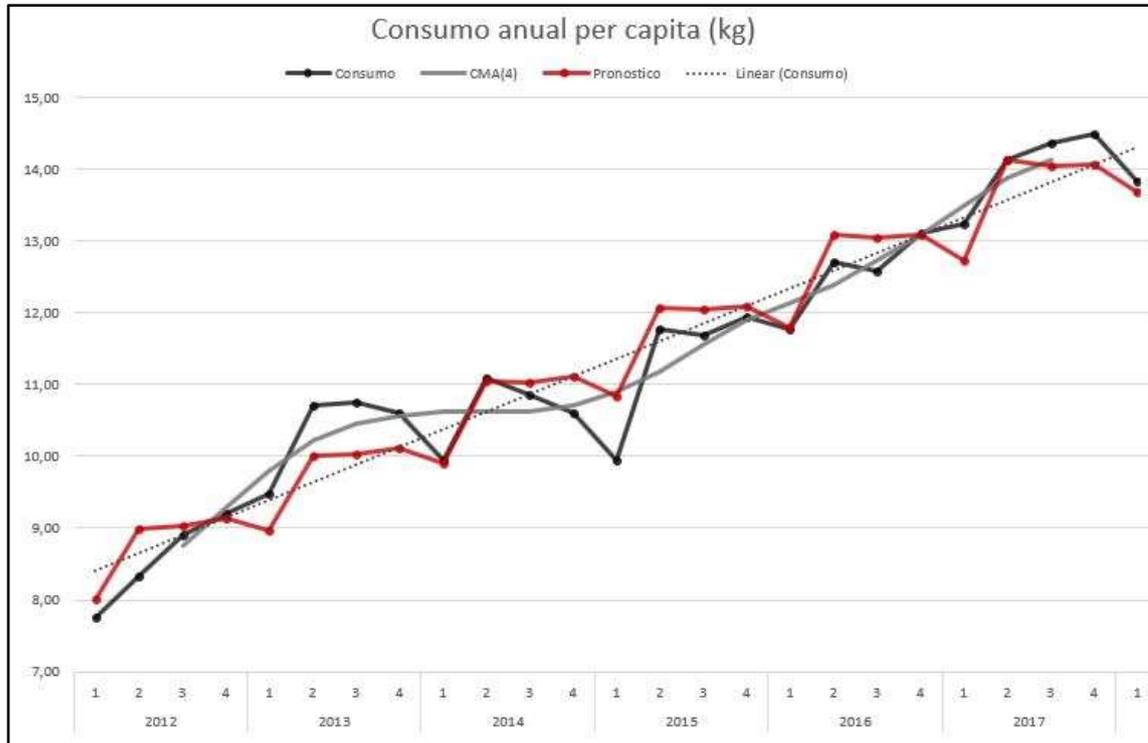
Para considerar válida la proyección anterior se consideran algunos supuestos, sin los cuáles cambiaría la regresión y los valores proyectados.

- Los precios porcinos y del pollo se comportan como un commodity, y por lo tanto se analizan con mean reversion: es posible que la evolución del precio del cerdo no responda a este comportamiento, por lo tanto, la suba de precios que pronostica la mean reversion puede no materializarse a futuro, llevando a un consumo más elevado.

- Al abrir importaciones el impacto del precio internacional se hace visible a partir de 2018: no se conoce como impactará la apertura de importaciones al mercado argentino. Si se tiene en cuenta lo dicho por algunas asociaciones de productores el impacto del precio sería inmediato. Pero si el mismo fuera a tardar unos años en manifestarse el consumo probablemente sería más bajo.
- No se toman en cuenta los “hábitos de consumo”: muchas predicciones sobre el consumo porcino dicen que el mismo crecerá por un cambio en los hábitos de consumo del mercado argentino. Este concepto es difícil de cuantificar, y por lo tanto no se tomó en cuenta a la hora de realizar la regresión. Si se fuera a incorporar cuantitativamente al modelo, probablemente se vería un consumo más elevado.

### Series de Tiempo y Estacionalidad

Se realizó un análisis de la estacionalidad en el consumo de carne porcina per cápita en Argentina entre 2012 y la actualidad para profundizar sobre el entendimiento del comportamiento del consumo de carne porcina en Argentina. Durante el primer trimestre se observa una disminución del 5% del consumo respecto de la media, mientras que en el segundo trimestre hay un incremento del 4% por encima de la misma. Los valores durante los últimos dos trimestres reflejan un consumo promedio similar al de la media anual.



**Figura 1.26:** estacionalidad y la tendencia en el consumo anual per cápita en Argentina.

Para obtener la estacionalidad se utilizaron medias móviles centradas de cuatro trimestres. De esta manera se obtuvieron las componentes estacionales de cada trimestre para luego promediar a lo largo de los 6 años. Así se obtuvo para el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre una estacionalidad de 0,95, 1,04, 1,01 y 1 respectivamente.

CRIADERO DE PORCINOS EN LA PROVINCIA DE SALTA

Año	Cuarto	Consumo	t	MA(4)	CMA(4)	St, It	St	Desestacionalizado	Tt	Pronostico
2012	1	7,76	1				0,95	8,14	8,41	8,01
	2	8,34	2				1,04	8,03	8,65	8,98
	3	8,91	3	8,55	8,76	1,02	1,01	8,79	8,90	9,03
	4	9,19	4	8,98	9,27	0,99	1,00	9,21	9,15	9,13
2013	1	9,48	5	9,57	9,80	0,97	0,95	9,94	9,40	8,96
	2	10,71	6	10,03	10,21	1,05	1,04	10,31	9,64	10,01
	3	10,76	7	10,39	10,45	1,03	1,01	10,61	9,89	10,03
	4	10,61	8	10,50	10,55	1,01	1,00	10,63	10,14	10,12
2014	1	9,94	9	10,60	10,61	0,94	0,95	10,42	10,39	9,90
	2	11,10	10	10,62	10,62	1,04	1,04	10,69	10,63	11,04
	3	10,85	11	10,62	10,62	1,02	1,01	10,70	10,88	11,03
	4	10,61	12	10,62	10,71	0,99	1,00	10,63	11,13	11,11
2015	1	9,94	13	10,79	10,90	0,91	0,95	10,42	11,38	10,84
	2	11,77	14	11,00	11,17	1,05	1,04	11,34	11,62	12,06
	3	11,69	15	11,33	11,56	1,01	1,01	11,53	11,87	12,04
	4	11,93	16	11,79	11,91	1,00	1,00	11,95	12,12	12,10
2016	1	11,77	17	12,02	12,13	0,97	0,95	12,35	12,36	11,79
	2	12,70	18	12,25	12,39	1,02	1,04	12,23	12,61	13,09
	3	12,58	19	12,54	12,72	0,99	1,01	12,41	12,86	13,04
	4	13,10	20	12,90	13,08	1,00	1,00	13,12	13,11	13,08
2017	1	13,23	21	13,26	13,48	0,98	0,95	13,88	13,35	12,73
	2	14,13	22	13,70	13,88	1,02	1,04	13,61	13,60	14,12
	3	14,35	23	14,05	14,12	1,02	1,01	14,15	13,85	14,04
	4	14,49	24	14,20			1,00	14,52	14,10	14,07
2018	1	13,82	25				0,95	14,50	14,34	13,67
	2		26				1,04		14,59	15,15
	3		27				1,01		14,84	15,05
	4		28				1,00		15,09	15,06
2019	1		29				0,95		15,33	14,62
	2		30				1,04		15,58	16,17
	3		31				1,01		15,83	16,05
	4		32				1,00		16,07	16,05

**Tabla 1.14:** modelo pronosticado mediante las componentes tendencias Tt y las componentes estacionales St.

## **Oferta Actual e Impacto de la Apertura de las Importaciones**

A continuación, se analizará el impacto en la oferta de cerdos del país el acuerdo realizado con EE. UU para la importación de cerdos.

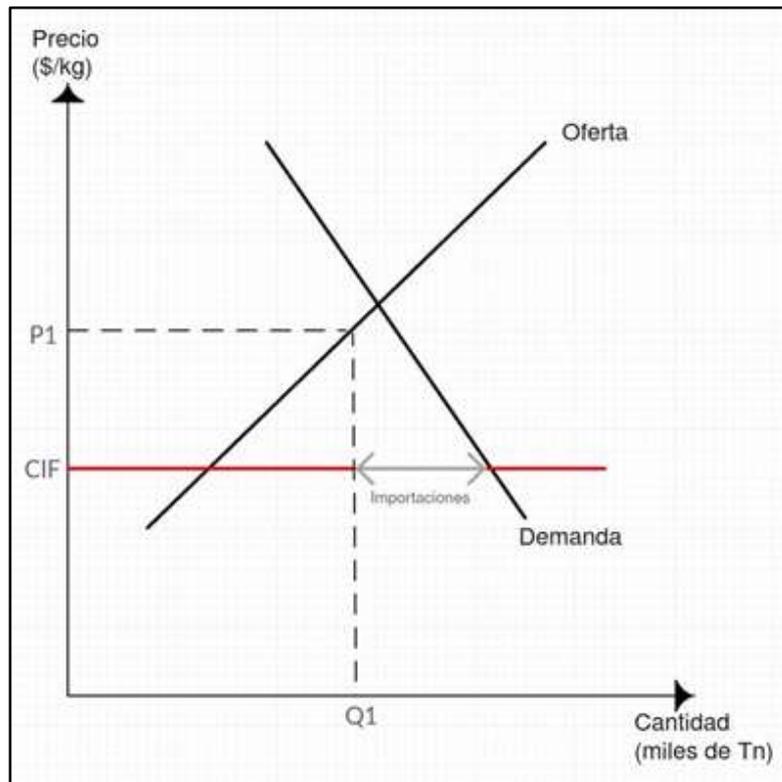
En el año 2017 los productores locales obtuvieron 566 mil toneladas de res con hueso (Q1 de la Figura 1.27, al precio local que en 2017 fue 19,45 pesos). Además, se importaron, principalmente de Brasil y Dinamarca, 38 mil toneladas. También hubo exportaciones de 3.3 mil toneladas respectivamente.

La producción local se encuentra en crecimiento como respuesta a un aumento significativo en la demanda de productos porcinos, aumentando un 70% en los últimos 5 años. Las importaciones provenientes de Brasil y Dinamarca también aumentaron en el mismo periodo un 50%.

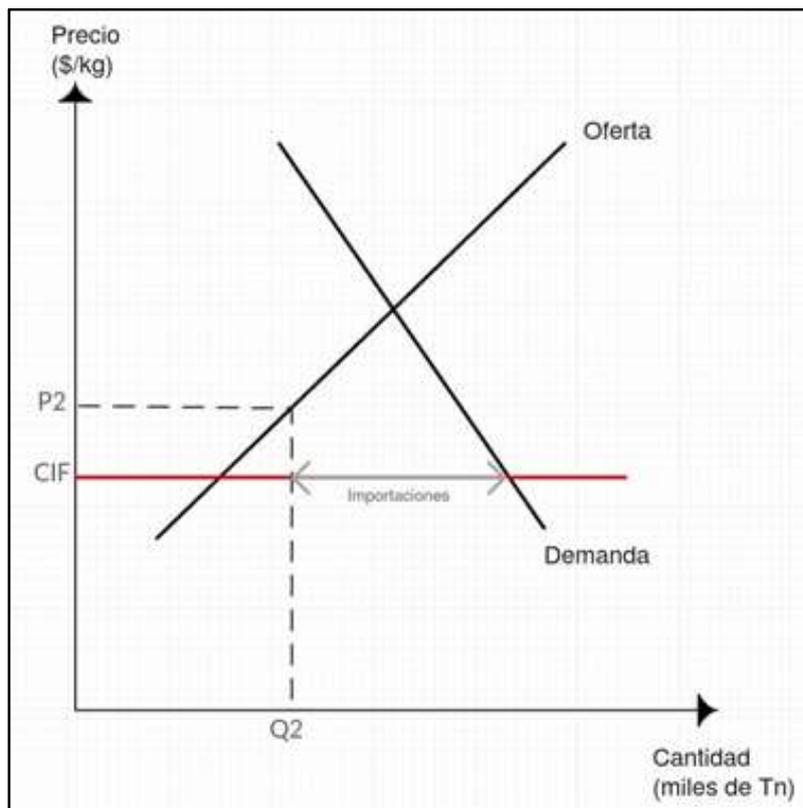
De todas maneras, ante un panorama tan prometedor para el productor local, surgió EE. UU. como nuevo competidor. La entrada del producto estadounidense se presenta como un resultado de las negociaciones entre ambos países a cambio de la exportación de limones, y otros productos nacionales. Si bien el protocolo aún no se ha discutido, los productores americanos hablan de un negocio inicial de 10 millones de dólares anuales y un rápido crecimiento en los años posteriores.

Con respecto a la importación actual, el gobierno argentino decidió en 2016 insertar un cupo de 4.500 toneladas mensuales para las importaciones de los productos porcinos provenientes de Brasil. Por otra parte, el precio internacional por kilo de res con hueso, muy similar para EE. UU y Brasil, está un 32% por debajo del precio local (el mismo corresponde al precio CIF en los gráficos inferiores). Esta diferencia provoca un aumento aproximado de 190.000 toneladas en la cantidad demandada por la población local, según la regresión propuesta en el Modelo de Demanda del inciso anterior de este trabajo.

Si se tiene en cuenta la cantidad importada en 2017 de Brasil y Dinamarca al precio CIF y que además el gobierno nacional quiere relajar las medidas proteccionistas impuestas en las décadas anteriores, hay un amplio margen para alcanzar el equilibrio y cubrir la demanda insatisfecha. Este es el segmento del mercado en el que quiere enfocarse EE. UU.



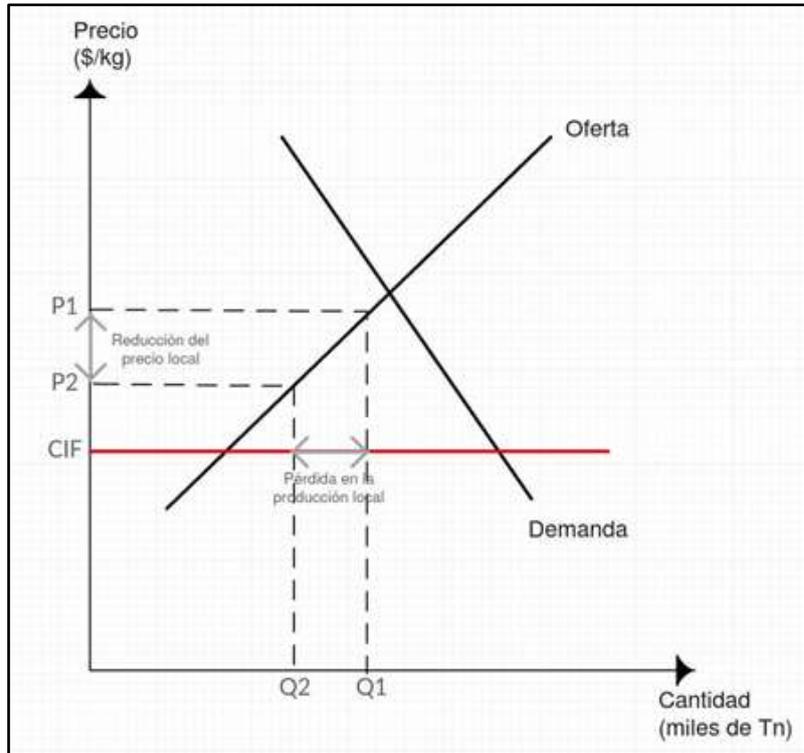
**Figura 1.27:** curvas de oferta y demanda sin comercio con EE. UU.



**Figura 1.28:** curvas de oferta y demanda con comercio con EE. UU.

Al realizar un análisis cualitativo de los gráficos, con la inserción de EE. UU. en el mercado local se observa una disminución en el precio local de carne porcina, lo que se traduce en una reducción en la cantidad producida en el país. Esto se debe a la imposibilidad por parte de los productores argentinos de menor economía de escala a competir con el precio internacional.

Por consiguiente, existe una cantidad mayor de importaciones que termina reemplazando un segmento de productores locales. Según el presidente de la Asociación Argentina de Productores Porcinos, Juan Uccelli, 2000 establecimientos productivos comerciales del país deberán cerrar por esta razón.



**Figura 1.29:** pérdidas en la producción local por comercio con EE. UU

## FODA

Un análisis FODA permite comprender las características diferenciales (Fortalezas y Debilidades) del proyecto en relación al entorno (Oportunidades y Amenazas) en el que se desarrollará. De esta manera, permiten elaborar estrategias que potencian las fuerzas para aprovechar oportunidades, y estrategias que trabajan sobre disminuir las debilidades para que estas no sean amplificadas ante amenazas. Para comenzar se presenta el siguiente FODA (Tabla 1.15) que se construyó a base del extenso análisis realizado hasta este punto. Luego se analizan estas Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas para desarrollar estrategias acordes (de avance, defensa y demás).

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño grande del establecimiento (mayor eficiencia, menores costos, etc.).</li> <li>• Condiciones agroecológicas propicias para la crianza de cerdos.</li> <li>• Genética y tecnología de alto nivel.</li> <li>• Cercanía a productores regionales (Salta) de los insumos principales.</li> <li>• Lejanía a puertos principales: incrementa el precio de productos competidores importados.</li> <li>• Cercanía a países limítrofes: menores costos de transporte al exportar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos altos (fletes, energía, etc.) e ineficiencia (20 capones/madre/año), principalmente en comparación a productores externos.</li> <li>• Muy bajo valor agregado y muy bajo nivel diferenciación del producto.</li> <li>• Lejanía a puertos principales: altos costos para transportar los productos a los puertos.</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor apertura de las importaciones: aumento del consumo a base de una baja de precios.</li> <li>• Consumo local alto y en aumento.</li> <li>• Consumo mundial muy alto.</li> <li>• Competencia regional (Salta) compuesta mayoritariamente por establecimientos pequeños y medianos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor apertura de las importaciones: aumento de competencia contra productos de menor precio.</li> <li>• Situación social, política y económica complicada: altos intereses, alta carga tributaria, volatilidad, incertidumbre, etc.</li> <li>• Presencia de sustitutos con buen desempeño, principalmente el pollo.</li> <li>• Alto poder de negociación de los clientes regionales (Salta).</li> </ul>

**Tabla 1.15:** análisis FODA del proyecto.

La industria porcina Argentina se encuentra en unos meses y en un país de mucha turbulencia e incertidumbre. Es difícil, o imposible, predecir con exactitud los cambios que ocurrirán y sus efectos sobre la industria, tal como se ve ejemplificado en el FODA la mayor apertura a importación de carne porcina (abriendo la importación a carne porcina de los EE. UU.) puede ser tanto una oportunidad como amenaza. Lo mejor que se puede hacer es analizar las posibles

oportunidades y amenazas, e idear estrategias para abordar dichas oportunidades y amenazas de la mejor manera dadas las fuerzas y debilidades internas del proyecto.

Para empezar, ante la mayor apertura de las importaciones se produce la amenaza de la entrada de carne porcina norteamericana de muy bajo precio. Esta amenaza se hace más peligrosa a base de las debilidades mencionadas previamente, como los altos costos de producción e ineficiencias productivas en relación a la producción externa. Es importante que se busquen maneras de disminuir estas debilidades, al menos en mayor proporción a la competencia local, para sobrevivir la entrada de la importación a costa de la desaparición de los otros productores locales de menor eficiencia. A su vez, se tiene que intentar mitigar la debilidad relacionada con la poca diferenciación del producto en relación a la carne importada. Si se logra diferenciar la carne local de la importada, por ejemplo, mediante una mejor calidad, diferenciación entre carne fresca y congelada, al explicitar el origen de la carne en los productos de consumo final (en general el consumidor final prefiere carne local), se podría disminuir la amenaza creada por la entrada de carne porcina extranjera de menor precio. También hay que tomar en consideración que la fortaleza de estar lejos de los puertos principales mitiga parcialmente la amenaza de las importaciones mediante un incremento de su precio asociado a costos de transporte.

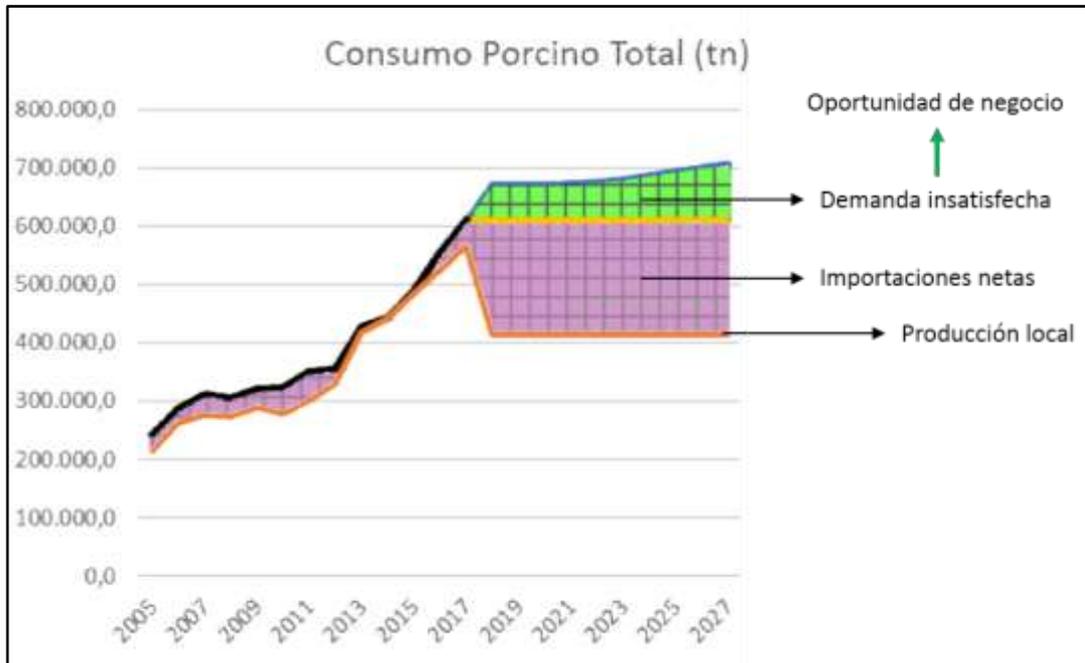
Por otra parte, ante la misma situación, la apertura de las importaciones puede producir una oportunidad al crear un incremento significativo en la demanda de carne porcina en Argentina como consecuencia de una disminución del precio. Es crucial crear una sinergia entre las oportunidades y las fortalezas mencionadas para poder capturar una buena porción de este incremento de consumo. Para empezar, el tamaño grande del establecimiento y la composición de la competencia en Salta (mayoritariamente pequeños a medianos, los cuales son el 90% de los establecimientos y contienen el 60% de los porcinos, en Salta) son fortalezas y oportunidades que facilitan la apropiación de una mayor proporción del incremento en la demanda y que permiten sobrevivir a la entrada de la carne externa a costa de la desaparición de una gran parte de esta competencia local. Esto significa menor competencia local y mayor consumo disponible para capturar. A su vez, también tiene que aprovechar al máximo otras fortalezas como las condiciones agroecológicas propicias para la crianza de cerdos, la genética y la tecnología de alto nivel, para subir la producción al máximo posible, bajar los costos y así poder competir en una dinámica industria de carne porcina.

Otros aspectos a tomar en cuenta incluyen la oportunidad de exportar parte de la producción (siempre y cuando baje el precio de la carne porcina producida localmente) y la amenaza producida por el alto poder de negociación de los clientes en la región. Otra vez, las oportunidades y amenazas siempre se tienen que analizar en concordancia a las fuerzas y debilidades del proyecto. Por ejemplo, la oportunidad mencionada se podría encarar utilizando las fortalezas como la cercanía a países limítrofes y las ventajas productivas argentinas en cuanto a carne porcina (condiciones agroecológicas, disponibilidad local de insumos, buena genética, tecnología y regulaciones sanitarias, etc.). Por otra parte, la amenaza de que los clientes utilicen su alto poder de negociación para manipular los términos de venta hacia su beneficio se amplifica con la debilidad relacionada a la baja diferenciación del producto en cuestión. Por lo tanto, se tienen que planear estrategias para mitigar este tipo de amenazas.

A base de este análisis general, se formalizarán la oportunidad de negocios, la estrategia comercial y de distribución, en los siguientes incisos.

## Oportunidad de Negocio

Si se tiene en cuenta la diferencia de precio actual entre el local y el internacional (aproximadamente 32%), y analizando al mercado con las curvas mencionadas anteriormente, se puede pensar que al abrir las importaciones éstas sustituirán entre el 30% y el 50% de la producción local. El gráfico a continuación pretende ilustrar de manera aproximada este fenómeno.



**Figura 1.30:** análisis gráfico de la oportunidad de negocio.

Si las importaciones realmente se abren de manera permanente en el año 2018, se observará un cambio brusco en el mix de la oferta, con las importaciones pasando a ser un actor principal del mercado. Sin embargo, al reducirse el precio por la apertura internacional, también se debería observar un fuerte aumento en la demanda. La combinación de estos dos factores produciría a partir de 2018-2019 una brecha entre la demanda y la suma de la producción local e importaciones (las importaciones netas son calculadas como la diferencia entre importación y exportación).

Aparece entonces una interesante oportunidad de negocio: la posibilidad de insertarse en un mercado con una demanda insatisfecha de casi 100.000 toneladas. Si bien es posible que se recurra a una mayor importación para suplir esta demanda, es lógico pensar que el mercado de productores argentinos volverá a crecer después de la pronosticada caída. Insertarse en este mercado en crecimiento permitiría producir con garantías de que todo el producto podrá ubicarse en el mercado actual y futuro sin dificultades.

A su vez, la caída del precio local podría generar la posibilidad adicional de hacer viable la exportación. En los últimos años la exportación estuvo limitada por las diferencias de precio. Al no ser rentable exportar en comparación a vender en el mercado interno, los productores que exportaban lo hacían únicamente por razones fuera de lo estrictamente económico. Sin embargo, al igualarse los precios en los próximos años volverá a ser rentable exportar. El Mercosur permite exportar carne de cerdo sin tarifas impositivas adicionales, y la proximidad

de la provincia de Salta a países limítrofes como Chile o Bolivia permite pensar en la posibilidad de vender en estos mercados con una ventaja competitiva interesante.

## Estrategia Comercial

### Participación en el Mercado Objetivo

El proyecto tiene como objetivo poder aprovechar la oportunidad de negocio que aparecerá en los próximos años, siendo competitivos frente a productores internacionales. Por lo tanto, basado en el análisis de costos ya explicado, se entrará al mercado como un establecimiento grande, con un mínimo de 200 madres. Un establecimiento con 200 madres produciría unos 4100 capones por año<sup>1</sup>. Con un peso aproximado de 100 kg por capón, esto se traduciría en una producción de 410 toneladas anuales.

La producción de la provincia de Salta en 2017 fue de 75000 cabezas faenadas, por lo que nuestro establecimiento representaría un 5,5% de la producción de la provincia. Si se estima que la producción local caerá por la influencia de las importaciones, entonces la participación porcentual sería mayor a este número. Sin embargo, la ciudad de Salta se encuentra lejos de los puertos con movimiento agrícola más grandes del país (por ejemplo, a unos 1500 km de Buenos Aires y 1200 km de Rosario). Es decir, los precios de transportar la mercadería hasta Salta y el resto del noroeste argentino aumentan el precio del cerdo importado ingresado por estos grandes puertos considerablemente. Esto lleva a suponer que el impacto de la influencia de las importaciones en la producción salteña será menor que en el promedio del país.

En conclusión, no se puede saber exactamente qué proporción del mercado cubrirá el establecimiento considerado en este proyecto, ya que el mismo se encuentra en una transformación violenta. Igualmente, tomando en cuenta las estimaciones de caída de producción local ya explicadas, es posible predecir que representaría entre el 6 y el 10% de la producción de la provincia de Salta.

### Canales y Estrategias de Distribución

La población del noroeste argentino representa aproximadamente al 10% del total del país (según el censo del 2010). Es decir, del aumento proyectado de 100.000 tn de consumo porcino anual (a 10 años) en el país, se puede asumir que aproximadamente 10.000 tn se adjudicarán a la región. Teniendo estos números en cuenta es coherente predecir que la producción de 410 toneladas anuales puede ser vendida íntegramente al mercado regional, aprovechando las distancias reducidas de transporte.

La estrategia de distribución con la que se entrará al mercado es la de vender la totalidad de la producción a un conglomerado de frigoríficos de la región (Industrias Frigoríficas Norte Grande S.A.). El cliente tiene una variedad de frigoríficos, plantas y carnicerías en todo el noroeste argentino, con sede central en la ciudad de Salta. La distribución se realiza por los canales del cliente, y el costo es cubierto por el mismo. Es decir, el cliente retira los capones por el criadero y se encarga de su transporte al siguiente paso de la cadena.

El cliente recientemente construyó una nueva planta frigorífica que tiene una capacidad de faena de más de 175.000 cabezas anuales. A su vez, los primeros contactos con la empresa

---

<sup>1</sup> Datos de ingeniería de la empresa en Salta (20.5 capones por madre, por año)

confirmaron que no existiría una restricción máxima de cuanto producto aceptarían comprar, garantizando que la totalidad de la producción del establecimiento pueda ser vendida a este único cliente.

Si en algún momento fueran a cambiar los requerimientos del cliente, o surgiera un potencial frigorífico con mayores beneficios, se podrá revisar la estrategia propuesta y reestructurar la cadena de distribución.

## Estudio de Ingeniería

### Proceso

#### Descripción del Proceso

El proceso a analizar es el de producción porcina, donde el producto final entregado al cliente es el capón vivo. El proceso comienza con la gestación de los cerdos y culmina con la entrega del animal vivo al frigorífico para que siga con las sucesivas etapas dentro del mercado de carne porcina. Para una mejor comprensión se procede a explicar de manera más detallada cada parte del proceso en cuestión.

Una de las primeras etapas a considerar es la que concierne a la maternidad. Se refiere al hecho de disponer de las madres para luego poder gestar los cerdos que serán vendidos. En la etapa de maternidad se presenta un ciclo de tres eventos los cuales son: cubrición, gestación y parto. Además, será de suma importancia que siempre se encuentre el número necesario de madres en condiciones adecuadas; siendo la vida útil de las madres de 2 a 3 años, pudiendo realizar alrededor de 2-2,5 partos/cerda/año. También hay que incorporar al proceso la reposición de cerdas que ya hayan cumplido su vida útil, siendo la edad de la cerda de entre 7 y 8 meses (primera cubrición fértil).

La inseminación se realiza de manera artificial para aumentar su eficiencia, utilizando dosis que se compran a granjas especializadas. En promedio, cada madre necesita de 3 dosis para asegurar que las mismas tomen. Aun cuando la inseminación se realiza con esta metodología, es necesario que haya ejemplares machos en el criadero para ayudar a la detección de los celos de las madres. Usualmente se necesita solamente 1 macho cada 60-70 madres.

El siguiente punto a relevar es la gestación del cerdo. La misma tiene lugar en la zona de gestación designada, así como también la posterior lactación. Este proceso se da entre la cubrición y el parto (ciclo de la madre). Suele tener una duración de 115 días, con una tasa de mortalidad de 10-15% y tasa de abortos <1%, obteniéndose en promedio 10-14 efectos funcionales.

Posteriormente se da la lactación del cerdo junto con su madre, etapa que insume entre 3 y 4 semanas, con una tasa de mortalidad de alrededor del 10-15%. La siguiente parte del proceso se realiza en la zona de destete. En la misma se lleva a cabo el proceso de destete con una duración de entre 5 y 7 semanas con una mortalidad que ronda el 3-5%.

Luego el cerdo es llevado al cebo donde se procede al engorde buscando llevarlo al peso deseado. Los principales insumos que conlleva son: maíz, soja y un núcleo proteico (para la adecuada alimentación). Se busca que el peso del capón llegue a un valor cercano a los 100 kg, esto demanda 14 a 15 semanas; pero puede variar según las metas fijadas con el peso del cerdo. Los cerdos se mantienen en los corrales en el cebo hasta alcanzar el peso requerido, para posteriormente ser entregados al frigorífico. Durante el proceso de engorde la tasa de mortalidad se ubica en torno al 1,5-2%.

Se resumen en una tabla a continuación las distintas características productivas mencionadas previamente, junto con otras de utilidad para la comprensión del proceso, con sus valores medios habituales.

Característica Productiva	Registro Habitual
Primera cubrición fértil (meses)	7-8
Duración del ciclo sexual (días)	21 ± 3
Duración de la gestación (días)	114 ± 2
Prolificidad (nº de lechones/parto)	10-14
Peso lechón al nacimiento (kg)	1,2-1,4
Duración de la lactación (días)	21-42
Mortalidad lechones en lactación (%)	10-15
Peso del lechón al destete (kg)	5-8
Intervalo destete-celo (días)	3-5
Partos/cerda/año	2,0-2,5
Vida útil de las madres (años)	2-3
Reposición anual de madres (%)	40-50
Peso vivo salida destete-transición (kg)	18-22
Mortalidad en destete-transición (%)	3-5
Peso vivo al matadero (kg)	100-105
Mortalidad en crecimiento y cebo (%)	1-8

**Tabla 2.1:** Características productivas principales con sus correspondientes valores medios usuales.

También se muestra a continuación un diagrama con el flujo característico en el ciclo de producción porcina quedando en evidencia las distintas etapas mencionadas con anterioridad.

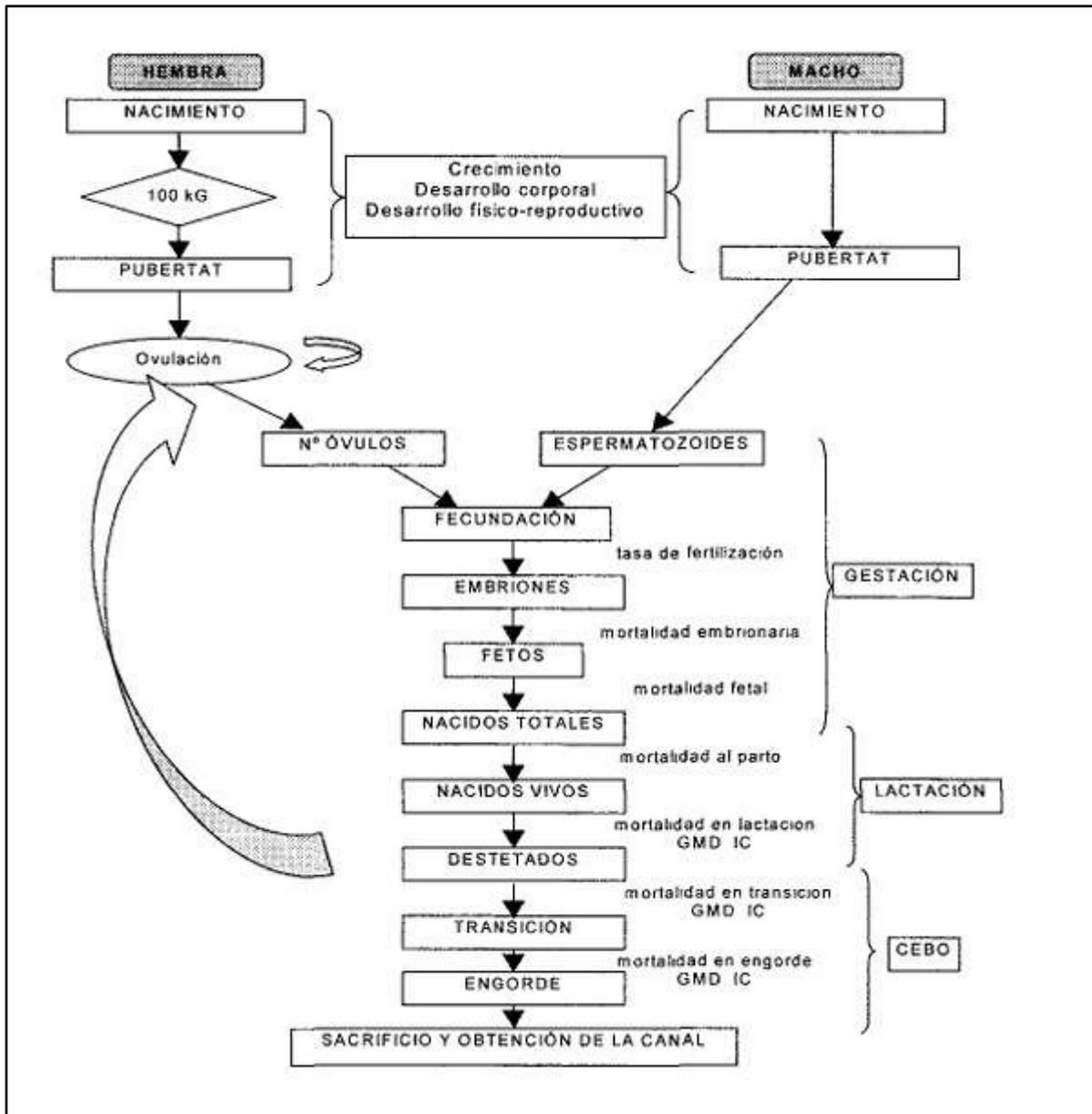


Figura 2.1: Ciclo de producción porcina.

### Elección de la Tecnología

El proceso de producción porcina es uno con un contenido tecnológico relativamente bajo. Las técnicas y procedimientos, así como los equipos usados, han cambiado muy poco en los últimos años, con la mayoría de los cambios pudiendo venir de las vacunas o medicaciones y no de las tecnologías de los propios establecimientos.

A pesar de esto, cualquier establecimiento porcino eficiente debe tener en cuenta algunas consideraciones. Los pisos deben ser higiénicos y fáciles de limpiar, lo cual se logra con la utilización de materiales plásticos o simplemente plastificando los pisos existentes. A su vez, todos los bebederos, comederos, soportes y plazas de parto deben ser de acero inoxidable, inerte y resistente al agua. Tener en cuenta estos aspectos es esencial para reducir la mortalidad de los cerdos, aumentar la vida útil de las instalaciones y mejorar la limpieza en el criadero.

Para la inseminación artificial de las madres se compran dosis de semen a proveedores especializados en genética, utilizando aproximadamente 3 dosis por madre. Las mismas se aplican mediante el uso de una pipeta plástica descartable; una tecnología muy simple pero que requiere mano de obra con mucha experiencia.

Algunos establecimientos incorporan tecnología algo más avanzada en el tratamiento de sus efluentes, dependiendo del destino final que quiera darse a los desperdicios. Esto se analizará más adelante en la sección de “Tratamiento de efluentes”.

La producción de harinas para la alimentación de los cerdos se realiza con un molino de “molienda seca”. El mismo debe ser eléctrico y con capacidad de molienda de más de 20 tn por semana (ver balance de línea más adelante). Las marcas disponibles comercialmente suelen tener molinos con capacidades de entre 300 a 2000 kg por hora, según el tamaño de molienda deseado. Es decir, una moladora eléctrica de este tipo podría cubrir toda la producción de harinas operando en horas hábiles durante la semana.

Tanto los granos como las harinas se almacenan en silos. Los silos idealmente son aéreos, de chapa, y con sellos en todos sus cierres para evitar la entrada de humedad a su interior. La capacidad de los mismos dependerá de la política de inventarios discutida más adelante, pero existen comercialmente silos en gran variedad de tamaños.

Los galpones deben tener un clima controlado, evitando que las temperaturas desciendan por debajo de 5 grados en invierno, y que no suban demasiado en días muy calurosos. Se utiliza un sistema que combina elementos de calefacción eléctricos (generalmente por resistencia) con ventilaciones forzadas (ventiladores), para asegurar la aclimatación en verano y en invierno. Es especialmente importante evitar que las madres en período de gestación sean expuestas a un sol directo o temperaturas muy altas, de manera tal de reducir a valores casi nulos las pérdidas de embarazos.

Para galpones la altura evaluada en el lay-out posterior, se recomienda colocar un ventilador cada 40m<sup>2</sup>. Es decir, 18 en el galpón chico y 26 en el grande. En cada uno de los galpones se colocará una consola que controla la ventilación y la calefacción.

En cuanto a la calefacción, se busca que la temperatura de los galpones no sea menor a 3°C durante todo el año, ya que temperaturas menores pueden amenazar la vida de los cerdos. La temperatura de la zona donde se va a establecer el criadero raramente baja por debajo de este valor, pero igualmente sería prudente tener un sistema de control para eventualidades. Se recomienda un caloventor cada 40m<sup>2</sup>, para un total de 18 en el galpón chico y 26 en el grande.

## Ingeniería

### Balance de Línea y Puesta en Marcha

Para dimensionar de manera adecuada la instalación y su operación durante la puesta en marcha y una vez alcanzado el régimen, es necesario realizar un balanceo de línea que permita entender los requerimientos de equipamiento, materias primas, instalaciones y mano de obra.

Para su desarrollo se decidió realizar un seguimiento semana a semana de la operación del criadero en su totalidad, desde las madres hasta el capón final, por los primeros 2 años del proyecto. Cabe notar, que una vez que se alcanza un régimen y la producción opera en su capacidad máxima, las capacidades y requerimientos se mantienen constantes en el tiempo.

El primer paso para el balanceo de línea es la definición del tamaño de los lotes. A partir de la entrega de Mercado se dimensionó la cantidad a producir como 4100 capones por año. Con la intención de vender un lote de cerdos por semana, se dividió al valor de producción deseado por los sucesivos factores de pérdidas y desperdicios para llegar a que cada lote debería ser el producto de algo menos de 8 partos<sup>2</sup>. Como no tiene sentido hablar de “fracciones” de madres/partos, se dimensionó la producción para 8 partos por semana, llegando a un valor final de ventas de aproximadamente 4300 capones anuales. Si bien este valor es algo mayor al anterior, se vio en la entrega de Mercado que existe un margen en la demanda dimensionada, y no habría problemas en producir 200 unidades más por año.

Una consideración adicional es que la provisión de madres no puede ser en cualquier cantidad. Los lotes mínimos de madres enviados por el proveedor son de 20. Si bien lo ideal sería una puesta en marcha que incorpore 8 madres por semana para no tener que alimentar madres fuera del ciclo productivo, se optará en vez por ordenar las madres de a 24 (tres lotes) cada tres semanas. Este número tiene una importancia adicional porque las madres entran en celo cada aproximadamente 21 días, es decir, al tener 24 ejemplares en cada recepción de madres se logrará que en promedio 8 de éstas entren en celo cada semana, coincidiendo con el lote productivo deseado.

El balance de línea completo se muestra en la planilla de cálculo adjunta. Se incorporan al mismo las consideraciones anteriores, con los volúmenes de alimento para cada etapa detallados. Las pérdidas por muertes que ocurren en cada etapa se simulan como variables binomiales, utilizando los valores promedio de mortalidad como parámetro de la misma. Al tratarse de capones vivos no se considera un stock de “producto terminado”, llevando como consecuencia a que la producción sea equivalente a las ventas.

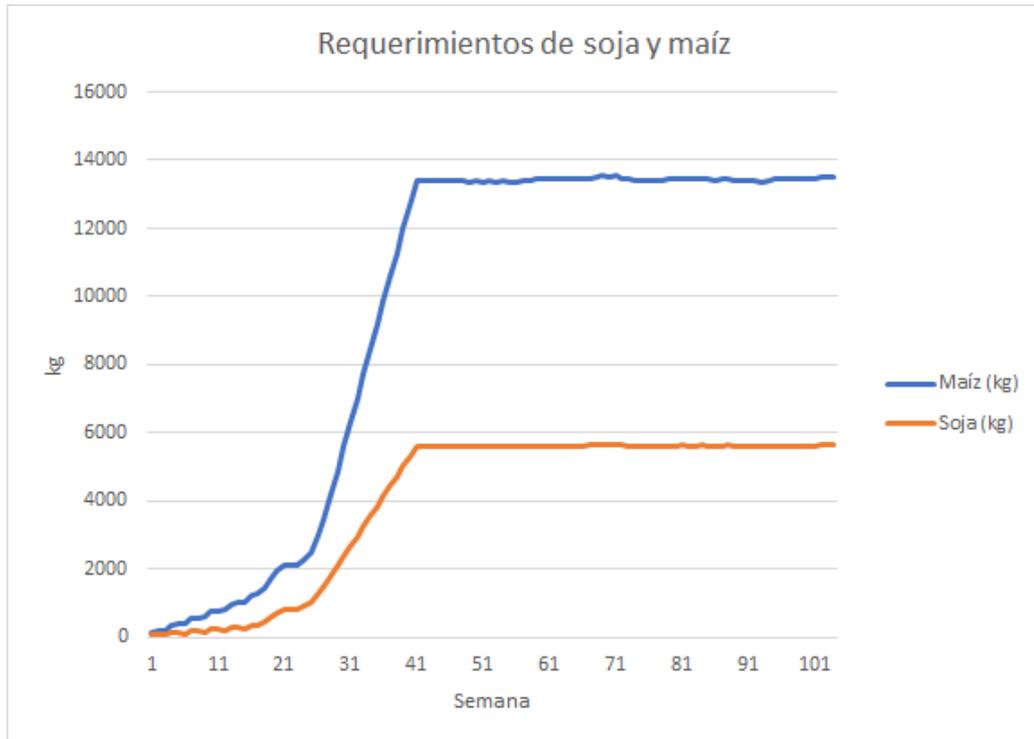
### *Resultados*

La primera conclusión que se obtiene a partir del balance de línea es el hecho que el sistema tarda 42 semanas en entrar en un régimen permanente, la misma cantidad de semanas que tarda en producir la primera venta. Es decir, existe un período de tiempo no trivial en el cual el proyecto crecerá en tamaño y complejidad sin entregar ningún tipo de ventas a cambio.

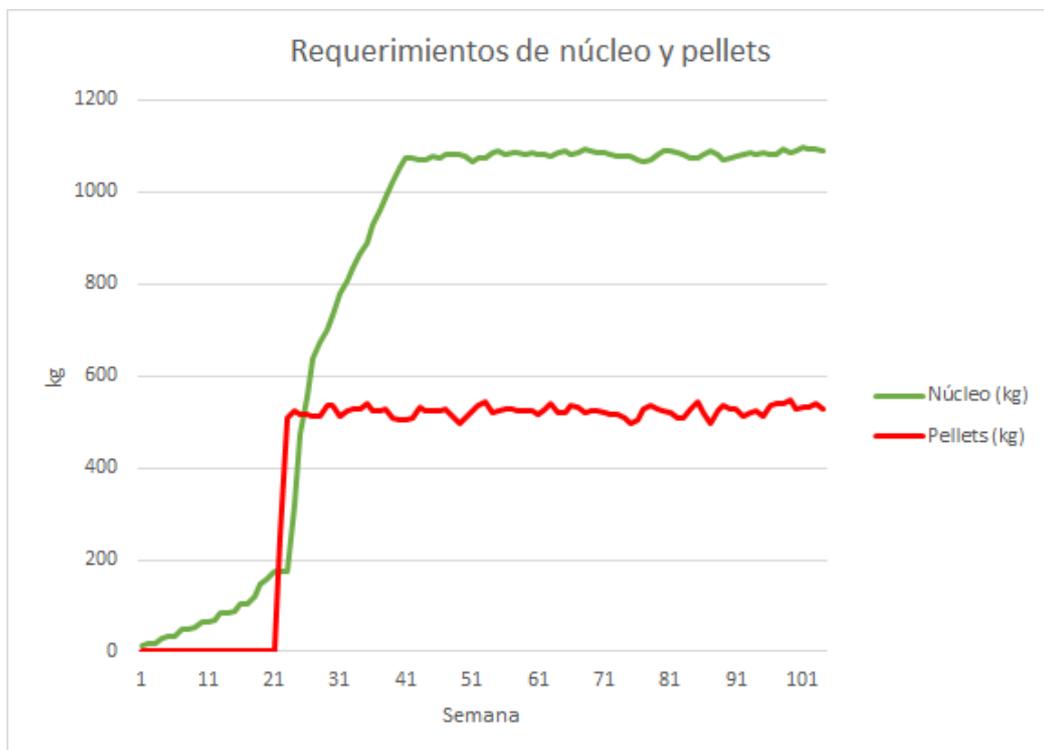
---

<sup>2</sup> Ver planilla de cálculo adjunta (Balance de linea.xlsx)

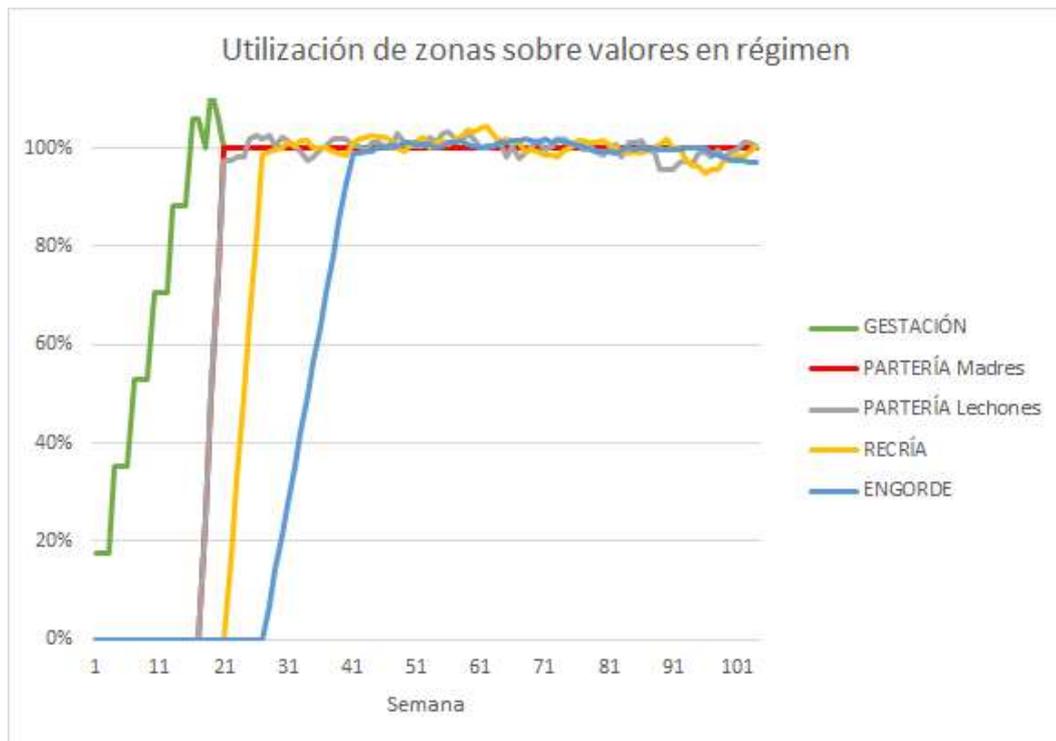
Una vez que el sistema entra en régimen los requerimientos de todas las materias primas se mantienen aproximadamente constantes, así como las ocupaciones de las distintas áreas productivas. Las evoluciones de estos indicadores se observan en las Figuras 2.2, 2.3 y 2.4.



**Figura 2.2:** evolución de los requerimientos de soja y maíz.



**Figura 2.3:** evolución de los requerimientos de núcleo y pellets.



**Figura 2.4:** utilización de las zonas como porcentaje del valor de ocupación en régimen.

El análisis de los gráficos anteriores permite ver que las materias primas que forman parte de todas las etapas productivas (maíz, soja y núcleo) llegan a su régimen en la semana 41, mientras que los pellets, que solo son usados en el comienzo de la recría, en la semana 23. Otra conclusión que se extrae de la Figura 2.4 es el pico de utilización de las zonas de gestación entre las semanas 16 y 20. Este pico se debe a que los lotes de madres nuevas son distintos a los lotes de producción, coincidiendo en esas semanas la entrada de un lote nuevo con la salida de lactancia de los primeros lotes del sistema. Las variaciones en la utilización de las zonas de recría, engorde y lactancia tienen que ver con la naturaleza aleatoria de las muertes de los cerdos durante su ciclo de vida, pero se observa que en ningún caso las oscilaciones son mayores al 5%.

Para los análisis de layout, suministros, mano de obra y localización se requieren los valores de régimen del sistema, de manera tal de poder trabajar con la dimensión correcta del proyecto. Los valores promedio en régimen se observan a continuación en la Tabla 2.2, para su posterior análisis.

Aspecto	Valor
Maíz (kg)	13437,76
Soja (kg)	5622,53
Núcleo (kg)	1082,95
Pellets (kg)	524,42
Gestación (n° madres)	136
Lactancia/partería (n° madres)	32
Lactancia/partería (n° cerdos)	356
Recría (n° cerdos)	519
Engorde (n° cerdos)	1183
Ventas (n° cerdos)	83

**Tabla 2.2:** Valores semanales promedio en régimen, obtenidos a partir del balance de línea.

### Análisis de Renovación de Equipos

La renovación de equipos tiene dos componentes con comportamientos distintos. Por un lado, la renovación de las instalaciones, es decir, parteras, corrales, bebederos, molinos, entre otros; por otro lado, la renovación de las madres, que no son “equipos” en el sentido tradicional de la palabra, pero sin embargo son la parte central del proceso productivo en cuestión.

#### *Renovación de madres*

Las madres deben ser renovadas cada 2 o 3 años, siendo retiradas y vendidas por kg a un precio menor al de los capones. En promedio, se debe renovar el 40% de las madres cada año, debiendo elegirse la forma óptima de realizar la renovación para evitar aumentar de manera innecesaria el costo de alimentos. Para el número dimensionado de madres (168), la renovación debe ser de aproximadamente 70 madres por año. Considerando que los lotes de madres son de 8, tiene sentido renovar una cantidad entera de lotes, es decir 72 madres por año.

La renovación de madres se puede realizar de dos maneras: solicitando al proveedor madres en edad reproductiva (10-11 meses), o la forma más tradicional, solicitando las madres con una edad de 7-8 meses. La primera alternativa es más cara, ya que el proveedor entrega madres de mayor edad, con más costo de alimento invertido para su crianza. Eligiendo esta alternativa simplemente se deberán ordenar tres lotes de 24 madres nuevas cada 4 meses, y se incorporarán inmediatamente al proceso productivo.

La segunda alternativa tiene un costo menor, ya que la alimentación de los tres meses adicionales se hace en el propio criadero (a un costo productivo menor que el que cobra el proveedor por los meses adicionales de alimentación). Sin embargo, requiere de una organización adicional, ya que conviven por 3 meses en el criadero las madres jóvenes con las

madres en servicio a ser retiradas. Realizando la renovación de esta forma tiene la ventaja adicional de que permite un mayor control sobre los celos de las nuevas madres, permitiendo detectarlos y predecirlos de mejor manera al poder observar a las mismas por 3 ciclos antes de entrar en servicio. Si la renovación se hace en 3 lotes de 24, cada lote necesitará 12 semanas de acondicionamiento antes de entrar en servicio, agregando el equivalente de 864 semanas de alimentación de una madre al total anual. Esto es igual a un adicional de 5098 kg de maíz, 3110 kg de soja y 432 kg de núcleo por año (usando los volúmenes de alimentación de “Recupero”).

### *Renovación de instalaciones*

Los equipos generalmente tienen poco desgaste, a excepción de los corrales de engorde y recría que son los que sufren roturas por el pasar de los capones.

- Los corrales se deben revisar todos los meses, siendo reparados periódicamente y renovados cuando las reparaciones son irrealizables.
- Se estima que las parteras se deben cambiar cada 5 años en promedio, pero pueden durar hasta 10 si no muestran desgaste o roturas considerables.
- Los bebederos y tubos de alimentación tienen una vida útil similar, al igual que los molinos.
- Finalmente, los silos de alimentos no deben renovarse a menos que ocurran roturas, se oxiden partes o haya problemas de funcionamiento.

## Lay-out y Suministros

### Lay-out e Instalaciones

Al momento de definir el lay-out la primera consideración de relevancia a mencionar es el cuidado de las madres. Las madres, parte vital del proceso productivo, son susceptibles a las condiciones climáticas; pudiendo un aumento de temperatura ser sumamente perjudicial. Por ejemplo, como mencionó un contacto en la visita de un establecimiento, durante un día de verano varias madres quedaron expuestas a la intemperie y al cabo de unos días se produjeron abortos masivos de dichas madres. Es por ello que se determina que todo el proceso sea llevado a cabo en instalaciones cubiertas y climatizadas, evitando la exposición de las madres. Además, al llevarlo a cabo de esta forma (sistema intensivo) se obtiene un mejor control del proceso, consiguientemente logrando una mejor eficiencia.

Las instalaciones necesarias están estrictamente vinculadas a las distintas etapas del proceso. Se necesitará una zona de gestación donde estén las madres (con presencia de machos), una zona de partos donde estarán las madres y sus lechones, la zona de recría de los lechones y la zona de engorde de los capones. Para la gestación se emplean corrales para las madres y corrales para los machos (necesarios para la estimulación y detección del celo de las madres). En la zona de partos se debe disponer de una plaza de parto por madre con sus correspondientes crías. Luego en la recría y el engorde se emplean corrales para los capones.

Con anterioridad se presentaron los valores en régimen del establecimiento (Tabla 2.2). De los mismos se desprenden los requerimientos por etapa para las instalaciones y equipamiento a utilizar. Para un correcto funcionamiento se define la utilización de equipos con un 10% por encima del valor de régimen. Al efectuarlo de dicha forma se consigue una mejor respuesta ante variaciones entre lotes, sin perturbaciones en el proceso general. Así como también mejora en el mantenimiento, limpieza y renovación de equipos en caso de ser necesario. A continuación, los valores tabulados de las necesidades por etapa productiva.

Etapa	Valor	Equipo
Gestación	136 madres	16 corrales
Partería	32 madres	36 plazas de parto
	356 cerdos	
Recría	519 cerdos	56 corrales
Engorde	1183 cerdos	108 corrales

**Tabla 2.3:** Requerimientos de equipos para proceso productivo.

Para diagramar el lay-out se necesitan especificar las dimensiones ocupadas por los distintos equipos. Para ello se pasan a describir mejor cómo será la disposición de los equipos antes especificados, y el espacio requerido por los mismos.

Etapa	Equipo	Disposición	Espacio Usado
Gestación	16 corrales	4 filas de 4 corrales	214,50 m <sup>2</sup>
Partería	36 plazas	4 salas de 9 plazas	146,88 m <sup>2</sup>
Recría	56 corrales	4 filas de 14 corrales	171,36 m <sup>2</sup>
Engorde	108 corrales	4 filas de 27 corrales	1058,40 m <sup>2</sup>

**Tabla 2.4:** Espacio utilizado por los equipos.

### Equipos y Procesos Auxiliares

Otros aspectos complementarios que son relevantes a ponderar; son los que conciernen al alimento, el tratamiento de efluentes e instalaciones para el personal.

Se requerirá de una planta de alimentos para poder producirlos y utilizarlos en las distintas etapas. El costo más relevante en la producción de los capones es el del alimento, es por ello que el poseer una planta de alimentos permite una optimización en la estructura de costos asociada y una reducción de volatilidad. Para la mencionada planta se precisan silos para el almacenaje y molinos para producir el alimento. Se tendrán los silos para almacenar la materia prima (maíz, soja y núcleo), los molinos para generar el alimento (los distintos tipos de harina) y los silos que almacenan el alimento (harina) para abastecer cada región. Si bien en el balance

se dimensionaron los requerimientos de materia prima usando distintas proporciones de maíz, núcleo y soja en distintas etapas de gestación, y en las distintas etapas de recría, en la práctica se suele utilizar una única proporción de harinas para cada parte de la producción (gestación, partería, recría y engorde). De esta manera, se tendrá un silo para cada una de las harinas mencionadas, más los silos de granos sin procesar.

Debido a la posibilidad de que algún problema climático impida la entrega de materia prima en alguna semana, los silos de materia prima deberían tener la capacidad de almacenar 2 semanas de producción. Es decir, unas 26 tn de maíz, 11 tn de soja y 2 tn de núcleo. Como el producto terminado es un capón vivo, no se considera la posibilidad de un stock tradicional de “producto terminado”, ya que mantener un capón vivo en el establecimiento (pasado su peso óptimo de venta) reduce su precio y calidad debido a la producción excesiva de grasa.

Dadas las características del proceso se requiere de poco uso de personal, siendo entonces los requerimientos de instalaciones bastante exiguo. No obstante, se utilizará a uno de los operarios para que cumpla la función de casero, por lo tanto, se deberá disponer de las comodidades necesarias para que pueda vivir en el establecimiento. Con lo cual se deberá dimensionar una casa en la cual pueda habitar una persona.

Otros requerimientos del proceso relacionados a la inseminación artificial (por ejemplo, una heladera para refrigerar el semen) y la medicación son de vital importancia; pero no requieren de grandes espacios para el almacenaje, ni la disposición. En la misma casa pueden quedar almacenados los elementos de inseminación y medicación comprados, ya que la escala del criadero no implica manejar volúmenes de gran envergadura.

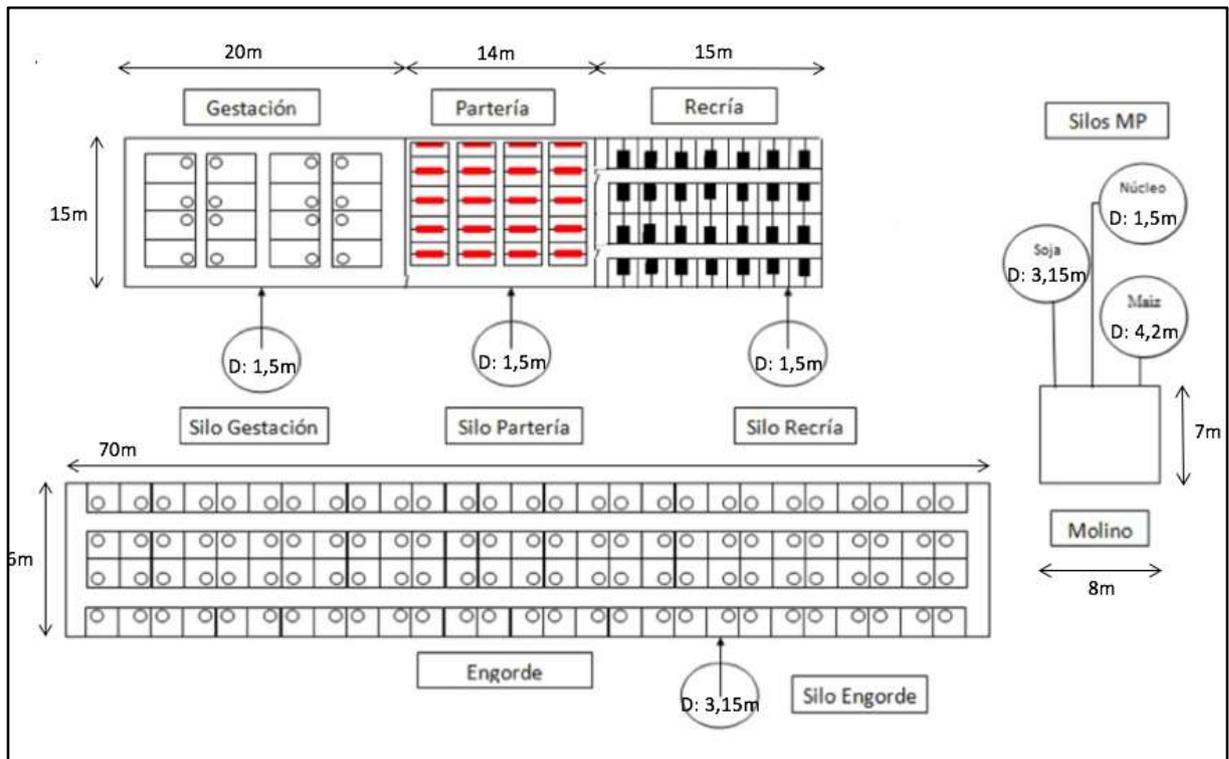
### Diseño de Lay-out

Habiendo quedado expuestas las condiciones a satisfacer para el criadero, el lay-out se define con dos zonas principales donde queden confinadas las etapas productivas. En el primer galpón se ubican los corrales y plazas de parto correspondientes a gestación, partería y recría; en el segundo se ubican los corrales de engorde.

En cuanto al alimento, los silos con la harina correspondiente a cada etapa se ubicarán cerca de gestación, partería, recría y engorde; siendo los silos de engorde los de mayor dimensión. En otra posición se agrupan los silos con la materia prima (maíz, soja y núcleo) junto con el molino eléctrico. A continuación, se esquematiza lo mencionado para las distintas etapas productivas, con los silos para abastecer del alimento correspondientemente. El transporte de las harinas desde el molino hasta sus respectivos silos se realiza con un tractor con acoplado, que será operado por el personal de la planta de alimentos.

El tamaño de los silos de materia prima es el obtenido a partir de un catálogo de la Fábrica Metalmen para las capacidades detalladas en la parte anterior. Para los silos de harinas de cada sección productiva se estimó una capacidad de una semana de alimento, aunque usualmente no se encuentren llenos a su totalidad. (NOTA: en la Figura 2.5 los silos se muestran fuera de escala).

Los espacios detallados en las Tablas 2.3 y 2.4 no contemplan los pasillos, por lo que los tamaños finales de los galpones son mayores a los detallados, y se observan en la Figura 2.5.



**Figura 2.5:** Distribución de los equipos y silos del proceso productivo.

### Efluentes Porcinos y Desperdicios

Los efluentes de la producción porcina están formados por:

- Residuos líquidos: deyecciones líquidas, agua de bebida y agua de lavado de las instalaciones.
- Residuos sólidos: deyecciones sólidas y restos de alimentos. También forman parte de los residuos sólidos de las explotaciones porcinas, pero en menor cantidad: animales muertos y placentas.

En cerdos, el volumen total de excretas está compuesto en un 45% de orina y el restante 55% de heces, la humedad es cercana al 90% y el contenido de materia seca es próximo al 10%. La densidad relativa de la excreta fresca es ligeramente mayor a 1, con lo cual se asemeja al agua en peso. En definitiva, los efluentes porcinos son una mezcla compuesta por deyecciones sólidas y líquidas de los animales junto con restos de ellos, remanentes de agua de los bebederos, agua de lavado de la explotación y agua de lluvia.

Los residuos ganaderos pueden resultar contaminantes, principalmente de acuerdo a los principales parámetros:

- Alto contenido en materia orgánica.
- Alto contenido en macronutrientes (N, P, K) y otros micronutrientes;
- Generación de compuestos fácilmente volatilizables (amonio) y gases como amoníaco, metano, y óxido nitroso; y
- Presencia de metales pesados (principalmente cobre) y pesticidas.

En el presente caso de efluentes, se trata de un material no estéril, que contiene niveles de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y sodio (Na). También

contiene micronutrientes como hierro (Fe), cinc (Zn), cobre (Cu) y manganeso (Mn). Por otra parte, se caracterizan por ser efluentes portadores de poblaciones microbianas que inciden negativamente en la salud humana y animal. A su vez, se destaca la materia orgánica porque la contaminación que puede producir es elevada, y el efluente porcino es por definición un líquido con gran contenido de la misma, derivado de las heces y los residuos líquidos; los resultados se expresan en unidades como lo son la DBO5, a modo de expresar la cantidad de oxígeno consumido al degradar la materia orgánica susceptible de ser oxidada.

La siguiente tabla permite obtener un mayor conocimiento cualitativo y cuantitativo de la composición de los efluentes porcinos:

Parámetro	Unidades	Mínimo	Máximo	Media
Sólidos totales (ST)	g/kg	13,68	169,00	62,16
Sólidos volátiles (SV)	g/kg	6,45	121,34	42,33
Porcentaje SV/ST	%	46	76	65
Demanda química de oxígeno (DQO)	g/kg	8,15	191,23	73,02
Nitrógeno total Kjeldhal (NTK)	g/kg	2,03	10,24	5,98
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	g/kg	1,65	7,99	4,54
Nitrógeno orgánico (Norg)	g/kg	0,40	3,67	1,54
Porcentaje N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NTK	%	57	93	75
Fósforo (P)	g/kg	0,09	6,57	1,38
Potasio (K)	g/kg	1,61	7,82	4,83
Cobre (Cu)	mg/kg	9	192	40
Zinc (Zn)	mg/kg	7	131	66

Fuente: E. Pozuelo, 200

**Figura 2.6:** Composición de efluentes porcinos.

La estimación de la generación diaria de efluentes varía de acuerdo a la etapa productiva en que se encuentre el animal, a saber:

CATEGARÍA	ESTIERCOL KG/DÍA	EST.+ORI. KG/DÍA	EFLUENTE LIQ. LTS/DÍA
R - T (25 - 110)	2.3	4.9	8.3
Cerdas Gest.	3.6	1.1	16
Cerdas lact.	6.4	18	27
Padrillos	3	6	9
Lehones	0.35	0.95	1.4
<b>Media</b>	<b>2.35</b>	<b>5.8</b>	<b>8.6</b>

Fuente: Committee of National Pork Producers Council, Brasil 2004

**Figura 2.7:** Generación de efluentes porcinos.

En un sistema bajo confinamiento como el que se propone construir, los valores rondan entre los 9 y 16 litros por día. Sin tener mayor incidencia en el análisis propuesto, dado que se trata de un establecimiento relativamente reducido, se estima en 9 litros/día la cantidad de efluentes líquidos generados por animal, de valor medio. Se considera oportuno efectuar cálculos con una medida de “seguridad” de un 15% adicional que permita dimensionar adecuadamente los costos asociados al manejo de los efluentes líquidos porcinos.

## Tipos de Tratamientos de Efluentes Porcinos y Desperdicios

### *Laguna a cielo abierto*

La metodología más frecuente de emplear en Argentina, por motivos económicos y ambientales, es la laguna a cielo abierto. Este sistema trata aguas servidas mediante la acción conjunta de algas y bacterias con el fin de la estabilización biológica.

Es importante contemplar dos objetivos si se elige la laguna a cielo abierto como solución: el primero, que el agua pueda llegar a ella de manera natural teniendo en cuenta el nivel de la capa freática, y el segundo teniendo en cuenta la superficie de acuerdo a las necesidades del criadero y los vientos predominantes para evitar que el olor producido por el metano generado llegue a centros urbanos.

Para la construcción de lagunas se debe considerar la forma, que debe ser rectangular respetando una relación 1:3, donde 1 es el ancho y 3 es el largo. Es importante determinar el tipo de suelo también, para evitar el desmoronamiento de la misma, y además sin excepción todas las lagunas deben ser impermeabilizadas con un geotextil de polipropileno de 1.000 micras, para evitar la contaminación de la capa freática por lixiviación del efluente.

En cuanto a las ventajas del tratamiento con lagunas de estabilización, se destaca la alta eficiencia para la eliminación de materia orgánica y el nitrógeno, son un almacenamiento a largo plazo y bajos costos de mantenimiento y operación.

Las desventajas principales son que exigen una superficie significativa para la construcción, producen malos olores la pérdida del valor fertilizante del efluente final.

Por último, vale destacar que existen tres tipos de lagunas con especialidades y objetivos distintos, anaeróbicas, facultativas y aeróbicas. Las primeras son de suma utilidad cuando el resultado principal esperado es bajar el nivel de DBO inicial. Las lagunas aeróbicas cumplen la función de eliminar patógenos logrando esto con la presencia de oxígeno y la entrada de los rayos UV; la laguna facultativa cumple una función como laguna de transición.

### *Separación de sólidos*

El objetivo de este proceso es obtener un subproducto sólido con mejores propiedades para el manejo y transporte, y un efluente líquido filtrado que luego se estabilice en lagunas más pequeñas, con lo cual se disminuye el gasto en la construcción de lagunas.

Existe más de un método de separación de sólidos, destacándose el separador estacionario o el sistema de tornillos y tambor:

Figura 6. Separador estacionario



Fuente: ASPROCER 2008

Figura 7. Tornillos y tambor rotatorio



Fuente: ASPROCER 2008

**Figura 2.8:** Separador de residuos.

Otro método de separación de sólidos es una combinación física/química, que permite la floculación de los sólidos en suspensión mediante el accionar de la inyección de coagulante. El proceso continúa con la decantación natural y se filtra la parte líquida.

Esta forma de tratamiento recién descrita permite obtener un producto líquido con poca materia orgánica, obteniendo así un producto final apto para el lavado de salas.

### Usos Tradicionales de Efluentes Porcinos y Desperdicios

La ventaja que ofrece el proceso productivo actual es que no genera desperdicios, ya que los efluentes porcinos constituyen un excelente fertilizante biológico, en su forma líquida, semi líquida o sólida. Se debe acordar su transporte a una granja cercana para uso como fertilizante, garantizando una disposición final del mismo.

Esto permite utilizar los efluentes a través de un sistema de riego, aunque resulta esencial conocer las propiedades del suelo para evitar un eventual desgaste del mismo, con el consecuente desperdicio de nutrientes asociado.

Una alternativa que vale la pena enunciar, aunque de difícil implementación debido al costo y el nivel técnico requerido, es la generación de energía mediante biodigestores, que son tanques cerrados herméticamente.

Para concluir, vale mencionar que se han desarrollado sistemas avanzados de tratamiento de efluentes, que son complejos y de aplicación particular, según cada caso. La utilidad de estos procesos permite obtener mayores concentraciones de determinados nutrientes en los efluentes, y esto conlleva a mejores propiedades de uso agronómico, de acuerdo a las propiedades del suelo.

## Marco Legal

La Ley 10.510 es la de principal interés, dado que se establece en la misma los lineamientos y normativas que deberá cumplir (o no trasgredir) cada productor porcino. En base a dicha Ley, se construye la actividad en cuestión, que luego se verá afectada por una serie de Reglamentos elaborados por organizaciones competentes con el objetivo de mejorar la calidad de la industria.

Bajo la anterior premisa, el Concejo Deliberante de la Ciudad de Salta establece, en la Ordenanza N° 12.745, establece que un proyecto de inversión semejante al que se propone debe someterse a un Estudio de Impacto Ambiental (y Social) ante la Autoridad de Aplicación Ambiental Municipal, para determinar si el proyecto degradará o afectará la calidad de vida de los habitantes. En efecto, es condición ineludible contar con el Certificado de Aptitud Ambiental (CAAM), expedido por la autoridad de aplicación en materia ambiental, para que el organismo municipal competente habilite o apruebe la actividad o proyecto correspondiente.

El SENASA, como entidad que dicta el marco regulatorio en la producción porcina, establece las condiciones que debe cumplir un establecimiento porcino previo a ser habilitado para funcionar legalmente. Es indispensable que los animales estén sanos tal cual lo expresa, por ejemplo, la Resolución 63/2013, en donde se discuten las condiciones de calidad indispensables que debe cumplir cada establecimiento de producción porcina, que debe garantizar el criado de animales libres de Brucelosis. Con lo cual, es importante destacar que un establecimiento estará inhabilitado para funcionar legalmente, al no recibir el CAAM, si el SENASA demuestra que las Reglamentaciones que promueve como entidad se incumplen.

En conclusión, la Ley 10.510 cumple la función de establecer los cimientos de la actividad primaria de producción porcina. Surge la necesidad de adaptar la misma ley a las ocurrencias diarias y modificaciones que tienen lugar con el paso del tiempo; para esto mismo se cuenta con entidades oficiales como el SENASA, que habilita y regula la actividad de las empresas que componen el eslabón primario de producción, con el objetivo de actualizar la actividad según las nuevas tendencias y estándares de calidad necesarios. A su vez, cumple un rol especial el Municipio de cada provincia, en el presente caso la provincia de Salta, que se encarga de tomar la decisión final de habilitación o no de un establecimiento en base al bienestar de la población y la calidad de los procesos exigidos de producción, en sintonía con las reglamentaciones que las entidades como el SENASA estiman que son necesarias para funcionar adecuadamente una empresa.

## Estudio de Impacto Ambiental

Es importante distinguir los distintos tipos de impactos que existen:

- Impactos físicos: Se destaca el efecto visual, ya que el tamaño y tipo de construcción de una serie de galpones porcinos puede alterar el paisaje rural típico. También pueden reconocerse los ruidos y el tráfico periódico de vehículos de gran porte dentro de este tipo de impactos. Además, si los caminos no están asfaltados se genera polvo, que puede resultar incómodo para los vecinos, y puede acarrear partículas específicas con características odorantes.
- 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. Las medidas de higiene y todas las buenas prácticas de manejo de la granja son esenciales para disminuir este tipo de impactos en el medio biótico.

- Impactos químicos: Aquí 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.

Los impactos físicos son variables de interés principal para el proceso de toma de decisión de la localización de la planta de producción, y se analiza en detalle en el apartado en cuestión. Sin embargo, el tratamiento eficiente de los efluentes porcinos conlleva a reducir aquellos impactos negativos de mayor importancia en este ámbito: son las características odorantes relativo a los centros urbanos aledaños y la emisión de gases de efecto invernadero.

Precisamente, una buena política de prácticas ambientales ayuda a disminuir los efectos negativos y así, promover un ecosistema saludable en referencia al impacto que concierne a los efectos ecológicos.

Por su parte, la generación de excretas es la variable principal de análisis, y como tal requiere cierto grado de planificación y manejo de las mismas, que deberán recolectarse, conducirse o evacuarse fuera de los sitios de alojamiento de animales - por motivos de higiene y sanidad - y luego deberán también tratarse, almacenarse o exportarse fuera del predio productivo.

Se analizó en el apartado de tratamiento de efluentes que el manejo de las excretas porcinas puede impactar negativamente en los suelos a partir de los derrames o esparcimiento de las mismas sobre el terreno sin un plan de manejo o uso agronómico. En estos casos, los efectos negativos pueden ser:

- La salinización de los perfiles.
- La contaminación de napas subterráneas con nitrógeno.
- La potencial eutrofización de cursos de agua superficial por agregados de fósforo.

Por lo tanto, para un manejo adecuado de los efluentes, se emplea un sistema conocido como BPM - buenas prácticas de manejo - que son una variedad de formas de trabajo en el ámbito de una Granja de Producción Animal que conducen a lograr el objetivo productivo buscado respetando las características originales del medio ambiente y la salud de las personas involucradas. En el presente caso de producción intensiva de cerdos en confinamiento, el manejo de excretas generadas es un componente fundamental de las BPM, que se denomina BPME (Buenas Prácticas de Manejo de Excretas). Sin embargo, también se contempla el consumo de agua y el reciclado de nutrientes; en dicho caso, el término adecuado de la actividad es BPUN (Buenas Prácticas de Uso de Nutrientes). Las medidas recomendadas son numerosas y diversas, y se presentan a continuación, a modo de referencia:

PRACTICA	EFEECTO	DETALLE
Correcta Densidad de Animales por m <sup>2</sup>	Mejora la higiene del piso y la calidad del aire	Hacinamiento provocará acumulación y descomposición parcial de heces, proliferación de moscas y olores
Instalación de Caudalímetros	Reduce consumo y permite el control de pérdidas de agua	Reduce costos operativos, conserva el recurso agua
Cambio Frecuente de Cama (Sistema Túnel)	Favorece el bienestar animal	Reduce problemas sanitarios, moscas y olores
Vaciado Fosas y Enjuague Canaleta	Mejora la calidad de aire del galpón	Se reduce la acumulación de sólidos, moscas y olores
Mantenimiento de Comederos y Bebederos	Reduce pérdidas de alimento y agua	Disminuye incidencia de moscas, generación de olores y roedores. Reduce concentración de nutrientes en los efluentes.
Recolección de Pérdidas de Alimento	Disminuye olores, moscas y roedores. También disminuye contenido de nutrientes "crudos" (no digeridos por el animal) en los efluentes.	Los derrames de alimentos deben recogerse y depositarse en silo (si están secos y en buen estado) o en bolsas plásticas para su eliminación como residuos (húmedos o en descomposición).
Adecuada Ventilación (cortinas, ventiladores y extractores)	Favorece secado de excretas	Reduce moscas, olores. Favorece limpieza en sistemas de piso sólido. Mejora la calidad del aire (bienestar humano y animal)
Limpieza y drenado de Fosas	Mejora calidad del aire	El barrido o arrastre de cualquier material sólido que pudiera acumularse en esquinas y paredes disminuye olores, moscas y obturación de tuberías de conducción
Inspección Tuberías	Asegura el drenaje eficiente de fosas y canaletas	Asegurar un flujo libre sin restricciones por acumulación de basura o sólidos
Limpieza General	Evita contaminación de excretas con otros materiales	Bolsas plásticas, tubos de inseminación, guantes de látex, agujas y otros materiales son ajenos al sistema de captación y tratamiento de excretas
Formulación de Ración Ajustada por Fase	Aumenta la eficiencia de absorción de nutrientes	Reduce exceso de nutrientes y sales en excretas
Uso de aditivos (enzimas y otros)	Mejora la digestibilidad	Reduce exceso de nutrientes y sales en excretas
Separación Sólidos	Disminuye la carga orgánica del efluente líquido	Requiere almacenaje en ambiente seco y protegido para no generar olores, moscas ni escorrentía contaminante, corto plazo

**Figura 2.9:** Buenas prácticas de uso de nutrientes.

<b>Compostaje</b>	Reduce el volumen de sólidos a transportar	Elaborar mezcla de sustratos balanceada por relación C/N y humedad, asegurar fuente de C permanente. Almacenaje en ambiente seco y protegido, mediano plazo
<b>Aplicación de conceptos de bioingeniería aplicada en Lagunas de Tratamiento de Efluentes Animales</b>	Maximizar los procesos bioquímicos de purificación y estabilización de efluentes Dimensionar integrando procesos bioquímicos, físicos y variables medio ambientales críticas	Observar criterios de ingeniería tanto en la construcción como en el manejo diario de estas Lagunas Evitar el aporte de agua de lluvia a las Lagunas por escorrentía laminar
<b>Impermeabilización de Estructuras de Almacenamiento</b>	Protección de napas freáticas superficiales	Utilización de arcillas, geo-textil y/o geo-membranas para proteger las aguas subterráneas*
<b>Biodigestión</b>	Reduce carga orgánica del efluente líquido y mejora los olores alrededor de la granja	Adicionalmente puede generar biogás y electricidad para consumo y/o venta**
<b>Humedales Artificiales</b>	Reduce la carga orgánica y el contenido de sólidos del efluente líquido	Requiere diseño profesional y mantenimiento. Favorece la biodiversidad
<b>Toma de Muestras según Protocolo Estandarizado y Determinaciones Analíticas en Laboratorio con experiencia en excretas</b>	Informa el contenido real de nutrientes del producto a utilizar y sus características físico-químicas	Permite valorar las excretas y planificar el uso agronómico y ambientalmente responsable Permite evaluar la eficiencia de los sistemas de tratamiento
<b>Transporte de excretas</b>	Evitar pérdidas y conservar la calidad	Acoplados o tolvas de buen sellado interior, cerrados o cubiertos con lona apropiadamente
<b>Implementación de Buenas Prácticas de Uso de Nutrientes</b>	Conservación de los Recursos Naturales	Uso agronómico de excretas, control de escorrentía, filtros vegetativos, distancias mínimas a cuerpos de agua
<b>Aplicación de Efluentes a Tasa Agronómica</b>	Conservación de recursos naturales, reciclado de nutrientes y maximización del valor fertilizante	Uso de Nutrientes en base al balance de nutrientes entre suelos y demanda de cultivos, aplicados en dosis, momento, forma y lugar indicados
<b>Calibración de equipos de aplicación</b>	Mejora en la eficiencia de uso de los nutrientes	Se evitan la sobre-fertilización y la sub-fertilización de cultivos
<b>Plan de Manejo de Nutrientes</b>	Planificar y documentar el plan de aprovechamiento agronómico	Identificación de lotes, cultivos, rotaciones y rendimientos

**Figura 2.9 (cont.):** Buenas prácticas de uso de nutrientes.

En conclusión, se trata de medidas preventivas y de control que fomentan un mayor conocimiento de la actividad, y que permiten un uso más sustentable de los recursos. Son prácticas además de sencilla implementación que resultados prácticos en el día a día, mejorando así la calidad de los recursos naturales y el clima laboral en el criadero.

## Organización del Personal

### Dimensionamiento de la Mano de Obra

Los establecimientos de este tipo se caracterizan por una mano de obra en general polivalente y poco especializada. Las tareas de los operarios son diversas y de baja necesidad de conocimiento técnico, como asegurar la alimentación de los cerdos y el lavado y desinfectado de las salas. No obstante, es muy importante la experiencia y los conocimientos prácticos en la industria de producción porcina para realizar tareas como el servicio de las madres y la atención a los partos. A su vez, se tienen empleados de mayor jerarquía para supervisar la mano de obra general y realizar tareas más estratégicas y especializadas como la negociación y/o alianzas con los clientes.

A base de las visitas a establecimientos, consultas con expertos del sector porcino e investigación en textos se llegó a la conclusión de que la manera correcta de dimensionar la mano de obra es a base de la cantidad de madres, una variable que define varios de los aspectos de un establecimiento porcino. A su vez, a partir de las distintas fuentes previamente mencionadas, se recolectó un conjunto de distintos ratios de operarios a madres que van desde 1 operario : 30 madres hasta 1 operario : 60 madres, con ratios intermedios de 35 horas hombre : 50 madres<sup>3</sup>. Por supuesto, estos valores dependen mucho del tipo de establecimiento, su tecnología y su nivel de automatización. En relación al tipo de establecimiento propuesto, se decidió tomar un promedio ponderado de 1 operario: 50 madres. Se resalta la importancia de la experiencia operativa de dichos operarios en la producción porcina.

A su vez hay que considerar un operario extra para todas las tareas en relación a la planta de alimento para los cerdos. La experiencia y conocimientos técnicos necesarios para esta posición son naturalmente distintos a los de los operarios previamente mencionados.

Por último, es necesario un encargado o supervisor de los peones, y se calcula aproximadamente un supervisor cada 10 peones. Es necesario que dicho supervisor tenga buen conocimiento sobre la producción primaria porcina, tanto técnica como práctica, y vasta experiencia en la industria. A su vez, dicho supervisor puede realizar tareas más gerenciales, como la negociación con los clientes y tomar asuntos contables, pero también se puede contratar a un empleado especializado para este tipo de tareas.

De esta manera, para el establecimiento porcino propuesto de 168 madres se requieren 3.36 operarios para el sector productivo porcino, lo cual se redondea a 3 operarios ya que el supervisor también suele realizar tareas de este sector. Se necesitará otro operario para el sector de la molienda de alimento y también se requerirá un supervisor y un gerente. Por lo tanto, se dimensionan los recursos humanos de la siguiente manera:

- 1 gerente
- 1 supervisor

---

<sup>3</sup> Barlocco, N.; Vadell, A.; Monteverde, S.; Primo, P. Comportamiento productivo y mortalidad de lechones en el posdestete a campo

- 4 operarios

Tres de los operarios se encargarán de las actividades porcinas operativas generales, como la alimentación, cuidado de cerdos, limpieza y demás. Uno de estos operarios también tendrá la función de casero. El cuarto operario será puramente responsable del área de planta de alimento. Por otra parte, el supervisor podrá ayudar con los tipos de actividades previamente mencionados, pero principalmente será responsable de la coordinación de las tareas de los cuatro operarios y de la toma de decisiones a nivel operacional en el establecimiento. Por último, el gerente estará encargado de las actividades del lado administrativo, comercial y financiero, y tomará las decisiones de más alto nivel estratégico. Estos recursos humanos mencionados se buscarán en el mercado laboral elegido y es importante buscar talento acorde a las tareas a realizar y con experiencia relevante.

### Régimen Laboral

En cuanto al régimen de horarios laborales, se estiman en una jornada de 8 horas diarias, con posibles variaciones debido a la flexibilidad necesaria. Es común que un día se necesite trabajar más horas que otros días, o realizar turnos en distintos horarios, debido a que es imposible controlar completamente el comportamiento de las madres (las “máquinas” productivas). Por ejemplo, no hay forma de controlar exactamente en qué hora entrará una madre en parto. No obstante, en términos generales se trabajará 8 horas diarias comenzando a la mañana temprano para aprovechar la luz del día. Se definen dos regímenes de horarios laborales en relación a la estación.

En verano la jornada laboral comenzará a las 6:00hs y termina a las 14:00hs, con una hora para almorzar. Se harán todas las tareas que involucren a los cerdos durante la mañana (antes de las 11:00hs) porque más tarde el calor es muy alto y cualquier tarea que cause agitación en los cerdos puede llevar a su muerte. En contraste, cuando no sea verano, la jornada laboral comenzará a las 7:00hs-8:00hs y termina a las 15:00hs-16:00hs, con una hora para almorzar. En estos casos no hay restricciones por la temperatura.

Es importante mencionar que uno de los operarios (casero) vivirá en el establecimiento, por temas relacionados con la seguridad de dicho establecimiento y por cualquier imprevisto que pueda ocurrir y poner en peligro a los cerdos. Es deseable que los otros operarios y el supervisor vivan en las proximidades del establecimiento para facilitar su transporte ya que deberán ir al establecimiento todos los días. Por último, es recomendable que el gerente visite el establecimiento por lo menos semanalmente.

### Estructura de la Organización

Como se pudo apreciar en la sección de dimensionamiento de mano de obra, la complejidad en cuanto a recursos humanos no es alta y por lo tanto la estructura de la organización tampoco lo será. El mayor nivel de jerarquía lo ocupa el gerente, seguido por el supervisor y por último los operarios, como se nota en la Figura 2.10.



**Figura 2.10:** Estructura de la organización.

Por lo tanto, el gerente será la autoridad mayor en la toma de decisiones de esta organización, seguido por el supervisor. En general, el gerente tendrá la responsabilidad de definir la estrategia comercial y tomar decisiones a nivel gerencial, y el supervisor, a base de lo planteado por el gerente, tomará las decisiones a nivel operacional necesarias para llevar a cabo el funcionamiento del establecimiento.

Vale mencionar que los operarios serán divididos por sector, como se nota en la Figura 2.10. El operario del sector Gestación se encargará de tareas como la estimulación de las cerdas, dar servicio (inseminación artificial), curar heridas (es común que las madres se peleen en este sector), entre otras. El operario del sector Maternidad se encargará de actividades como el lavado y desinfección de las salas, seguimiento y atención de los partos, controlar el consumo de calostro parejo, detectar cualquier falta de producción de leche, y demás. Estas dos áreas son muy delicadas y requieren operarios con mucha experiencia en el trabajo con cerdas. Por otro lado, el operario del sector Destete, Recría y Engorde se encargará de controlar las “Tres A” (Alimento, Aire y Agua) para que nunca falta ninguna. Es muy importante que nunca falte alimento ni agua, y que el ambiente esté controlado en la temperatura adecuada. Por último, el operario del sector Planta de Alimentos estará a cargo de actividades que incluyan controlar el acopio, procesamiento de las materias primas (maíz, soja, etc.), y demás.

### Tercerizaciones de Funciones

Hay ciertas tareas no críticas que es conveniente tercerizar, por ejemplo, la compra de madres y padres (aunque haya inseminación artificial es necesario padres para estimular a las madres) de la calidad genética necesaria, la compra de semen, la compra de vacunas y medicina, el transporte de los capones al frigorífico y los servicios veterinarios.

Para comenzar, hay ciertas actividades como la producción de vacunas, medicina y semen que requieren conocimiento técnico complejo, instalaciones especiales (laboratorios y equipamiento) y mano de obra sumamente especializada y capacitada que no es justificable económicamente para abastecer un establecimiento de 168 madres. Por lo tanto, resulta más conveniente comprar dichos insumos a empresas especializadas en estos productos. Por ejemplo, para las vacunas y medicinas generalmente se compran a empresas multinacionales

como Pfizer, pero también hay sustitutos locales de buena calidad. Para la compra de semen, Agroceres es un buen proveedor, que ofrece buena calidad genética a un precio razonable.

Los servicios veterinarios también son actividades necesariamente tercerizadas debido a la naturaleza del servicio. Las visitas veterinarias se realizan una vez por mes por lo cual no es necesario contratar a un veterinario propio para un establecimiento de 168 madres, no sería justificable económicamente. Por lo tanto, lo más habitual es que un veterinario tenga varios clientes a los que atiende periódicamente. Se pueden encontrar varios veterinarios en la zona del establecimiento propuesto, pero es importante contratar continuamente el servicio de un mismo veterinario para no perder el seguimiento histórico de los cerdos. Una posible alternativa a la tercerización es contratar un veterinario como el supervisor del establecimiento y así no requerir de la contratación del servicio. Sin embargo, esto significa un costo mayor de personal y no es fácil conseguir veterinarios que estén dispuestos a trabajar de esta manera.

Por otro lado, se realiza la compra de madres y padres de la calidad genética necesaria porque para el tamaño de un establecimiento de 168 madres, no sería ventajosa la producción propia de madres y padres. Para comenzar, la producción de madres y padres se tiene que mantener estrictamente separada de la de los capones para mantener la calidad genética, por lo cual con 168 madres no se llegaría a abastecer las necesidades del establecimiento. La dimensión de dicho establecimiento no lograría las economías de escala necesarias para la actividad en cuestión y a su vez el costo de inversión en las madres no es muy alto. Se estima que con dos partos se cubre por completo el costo de esa misma madre. La compra de madres y padres se hará a granjas dedicadas a esta actividad que estén relativamente cerca del establecimiento porcino.

Por último, se terceriza el transporte del capón al frigorífico. Propiamente dicho, no se trata de una tercerización, más bien, el producto final es un capón entregado en el establecimiento donde fue producido y el transporte del capón al frigorífico es una actividad que realiza el frigorífico y que forma parte de su proceso productivo. No se considera hacer el transporte con camiones propios porque los costos asociados al personal, maquinaria, certificados, aprobaciones, combustible y demás, necesarios para realizar dicho flete no justifican los posibles beneficios. Los frigoríficos ya poseen los camiones, el personal, el conocimiento logístico y economías de escala para ofrecer un costo menor por realizar el transporte, y a su vez no ofrecerían pagar mucho por dicho servicio ya que lo pueden hacer ellos mismos con facilidad. Por lo tanto, en general el frigorífico se encarga del flete y dicho costo se ve reflejado en una disminución del precio del capón.

Es importante mencionar actividades que importantes que no deben ser tercerizadas, como la producción del alimento y el tratamiento de efluentes. El costo del alimento para los cerdos es de suma importancia en la estructura de costos, es muy volátil y es muy dependiente de la cotización del dólar y del maíz y la soja. Por lo tanto, es importante tener una planta propia para esta producción para intentar reducir al máximo este tipo de costos e intentar tener el mayor control sobre estos insumos. Por otro lado, el tratamiento de efluentes se realiza en el establecimiento debido a que su complejidad no es alta y porque también abre la posibilidad de convertir los residuos en subproductos como fertilizantes o generar biodiesel.

## Estructura de Distribución

El producto del establecimiento es un capón vivo y por lo tanto no se trata de un producto de consumo final. Es decir, se vende a frigoríficos que lo utilizan como materia prima en un proceso de mayor valor agregado. Por lo tanto, no se identifican los canales de venta clásicos de productos de consumo final. En cambio, el canal de venta dominante es mediante los contactos que posee el gerente del establecimiento. El gerente se encargará de comunicarse con los clientes y comenzar un proceso de alto nivel de negociación en cuanto a los términos de la venta (precio, cantidad, etc.). También es posible que se realicen alianzas estratégicas entre frigoríficos y establecimientos de producción primaria porcina para acordar en términos definidos de venta.

Para el establecimiento en cuestión, en Salta la industria es dominada por el conglomerado de frigoríficos Industrias Frigoríficas Norte Grande S.A., como se ha descrito en la sección de análisis de mercado. Por lo tanto, el gerente del establecimiento porcino deberá negociar con dicho conglomerado sobre los términos de venta ya que la totalidad de la producción se vendería a este cliente.

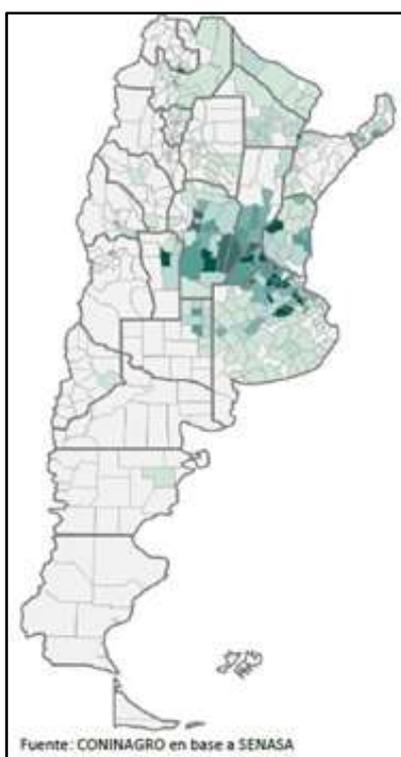
Como se mencionó anteriormente, se le entregará el producto al cliente en la puerta del establecimiento y dicho cliente se encargará del transporte hacia el frigorífico. Se puede apreciar en la sección de localización la corta distancia desde el establecimiento a la sede central de Industrias Frigoríficas Norte Grande S.A.

## Localización

### Macrolocalización

A escala global, Argentina tiene una ventaja competitiva respecto al resto del mundo gracias a su extensión territorial, la disponibilidad de granos, su clima y sus bajos costos productivos. De esta manera, si se quiere sobresalir respecto a otros países más desarrollados, se debe enfocar en la tecnificación de la industria. Un criadero de mayor economía de escala no solo cuenta con la posibilidad de competir con mayor fortaleza ante competidores provinciales, pero también ante competidores internacionales a la hora de exportar a otros países. Así, queda por determinarse la provincia óptima en la cual se puede localizar un criadero de cerdos teniendo en cuenta las consideraciones del establecimiento que se desea colocar. Para ello, se realizó un análisis comparativo entre cuatro provincias, las mismas fueron seleccionadas de acuerdo con las características que mejor se adaptan a las necesidades productivas del criadero en cuestión.

Hay diversos factores que deben ser considerados para determinar la localización de un criadero de cerdos. El 70% del stock de porcinos están ubicados en la región del centro de Argentina con relación a la principal zona maicera del país. Otras zonas de producción incluyen Salta, Formosa y Chaco.



**Figura 2.11:** Densidad de porcinos (relación animales/superficie departamental).

Los componentes principales que constituyen el costo total de producción de un capón de 100kg se distribuyen aproximadamente de la siguiente manera: la alimentación de los cerdos significa un valor entre el 60% y el 80%, la mano de obra entre el 10% y el 15%, los costos veterinarios y otros insumos para controlar la sanidad entre el 3% y el 7%, las amortizaciones entre el 6% y el 15% y otros gastos generales completan el costo total con una incidencia del 15%. Estos valores varían en relación con el tamaño del establecimiento y su manejo.

De todas formas, indican claramente los aspectos que requieren mayor consideración a la hora de reducir los costos en relación con la ubicación geográfica elegida:

- **Costo y disponibilidad de los insumos:** accesos con buenos caminos que permitan el flujo permanente entre las instalaciones y sus proveedores. Es fundamental además minimizar las distancias de transporte de las materias primas, sobre todo del alimento para cerdos debido a su alta incidencia en el costo total de producción
- **Costo y disponibilidad de terreno:** permeable y fértil, con buen declive para permitir el rápido drenaje del agua y que admita la disposición del estiércol. En zona distante del tránsito de vehículos y de otros vecinos productores ganaderos para controlar la propagación de enfermedades como la brucelosis y la aftosa y para evitar posibles quejas con relación a los olores, el ruido y la contaminación generada en la instalación
- **Disponibilidad y acceso a los servicios básicos** entre los cuales se encuentran la energía eléctrica y el agua capaz de abastecer los picos de demanda
- **Cercanía al mercado comprador** teniendo en cuenta los altos costos de transporte de los animales vivos. La cercanía impacta también en la distancia que deben recorrer los animales antes de ser sacrificados lo que se traduce en una menor mortalidad en transporte
- **Costo y disponibilidad de mano de obra**, posibilitada por la cercanía del establecimiento a zonas urbanas
- **Beneficios fiscales**, ya sean regímenes de promoción o temas impositivos
- **Clima favorable** para obtener niveles productivos competitivos: soleado, seco y aireado. No será un factor con incidencia tan grande ya que el criadero propuesto será bajo techo, en ambiente climatizado.

Se aprecian grandes diferencias en el efecto de determinados costos variables y fijos en el costo total entre las provincias contempladas. De todas maneras, dos características importantes que cumplen todas las provincias analizadas a continuación es su cercanía y disponibilidad de los insumos principales y la existencia de frigoríficos locales que puedan acaparar la oferta añadida por el tipo de criadero que se quiere establecer.

#### *Santa Fe*

En primer lugar, se analizarán las características de la provincia de Santa Fe en la cadena de la carne porcina, tercera productora a nivel nacional, por detrás de Córdoba y Buenos Aires, con una participación de 19,5% de cabezas enviadas a faena en el país y con el 19,88% de los productores del país.

Hay un predominio de unidades productivas<sup>4</sup> con capacidad de hasta 10 madres, que representan el 67% de la estratificación provincial. Las unidades productivas de mayor tamaño, con más de 100 madres representan únicamente el 3,5%. En este segmento se encontraría el

---

<sup>4</sup> El concepto de UP 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.

criadero en cuestión. El 55% de la producción provincial tiene como destino los frigoríficos en la misma provincia, mientras que el 45% restante se destina a otras provincias, siendo Buenos Aires la principal.

Los productores también tienen acceso a todos los insumos y servicios necesarios, ya sean a las empresas proveedoras de alimento o de genética, que se distinguen en el servicio post-venta y en las opciones de ofertas que ofrecen. En relación con el transporte de animales en pie, el costo es asumido por el productor según las condiciones de compra más practicadas. A nivel provincial, se estima que este incide en un 2,17% en el costo del kilogramo del animal en pie.

Las condiciones agroecológicas para la producción de cerdos en Santa Fe son muy favorables, el consumo de carne porcina está en aumento y existe una tendencia a una mayor calidad y productividad. Paralelamente, las cámaras de productores de Córdoba y Santa Fe acordaron con representantes del sector público la puesta en marcha de un Fondo de Promoción del Consumo de la Carne de Cerdo inicialmente en ambas provincias y luego a nivel nacional.

En referencia a los trabajadores disponibles en el sector, hay una escasez de profesionales capacitados y de mano de obra especializada en el manejo de animales y en los aspectos sanitarios. También hay una estructura de apoyo a nivel provincial deficiente para los productores, sobre todo en las Zonas centro y norte, escasa integración entre ellos y dificultades para poder acceder a financiamiento.

#### *Buenos Aires*

Buenos Aires tiene la mayor participación de cabezas enviadas a faena en el país. La misma significa un 29,1%. Por otro lado, representa el 27,9% del número de productores porcinos argentinos.

Con respecto a la estratificación de las unidades productivas de porcinos a nivel provincial, el 74,9% es de hasta 10 madres y el 1,8% tiene más de 100. El 98% de la producción permanece dentro de Buenos Aires y solo el 2% se destina a otras provincias, con Santa Fe como destino principal. Además, gran parte de los animales faenados en la provincia entran principalmente de Santa Fe y Córdoba, denotando una escasez de los niveles productivos provinciales para satisfacer la demanda.

También se debe destacar que los frigoríficos de mayor capacidad, con niveles mensuales de faena superiores a 5000, representan el 14% de las plantas y concentran el 83% de la faena. Esto significa que la mayor parte de la producción de carne está en manos de un número pequeño de frigoríficos.

Casi la totalidad de la actividad porcina se concentra en el centro y norte de la provincia. El acceso a los insumos básicos necesarios en esta región es propicia y el clima es favorable. El hecho de ser la provincia en la que se encuentra el puerto principal le otorga la ventaja de asumir los menores costos de exportación a otros países a través del mar, pero al mismo tiempo los productos provinciales se verán afectados en mayor grado por productos importados y por el precio del insumo principal debido a que no se descuentan los costos de transporte al puerto.

Con respecto a la mano de obra especializada, Buenos Aires cuenta con la mayor ventaja debido a que cuenta con una fuerza de trabajo significativa. Cabe destacar que la mano de obra no

incide con tanto peso en los costos totales por kilogramo de animal vivo, como los costos de los insumos, pero merece la pena ser tenida en cuenta.

### *Córdoba*

En la provincia de Córdoba hubo un crecimiento significativo del stock porcino en los últimos años por la inserción de nuevos establecimientos en búsqueda de satisfacer el nivel de consumo en alza de los productos de la cadena productiva. La provincia también cuenta con una infraestructura de procesamiento muy significativa. De todas maneras, como su demanda aparente nacional está cercana a ser satisfecha, brinda la oportunidad de implementar establecimientos de mayor valor agregado.

Los principales criaderos porcinos se encuentran en el sureste debido a la cercanía de las zonas de producción de granos. Las cabezas enviadas a faena representan el 25,9% del valor nacional y el número de productores el 31,4%. De esta manera se concluye que ocupa el segundo puesto en cantidad producida en el país, pero el primer puesto en número de productores. La estratificación según el número de madres es la siguiente: las unidades productivas de hasta 10 madres representan el 72,2%, las unidades productivas medianas de entre 11 y 100 madres cobran más fuerza que en Buenos Aires con una incidencia del 25,7% y las grandes unidades productivas de más de 100 madres representan el 2,1% el total.

Una importante cantidad de animales salen de Córdoba para ser faenados en otras provincias se compran animales de otras en menor escala. También, como hay una demanda insatisfecha de carne fresca proveniente de la industria de chacinados se importan de Brasil distintos cortes de cerdos. Esto se puede observar también a nivel nacional.

Para concluir, por un lado, se destaca que la provincia cuenta con las condiciones estructurales y ambientales necesarias para el desarrollo sustentable de la cadena porcina, hay una mayor integración entre los establecimientos de diversos tamaños, el consumo provincial es mayor al promedio nacional y hay una infraestructura de apoyo importante. También existe la oportunidad del desarrollo del polo de biocombustible basado en etanol en la provincia.

Por otro lado, la mano de obra local no está suficientemente calificada, una alta proporción de producción se faena en otras provincias y el nivel de tecnificación es bajo, al igual que el uso de sistemas de calidad que permiten la exportación.

### *Salta*

En la provincia salteña el desarrollo de la cadena porcina está menos avanzado que en las provincias ya analizadas. De igual modo, hubo un progreso en los últimos años con la llegada de nuevos inversores y el crecimiento del sector agricultor provincial. La participación en la producción nacional llega apenas al 1,2% y la cantidad de productores representa el 1,35% de la cantidad total en el país. Teniendo en cuenta la estratificación de las unidades productivas según el número de madres en producción, el 35% de los establecimientos tiene hasta 10 madres, el 60% tiene entre 11 y 100 madres y el 5% restante se refiere a las unidades productivas de más de 100 madres.

Las condiciones agroecológicas son propicias para la crianza de cerdos, el acceso a los servicios básicos está garantizado. El costo de la energía eléctrica es en promedio aproximadamente un

20% menor que en las otras tres provincias. El consumo regional es alto y está en aumento. No se logra abastecer completamente con la faena interna existente, ni la faena con las cabezas producidas en la provincia, por lo que se traen productos y animales de otras como Jujuy, Formosa y Córdoba.

El hecho de ser la provincia más alejada de los puertos brinda dos ventajas competitivas esenciales: en primer lugar, la lejanía incrementa el precio de los productos competidores importados, teniendo en cuenta la posible apertura de las importaciones y el acuerdo realizado con EE. UU. y en segundo lugar, el costo de los insumos, sobre todo de los granos para realizar el alimento balanceado de los animales, será menor debido a que se descuenta el precio de transporte al puerto para su exportación.

En cuanto a las estrategias de promoción, los funcionarios provinciales acordaron trabajar en la promoción de la actividad, en el mejoramiento de las explotaciones existentes y avanzar en la implementación de un estricto control sanitario del sector.

*Matriz de localización*

Se han resumido las distintas consideraciones en una matriz de localización asignando las ponderaciones de acuerdo con el nivel importancia de los factores considerados y asignando el factor en cuestión de cada provincia una calificación del 1 al 10.

	Factores	Ponderación	Buenos Aires		Córdoba		Salta		Santa Fe	
			Calif.	Nota	Calif.	Nota	Calif.	Nota	Calif.	Nota
Obligatorios	Mercado	-	OK	-	OK	-	OK	-	OK	-
	Servicios básicos	-	OK	-	OK	-	OK	-	OK	-
Deseables	Protección de importaciones	0,1	5	0,5	7,5	0,75	9	0,9	8	0,5
	Costo y disponibilidad de insumos	0,275	7	1,925	8	2,2	9	2,475	7,5	1,925
	Acceso y cercanía al mercado	0,225	8	1,8	8	1,8	10	2,25	8	1,8
	Costo y disponibilidad de terreno	0,15	8	1,2	8	1,2	9	1,35	9	1,2
	Costo y disponibilidad de MOD	0,125	10	1,25	8	1	7	0,875	5	1,25
	Regimenes de promocion	0,075	7	0,525	8	0,6	7	0,525	8	0,525
	Clima y productividad	0,05	8,5	0,425	8,5	0,425	7,5	0,375	9	0,425
	<b>Total</b>	<b>1,00</b>	<b>7,63</b>		<b>7,975</b>		<b>8,75</b>		<b>7,63</b>	

**Tabla 2.5:** Matriz de ponderación y análisis de localización.

Para realizar la matriz se realizaron algunas consideraciones para simplificar los cálculos. Por ejemplo, está claro que hay variabilidad intraprovincial en relación a los costos de los terrenos según su ubicación y calidad, al igual que el acceso y la cercanía al mercado depende de la ubicación propia y del frigorífico a quien se le venden los cerdos. Se analizaron los costos de diversos terrenos con las características necesarias para establecer un criadero de cerdos en diversas zonas provinciales como para brindar un acercamiento a las opciones reales. De igual manera, se aproximaron los precios de los fletes tanto para los insumos como también para los animales vivos en las diferentes provincias y los costos de las guías para el movimiento de animales, que junto al efecto de la variación geográfica y la distancia al puerto determinan los costos incurridos.

Por ello el análisis se realizó con cierta arbitrariedad, no busca ser un análisis muy profundo sino más bien brindar una aproximación de la incidencia de los diferentes factores en la conveniencia de elección de las cuatro provincias.

Comparando los resultados totales ponderados en el análisis cuantitativo se obtuvo que la provincia de Salta se adecúa de la mejor manera a las necesidades productivas del criadero de cerdos propuesto.

### Microlocalización

Las condiciones ambientales y la disponibilidad abundante de cereales y harinas proteicas contribuyen al desarrollo de la cadena productiva en el Valle de Lerma y Siancas como las principales regiones productivas del Norte Argentino.

Como se puede observar en la tabla a continuación, el sur de la provincia representa el 35% de la producción, el Valle de Lerma el 25%, distribuyéndose el 40% restante en el resto de la provincia.

<b>Total Porcinos por departamento. Provincia Salta- Año 2011</b>	
Anta	22.741
Cachi	119
Cafayate	262
La Candelaria	2.957
Cerrillos	9.490
Chicoana	1.554
Gral Güemes	1.848
Gral San Martín	31.254
Guachipas	399
Iruya	108
La Caldera	418
Capital	1.673
La Poma	145
La Viña	984
Metán	12.701
Molinos	109
Orán	5.742
Rivadavia	78.255
Rosario de la Frontera	9.823
Rosario de Lerma	7.675
San Carlos	414
Santa Victoria	1.998
<b>Total</b>	<b>190.669</b>

Fuente: Secretaría de Asuntos Agrarios

**Figura 2.12:** Producción porcina departamental en Salta - Año 2011.

En los últimos años el gobierno de Salta financió parcialmente la instalación de varias plantas de producción de gran tamaño en el parque industrial de General Güemes, entre las cuales se encuentra frigorífico modelo de alta capacidad Industrias Frigoríficas Norte Grande S.A. La planta industrial es de ciclo completo (faena, desposte y elaboración) y tiene canales propios de distribución de sus productos elaborados a distintas sucursales en la Ciudad de Salta y a otras provincias en el país como Jujuy, Tucumán, Catamarca y Buenos Aires. A su vez, es importante mencionar que el conglomerado que maneja este frigorífico es el mayor productor y comercializador de productos porcinos de la zona, teniendo bajo su control la cadena de carnicerías “La Francisca”.

Además, tiene una capacidad para faenar aproximadamente 500 cerdos por día, lo que equivale en el eslabón de la cría a una producción de 5.000 madres. Actualmente, esta capacidad no está satisfecha por la significativa falta en la producción de porcinos de la región. De todas formas,

representa el frigorífico con la mayor capacidad productiva en la provincia y asegura la posibilidad de vender los lotes productivos totales del criadero a un único comprador, minimizando los costos logísticos y brindando la posibilidad de transformarse en un importante socio estratégico con mayor poder de negociación.

Igualmente, ante cualquier posibilidad de cierre del frigorífico, y para evitar depender de un único comprador, la localización se establecerá teniendo en cuenta a otros posibles clientes regionales.

Para disminuir la importante brecha con la demanda creciente, el gobierno salteño desea consolidar y mejorar la infraestructura existente para facilitar la producción de cerdos en la región, promover las inversiones en tecnología, equipamiento y logística maquinaria y fomentar las capacitaciones en Buenas Prácticas Pecuarias (BPP).

El bajo rendimiento actual de la planta frigorífica en Güemes sugiere que la inserción de un criadero en las inmediaciones resultaría conveniente para ambas partes.



**Figura 2.13:** Ubicación del frigorífico objetivo en el Parque Industrial Güemes.

Algunas consideraciones más específicas para determinar la ubicación:

- Las instalaciones se recomiendan construir en terrenos altos, con facilidad en el drenaje y con comodidad de acceso permanente. Se tiene que considerar la dirección de los vientos para evitar inconvenientes con los vecinos por malos olores y en zonas de elevada concentración de animales y también verificar su paso por otras granjas cercanas.
- Para conservar un nivel sanitario alto, la instalación se tiene que construir en una zona aislada de otras granjas y de cerdos y otros animales ganaderos en traspaso. Convenientemente, al final de un camino lejos de rutas transitadas. A continuación, se presentarán en un cuadro algunas prácticas estratégicas más específicas de bioseguridad sobre la ubicación geográfica del criadero y la separación con el entorno.

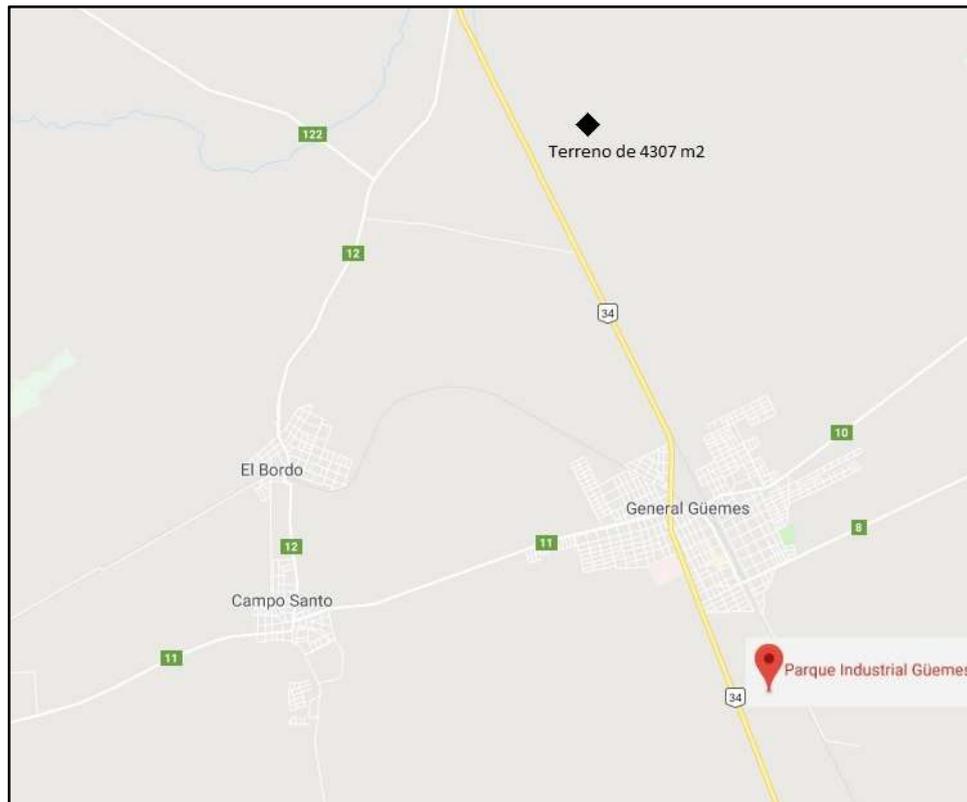
Prácticas estratégicas	Seguimiento			Medidas de control	Registro	Auditoría
	Cómo	Quién	Cuándo		Fecha	Fecha
La explotación está localizada a más de 3 km de otras piaras						
Está a más de 3 km de una carretera de elevado tráfico						
Está a más de 3 km de una población						
Está a más de 3 km de un basurero.						
Está a más de 3 km de un rastro						
Cerca perimetral externa a más de 20 mts de la barda que rodea la granja						
La cerca perimetral no permite la entrada de perros y gatos						
La cerca perimetral está hundida a 60 cm del suelo						
Barda perimetral interna que rodea las instalaciones a más de 20 mts de la cerca externa						
Todas las casetas tienen malla pajarera						
La entrada de la granja está siempre cerrada con candado						
Se conoce la densidad de población porcina en el municipio(s) donde se encuentra la granja						

**Figura 2.14:** Cuadro de control de reducción de riesgos de contaminación externa.

### Ubicación y Descripción del Lugar Elegido

Con respecto al terreno en el cual construir la granja, se decidió sobre una propiedad con un tamaño de 4.307 m<sup>2</sup>, acorde al estudio de Layout propuesto y considerando la posibilidad de expandir el criadero en el futuro. Está ubicado 10.1 km al norte del frigorífico. Además, cuenta con un acceso enripiado acorde a las necesidades descritas anteriormente, estando ubicado sobre la ruta 34 a una distancia suficiente del tránsito de vehículos para evitar posibles propagaciones de enfermedades, con acceso a los servicios básicos.

De esta manera, se llega a la posibilidad de comprar el terreno por un valor cercano a los 11.000 dólares por hectárea. Su respectiva ubicación en relación a General Güemes y al Parque Industrial están señalizada en el mapa inferior.



**Figura 2.15:** Ubicación del terreno objetivo.

Ya se definieron en la sección de ingeniería los insumos necesarios para el funcionamiento normal del criadero una vez entrado en régimen. Se requieren semanalmente 13,5 tn de maíz, 5,6 tn de soja, 1,4 tn de núcleo y 0,52 tn de pellets. Los mismos deberán ser comprados a un agente externo.

Se deberán comprar tres lotes de 24 madres cada 4 meses, a granjas de genética de la zona. Existen varios criaderos de madres en la zona, y la compra dependerá de los presupuestos que proponga cada uno. Se destaca por su tamaño y renombre internacional la empresa Choice Genetics, con criaderos y distribuidores en todos los centros productivos porcinos del país (entre los cuales se encuentra Salta).

Con respecto a los granos, se obtendrán de Nutribras, una empresa procesadora y comercializadora de granos y legumbres. La misma está ubicada en el Parque Industrial Güemes, a 10 km del criadero. En cuanto al alimento balanceado, la empresa Vetifarma cuenta con un depósito central y distribuidor en Cerrillos, ubicado a 68,4 km del criadero. En ambos casos las empresas proveedoras se encargarían del transporte al criadero, negociándose el precio con transporte incluido.



**Figura 2.16:** Ubicación de los proveedores de granos y núcleo.

## **Estudio Económico - Financiero**

### **Introducción**

La presente entrega del Proyecto de Inversión tiene la intención de brindar al lector una clara noción del valor que el mismo puede generar, dentro del panorama de los próximos 10 años, en función de la estructura de costos, ingresos y financiamiento. Cabe destacar que cada supuesto considerado en la valoración de los costos, gastos e inversiones, además de los ingresos, está sujeto a incertidumbre, y este efecto será contemplado en el estudio de Riesgos por venir.

El entendimiento del funcionamiento de la empresa, desde los comienzos hasta la puesta en marcha y luego el régimen estacionario, permite desglosar y comprender los costos en cada instancia del proceso. Así, el primer paso para construir el análisis económico-financiero es el estudio de costos, para determinar de manera clara el impacto que estos tienen sobre la rentabilidad del proyecto en conjunto.

Para comprender el funcionamiento de la empresa a partir de los costos y las ventas a lo largo de los años de estudio se utilizarán los tres cuadros contables principales: el Cuadro de Resultados, el Balance y el Flujo de Fondos. Además, el Estado de Origen y Aplicación de Fondos, un recurso de suma utilidad en nuestro/este caso, facilita la noción de los movimientos de Caja año tras año, con lo cual se vislumbra la composición requerida de Financiamiento y Aportes de Capital.

Por último, se ha calculado una serie de indicadores financieros para determinar la conveniencia o no de invertir en el proyecto, ya sea desde la perspectiva de la empresa misma o a partir de la consideración de rentabilidad mínima esperada por el inversor. Tal escenario en cuestión representa, por un lado, un resultado que se encuentra sujeto a desviaciones por incertidumbre, y además, permite estudiar los principales centros de costos del Proyecto, para formular estrategias que mejoren la rentabilidad.

## Costos

### Evolución de Stocks/Materiales

En la sección de Balance Contable del Proyecto figura el inciso de Inventarios, donde se cuantifica la estimación de cada año de la producción en proceso requerida por el criadero para funcionar adecuadamente; claro está que el EOAF (Estudio de Origen y Aplicación de Fondos) incluye la variación entre años de la misma variable, y también, se contempla en el Flujo de Fondos de manera implícita en los cálculos.

La propuesta de inventarios (stocks) del Proyecto consiste en almacenar 15 días (o el equivalente a dos semanas) de las siguientes materias primas: maíz, soja, núcleo, pellets, medicamentos y dosis de inseminación. Además, se asimila al cerdo en crecimiento a producto en proceso, con lo cual, al crecer en peso, se considera que “almacena” insumos; de modo que el producto en proceso se refleja en el costo total de materia prima que insume un lote de capones en cada año, multiplicado por la cantidad de lotes de capones con que se trabaja en el mismo período de tiempo. Es decir, en el año 2019 se comercializan 11 lotes de capones, a pesar de que se crían 52 lotes de los mismos. El costo total de producción en proceso en el año 2019 equivale únicamente al costo total de materia prima asociado a los 11 lotes vendidos, y no al resto de la materia prima usada en el año.

En la práctica, el enfoque que se emplea tiende a afectar los resultados reales que se obtendrían, porque es una simplificación asumir que los 52 lotes con que se dispone, en régimen estacionario de producción, “almacenan” la misma cantidad de insumos cada año; por ejemplo, un porcentaje significativo de lotes cada año comienza el proceso de engorde, que finaliza durante el año siguiente, reduciendo así el valor anual estimado de producción en proceso.

### Elección del Sistema de Costeo

El estudio de los costos comienza con la elección del método de costeo adecuado; en este caso, el costeo directo. Las utilidades que se determinan varían de acuerdo a las ventas, en lugar de depender también de los niveles de producción. Sin embargo, en el Proyecto el producto terminado se comercializa sin almacenarse, porque esto representaría un menor precio de venta del producto en cuestión y un mayor costo de venta, también, con lo cual, la elección del método de costeo tiene menor peso relativo que de considerarse la opción de generar un inventario de capones antes de la etapa de comercialización.

Habiendo determinado el método de costeo, se procede a establecer los centros de costos y asignar los mismos según corresponde. Resulta importante mencionar que se considera que el centro de costos correspondiente a la Comercialización se desafecta del estudio, porque el producto terminado se comercializa desde el criadero mismo, sin representar un esfuerzo monetario significativo en el proceso mismo. En cierto modo, se asume que dicho centro de costos se asimila al correspondiente a la Administración, que resume los esfuerzos de los dos centros. En la práctica se considera que resulta importante reconocer los costos que corresponden a la Comercialización, que en este caso se asocian al centro de costos de Administración para simplificar el análisis; sin embargo, algunos ejemplos de costos que se asocian al área de Comercialización serían: la comunicación telefónica con clientes y

proveedores, el mantenimiento de la balanza de pesaje de capones o materiales de oficina para efectuar tareas de contabilidad.

- Producción
  - Materias primas: maíz, soja, núcleo, pellets, medicamentos y dosis de inseminación
  - Mano de obra: 1 ingeniero, 1 encargado y 4 peones
  - Mantenimiento de equipos
  - Combustible y patentes del tractor
  - Electricidad y agua
- Administración
  - Personal (aunque compartido con el centro de Producción)
  - Electricidad y agua
  - Gastos de representación y movilidad
  - Combustible
  - Seguros
  - Otros
- Finanzas
  - Intereses, durante el período de explotación, de los créditos no renovables (se solicita 2 créditos no renovables a lo largo de la vida útil del Proyecto)

### Costos Directos/GGF

En lo que respecta a los Gastos Generales de Fabricación (GGF), se plantea una diferenciación en base a gastos, entendiéndose costos, fijos y variables. Los gastos fijos son aquellos que permanecen estables en relación al nivel de producción, y se identificó dentro de la categoría en cuestión:

- Mantenimiento de los equipos
- Combustible del tractor
- Patentes del tractor
- Mantenimiento del tractor
- Alimentación de Padres
- Alimentación de Madres fuera de ciclo (solamente concierne al primer año)
- Veterinario.

Estos costos varían tan sólo a efectos de la inflación, y según corresponda, el tipo de cambio, en caso de que se realice el pago en moneda extranjera. Asimismo, se identifica los siguientes gastos variables del proceso en cuestión:

- Medicamentos de las Madres
- Electricidad
- Agua

Dichos costos efectivamente mantienen relación con el nivel de producción, por ejemplo, el número de Madres con que se trabaja afecta la cantidad de medicamentos que se debe adquirir de manera directa, al igual que el grado de consumo de los servicios en función de la cantidad

de capones y lechones con que se trabaje; mayor cantidad de capones indica un mayor consumo de energía para mantener la temperatura en un nivel adecuado, o también niveles de consumo de agua más elevados para limpiar las instalaciones de excretas o sobrantes de comida.

En cuanto al costo de los servicios, agua y electricidad, se estima el precio en función de las tarifas y del consumo calculado; el consumo de agua se tasa según la siguiente ecuación: Factura Básica (FB) = Cargo Fijo (mensual, para uso industrial equivale a \$778,32) + Precio m<sup>3</sup> (industrial equivale a \$10,02419) \* Consumo equivalente (m<sup>3</sup>). Considerando valores medios de consumo de agua para beber (es decir, de 0,1 litros/día a 0,2 litros/día equivale a 0,15 litros/día), se presenta las cantidades de consumo según figura en las tablas a continuación:

Animal	Producción diaria de excretas (litros/día)
Cerdos entre 25 y 100 kilos	7
Cerdas	16
Cerdas lactantes con lechones	27
Machos	9
Lechones entre 6 y 25 kilos	1,4

**Tabla 3.1:** Producción diaria de excretas por animal (unitaria)

Animal	Consumo unitario de agua para beber (litros/día)
Lechón lactante	0,1 a 0,2
Lechón desteto	2 a 2,5
Lechón de menos de 50 kilos	5 a 6
Lechón de engorde con más de 50 kilos	8 a 10,1
Cerda gestante	12 a 15
Cerda lactante	22 a 25
Macho reproductor	10 a 15

**Tabla 3.2:** Consumo de agua para beber por animal (unitario)

Junto a los datos de la Entrega de Ingeniería, se conoce la cantidad de animales en cada etapa que se diferencia, con lo cual se estima el consumo de agua de limpieza, y para beber:

Animal	Consumo total de agua para beber (litros/día)
Lechón lactante	54,6
Lechón desteto	1.125
Lechón de menos de 50 kilogramos de peso (50% del total de cerdos en engorde)	3.025
Lechón de engorde con más de 50 kilogramos de peso	4.977,5
Cerda gestante	1.836
Cerda lactante	752
Macho reproductor	37,5
Total	11.807,6

**Tabla 3.3:** Consumo de agua para beber por animal (total)

Se repite el cálculo para el consumo de agua de limpieza, estimándose una proporción media de 1:12 de agua de limpieza a lavado; el consumo figura en la siguiente tabla:

Animal	Consumo total de agua de limpieza (litros/día)
Cerdos entre 25 y 100 kilos (engorde)	7.700
Cerdas	2.176
Cerdas lactantes con lechones	864
Machos	27
Lechones entre 6 y 25 kilos (lactancia y recría)	1.209,6
Total	11.976,6 (equivale a 143.719,2 litros/día de agua de lavado)

**Tabla 3.4:** Consumo de agua de limpieza por animal (total)

El consumo total de agua vale la suma del total de las dos tablas anteriores, cuyo resultado es 155,53 metros cúbicos por día. Así, se obtiene el costo mensual del agua, de \$47.550,2.

En lo que respecta al costo de la electricidad, se supone que el costo de la misma equivale a 3 meses de calefacción por las noches, 6 meses de 5 horas de ventilación por día y 6 meses de 10 horas de ventilación por día. Se asume que dicho supuesto es consistente con los requerimientos de los cerdos en cuanto a la temperatura que precisan para crecer de manera sana, en función

de la temperatura y condiciones climáticas en Salta, donde se decide localizar el criadero. Ante este escenario, tras elegir los equipos adecuados para cumplir las funciones de calefacción y ventilación (caloventores y ventiladores, respectivamente) se estimó el consumo anual de los mismos, según figura:

Equipo	Consumo anual (kWh)
Caloventores (1 kW)	39.600
Ventiladores (0,5 kW)	74.250

**Tabla 3.5:** Consumo anual de electricidad para calefacción y ventilación

Asimismo, las parteras presentan un consumo particular de electricidad, estimado en 87.360 kWh cada año, en función del consumo eléctrico requerido por los lechones para mantener en una temperatura corporal adecuada y protegerse del frío. Con lo cual, el costo de consumo por kWh es conocido, y se actualiza durante los diez años de duración del Proyecto en función del índice de inflación estimado.

Los costos de alimentación de Padres y Madres fuera de ciclo son conocidos, y se estiman en función del precio de los insumos, que se proyectan con la herramienta *Mean Reversion* porque pertenecen a la categoría de *commodities*. El caso de los costos asociados al tractor también resulta simple de calcular ya que se accede a los datos en línea, a través del portal correspondiente a la empresa que rige los precios de cada servicio. Por otro lado, los mantenimientos son estimados, considerándose adecuado invertir un 10% del costo de adquisición, en el caso de los equipos, y un 25%, para el tractor.

Por último, el costo de veterinario se estima a fines prácticos con la intención de reconocer que se debe cubrir el cuidado de los animales, asimismo cubrir los gastos de mantener el establecimiento en condiciones de higiene aprobadas por el Senasa. Y se suma el costo de los medicamentos por madre, que puede determinarse en función del precio que establece la compañía proveedora de los mismos.

### Gastos Administrativos

Los gastos administrativos surgen ante el requerimiento de contar con un encargado que esté presente en el criadero en todo momento, ante la posibilidad de que ocurra una situación que ponga en riesgo el bienestar de los animales o de las instalaciones mismas. De este modo, se asigna un monto constante de fondos para responder a la situación, presentándose entre los costos: la comida del casero, el consumo de luz residencial, patentes, el seguro y consumo de combustibles (que corresponden al auto del que dispone el casero), y también, una cantidad fija para cubrir imprevistos, que se actualiza cada año según el índice de inflación.

### Mano de Obra

Para obtener los costos de mano de obra se considera la contratación de un ingeniero, un encargado y de cuatro peones. A partir del salario mensual pactado y agregando las contribuciones obligatorias entre las cuales se encuentra la jubilación (16%), la obra social (5%), la ART (7%), el seguro de vida (0.03%), el FNE (1.5%), las asignaciones familiares

(7.5%) y el PAMI (2%), se obtiene el valor mensual que le significa a la empresa cada empleado. Luego, teniendo en cuenta que durante los primeros seis meses de 2019 se cuenta con la mitad del personal (a partir del sexto mes se contratan 3 peones adicionales) y diferenciando las 41 semanas de puesta en marcha con las 11 semanas restantes en régimen se obtiene la siguiente tabla con los costos de mano de obra a 10 años y ajustada por inflación.

Los valores de remuneración para el año 2018 se obtienen de los mínimos estipulados por la Unión Argentina de Trabajadores Rurales y Estibadores (UATRE), el sindicato al que pertenecen los peones.

### Impuestos

Para el cálculo de los impuestos se deberán considerar tanto los impuestos nacionales como los provinciales.

- Nacionales: un impuesto del 35% sobre la utilidad neta

Con respecto al impuesto sobre la utilidad neta, la misma entra en acción a partir del año 2023 debido a los descuentos por las pérdidas de los primeros dos años. Los valores de la tabla son todos en pesos argentinos.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
EBT	-329 k	-127 k	1.505 k	2.361 k	3.413 k	4.434 k	5.357 k
Impuesto	-1.375 k	-44 k	527 k	826 k	1.195 k	1.552 k	1.875 k
Devengado	-	-	-	-	1.128 k	1.552 k	1.875 k

**Tabla 3.6:** Impuestos anuales sobre la utilidad neta

- Provinciales: un impuesto sobre los ingresos de 1,5% en 2018, 0,75% en 2019 y que a partir de 2020 según las modificaciones a la ley tarifaria pasará a ser nulo.

En cuanto al impuesto sobre los ingresos, en el Proyecto de Inversión solo entra en acción en el año 2019. Los valores de la tabla son todos en pesos argentinos.

Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas Brutas	2.777 k	15.291 k	17.324 k	18.925 k	20.552 k	22.200 k	23.885 k
Tasa	0,75 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Impuesto	21 k	-	-	-	-	-	-

**Tabla 3.7:** Impuestos anuales sobre los ingresos

## Bases de Prorratio

La intención de prorratio los costos resulta de suma utilidad cuando la empresa comercializa distintos productos, porque permite asignar los costos por producto de acuerdo al consumo de recursos que éstos tengan. De manera tal, que se permite formular estrategias de optimización de recursos en las diversas áreas de la empresa, con el propósito de lograr una mayor eficiencia en los resultados de los ejercicios siguientes.

En lo que respecta al criadero de cerdos, se comercializan tres productos: Capones (principalmente), madres y padres. Se ha propuesto una característica para el Proyecto de que Madres y Machos se asimilan a bienes de uso, con lo cual se deduce naturalmente que se comercializa un único producto, el capón. En base a dicha premisa, resulta simple plantear que todos los costos de la empresa se imputan al único producto que se produce, con lo cual la totalidad del costo se asigna al capón, y la incidencia de cada uno de los costos es fácilmente identificable.

La ventaja que presenta el Proyecto en este ámbito tiene dos componentes principales: por un lado, se identifica de manera exacta el costo unitario de cada producto; por otro lado, se permite, con la misma eficacia, descifrar el costo marginal en cada oportunidad, porque se conoce cada costo del proceso para distintos niveles de producción. Sin embargo, el modelo presenta una debilidad, porque se produce un único producto y la mano de obra representa un costo constante. Esto quiere decir, se dificulta la tarea de identificar posibilidades de mejoramiento de la eficiencia en la labor misma, cuando distinto sería el caso en que se produjera más de un producto final, que comprende un escenario en el cual se desglosaría el total de horas empleadas en dos productos; estimándose así el costo de cada actividad por separado, pudiendo plantearse una estrategia de optimización de los recursos disponibles adecuada. En el caso del criadero de cerdos, los requerimientos de mano de obra en cada etapa son similares, con lo cual el análisis que se comenta ofrece escaso valor al Proyecto.

## Inversiones

### Activo Fijo/IVA

El análisis del Activo Fijo permite determinar la estructura de costos del Proyecto, a través de las amortizaciones. Las inversiones en Activo Fijo son todos los desembolsos que se realizan hasta tener la empresa y el personal capacitados para iniciar las actividades industriales a través de toda la estructura, y hacer frente al exceso de algunos gastos durante la puesta en marcha y los que posteriormente se realizan frente a una variación del tamaño o una renovación de bienes de uso. El siguiente cuadro presenta las inversiones en Activo Fijo, según cada año de actividad de la empresa:

2018	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
<b>Bienes de Uso</b>	
Terreno	355.212
Tractor	690.000
Auto	450.000
Obras (galpones, laguna, casa del casero, oficina y piso de hormigón)	20.037.916
Equipos (silos, parideras, corrales, molino, bebederos, ventiladores y calventores)	966.550
Uniformes, calzados de seguridad y otros	15.000
<b>Total Bienes de Uso</b>	<b>22.514.678</b>
<b>IVA</b>	
IVA crédito	4.653.487,86
<b>Total Activo Fijo con IVA</b>	<b>27.168.165,86</b>

**Tabla 3.8.1:** Análisis del Activo Fijo (2018)

Una salvedad es que en el Proyecto, se evita asignar costos bajo la denominación de Cargos Diferidos, porque representan un porcentaje poco significativo de los costos totales (por ejemplo, los costos de escrituración son de alrededor del 1% del costo de adquisición del terreno), con lo cual resulta de cierto modo redundante amortizarlos durante los siguientes períodos. Asimismo, corresponde recordar que el terreno se encuentra exento del pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA).

2019	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	591.753,25
Padres	109.192,56
Total Bienes de Uso	700.945,81
IVA	
IVA crédito	147.198,62
Total Activo Fijo con IVA	848.144,43

**Tabla 3.8.2:** Análisis del Activo Fijo (2019)

2020	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Total Bienes de Uso	0
IVA	
IVA crédito	0
Total Activo Fijo con IVA	0

**Tabla 3.8.3:** Análisis del Activo Fijo (2020)

2021	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	301.286,9427
Varios (uniformes, calzados de seguridad y otros)	23.561,604
Total Bienes de Uso	328.848,5467
IVA	
IVA crédito	68.218,19
Total Activo Fijo con IVA	397.066,7367

**Tabla 3.8.4:** Análisis del Activo Fijo (2021)

2022	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	316.351,29
Total Bienes de Uso	316.351,29
IVA	
IVA crédito	66.433,77
Total Activo Fijo con IVA	382.785,06

**Tabla 3.8.5:** Análisis del Activo Fijo (2022)

2023	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	332.168,85
Varios	25.976,67
Total Bienes de Uso	358.145,52
IVA	
IVA crédito	75.210,56
Total Activo Fijo con IVA	433.356,08

**Tabla 3.8.6:** Análisis del Activo Fijo (2023)

2024	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	348.777,3
Padres	150.168
Equipos (parideras, corrales, molino, bebederos, ventiladores y caloventores)	1.304.587,26
Total Bienes de Uso	1.803.532,56
IVA	
IVA crédito	378.741,84
Total Activo Fijo con IVA	2.182.274,4

**Tabla 3.8.7:** Análisis del Activo Fijo (2024)

2025	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	366.216,16
Varios	28.639,28
Total Bienes de Uso	394.855,44
IVA	
IVA crédito	82.919,64
Total Activo Fijo con IVA	477.775,08

**Tabla 3.8.8:** Análisis del Activo Fijo (2025)

2026	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	384.526,97
Total Bienes de Uso	384.526,97
IVA	
IVA crédito	80.750,66
Total Activo Fijo con IVA	465.277,63

**Tabla 3.8.9:** Análisis del Activo Fijo (2026)

2027	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	403.753,32
Varios	31.574,80
Total Bienes de Uso	435328,12
IVA	
IVA crédito	91.418,91
Total Activo Fijo con IVA	526.747,03

**Tabla 3.8.10:** Análisis del Activo Fijo (2027)

2028	Fecha de referencia: 01/08/2018
Rubro	Gasto Total (\$)
Bienes de Uso	
Madres	423.940,98
Total Bienes de Uso	423.940,98
IVA	
IVA crédito	89.027,61
Total Activo Fijo con IVA	512.968,59

**Tabla 3.8.11:** Análisis del Activo Fijo (2028)

### Gastos de Puesta en Marcha

El proceso productivo comienza en la primera semana del año 2019, y los gastos representan los mismos del ejercicio en régimen estacionario. Es decir, los gastos variables producidos durante el período de puesta en marcha carecen de excesos respecto a los que se generan cuando el Proyecto funciona con normalidad. De este modo, junto a que resulta escaso el total de costos que corresponde a la suma de patentes, investigaciones y estudios o gastos de administración e ingeniería durante la instalación, se decide incluir dichos costos, que representan cargos diferidos dentro de la categoría de bienes de uso, y así se amortizan junto a las instalaciones y los equipos.

También, cabe la distinción de que hasta la semana 42 del primer año de actividades (en referencia a 2019), la empresa carece de ventas. Esto encuentra explicación en que desde la semana 1 comienza el proceso, y es hasta la semana 42 que el capón nace y se alimenta para llegar al peso requerido por el cliente. Sin embargo, los costos en que se incurre durante las 42 semanas iniciales coinciden con aquellos del proceso en estado de régimen estacionario, con lo cual se asume que el proceso funciona sin exceso de gastos variables en dicha etapa.

Se muestra a continuación un gráfico con la evolución de la materia prima en el producto en proceso del criadero. Es interesante entender que por las primeras 41 semanas se invierte una cantidad considerable en materia prima y otros gastos, sin tener ninguna venta a cambio. Una vez que se llega al régimen, inmediatamente se hace constante el producto en proceso y deja de haber modificaciones grandes en este ítem en el balance.



**Figura 3.1** Evolución de la materia prima en el Producto en Proceso

### Activo de Trabajo

El conjunto de activos restantes luego de descontar los Activos Fijos se denomina Activo de Trabajo. La composición del mismo está dada por las disponibilidades mínimas en caja y bancos, los créditos por ventas y los bienes de cambio, incluyéndose el inventario de materias primas y producción en proceso.

En el presente Proyecto, se establece un monto de caja mínima que equivale a 15 días del costo total diario que se tiene durante el año en consideración. Por ejemplo, en caso de que el costo total diario del año 2019 sea del 0.05% de las utilidades del mismo año, se debe disponer de dinero en caja en una cantidad mínima de 15 veces dicho monto, o el equivalente a 0.75% de las utilidades del año en cuestión.

El plazo del cobro de los créditos por ventas coincide con el que se define para los inventarios, nuevamente de 15 días. En el caso de los inventarios, se almacena 15 días de cada insumo a modo de previsión en caso de faltantes o demoras en el abastecimiento por parte de los proveedores; los insumos son: maíz, soja, núcleo, medicamentos y dosis de inseminación. Se considera que la cantidad de días de almacenamiento de productos en justa medida ofrece

seguridad de reaprovisionamiento, y también representa un costo accesible para la empresa en lo que respecta a la financiación.

En cuanto a la producción en proceso, se considera al capón en crecimiento un inventario de los insumos que consume hasta que alcanza el peso en que se comercializa. La valorización de los inventarios, en el Proyecto, condice en la práctica con el método FIFO (first in, first out), en donde el precio de los insumos y de la producción en proceso varían de acuerdo al precio de compra. Sin embargo, se promueve la aplicación del método LIFO (last in, first out) para el cálculo del producto en proceso del balance, en donde los inventarios de materia prima y materiales se valúan al último costo de adquisición al contado. Del mismo modo, se asigna a la producción en proceso el precio de los insumos en el año actual en que se encuentre el lote, independientemente de que el mismo lote haya comenzado el proceso a mediados del año anterior. A pesar de que el costo de los insumos resulte en cierto modo más elevado que en la realidad, la ventaja del método ofrece resultados consistentes con una valoración estándar de los bienes tangibles.

### Amortizaciones

Los bienes de uso se amortizan de acuerdo a períodos estandarizados. En el Proyecto se asume una depreciación lineal de los mismos, y por lo general, un valor residual nulo. En caso de Madres y Padres, se comercializan a un determinado precio, con lo cual es correcto asumir un valor residual nulo; en caso contrario, se percibirá un ingreso nulo, a expensas de un valor residual que afecta el monto de amortización calculado.

Elemento	Período de amortización (años)
Tractor y auto	10
Galpones	30
Recubrimiento de laguna y construcción	30
Casa del casero	30
Oficina	30
Silos	10
Madres	2
Padres	5
Pisos de hormigón	10
Equipos (parideras, corrales, molino, bebederos, ventiladores, calventores)	5
Varios (uniformes, calzados de seguridad)	2

**Tabla 3.9:** Periodos de amortización de las inversiones

## Cronograma de Inversiones

En referencia a las inversiones requeridas se proseguirá detallando las mismas con sus respectivas duraciones y necesidades de reinversión.

Inversión	Precio (t.c. \$ 30)	Cantidad	Adicionales	Monto Total (inicial)	Ciclo (años)
Tractor	U\$ 22.000	1	Flete: \$ 30.000	\$ 690.000	10
Hilux usada	\$ 450.000	1	-	\$ 450.000	10
Terreno	U\$ 11.000 / ha	1 ha	Honorarios: \$ 15.972 Escrituración: \$ 2.640 Escribano: \$ 6.600 Impuesto al sello: \$ 0	\$ 355.212	-
Galpones	\$ 9.496 / m <sup>2</sup>	1785 m <sup>2</sup>	-	\$ 16.950.360	-
Recubrimiento laguna	\$ 16.67 / m <sup>2</sup>	1800 m <sup>2</sup>	-	\$ 30.006	-
Construcción	\$ 5.000 / m	180 m	-	\$ 900.000	-
Casa del casero	\$ 800.000	-	-	\$ 800.000	-
Oficina	\$ 800.000	-	-	\$ 800.000	-
Silos	\$ 249.100	-	-	\$ 249.100	-
Pisos de hormigón	\$557.550	-	-	\$557.550	-
Parideras	\$ 174.600	-	-	\$ 174.600	5
Corrales	\$ 81.000	-	-	\$ 81.000	5
Molino	\$ 70.000	-	-	\$ 70.000	5
Bebederos	\$ 170	105	-	\$ 17.850	5
Ventiladores	\$ 2.500	44	-	\$ 110.000	5
Caloventores	\$ 6.000	44	-	\$ 264.000	5
Madres	\$3.522	168	-	\$ 591.753	3
Padres	\$ 36.398	3	-	\$ 109.194	5

**Tabla 3.10:** Ciclos de las inversiones requeridas

Nótese que todas las inversiones se deberán realizar en el año cero (2018) del proyecto, con la salvedad de la inversión en madres y padres que comienza a partir del año uno (2019), una vez

que el establecimiento está habilitado. Inicialmente se deberá realizar una inversión en 168 madres para establecer la capacidad del criadero. A partir del año tres (2021) en adelante se renovarán 72 madres por año, en reemplazo de aquellas que queden fuera de servicio. Con respecto a los padres, se reemplazan en su totalidad cada cinco años.

## Cuadro de Resultados

### Cuadro de Resultados (Costos Fijos y Variables)

El Cuadro de Resultados es el estado financiero que muestra de manera ordenada y detallada la forma en que se obtuvo el resultado del ejercicio durante un período determinado; en este caso, se emplea para cada año de los 10 de duración que tiene el Proyecto. En definitiva, se compone de Ingresos y Costos; los primeros corresponden a la comercialización de Capones, Madres y Padres, mientras que los últimos fueron presentados en incisos anteriores.

Las ventas netas del Proyecto se calculan descontando el monto que corresponde al Impuesto a los Ingresos Brutos. Dicho impuesto es provincial, y aplica en la provincia de Salta durante los años 2018 y 2019; posteriormente es nulo en la provincia. Las ventas resultan simples de cuantificar, pero por otro lado, los costos han de contabilizarse con cuidado.

Primero, se comienza con el costo de la mercadería vendida en cada año. La materia prima (maíz, soja, núcleo, medicamentos y dosis de inseminación) sumado a los servicios (agua y electricidad) conforman la categoría en cuestión. El resultado de descontar a las ventas netas el importe del costo de la mercadería vendida conlleva al denominado “Margen de Contribución”.

El siguiente paso está en calcular el EBITDA (Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization), cuyo valor se obtiene al restar del Margen de Contribución los Gastos Generales de Fabricación y los Gastos de Administración. Luego, se descuenta el efecto de las amortizaciones (incluyéndose la depreciación) de equipos y maquinaria, infraestructura, vehículos y uniformes para obtener así el EBIT (Earnings before Interest and Taxes).

Los intereses del Proyecto son aquellos correspondientes al monto de deuda que se solicita como parte de la inversión inicial. Dichos intereses conforman el Costo de Financiación, y la estructura de Financiamiento se estudia en el inciso correspondiente. Sin embargo, al descontar los intereses del EBIT, se alcanza el EBT (*Earnings before Taxes*), que luego de aplicar el Impuesto a las Ganancias (equivalente al 35% del EBT), resulta en el Ingreso Neto del Proyecto en el período de estudio. Según se establece, el cálculo de los dividendos (entiéndase el pago a los acreedores de la empresa) se determina en etapas siguientes del Proyecto, con lo cual, la Utilidad Neta Retenida del ejercicio contable coincide con el Ingreso Neto en el mismo período.

### Ventas

Las ventas que presenta el Cuadro de Resultados se obtienen de la comercialización de los Capones, Madres y Padres. Los Capones se comercializan en un peso promedio determinado de 100 kilogramos, y se establece el precio por kilogramo en moneda local. La cantidad vendida en año se calcula en función a lotes semanales, y equivale a 11 lotes en el año 1 (2019) y 52, a partir del año 2 en adelante. En caso de Madres y Padres, se establece un precio que equivale al 80% del correspondiente a los Capones. La consideración surge porque el producto es distinto, y de menor calidad.

## Punto de Equilibrio

### Por Período

Los puntos de equilibrio se calcularon para el año 5, pero cambian para cada año según las proyecciones de precios de commodities, inflación y producto final. Es decir, se tomó como referencia un año promedio, pero el valor podría modificarse para años anteriores y posteriores.

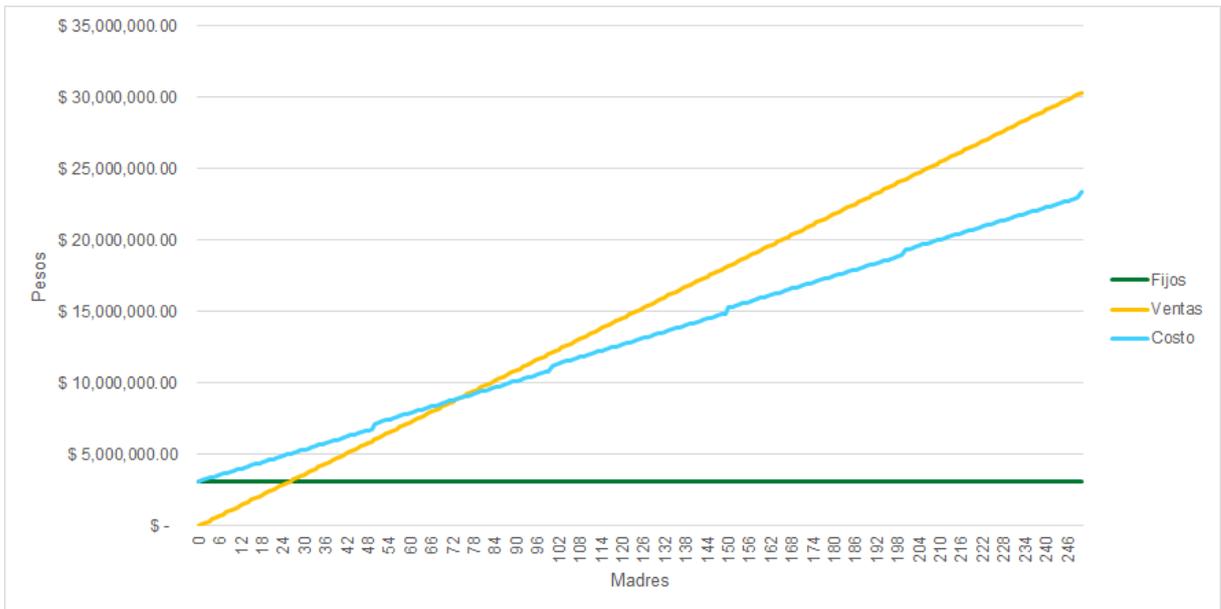
Se tomó como referencia a la cantidad de madres en el establecimiento y no a la cantidad de ventas, simplemente porque los criaderos se suelen dimensionar en torno a las madres y no a los capones. Sin embargo, la conversión es directamente proporcional, y para el proyecto estudiado: 1 madre = 25,8 ventas por año.

Para obtener los puntos de equilibrio económico y financiero ya sea para el precio porcino local o el precio internacional se debieron calcular los costos escalonados, variables y fijos incurridos. Los costos fijos se obtuvieron a partir de los sueldos de una parte de la mano de obra, los GGFF, las amortizaciones fijas y otros costos varios que incluyen costos de vida del casero. Los costos variables son proporcionales a la cantidad de madres del establecimiento e incluyen los costos de venta, los GGFV y las amortizaciones variables. En cuanto a los costos escalonados, se debe agregar el sueldo de un peón adicional por cada 50 madres (para las primeras 50 madres ya está incluido en los costos fijos). Estos tres costos componen la línea celeste en los gráficos inferiores.

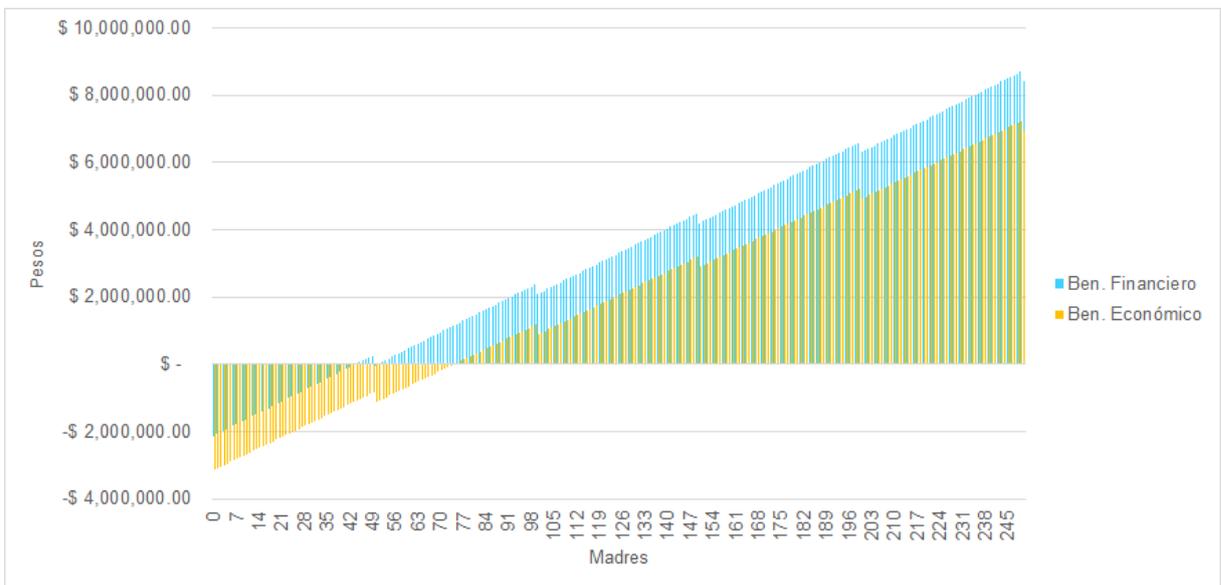
El beneficio económico se obtiene a partir de la diferencia entre las ventas anuales y los costos totales incurridos. Para obtener el beneficio financiero se deberán considerar adicionalmente las amortizaciones fijas y las variables según la cantidad de madres.

	Precio local	Precio internacional
Equilibrio económico	85 madres = 2.193 ventas	306 madres = 7.895 ventas
Equilibrio financiero	58 madres = 1.496 ventas	169 madres = 4.360 ventas

**Tabla 3.11:** Puntos de equilibrio



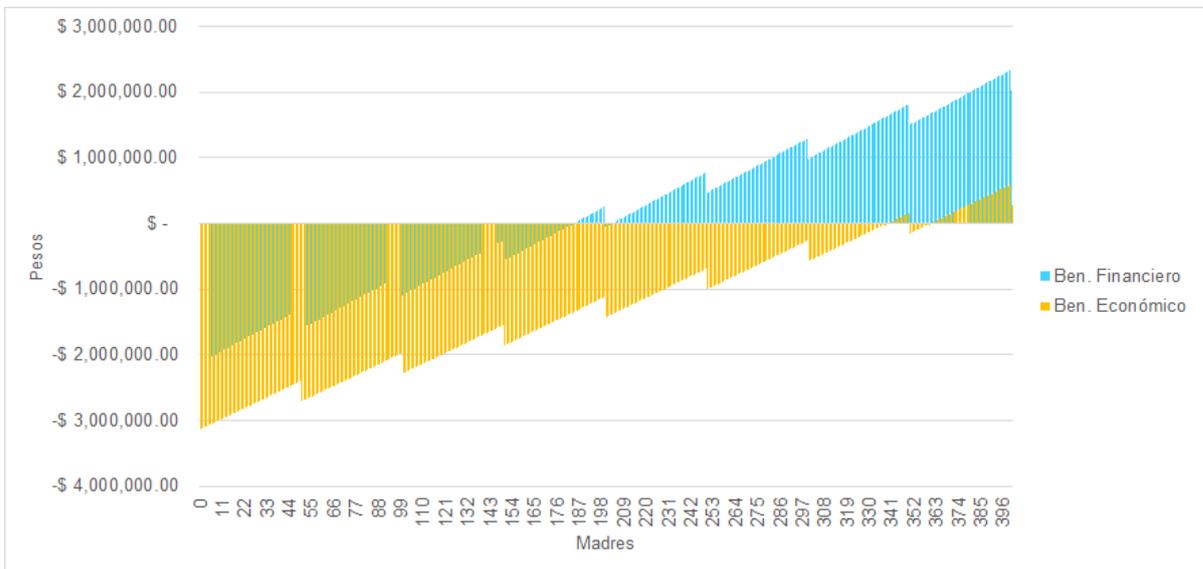
**Figura 3.2:** Costos y ventas a precio local según el tamaño del establecimiento.



**Figura 3.3:** Beneficio según el tamaño del establecimiento (precio local).



**Figura 3.4:** Costos y ventas a precio internacional según el tamaño del establecimiento.



**Figura 3.5:** Beneficio según el tamaño del establecimiento (precio internacional).

## **Financiación**

### **Estructura de Financiamiento**

La estructura de financiamiento del Proyecto considera como base a la estimación promedio de la industria que condice con la actividad competente, en este caso, la ganadería. El índice que ofrece el Profesor Damodaran establece que, en promedio, el monto de la deuda en la industria ganadera equivale al 39%, y el resto, se financia con Aportes de Capital. El Proyecto incurre grandes inversiones en los primeros dos años (2018 y 2019), durante los cuales se respeta la proporción establecida por el Profesor Damodaran.

De este modo, se solicita en 2018 un préstamo a largo plazo que equivale a U\$S 281.112, a 10 años (Deuda No Corriente), y otro en 2019, por el monto de U\$S 7.658, a 9 años (Deuda No Corriente).

### **Gastos Financieros**

Los dos préstamos que se solicitan se amortizan siguiendo el sistema Francés, elegido en este caso porque el hecho de que tenga cuotas iguales todos los años presenta facilidades para los cálculos. Las cuotas son constantes durante el plazo de vigencia de cada préstamo, y a medida que decrece el saldo de la deuda, disminuye el importe en materia de intereses, con lo cual las amortizaciones aumentan.

### **IVA**

El crédito fiscal que genera el pago de IVA en base a los intereses es del 21%. A medida que se paga la deuda, los mismos decrecen, de modo tal que el impacto del IVA de intereses disminuye a lo largo de los años, siendo elevado en los primeros dos años porque se solicita los dos préstamos durante dicho período.

**Estado de Origen y Aplicación de Fondos**

## Confección del EOAF

A partir del estado de resultados y el balance, se confecciona un Estado de Origen y Aplicación de Fondos con el siguiente formato:

Beneficio Neto
Amortizaciones
Intereses (1-t)
<b>Fondos Generados por Operaciones</b>
Variación de créditos por ventas
Variación de inventarios
Variación de otros activos corrientes
Variación de deudas comerciales
Variación de deudas fiscales corrientes
Variación de otras deudas corrientes
Variación de otros pasivos corrientes
<b>Caja Generada por Operaciones</b>
Inversión en Activos Fijos
<b>Caja Actividades de Inversión</b>
Aporte / (Cancelación de Deuda)
Intereses (1-t)
Aporte de Capital
Pago de Dividendos
<b>Caja Actividades de Financiación</b>
<b>Variación de la caja</b>

La confección de este cuadro permite la obtención del monto del capital a ser aportado por el inversionista para que el proyecto sea viable. Para esto, se comienza sumando al Beneficio Neto, cuyo valor es el de Ingresos Netos calculado en el Cuadro de Resultados, las amortizaciones y los impuestos, afectados por el impuesto a las ganancias; de este modo, se obtiene el total de Fondos Generados por Operaciones, cuyo valor incluye el dinero que se “reserva” (aunque no representa una erogación) para financiar las amortizaciones, y además, desafecta el impacto del financiamiento (entiéndase deuda) en los resultados de la empresa.

De manera que para calcular el monto de Disponibilidades con que se dispone al inicio de cada año (requerimiento del Balance) se debe afectar al valor calculado de Fondos Generados por Operaciones con los resultados de Activo y Pasivo de cada período en consideración. Precisamente, la variable “Disponibilidades” coincide con el monto de Caja al final del período, cuyo valor equivale al resultado de Variación de la Caja, resultado del EOAF, y se suma el monto de Caja Final del período anterior; en el año 0 (2018), el monto de Caja Final, o Disponibilidades, coincide con el valor de Variación de la caja.

Con lo cual, al considerar las variaciones año a año se construye el EOAF en función de variaciones entre dos períodos de tiempo, y así se suma, a los Fondos Generados por Operaciones, el efecto de aumento de deudas, y se resta, del mismo modo, el total de activos corrientes (créditos por ventas o inventarios, en el caso del Proyecto), para obtener así la Caja Generada por Operaciones. La utilidad práctica del indicador mismo se encuentra en la determinación de la liquidez generada por las actividades del período de tiempo en cuestión, mientras que también se pondera la influencia de cada variable que compone el capital de trabajo que la empresa mantiene; entiéndase que el capital de trabajo es la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente.

Cabe la aclaración que las variaciones de créditos por ventas, de inventarios y de otros activos corrientes, como de igual manera las variaciones de deudas comerciales, de deudas fiscales corrientes, de otras deudas corrientes (incl. remuneraciones y cargas sociales) y de otros pasivos corrientes se calculan en base a la diferencia de cada valor comprendido en un año respecto del mismo período anterior. Y se explicita el cálculo de las variables en un año determinado en la sección de Balance, porque se refiere los cálculos al estado financiero en cuestión.

El paso siguiente ofrece un indicador denominado “Caja Actividades de Inversión”, que expresa la liquidez restante cuando se descuenta el total de inversiones en Activo Fijo que el Proyecto requiere para que se mantenga la actividad en condiciones normales de funcionamiento. De modo que el indicador que se menciona tiene la particularidad de que se ofrece el panorama del Proyecto, en función de la estructura de Activo y Pasivo del mismo, y en forma autónoma; es decir, sin la influencia de acreedores o prestamistas.

Asumiendo que el Proyecto se financia con el aporte de acreedores y prestamistas, se considera el efecto de la deuda y del capital que se recibe para que funcione el mismo. De tal modo, se obtiene la Caja de Actividades de Financiación, sumando el Aporte de Capital, y también, el Aporte de Deuda (o la cancelación de la misma), y se resta, a su vez, el pago en concepto de Dividendos e Intereses; estos últimos desafectados del 35% de Impuesto a las Ganancias porque se incurre en un escudo impositivo junto a la menor utilidad neta percibida.

Con lo cual la Variación de Caja resulta de la suma entre el monto de Caja de Actividades de Inversión y la Caja de Actividades de Financiación. En el año 0, las Disponibilidades son nulas porque se carece de ventas, con lo cual la Caja Mínima requerida vale 0. De este modo, el resultado del mismo año consiste en la composición del monto exacto de inversiones en Activo Fijo, en términos de Aportes de Capital y de Deuda.

### Financiación por Evolución/Baches

El capital a aportar por el inversionista se obtiene como la diferencia entre la caja final del año y la caja mínima, únicamente en el caso que la caja mínima sea mayor a la caja final del año.

La caja mínima se calcula como una función del costo de venta, gastos varios e intereses a pagar en cada año. Es decir, la mínima cantidad de disponibilidades que se necesitan para poder operar normalmente.

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Caja Final	-13.660 k	-12.153 k	578 k	2.258 k	4.631 k	6.948 k
Caja Mín.	-	164 k	578 k	633 k	670 k	709 k
Aporte	13.660 k	12.317 k	209 k	-	-	-
Año		2024	2025	2026	2027	2028
Caja Final		8.149 k	11.074 k	14.420 k	18.109 k	22.194 k
Caja Mín.		749 k	789 k	832 k	875 k	921 k
Aporte		-	-	-	-	-

**Tabla 3.12:** Capital a aportar (precio local)

Es decir, usando el método de los baches que se explicita en la Tabla 3.12, se obtiene la conclusión que se deberán aportar un total de \$26.185.699. El aporte se hace mayoritariamente en los años 1 y 2, con una pequeña parte en el año 3.

## Balance

### Estructura del Balance

El Balance es el estado financiero que demuestra la situación económica del Proyecto en un determinado momento. A lo largo de los 10 años de actividad, se ha formulado un Balance para cada uno de los mismos, y se establece la fecha de referencia al 31 de diciembre de cada año; es decir, correspondiente al día anterior del inicio del período siguiente.

La situación económica del Proyecto se identifica a través de la composición de los Activos en la fecha contable de referencia, Pasivos y Patrimonio Neto. Es posible que la cuantificación del valor de cada componente del Proyecto resulte una tarea complicada, y por ende, genere equivocaciones en el proceso. Sin embargo, se requiere de una resolución adecuada de la asignación de valores según corresponde porque si no se pierde el control sobre la empresa; esto conlleva a dificultades en la práctica, en la formulación de estrategias de mejora y optimización de la eficiencia de costos del Proyecto, por ejemplo. La cuestión que se menciona se resume en el principio básico que establece que Activo equivale a la suma de Pasivo y Patrimonio Neto.

La composición de Activo está conformada por Activo Corriente y Activo No Corriente. En el Proyecto, los Activos Corrientes están compuestos por las Disponibilidades (calculadas en el EOAF), Créditos por Ventas e Inventario; los créditos por ventas conciden con las utilidades que se percibirán luego de 15 días (que corresponde a las ventas de las dos últimas semanas de cada año) y el Inventario presenta una característica doble: se almacena 15 días de insumos y se valoriza dentro de dicha categoría el total de insumos que contiene la producción en proceso, que se refleja en los capones en crecimiento. Por otra parte, el Activo No Corriente comprende el valor de los Bienes de Uso (propiedades, plantas y equipos), sumado el efecto de las Amortizaciones Acumuladas. El total de Activo equivale a la suma de ambos términos.

El Pasivo, al igual que el Activo, está conformado por Pasivo Corriente y Pasivo No Corriente, y equivale a la suma de ambas partes. El Pasivo Corriente comprende las deudas a corto plazo de insumos a proveedores, ya que se establece que el pago se realiza a 60 días, y además, se incurre en deudas fiscales bajo el mismo plazo. El Pasivo No Corriente implica el monto de las deudas que todavía se debe en el Proyecto.

Por último, el Patrimonio Neto se representa mediante la cuantificación de los Aportes de Capital que acumula el Proyecto junto a las Utilidades que acumula el mismo desde el primer período de actividad. En caso de que la asignación de valores se realice de manera correcta, el monto de Activo debe coincidir con el Pasivo y Patrimonio Neto, sumados.

## Flujo de Fondos

### Confección del Flujo de Fondos del Proyecto

- + EBITDA
- IIGG
- Capex
- Variación CT
- + FF IVA

---

FCFF

---

A partir del EOAF y el Cuadro de Resultados se construye un Flujo de Fondos. Se parte del EBITDA, se restan los Impuestos a las ganancias, las inversiones en activo fijo y las variaciones de capital de trabajo, y finalmente se suma el Flujo del IVA. El resultado es el FCFF (Free Cash Flow For The Firm).

### Confección del Flujo de Fondos del Inversor

---

FCFF

---

Intereses (1 - IIGG)

Aporte / (Cancelación de Deuda)

---

FCFE

---

El siguiente paso es obtener el Flujo de Fondos del Inversor. Este se calcula a partir del FCFF, al cual se le restan los intereses y se le suma el neto de deuda, obteniendo como resultado el FCFE (Free Cash Flow To Equity).

### Liquidación de Activos

Para dar cierre al flujo del proyecto se podría usar una perpetuidad, lo cual sería una simplificación algo inadecuada de la realidad, ya que el flujo del último año no representa el progreso de un proyecto con estas variables en el futuro. El proyecto sobre el cual trata este estudio de prefactibilidad se analizó únicamente para 10 años, y todas las proyecciones de las variables más relevantes se hicieron solamente para este período. Poco sentido tiene, entonces, asumir que el flujo del año 10 es de alguna manera representativo de los flujos futuros del proyecto, sobre todo teniendo en cuenta la gran variabilidad de proyectada para precios y escenarios.

Por esta razón, se debe encontrar una forma de calcular el flujo total del proyecto que le dé un cierre más coherente a las actividades desarrolladas en el mismo. Una valorización terminal algo más correcta sería la liquidación de los activos y el cierre de operaciones en el año 10, suponiendo un fin drástico de la empresa/proyecto. Como mostró la cátedra, dicho proceso se realiza con las siguientes consideraciones<sup>5</sup>:

- Se venden los activos a valor de libros
- Se recupera el capital de trabajo
  - Se pagan deudas
  - Se cobran créditos
  - Se realizan stocks
  - Se recupera la caja mínima
- Se consideran costos de cierre
  - En este caso, solamente se considerarán indemnizaciones, iguales a un sueldo bruto por año trabajado (10 años para todos los trabajadores)

El resumen de la liquidación de activos se muestra en la Tabla 3.13, y se suma al flujo del último año para el cálculo del VAN.

Venta de activos	\$13.554.093,16
Recupero de CT	\$15.228.573,54
Indemnizaciones	\$ (2.140.011,02)
Total	\$26.642.655,67

**Tabla 3.13:** Valor de la liquidación de activos.

### Tasa de Descuento

El primer paso para obtener la tasa de descuento consiste en el desapalancamiento del Beta correspondiente a la industria. Los datos de la industria se obtuvieron a partir de una fuente de NYU (Damodaran)<sup>6</sup>, utilizándose los siguientes datos:

	Beta	D/E	Tax
Damodaran Farming/Agriculture	0,74	55,54%	7,69%

**Tabla 3.14:** Volatilidad de la industria

Se obtuvo como resultado un Beta desapalancado de 0,49.

Posteriormente, se obtuvieron del Balance los montos de deuda y capital año a año, y se transformaron a dólares usando las proyecciones de tipo de cambio. A partir del Beta

<sup>5</sup> Notas de la cátedra: Dimensionamiento Financiero, pág. 8 (5)

<sup>6</sup> <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

desapalancado y los valores de prima, riesgo país y Rf se confeccionó el siguiente cuadro de tasas de descuento por año:

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Rf	3,91%	3,91%	3,91%	3,91%	3,91%	3,91%
Prima	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
Beta	1,00	0,61	0,60	0,60	0,59	0,58
Riesgo País	6,88%	6,88%	6,88%	6,88%	6,88%	6,88%
Ke	18,80%	15,65%	15,61%	15,59%	15,53%	15,45%
E	433.640	721.577	702.029	649.769	619.047	589.768
Kd (1-t)	-	5,43%	5,65%	5,74%	5,86%	6,02%
D	281.112	269.365	247.794	224.498	199.338	172.165
WACC	-	12,87%	13,00%	13,05%	13,16%	13,31%
Año		2024	2025	2026	2027	2028
Rf		3,91%	3,91%	3,91%	3,91%	3,91%
Prima		8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
Beta		0,57	0,56	0,54	0,52	0,49
Riesgo País		6,88%	6,88%	6,88%	6,88%	6,88%
Ke		15,35%	15,24%	15,09%	14,91%	14,70%
E		560.722	534.402	508.460	484.920	461.829
Kd (1-t)		6,27%	6,68%	7,51%	10,01%	0,00%
D		142.818	111.124	76.894	39.926	-
WACC		13,50%	13,76%	14,09%	14,54%	14,70%

**Tabla 3.15:** Cálculo de la tasa de descuento.

La tasa de descuento se obtiene entonces a partir de la siguiente fórmula:

$$WACC = K_d \times (1 - T_c) \times [B / V] + K_s \times [S / V]$$

En la cual:

- $K_s$  = Costo de capital propio:  $K_s = R_f + P_m \times \beta_L + R_p$ 
  - $R_f$  = Tasa libre de riesgo: se utilizó la tasa al 26/8/2018, es decir 3,91%.
  - $P_m$  = Prima de mercado: se asumió 8%.
  - $\beta_L$  = Leverage Beta. El Beta se apalanca año a año como función de  $T_c$ ,  $B$  y  $S$ .

$$\beta_u = \frac{\beta_L}{(1 + (1 - t) \times B/S)}$$

- $R_p$  = Riesgo país: se utilizó la tasa al 26/8/2018, es decir 6,88%.
- $K_d$  = Costo de la deuda
- $T_c$  = Tasa de impuesto a las Ganancias
- $V = B + S + P$
- $B$  = Valor de la deuda que paga intereses
- $S$  = Valor de mercado del capital propio

### Estructura para el Cálculo TIR/TOR

---

FCFF Proyecto

FCFF Liquidación

FCFF Total

FCFF Total Dólares

---



---

FCFE Proyecto

FCFE Liquidación

FCFE Total

FCFE Total Dólares

---

Para el cálculo de TIR/TOR el Flujo de Fondos se parte del FCFF/FCFE, respectivamente, para cada año. En el año 10 se agrega un flujo de la liquidación de activos. Los flujos se suman y se obtiene el flujo total para cada año.

Para poder comparar la TIR/TOR con las tasas de descuento y otras tasas relevantes, se deben pasar los flujos a dólares. Los flujos de cada año se dividen por el tipo de cambio proyectado, obteniéndose así el flujo en dólares del proyecto.

Una vez obtenido el flujo en dólares se aplica la función “TIR”, que estima la tasa de retorno necesaria para que el VAN del proyecto sea nulo. Para el proyecto analizado se obtuvieron los siguientes resultados:

	Precio local	Precio internacional
TIR	0,66%	-7,33%
TOR	1,03%	-9,12%

**Tabla 3.16:** TIR y TOR del proyecto

## VAN

El VAN de un proyecto es el valor actualizado neto o valor presente neto de todo el flujo del Proyecto. Para su cálculo, se usa la tasa de descuento proyectada para cada año para representar el valor de un flujo futuro en el presente.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Dónde:

- $V_t$  = flujo de cada período  $t$ .
- $k$  = tasa de descuento de cada período.
- $I_0$  = inversión inicial (flujo del año 0).
- $n$  = número total de períodos (10).

En el proyecto analizado se actualizaron los flujos de cada año al presente usando la primera parte de la expresión anterior, y se aplicó la fórmula “VAN” para obtener el VAN del proyecto. Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Precio local	Precio internacional
VAN proyecto (U\$S)	\$ (671.599,06)	\$ (899.220,29)
VAN inversor (U\$S)	\$ (521.250,78)	\$ (717.121,86)

**Tabla 3.17:** VAN del proyecto

Como se observa claramente, en ambos escenarios, tanto para el inversor como para el proyecto, los VAN son negativos. Es decir, teniendo en cuenta el extenso análisis realizado se puede concluir que la inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida, y el proyecto debería rechazarse.

## Confección del Flujo de Fondos del IVA

El Flujo de Fondos del IVA se calcula en base al porcentaje establecido del 21%. Cada año de Funcionamiento del Proyecto, se estima el monto que se abona en IVA, registrándose también el crédito del que se dispone (Crédito IVA) en caso de que se incurra en inversiones por encima del débito generado por las ventas.

El IVA presenta una componente referida a las inversiones en Activo Fijo del 21%. Dicho monto en el año 0 es elevado, porque hay grandes inversiones en instalaciones, equipos, aunque la compra del terreno está exenta del pago de IVA. Se genera así un crédito fiscal significativo, que se descuenta en los períodos siguientes ante situaciones de débito por parte del Proyecto.

El IVA también se calcula según el 21% de tasa por gastos operativos de la empresa, que incluye la compra de los insumos, el combustible, los gastos de luz y comida del casero y otros. Dichos costos generan un crédito fiscal considerable, aunque reducido en proporción al de las inversiones en Activo Fijo.

Asimismo, los intereses de préstamos se afectan por IVA al 21%, con lo cual hay una nueva fuente de crédito fiscal, además de las que se menciona. Sin embargo, a medida que se paga la deuda, el monto de los intereses se reduce, y el impuesto en este ámbito disminuye.

Por último, las ventas de cada año ofrecen una recaudación de IVA del 21%, que compensa el crédito fiscal hasta que alcanza el equilibrio en el Proyecto, en el año 7. A partir de ahí, se paga a la AFIP la diferencia en el impuesto de los créditos y las ventas de cada año.

## **Inflación**

### **Tratamiento en todos los Cuadros**

La elaboración de los cuadros financieros contempla el efecto de la inflación a lo largo de los años de duración del Proyecto. Esto mismo surge a partir de la formulación de un cuadro de inflación, y tipo de cambio, en ocasiones en donde se involucra una moneda extranjera en el proceso; por ejemplo, el precio de la soja se actualiza según la variación en el tipo de cambio.

Sin embargo, la influencia de la inflación se percibe en el aumento del costo año tras año, en la compra de los insumos, asimismo en las erogaciones constantes de cada período, con aumentos escalonados en función de la variable en cuestión. A modo explicativo, se actualizó la totalidad de los precios cada año según el factor de inflación estimado, y se afecta cada costo con dicho indicador, con lo cual el resultado de los tres cuadros financieros que presenta el Proyecto (además del EOAF) contiene el efecto de la inflación en la determinación de los indicadores financieros, entre estos, VAN, TIR y TOR.

En la práctica los precios varían, y la inflación sirve de indicador en la obtención de un modelo explicativo de tales cambios, acorde al valor del mismo. De este modo, considerando que la inflación en cada año se estima para el Proyecto, y que se carece de certeza en la determinación del valor real, es posible que el Proyecto tenga diferencias en materia de precios en ciertos insumos requeridos para llevar adelante la actividad que se propone. No obstante, se considera en función de índices anteriores de inflación, el modelo puede explicar de manera adecuada las variaciones en los precios en períodos siguientes.

## **Estudio de Riesgos**

### **Introducción**

Hasta aquí el estudio del Proyecto ha contemplado un resultado de flujo de fondos de naturaleza determinística, es decir, los inputs (las variables consideradas) y outputs del análisis fueron todos valores únicos y exactos. Sin embargo, las variables que conforman el resultado de cada ejercicio pueden presentar cierta variabilidad asociada al efecto de una distribución de probabilidad, con lo cual el análisis del VAN (Valor Actual Neto) con valores fijos dejaría de reflejar la totalidad de las características reales del Proyecto.

En respuesta surge el Análisis de Riesgos, cuya utilidad se refleja en la determinación de los rangos de variabilidad de cada variable que influye significativamente en el resultado del análisis del VAN, con la intención de parametrizar la incertidumbre y que se pueda estimar con mayor certeza la probabilidad de obtener un resultado.

Conociéndose el rango de posibilidades del VAN, se analiza qué decisiones mejoran el desempeño del Proyecto; esto es, reduciendo la probabilidad de resultados negativos, e inclusive, mejorando la posibilidad de resultados positivos. A tal fin, se procede a emplear recursos financieros y opciones reales, según corresponde.

## VARIABLES DE RIESGO

### Identificación de Variables y la Distribución de Probabilidades Asociada

Las siguientes variables fueron identificadas en el Proyecto, y se describe a continuación la distribución de probabilidad asociada a cada una de éstas.

#### *Precio del maíz*

El precio del maíz es una variable extremadamente relevante al desarrollo del proyecto, ya que representa, junto con la soja, uno de los dos mayores costos de producción. El maíz es un commodity y su precio fue estimado en el modelo utilizando el método de Mean Reversion. El principio de Mean Reversion contempla que los precios tienden a la media histórica, y a partir de esta metodología se obtiene una distribución de probabilidades de los valores de los precios año a año. El método asume una distribución normal, lo cual es ampliamente aceptado como correcto para estimar precios de commodities o bienes comoditizados.

En este caso, el Mean Reversion fue realizado para precios mensuales, desde agosto de 1998 a agosto de 2018, y se proyectó hasta 2028. Es decir, los valores de precios anuales pronosticados fueron calculados como el promedio de los 12 valores mensuales correspondientes a ese año. De esta forma, el precio de cada año es una variable normal, y su media y desvío se obtienen a partir de las siguientes expresiones:

- $\mu_{\text{año}} = \frac{\sum_{i=1}^{12} \mu_i}{12}$ , donde  $\mu_i$  son las medias de cada uno de los meses del año.
- $\sigma_{\text{año}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} \sigma_i^2}{12}}$ , donde  $\sigma_i$  son los desvíos de cada uno de los meses del año.

Aplicando las expresiones a los datos del Mean Reversion realizado, se obtiene la siguiente tabla para la distribución normal del maíz:

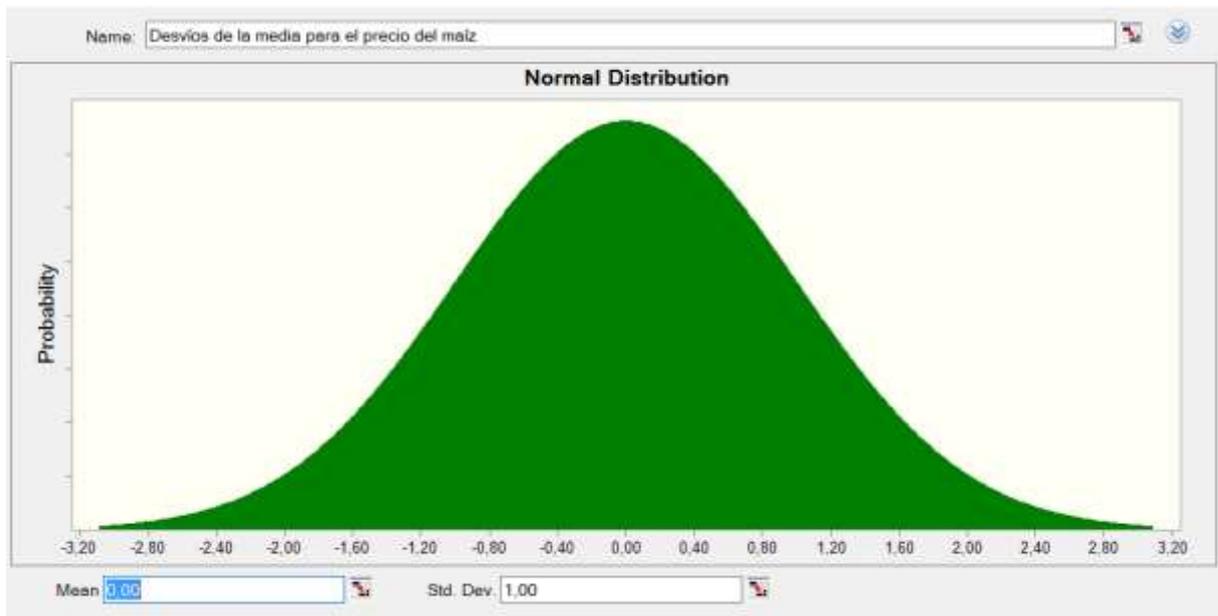
Año	$\mu$ = Maíz FOB (U\$\$/ton)	$\sigma$ (U\$\$/ton)
2018	178,05	6,32
2019	174,69	20,88
2020	171,54	27,95
2021	169,00	31,74
2022	166,93	34,01
2023	165,26	35,42
2024	163,90	36,32
2025	162,80	36,89
2026	161,91	37,27
2027	161,18	37,51
2028	160,60	37,67

**Tabla 4.1:** Distribución del precio del maíz.

Para cuantificar las variaciones del precio en el modelo, de una forma que sea coherente con la realidad, se debe tener en cuenta que los precios año a año tienen una correlación. Es decir, si el precio de 2018 es más alto de lo esperado, probablemente lo sea también el precio de 2019, ya que el random walk parte del valor de un año anterior para pasar al posterior. Para incorporar este efecto en el modelo analítico se debe incluir una única variable que controle las variaciones de todos los años, ya que caso contrario se tendría al precio de cada año como variable independiente, dificultando el análisis de significancia de la variable. Si el precio de cada año individual fuera una variable del modelo, el análisis de sensibilidad mostraría la significancia de la variabilidad de cada año individualmente, y no del precio del maíz como un todo. Por ejemplo, de poco sirve saber que el precio del maíz del año 5 es una variable significativa; lo importante es entender la importancia del precio del maíz durante todo el proyecto.

Por lo tanto, se tendrá una única variable llamada “Desvíos de la media para el precio del maíz”. La misma será una variable normal estándar, con media 0, y desvío 1. Se explica su aplicación al modelo con el siguiente ejemplo:

- Si “Desvíos de la media para el precio del maíz” vale +1, entonces todos los precios de maíz para el rango 2018-2028 son iguales a su media + 1 desvío estándar. Por ejemplo, para 2026 el precio será igual a  $161,91 + 37,27 = 199,18$  U\$\$/kg



**Figura 4.1:** Distribución del precio del maíz.

#### *Precio de la soja*

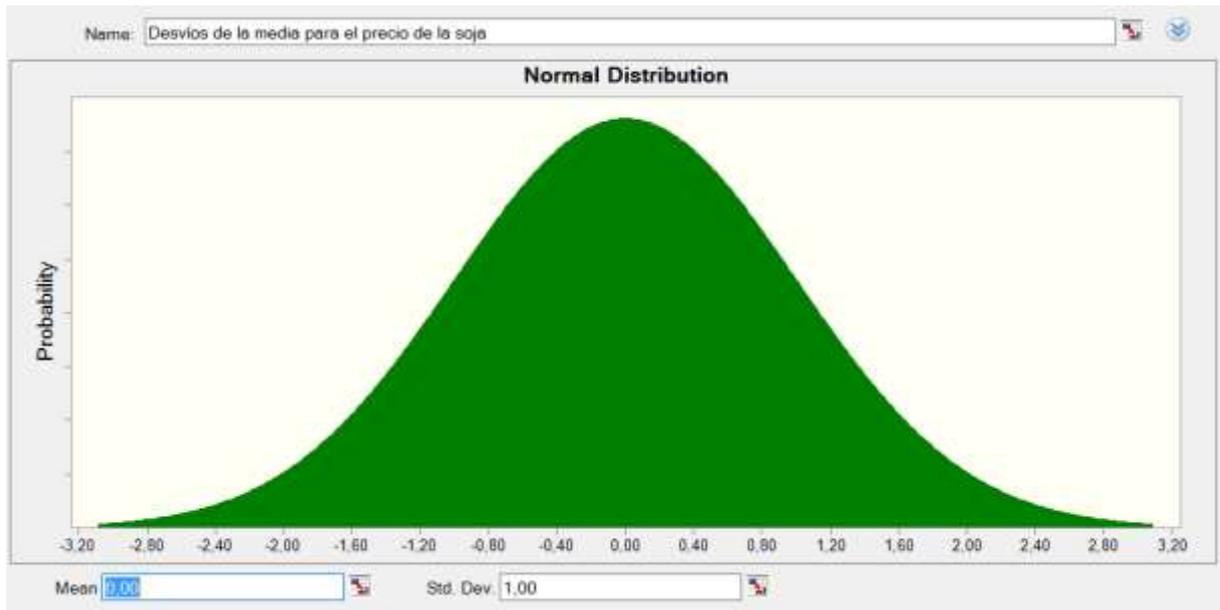
El precio de la soja, se calculó con el mismo concepto que el precio del maíz. Son válidas nuevamente las consideraciones y expresiones mencionadas anteriormente, ya que el mismo es a su vez un commodity.

Aplicando las expresiones a los datos del Mean Reversion realizada, se obtiene la siguiente tabla para la distribución normal de la soja:

Año	$\mu$ = Soja FOB (U\$S/ton)	$\sigma$ (U\$S/ton)
2018	390,53	12,53
2019	378,49	41,90
2020	372,11	56,90
2021	366,73	65,48
2022	362,21	70,93
2023	358,40	74,55
2024	355,20	77,01
2025	352,50	78,71
2026	350,23	79,89
2027	348,32	80,72
2028	346,71	81,30

**Tabla 4.2:** Distribución del precio de la soja.

Se aplicará la metodología explicada para el precio del maíz en el modelo, con la variable “Desvíos de la media para el precio de la soja”.



**Figura 4.2:** Distribución del precio de la soja.

*Precio del núcleo*

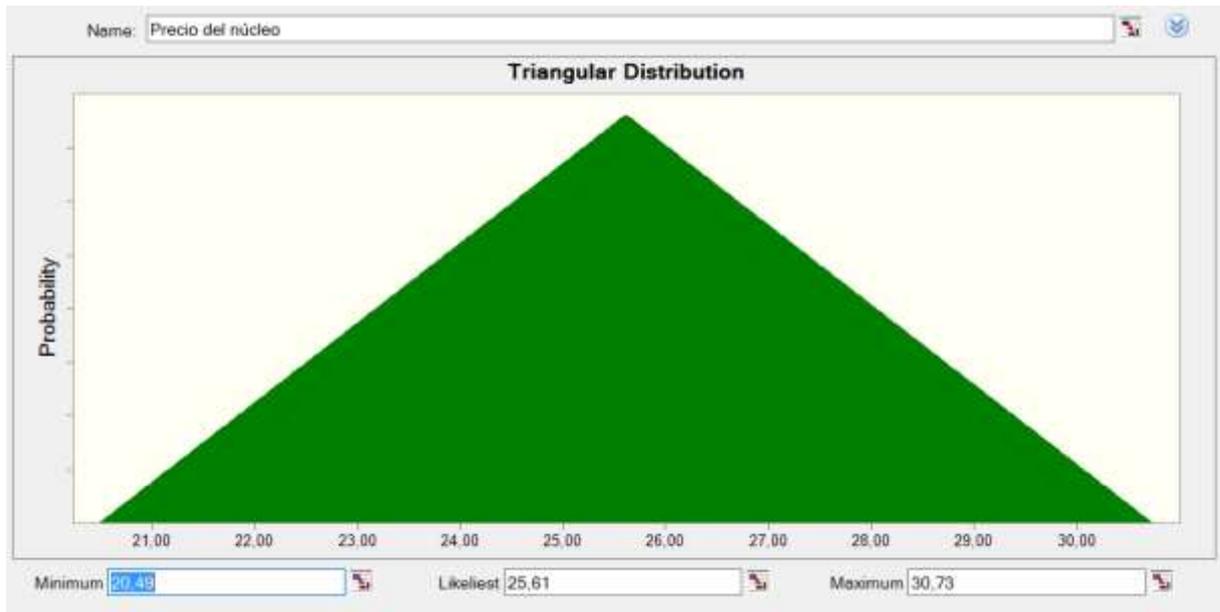
Se considera que el núcleo proteico es un producto que no ofrece diferenciación significativa en la producción por parte de los proveedores del insumo. De modo que el producto es accesible y además, la cantidad de proveedores es suficiente para asumir que el poder de negociación de los mismos es bajo.

En cuanto al valor medio, se establece el mismo que figura en el estudio económico-financiero, asumiendo que la variable presenta una distribución triangular con valores mínimo y máximo de  $\pm 20\%$  de dicho valor, respectivamente.

Valor medio en año 2018 (\$/kg)	Valor mínimo en año 2018 (\$/kg)	Valor máximo en año 2018 (\$/kg)
25,61	20,49	30,73

**Tabla 4.3:** Distribución del precio del núcleo proteico en el año 2018.

Bajo este concepto, se asume que el valor medio en cada año de actividad del Proyecto se mantiene dentro del rango establecido (al precio final se suma el flete correspondiente a Salta-Güemes). El 20% de variabilidad condice con la expectativa de que se espera un precio estable para el insumo, que está compuesto de vitaminas que se asimilan prácticamente a *commodities* porque el producto es poco diferenciable y también, accesible en el mercado.



**Figura 4.3:** Distribución del precio del núcleo proteico.

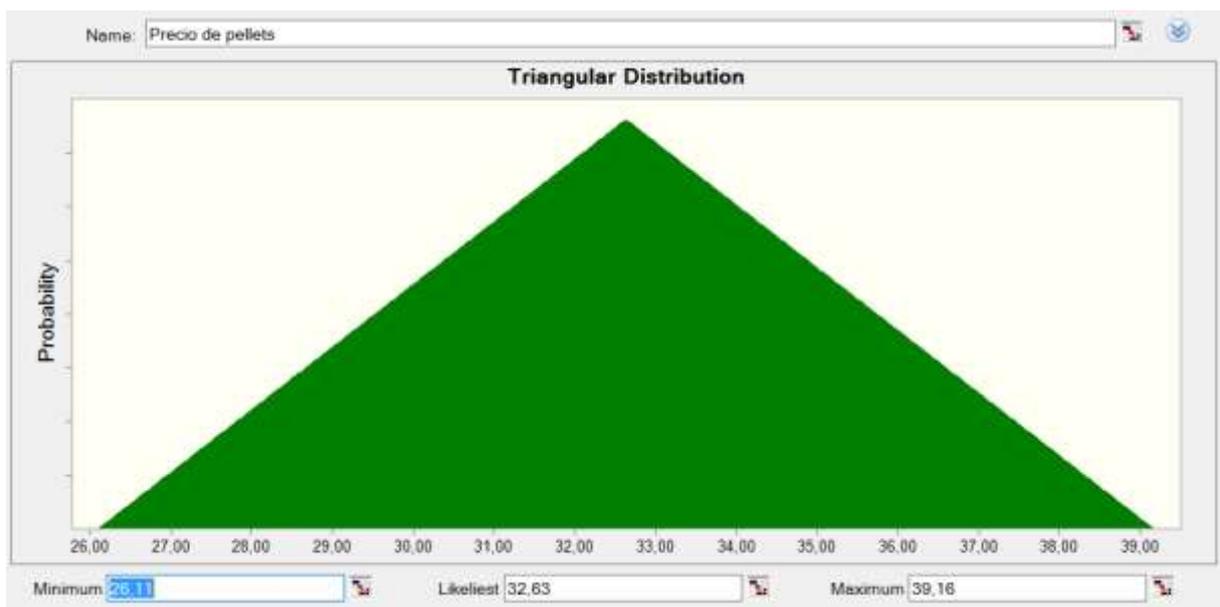
*Precio de pellets*

Al igual que el núcleo proteico, los pellets se asume que presentan un comportamiento similar, con un precio que sigue una distribución triangular al cual se le suma el valor del flete.

Valor medio en año 2018 (\$/kg)	Valor mínimo en año 2018 (\$/kg)	Valor máximo en año 2018 (\$/kg)
32,63	26,11	39,160

**Tabla 4.4:** Distribución del precio de pellets en el año 2018.

Una vez más, se asume una variabilidad adecuada del 20% en ambos sentidos, porque el producto es accesible en el mercado, poco diferenciable y hay múltiples empresas en condiciones de proveer del mismo al Proyecto.



**Figura 4.4:** Distribución del precio de pellets en el año 2018.

*Precio porcino*

Escenario internacional:

Internacionalmente, el precio del capón funciona esencialmente como un commodity. Se compra y vende en mercados de commodities, tiene futuros y opciones, y aplican para su análisis los conceptos de Mean Reversion previamente mencionados. Dado este escenario, entonces se obtiene la siguiente tabla para la distribución normal del precio porcino:

Año	$\mu$ = Precio Porcino (\$'18/kg)	$\sigma$ (\$'18/kg)
2018	14,42	3,92
2019	15,46	5,21
2020	16,37	6,01
2021	17,17	6,56
2022	17,87	6,95
2023	18,48	7,23
2024	19,01	7,44
2025	19,48	7,60
2026	19,88	7,72
2027	20,24	7,81
2028	20,60	7,87

**Tabla 4.5:** Distribución del precio porcino internacional.

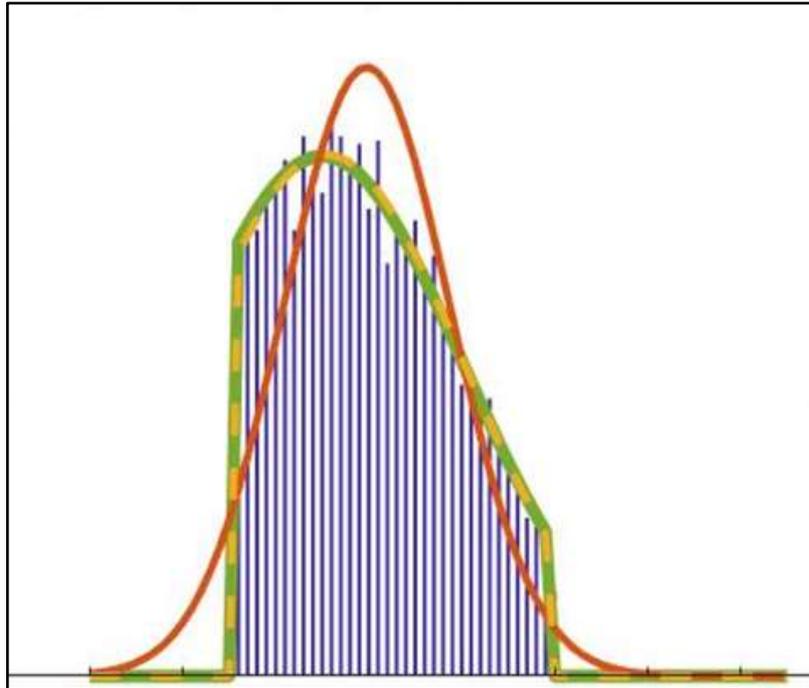
Nuevamente, se aplicará la metodología explicada para el precio del maíz y de la soja en el modelo, con la variable “Desvíos de la media para el precio porcino internacional”.

Escenario local:

En el escenario de poca influencia internacional, el precio del cerdo en Argentina mantiene algunas características de commodity, pero deja de moverse en un mercado 100% libre. El mercado argentino tiene ocasionalmente intervenciones estatales, en forma de impuestos o controles de precios. Para modelar el efecto de estas intervenciones, manteniendo las características de commodity que se utilizaron al realizar el Mean Reversion, se aproximará al precio porcino en el escenario local como una distribución normal truncada. Es decir, una distribución normal que a partir de cierto valor de  $x$  hace nula a la función de densidad probabilidad.

La función de densidad de probabilidad tiene la siguiente expresión, donde  $a$  y  $b$  son los límites inferior y superior, respectivamente:

$$f(x; \mu, \sigma, a, b) = \frac{\phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)}{\sigma \left( \Phi\left(\frac{b-\mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{a-\mu}{\sigma}\right) \right)}$$



**Figura 4.5:** Distribución normal truncada.

En este caso, se tomó como límite superior al máximo histórico de los últimos 25 años. En pesos de 2018, este número es igual a 50,94 \$'18/kg, correspondiente al precio de 1997. Se consideró, a su vez, la inclusión de un precio mínimo o límite inferior. La razón detrás de esta consideración es la posibilidad de que el estado límite la caída potencial de este precio para evitar la desaparición de la industria porcina en el país. Se eligió como límite inferior al precio mínimo pronosticado para el escenario internacional, igual a 14,42 \$'18/kg, correspondiente al año 2018.

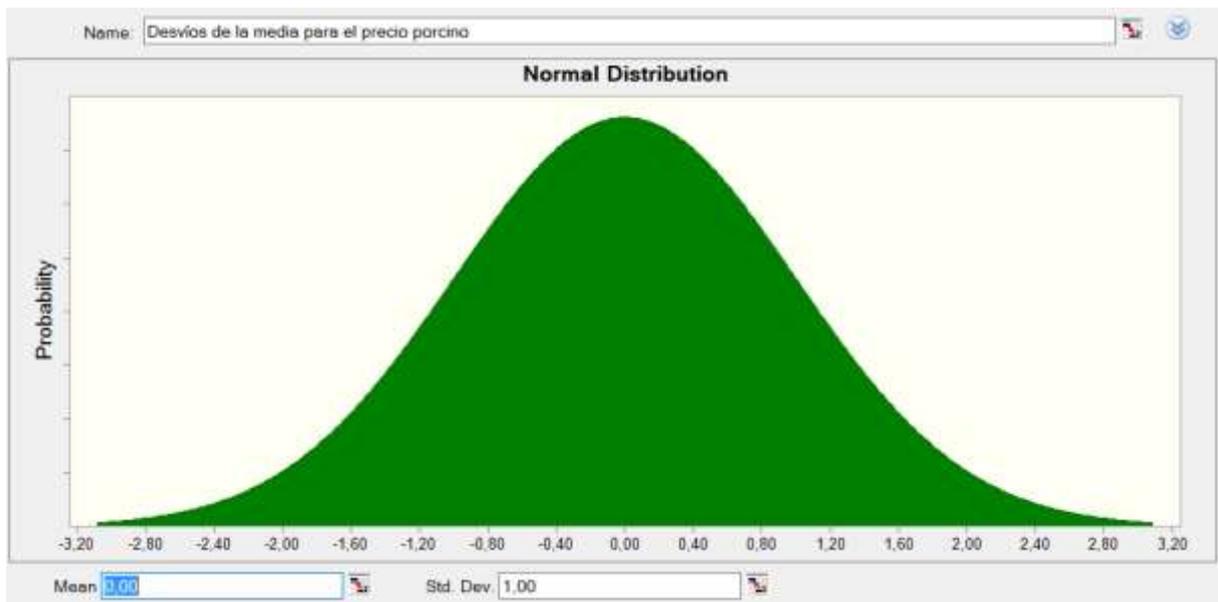
De esta manera, se obtiene la siguiente tabla de distribución:

Año	$\mu$ = Precio Porcino (\$'18/kg)	$\sigma$ (\$'18/kg)	Límite inferior (\$'18/kg)	Límite superior (\$'18/kg)
2018	21,20	4,76	14,42	50,94
2019	22,73	6,32	14,42	50,94
2020	24,07	7,29	14,42	50,94
2021	25,25	7,95	14,42	50,94
2022	26,27	8,43	14,42	50,94
2023	27,17	8,77	14,42	50,94
2024	27,95	9,03	14,42	50,94
2025	28,64	9,22	14,42	50,94
2026	29,24	9,36	14,42	50,94
2027	29,76	9,47	14,42	50,94
2028	30,29	9,55	14,42	50,94

**Tabla 4.6:** Distribución del precio porcino local.

En este caso, se aplicará la metodología explicada para los precios de commodities en el modelo con ciertas limitaciones, ya que se definirán máximos y mínimos como detalla la tabla anterior. La variable, se denominará “Desvíos de la media para el precio porcino local”. Se explica su aplicación al modelo con el siguiente ejemplo:

- Si “Desvíos de la media para el precio porcino local” vale +3, entonces todos los precios porcinos para el rango 2018-2028 son iguales a su media + 3 desvío estándar, siempre que este precio se ubique por debajo del máximo. Por ejemplo, para 2020 el precio será igual a  $24,07 + 3 \times 7,29 = 45,94$  \$'18/kg. Para 2028 el precio se calcula como  $30,29 + 3 \times 9,55 = 58,94$  \$'18/kg, pero como el mismo se encuentra por sobre el máximo, se fijará en el valor del límite superior: 50,94 \$'18/kg.



**Figura 4.6:** Distribución de desvíos de la media para el precio porcino.

Nota: se utiliza la misma variable en el modelo para ambos escenarios. Sin embargo, la fórmula que toma a la variable para el precio local y la aplica a los distintos cuadros, toma los valores máximos y mínimos explicados en la tabla anterior (usa una fórmula IF en Excel).

#### *Precio de madres/padres*

Los precios de las madres y de los padres deberán mantener una relación directa con el precio porcino del mercado local, ya que tanto para la compra de madres/padres, y la venta de las mismas luego de cumplido su ciclo de uso, se toman como referencia las cotizaciones del mercado de capones.

Con este objetivo, se fijará en el modelo la relación entre el precio por kg de las madres y de los padres (26,64 \$'18/kg en el modelo usado en la entrega económico-financiera) y el precio por kg local de 2018 para los capones. Entonces, si aumenta el precio porcino, aumentará el precio de las madres/padres, y viceversa.

#### *Precio de las dosis de semen*

Se considera que el precio de las dosis de semen depende de los siguientes factores:

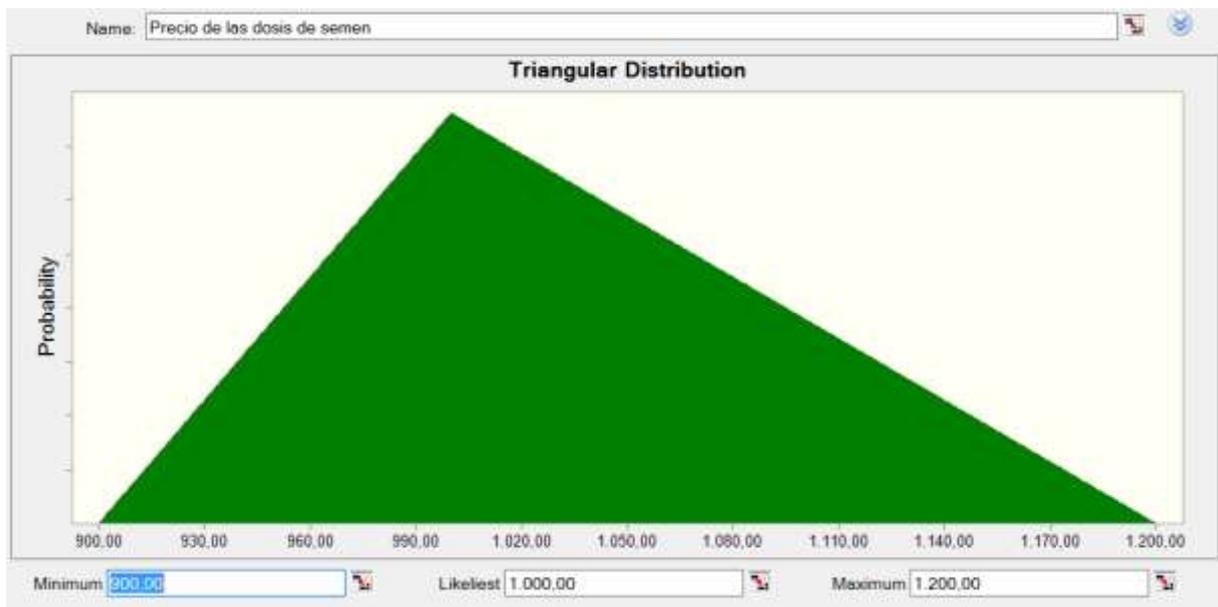
- Costo de fabricación;
- Disponibilidad en el mercado;
- Calidad del producto;
- Costo de cambio para los compradores; y
- Crecimiento o estancamiento del mercado.

El mercado ha demostrado en los últimos años una tendencia favorable en cuanto a la eficiencia de producción, con lo cual se asume que la probabilidad de disminución del costo fijo de fabricación es alta; un producto simple de producir y a bajos costos se encuentra disponible en respuesta a la demanda en el mercado. Asimismo, el costo de cambio para los compradores es bajo, porque el producto se obtiene de diversos proveedores en el mercado y el nivel de calidad requerido se cumple en todos los casos, ya que se aprueba por una normativa estándar vigente.

Estos factores ofrecen indicios de que el precio del insumo puede decrecer en los próximos años.

Por otro lado, la calidad del producto se supone que mejorará, aunque es poco probable que esto conlleve a un aumento de precios, porque actualmente la calidad se considera suficiente según las normativas a nivel nacional. Sin embargo, la demanda, sujeta al crecimiento o estancamiento del mercado, se considera que puede impactar en los precios del insumo significativamente. Esto es porque en caso de que el mercado se estanque (e.g. se abre el mercado a las importaciones y la producción local cae abruptamente), el precio del insumo tenderá a subir para compensar la estructura de costos fijos; de modo que la posibilidad de estancamiento de la Industria Porcina local representa un escenario probable, un aumento de precios resulta razonable de estimar en la determinación del riesgo del precio de las dosis de semen.

Por último, se considera que el valor medio del insumo fluctúa en correlación directa con el precio del flete. Así, se plantea una distribución triangular con valor medio equivalente a ARS \$1.000 por gestación (año 2018), con valor mínimo igual a ARS \$900, y un máximo de ARS \$1.200, contemplando la posibilidad de que mejore la eficiencia de las empresas proveedoras, por un lado, y también, estimando el escenario probable en el que se estanque el mercado, y ante una reducción en la demanda, aumente el precio del producto para que se justifique el abastecimiento del mismo, respectivamente.



**Figura 4.7:** Distribución del precio de las dosis de semen en el año 2018.

#### *Tipo de cambio*

Si bien la realidad del país no brinda la posibilidad de calcular un tipo de cambio preciso, se realizan ciertas consideraciones para analizar el efecto de sus variaciones. Es importante tenerlo en cuenta para el análisis ya que todos los precios de los commodities involucrados en nuestro proyecto se actualizan según la variación en el tipo de cambio. Además, se debe remarcar que algunas inversiones en maquinaria se realizan en dólares y la viabilidad de todo el proyecto se analiza por su retorno en dólares.

El análisis económico financiero del Proyecto se realizó a partir de los valores del tipo de cambio proyectados por la cátedra. Por las razones mencionadas anteriormente relacionadas a la alta volatilidad de la variable, se asume que sigue una distribución triangular. A partir de los valores otorgados se definen los límites, correspondientes al 90% y 140% del valor proyectado para cada año. Estos límites se eligieron porque usualmente en Argentina los valores reales de tipo de cambio e inflación son mayores a los pronosticados. El 90% considera la posibilidad de que el pronóstico sea algo mayor a la realidad, pero el 140% permite la posibilidad de que el valor proyectado haya sido mucho menor al que ocurrirá realmente, una situación algo más usual en el contexto del país.

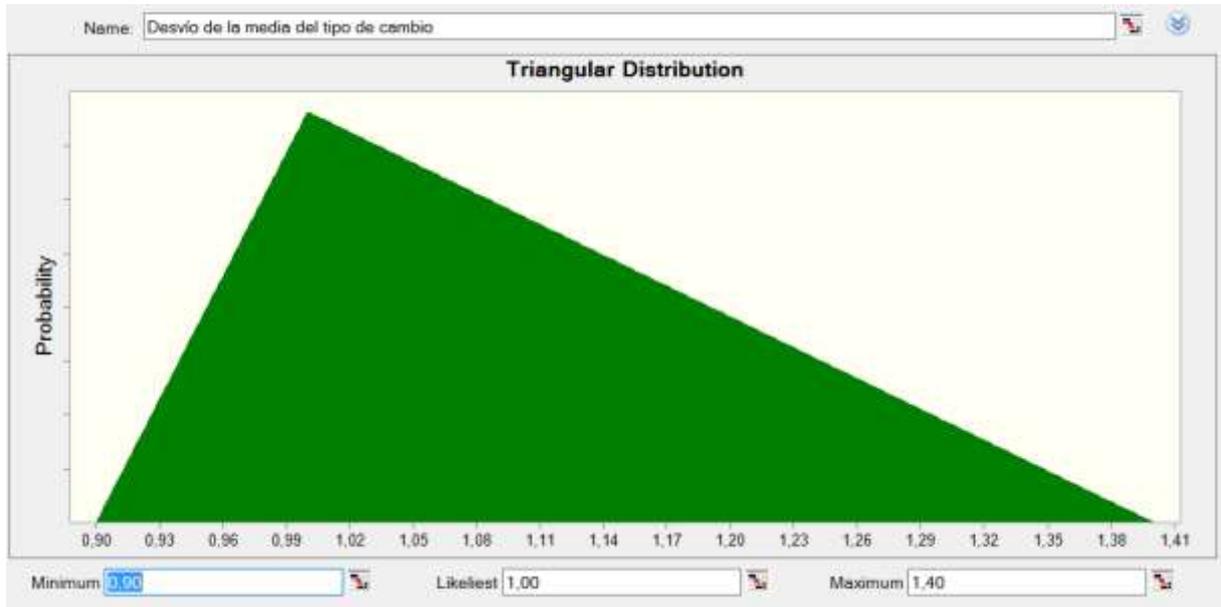
De este modo, se asume que el tipo de cambio proyectado está calculado razonablemente y se establece que las fluctuaciones alrededor del mismo tienden a alcanzar niveles más altos que bajos para los primeros años. Los valores de la tabla están en pesos argentinos y se refiere al tipo de cambio \$AR / U\$D. Nótese que P1 y P2 indican la variabilidad inferior y superior asumida como fracción del valor proyectado.

Año	Valor proyectado	P1	Valor mínimo	P2	Valor máximo
2018	31,50	0,9	28,35	1,4	44,1
2019	36,00	0,9	32,4	1,4	50,4
2020	37,30	0,9	33,57	1,4	52,22
2021	40,30	0,9	36,27	1,4	56,42
2022	42,30	0,9	38,07	1,4	59,22
2023	44,40	0,9	39,96	1,4	62,16
2024	46,70	0,9	42,03	1,4	65,38
2025	49,00	0,9	44,1	1,4	68,6
2026	51,50	0,9	46,35	1,4	72,1
2027	54,00	0,9	48,6	1,4	75,6
2028	56,70	0,9	51,03	1,4	79,38

**Tabla 4.7:** Distribuciones de la variable tipo de cambio.

Se modificará la variación de los pronósticos de tipo de cambio con una única variable que controle las variaciones de todos los años, ya que caso contrario se tendría a cada año como variable independiente, dificultando el análisis de significancia de las mismas.

Esta variable se llamará “Desvío de la media del tipo de cambio”, y será una variable triangularmente distribuida entre 0,9 y 1,4. Los tipos de cambio de cada año se obtendrán multiplicando el valor proyectado por la variable mencionada.



**Figura 4.8:** Distribuciones de la variable tipo de cambio.

### *Inflación*

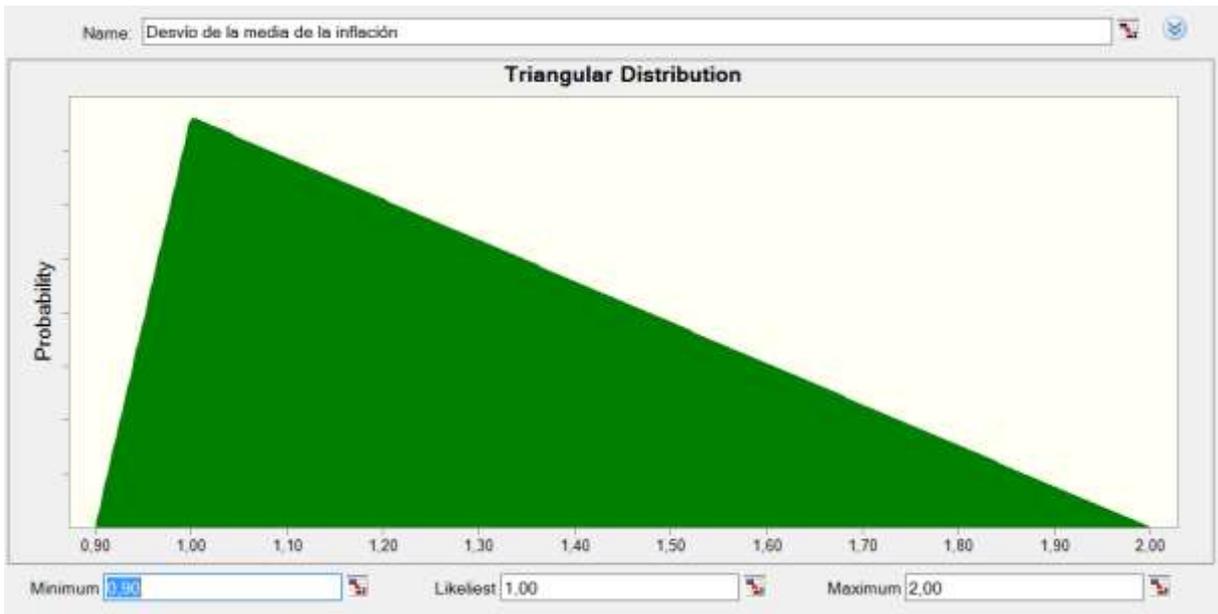
La inflación incide en todos los cuadros económicos y financieros del proyecto. Al tratarse de una variable macroeconómica muy fluctuante y difícil de estimar, sobre todo en Argentina, se la debe considerar para el análisis de riesgo y se le asigna por ello también una distribución triangular. Los límites inferiores y superiores serán calculados a partir de los valores de inflación de 2018 hasta 2028 otorgados por la cátedra, con las mismas consideraciones que las mencionadas en el análisis del tipo de cambio, pero en este caso con el límite máximo fijado en 2,0. Asimismo, se establece que hay una correlación entre el tipo de cambio y la inflación fijada en 0,68, obtenida a partir de los valores de 2003 hasta la actualidad.

Año	Valor proyectado	P1	Valor mínimo	P2	Valor máximo
2018 (parcial)	10%	0,9	9,0%	2,0	20,2%
2019	20,20%	0,9	18,2%	2,0	40,2%
2020	10%	0,9	9,0%	2,0	20%
2021	8%	0,9	7,2%	2,0	16%
2022	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2023	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2024	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2025	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2026	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2027	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%
2028	5%	0,9	4,5%	2,0	10,0%

**Tabla 4.8:** Distribuciones de la variable inflación.

Se modificará la variación de los pronósticos de inflación con una única variable que controle las variaciones de todos los años, ya que caso contrario se tendría a cada año como variable independiente, dificultando el análisis de significancia de las mismas.

Esta variable se llamará “Desvío de la media de la inflación”, y será una variable triangularmente distribuida entre 0,9 y 2,0. La tasa de inflación de cada año se obtendrá multiplicando el valor proyectado por la variable mencionada.



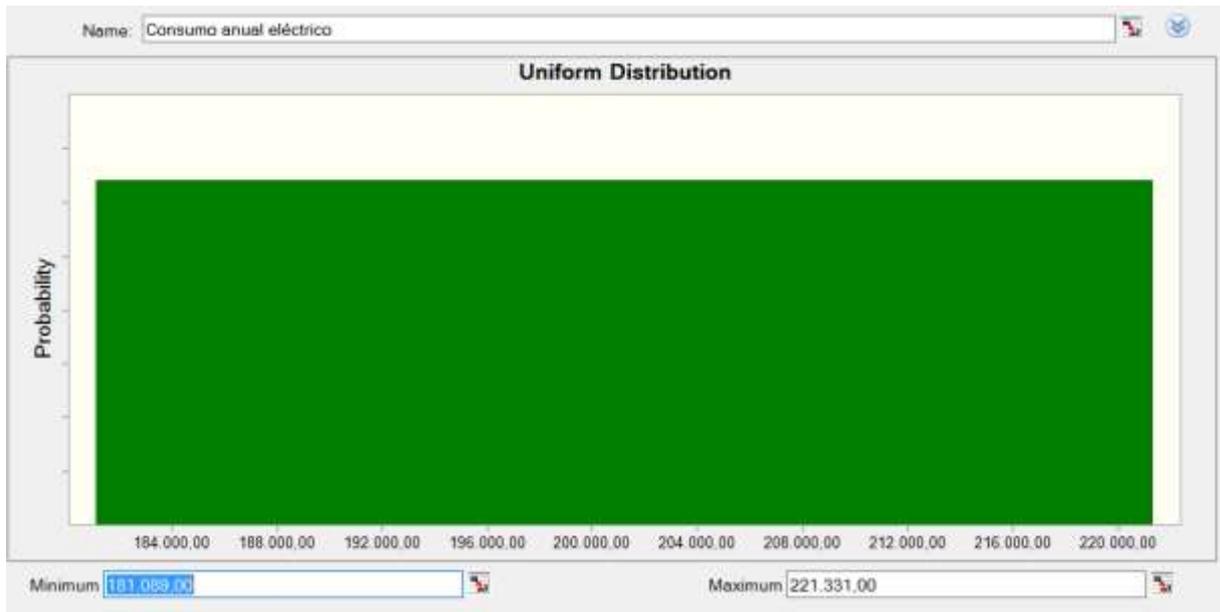
**Figura 4.9:** Distribuciones de la variable inflación.

*Consumo eléctrico*

El consumo eléctrico varía principalmente de acuerdo a la temperatura en la provincia de Salta, a lo largo del año. Las variaciones de temperaturas en el país no suelen seguir ninguna tendencia fácilmente cuantificable, por lo que se asemejan a una distribución uniforme para períodos de tiempo relativamente cortos (10 años se considera un período corto para evoluciones climáticas). Esto indica que resulta complicado calcular la variabilidad del consumo de manera precisa, con lo cual el resultado de la distribución se hará a través de una estimación uniforme. En base a que los datos son escasos, se estima una variabilidad del 10% del valor medio determinado, equivalente a 201.210 kWh.

Valor medio (kWh/año)	Valor mínimo (kWh/año)	Valor máximo (kWh/año)
201.210	181.089	221.331

**Tabla 4.9:** Distribución del consumo eléctrico.



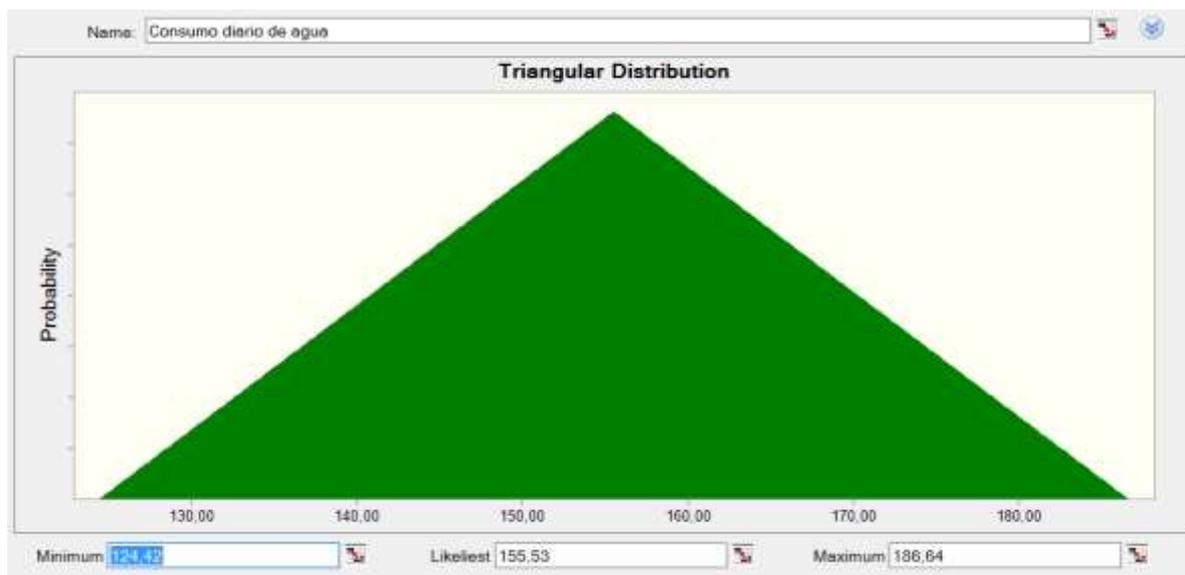
**Figura 4.10:** Distribución del consumo eléctrico.

*Consumo de agua*

El consumo de agua se ha estimado en base a datos estándar de criaderos en funcionamiento. Se calcula que dicho valor es probable que comprenda un excedente en la estimación, con lo cual la variación que se describe para el consumo del agua se determina en función a imprevistos calculados en un 20% del valor de consumo medio del 2020 (correspondiente al primer año de funcionamiento del Proyecto en estado de régimen estacionario). Es cierto que dicho valor es funcional a un uso eficiente del agua, también cabe aclarar que el agua parcialmente puede reutilizarse, con lo cual se compensa con el excedente de agua que se esperaría desperdiciar en el proceso de limpieza de las instalaciones. El resultado figura en la siguiente tabla, y se elige la distribución triangular porque a medida que los valores difieren del valor medio esperado (por ejemplo, en aumento), la probabilidad de ocurrencia en tal caso, disminuye.

Valor medio en año 2020 (m3/día)	Valor mínimo en año 2020 (m3/día)	Valor máximo en año 2020 (m3/día)
155,53	124,42	186,64

**Tabla 4.10:** Distribución del consumo de agua.



**Figura 4.11:** Distribución del consumo de agua en régimen.

*Precio de servicios (agua y electricidad)*

El precio de los servicios (agua y electricidad) es variable de acuerdo a diversos factores, por ejemplo: ajustes, exceso de demanda, inflación, son algunos casos. Sin embargo, en los últimos años, coincide con el gobierno actual un proceso de ajuste importante en función de tarifas desfasadas del precio de la electricidad en años anteriores.

Esto significa que desde el año 2015 los aumentos en el precio de la electricidad y el agua han sido significativos, y se plantea que es poco probable que durante los años venideros se mantenga una tendencia similar en el precio de los servicios. Además, resulta poco probable que los precios disminuyan, aunque se considera la posibilidad de que se ofrezca subsidios de algún modo a industrias para fomentar la actividad.

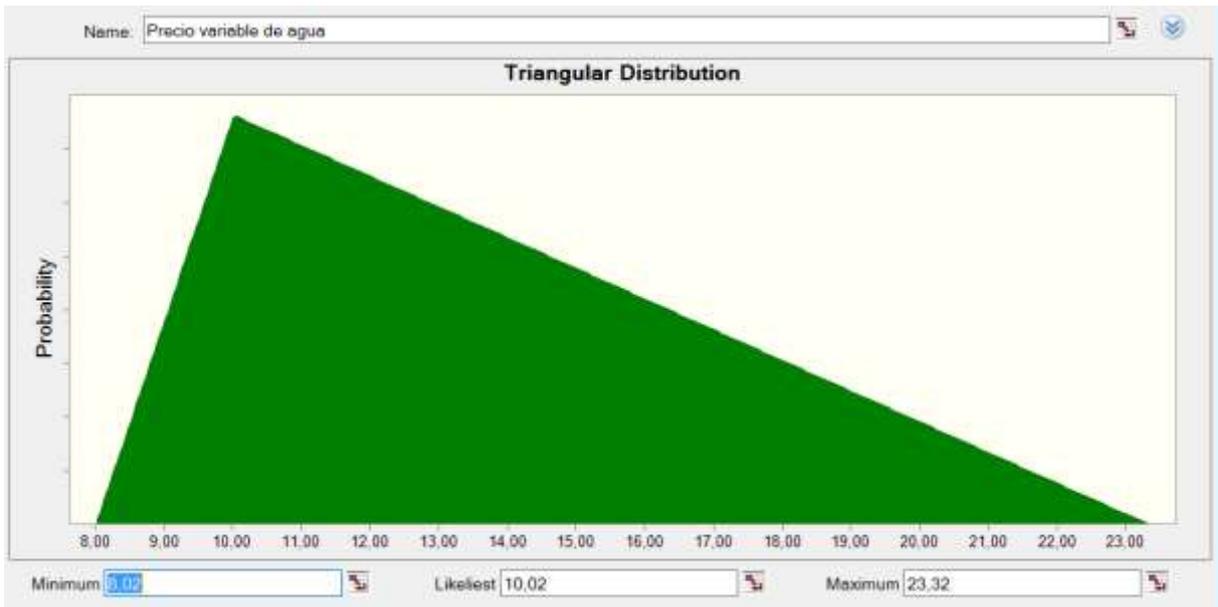
Entre 2015 y 2017, el precio de la electricidad aumentó en un 562%, y el agua, en un 338%. Esto indica que el aumento anual del precio de la electricidad es de 187,33%, y del 112,67% para el agua. Dichos porcentajes, sumándose un 20% de seguridad, representan el valor máximo en cada caso. El valor mínimo se estima en un 20% también, respecto al valor medio calculado para cada servicio<sup>7</sup>.

Bajo estos lineamientos, se plantea una distribución triangular, con valor medio en \$778,32 (carga fijo) y \$10,02419 por m3 para el agua, y \$2,5 por kWh para la electricidad (en base al año 2018); los valores mínimo y máximo figuran en la siguiente tabla:

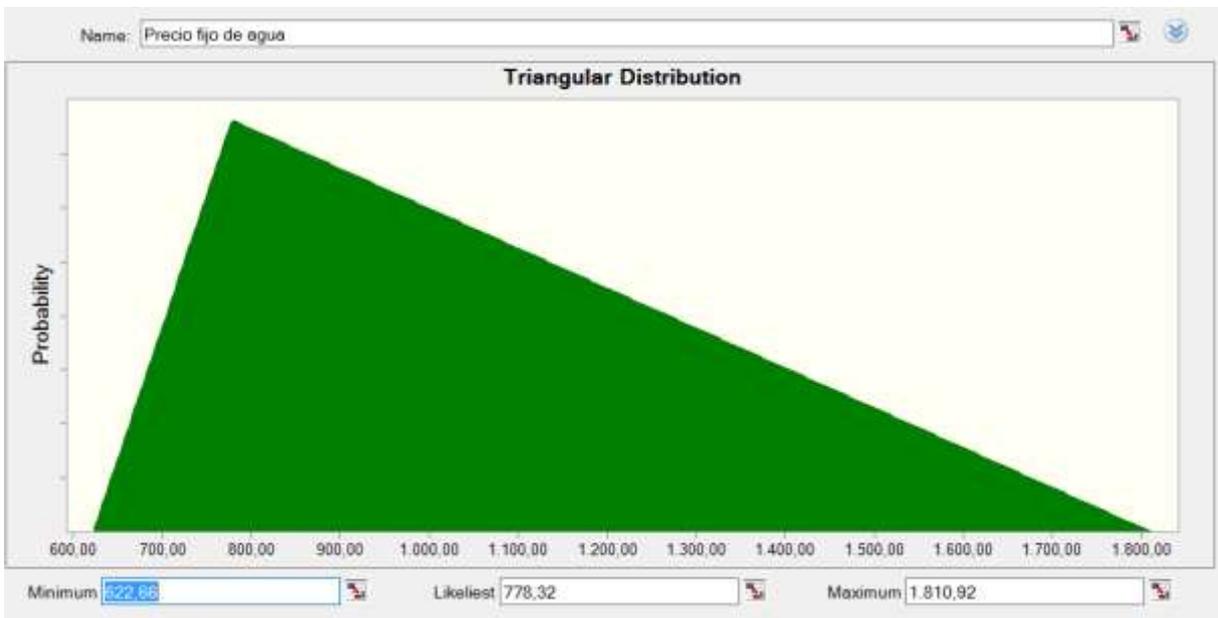
Valor medio del agua en año 2018 (\$/m3)	Valor mínimo del agua en año 2018 (\$/m3)	Valor máximo del agua en año 2018 (\$/m3)
778,32 (carga fijo) + 10,02 (precio m3)	622,66 (carga fijo) + 8,02 (precio m3)	1.810,92 (carga fijo) + 23,32 (precio m3)

**Tabla 4.11:** Distribución del precio del agua en el año 2018.

<sup>7</sup> Gas, luz y agua: cuánto subieron las tarifas con Cambiemos y cómo siguen los aumentos, (2).



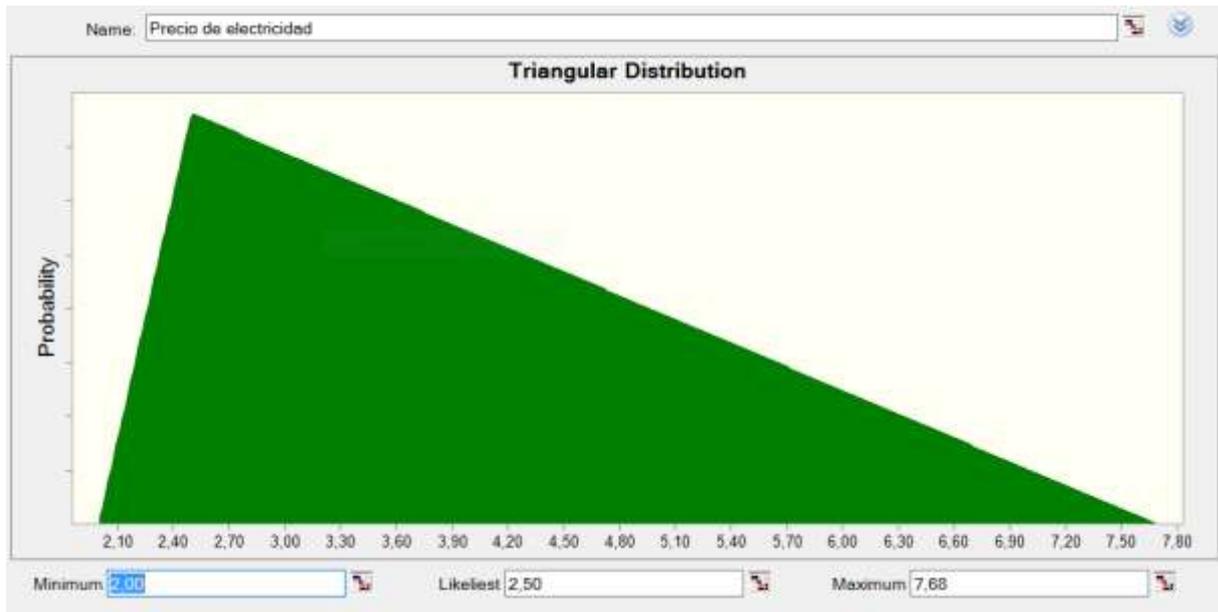
**Figura 4.12:** Distribución del precio variable del agua.



**Figura 4.13:** Distribución del precio fijo del agua.

Valor medio de la electricidad en año 2018 (\$/kWh)	Valor mínimo de la electricidad en año 2018 (\$/kWh)	Valor máximo de la electricidad en año 2018 (\$/kWh)
2,50	2,00	7,68

**Tabla 4.12:** Distribución del precio de la electricidad en el año 2018.



**Figura 4.14:** Distribución del precio de la electricidad.

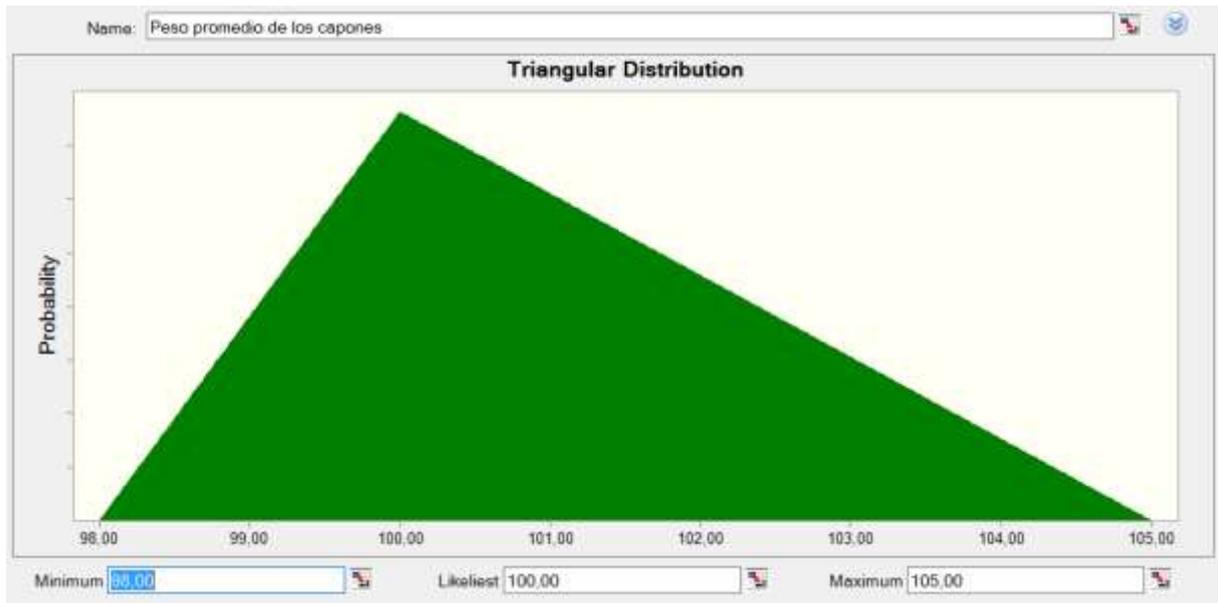
#### *Peso de los capones*

El peso de comercialización de cada capón se establece en 100 kilogramos. Sin embargo, las opiniones de expertos en criaderos de cerdos han planteado que es posible que se demore un lote en entregar o despacharse, con lo cual los capones han de alimentarse durante días extra alcanzando un peso y costo mayores.

Las causas de origen de dichos inconvenientes son variables, por ejemplo: las condiciones climáticas que afectan la accesibilidad de los camiones de clientes en casos de que las rutas sean de tierra (un diluvio dificulta la logística y se pone en riesgo la salud de los capones), asimismo un problema técnico en transporte de los clientes puede retrasar el día en que se deben retirar los mismos.

Estos inconvenientes son reales, a pesar de que se ha previsto en el estudio de localización la posibilidad de ocurrencia de cada escenario que pueda desfavorecer al Proyecto para minimizar el impacto. De todos modos, corresponde estimar en cada año una distribución de variabilidad del peso de los capones que represente imprevistos a la hora de retirar los lotes de éstos cada semana. Cabe destacar que también puede ocurrir que un capón se alimente un poco menos de lo previsto, con lo cual se entrega éste en un peso un poco más bajo al establecido.

En base a este concepto, se propone una distribución triangular, con valor medio de 100 kilogramos, mínimo y máximo equivalentes a 98 y 105 kilogramos, respectivamente.



**Figura 4.15:** Distribución del peso de los capones.

### *Salarios*

Los salarios normalmente tienden a aumentar en el tiempo, y se asimilan al crecimiento en materia de inflación, que cumple la función de indicador para determinar si se recupera o retrotrae el poder adquisitivo. La inflación fue proyectada junto a la variabilidad que se estima que conlleva en los años venideros, de modo que es razonable que se presente una correlación entre el salario que percibe el empleado y el valor del indicador de la inflación.

Ante este escenario, es razonable suponer que exista una cifra diferencial entre el valor real del porcentaje de aumento salarial y aquel mismo que corresponde al índice de inflación; es decir, el poder adquisitivo puede aumentar o bajar, en función del aumento de inflación cuando difiere del porcentaje de aumento salarial. Se parametriza así la diferencia, según una distribución triangular con media igual al porcentaje de inflación de cada año. El valor mínimo se va a definir como el desplazamiento máximo que puede ocurrir por retrasos en los aumentos de sueldo, correspondiente a la inflación de medio año. Se tomará para este caso el mayor valor de inflación de los últimos años, cercano al 40,3%<sup>8</sup>, que corresponde a una inflación semestral de 18,4%.

El valor máximo se fija con una menor variabilidad, ya que los aumentos salariales por inflación se suelen hacer una vez consumada la misma. El máximo se fijará en 10% por sobre el valor base, como referencia de un posible “adelanto” de la remuneración a la inflación.

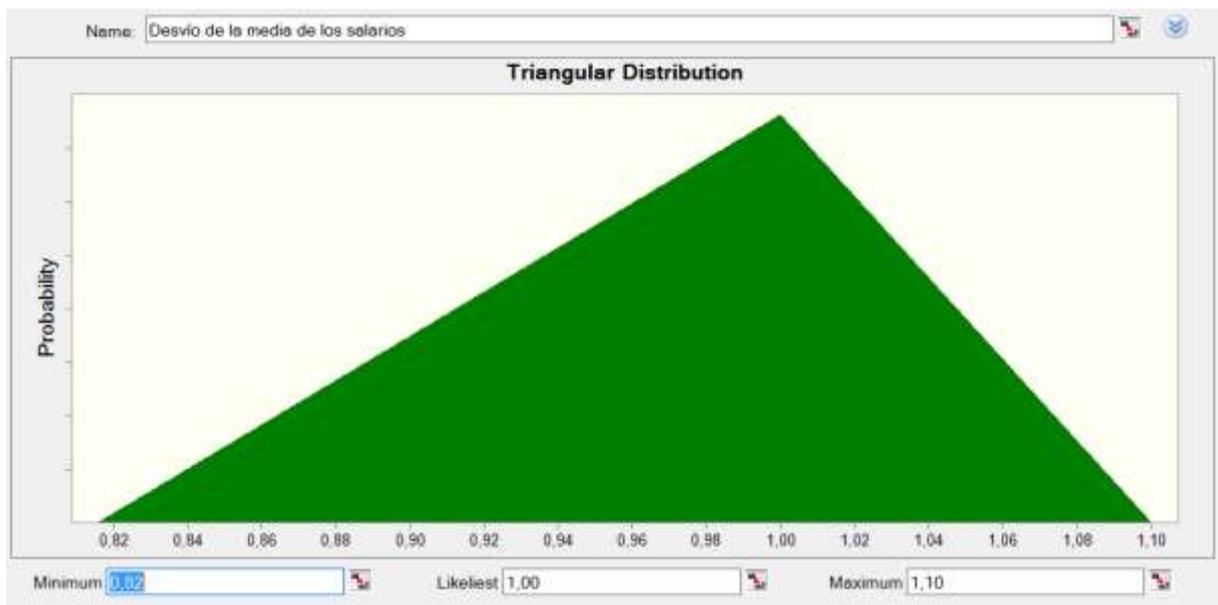
De este modo, se obtiene una relación directa entre el monto que se paga en materia de salarios y la posibilidad de que haya un atraso o adelanto en inflación, aplicándose una variabilidad que se explica con una distribución triangular: en las siguientes tablas se representa un ejemplo de la distribución del salario en cuestión.

<sup>8</sup> Índice de Inflación del Congreso, (9).

Puesto	Valor medio del salario base (\$/año)	Valor mínimo del salario base (\$/año)	Valor máximo del salario base (\$/año)
Ingeniero	30.000,00	24.480,00	33.000,00
Encargado	16.226,89	13.241,14	17.849,58
Peón	12.648,96	10.321,55	13.913,86

**Tabla 4.13:** Distribución de los salarios base.

Para que aplique a todos los puestos por igual, se modelará la distribución creando una variable que se llame “Desvío de la media de los salarios”, y será una variable distribuida de forma triangular entre 0,816 y 1,1. El salario base para el año 0 se obtendrá multiplicando el valor base por la variable mencionada, y los valores para los años siguientes se obtienen en multiplicando al salario base por la inflación (de la misma forma que funcionaba el modelo de la entrega anterior).



**Figura 4.16:** Distribución del desvío de la media de los salarios.

#### *Precio de medicamentos*

La variabilidad de los precios de los medicamentos no se analizará, ya que su peso relativo sobre los costos totales es muy bajo. En un año normal, los costos de ventas derivados de compras de medicamentos representan alrededor de un 0,2% de los costos de venta totales, un valor cercano a despreciable para el análisis en cuestión.

No es necesario un análisis en profundidad de la variable para entender que sus variaciones no tienen un impacto importante en la rentabilidad ni factibilidad del negocio de criaderos de cerdos.

#### *Precio de combustible*

El precio del combustible no se analizará en detalle en la presente entrega, ya que es de muy baja relevancia en el análisis económico-financiero del proyecto. El combustible se usa para el

tractor, y para gastos generales del casero. Si se analizan los costos de venta anuales, representa ~1% del monto total.

No es necesario un análisis en profundidad de la variable para entender que sus variaciones no tienen un impacto importante en la rentabilidad ni factibilidad del negocio de criaderos de cerdos.

#### *Precio de los fletes*

Los precios de fletes en Argentina son una función de muchos factores, entre los que se encuentran los siguientes (no es una lista exhaustiva):

- Precios de combustibles
- Estado de las rutas
- Salarios de transportistas
- Tráfico/horarios de entrega
- Dotaciones por tramo

Por lo tanto, los precios evolucionan de manera compleja y difícil de predecir, ya que son una función de una variedad de factores que son complejos de por sí, y no está clara la influencia de cada uno ni la correlación entre los mismos.

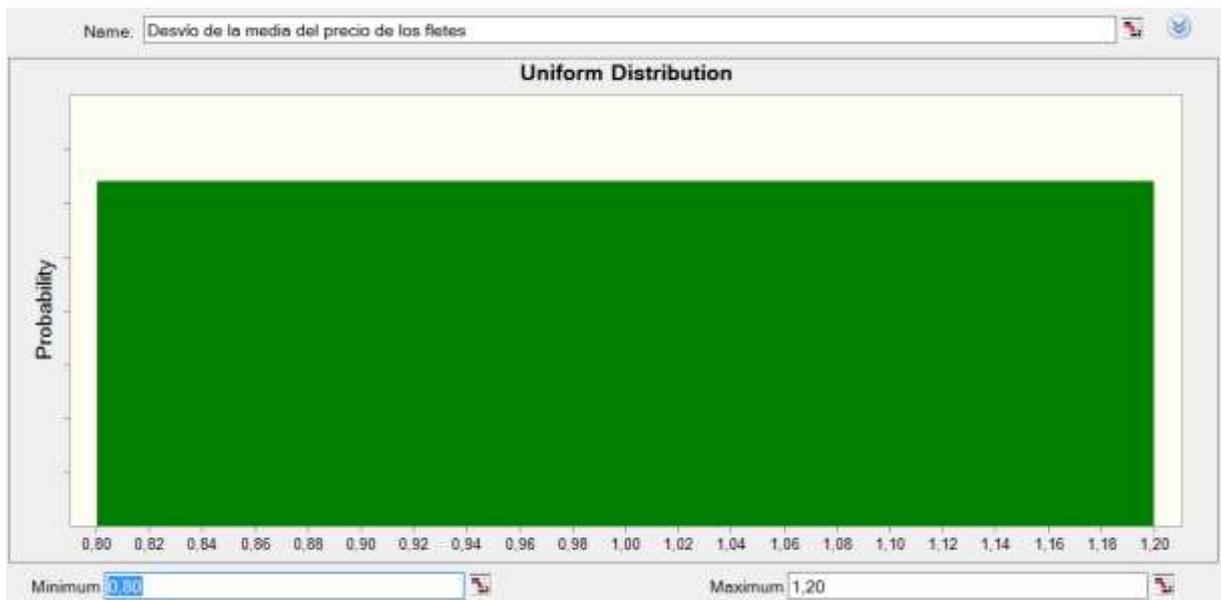
Por este motivo, se analizará la variabilidad de esta variable con una distribución uniforme, ya que la misma es la que mejor se adapta a la alta complejidad y falta de información que se tiene en este caso. Los límites de la distribución uniforme se definirán como un  $\pm 20\%$  del valor estipulado en la entrega anterior. Se eligen estos límites sin una justificación clara, pero representan un rango de variabilidad suficiente para analizar el impacto de la variable en los resultados del modelo.

Flete	Precio base (\$/tn)	Precio mínimo (\$/tn)	Precio máximo (\$/tn)
Salta-Rosario (granos)	2635,68	2108,54	3162,82
Salta-Güemes (granos)	296,13	236,90	355,36
Salta-Rosario (carnes)	5000,00	4000,00	6000,00

**Tabla 4.14:** Distribución del precio de los fletes

Como las variables que afectan a los tres tipos de fletes son muy similares, se los hará variar de manera análoga. Es decir, si sube el precio de un flete un 10%, sube el de los otros fletes un 10%. Se modificará la variación de los precios de los fletes con una única variable que controle las variaciones de los tres tipos de flete, ya que caso contrario se tendría a cada flete como variable independiente, dificultando el análisis de significancia de las mismas.

Esta variable se llamará “Desvío de la media del precio de los fletes”, y será una variable uniformemente distribuida entre 0,8 y 1,2. Los precios de los fletes se obtendrán multiplicando el precio base por la variable mencionada.



**Figura 4.17:** Distribución del desvío de la media del precio de los fletes

#### *Variables de producción*

Las variables de la producción fueron utilizadas en la confección del balance de línea. Se incluyen dentro de las mismas a:

- Las mortalidades de cada etapa
- La cantidad de crías por madre
- Longitud de los ciclos de gestación, lactancia y recupero de las madres
- Longitud de los ciclos de lactancia, recria y engorde para los capones
- Reposición de madres

En el caso de las mortalidades, las mismas fueron incluidas con una aleatoriedad propia en el balanceo de línea, ya que se propusieron ensayos binomiales en cada lote semana a semana, y el balanceo de línea final fue un promedio de todos los valores del año. No se modificarán en esta entrega, ya que el cambio requeriría modificar el modelo del balanceo de línea, modificando las características esenciales del modelo económico-financiero.

Las otras variables mencionadas no tuvieron aleatoriedad en el balance, pero se considera que las mismas se promedian a lo largo de todo un año, y los impactos de su variación se cancelan en un período largo de tiempo. No serán modificadas en esta entrega, ya que nuevamente, pertenecen al modelo de balance de línea, y sus cambios modificarían las características esenciales del análisis posterior.

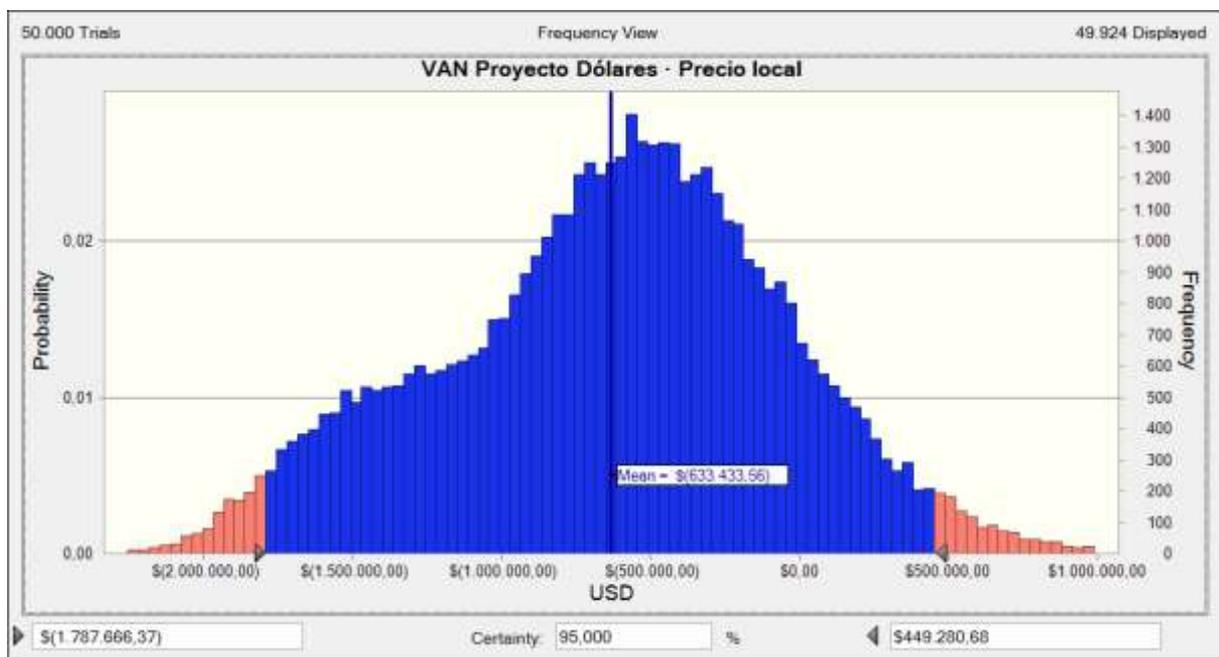
## Simulación de Monte Carlo (Crystal Ball)

Habiendo identificado y caracterizado las distribuciones probabilísticas de las variables más importantes que afectan al Proyecto, se procede a realizar una simulación de Monte Carlo utilizando la herramienta Crystal Ball de Oracle. De esta manera, se busca entender el impacto de las distintas variables de riesgo sobre el rendimiento del Proyecto (representado por el VAN del Proyecto en dólares estadounidenses).

La herramienta Crystal Ball es un complemento que se agrega a Excel, mediante el cual se pudo realizar una simulación de Monte Carlo sobre la planilla del modelo financiero creado previamente para el Proyecto. Se definieron como “Assumptions” (es decir, los datos de entrada de la simulación) a las variables previamente definidas, especificando sus respectivas distribuciones de probabilidades. Por otra parte, se tomó como “Forecast” (es decir, el valor en torno al cual se hace la simulación de Monte Carlo) al valor calculado del VAN del Proyecto en dólares. Por último, se corrió la simulación 50.000 veces para los dos escenarios considerados a lo largo de este estudio de prefactibilidad, a precio porcino local y a precio porcino internacional, y se obtuvo los resultados de la simulación. Estos resultados se exponen y analizan a continuación.

### Escenario a Precio Porcino Local

Para comenzar el análisis es apropiado primero examinar el histograma de los valores de VAN del Proyecto (en dólares) para las 50.000 iteraciones en el escenario a precio porcino local.

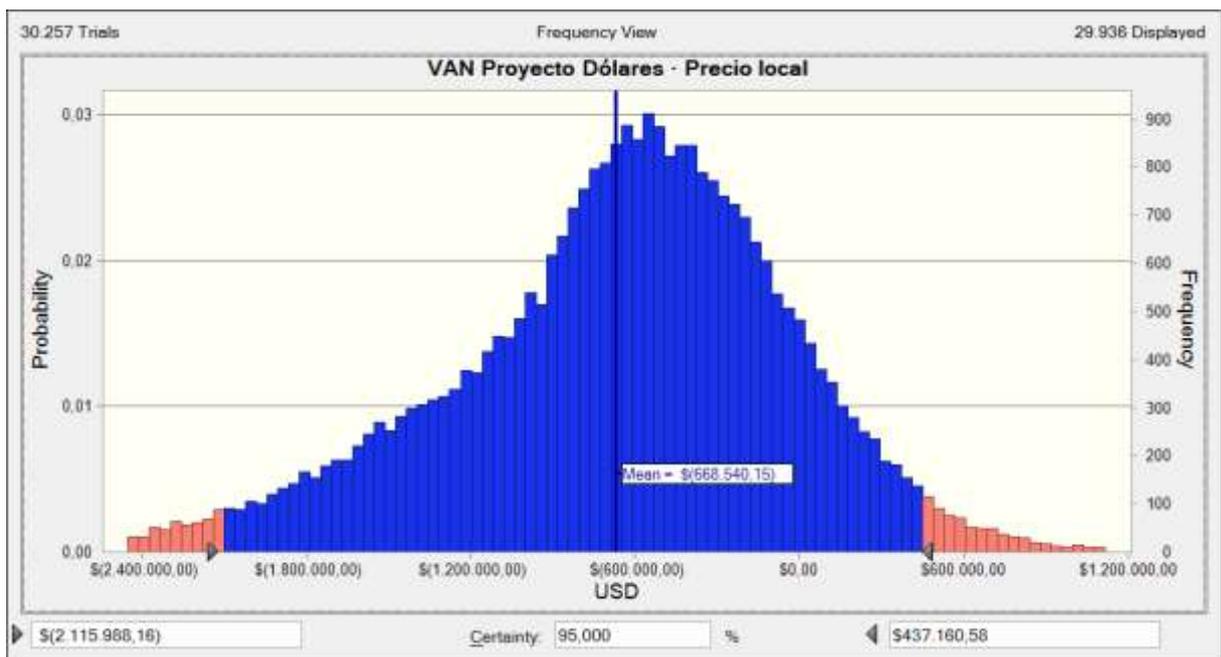


**Figura 4.18:** Resultados de la simulación de Monte Carlo (histograma de VAN del Proyecto) para el escenario a precio porcino local.

Como se puede apreciar en la Figura 4.18, para un nivel de confianza del 95%, el VAN del proyecto se encuentra dentro del intervalo (-USD \$1,788M, USD \$0,449M). Es importante notar que este intervalo incluye al 0 y por lo tanto será sumamente importante el análisis de las variables de riesgo, su efecto y como mitigarlos, para buscar estar del lado positivo. A su vez, se nota que el promedio (-USD \$633.434,56) se encuentra del lado izquierdo al 0, lo cual es

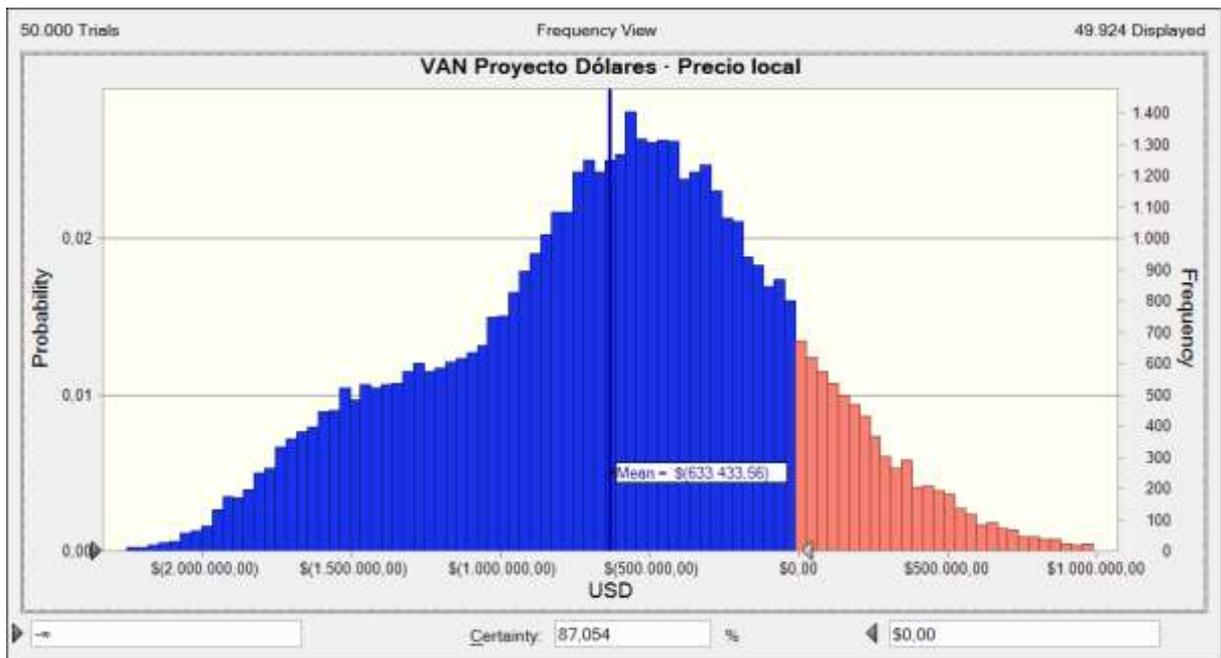
alarmante en torno a la rentabilidad del Proyecto. Otra característica interesante se da en la distorsión asimétrica de la distribución que va aproximadamente desde un VAN negativo de USD \$2M a un VAN negativo de USD \$1M y que hace que los valores del histograma pierdan sus características de campana normal. Esto es consecuencia de las restricciones a los precios del kg de carne porcina (en específico el mínimo precio) en el escenario de precios locales. Las restricciones a los precios distorsionan la distribución al ser una variable dimensionada con una variabilidad condicional (es decir, su distribución de probabilidades es representada por una normal condicionada con un mínimo y un máximo). Para verificar esta hipótesis, se corrió la simulación con un precio del kg de carne porcina sin restricciones y se obtuvo los siguientes resultados (Figura 4.19), los cuales no poseen la distorsión en cuestión.

La forma de la campana de la Figura 4.18 se explica como una modificación de la forma de la Figura 4.19, con los casos que resultaban en valores más extremos del VAN siendo limitados por la barrera de precios y acercándose al medio de la figura. Por ejemplo, en la Figura 4.19 se observa a una cantidad considerable de casos con valores menores a -USD \$2M. Estos casos son limitados en la Figura 4.18 ya que la barrera inferior de precio no permite esos valores tan bajos, y todos los casos que antes se ubicaban en ese rango se desplazan hacia la media de la curva, ubicándose entre -USD \$1M y -USD \$1,5M.



**Figura 4.19:** Resultados de la simulación de Monte Carlo (histograma de VAN del Proyecto) para el escenario a precio porcino local y sin restricciones a los precios.

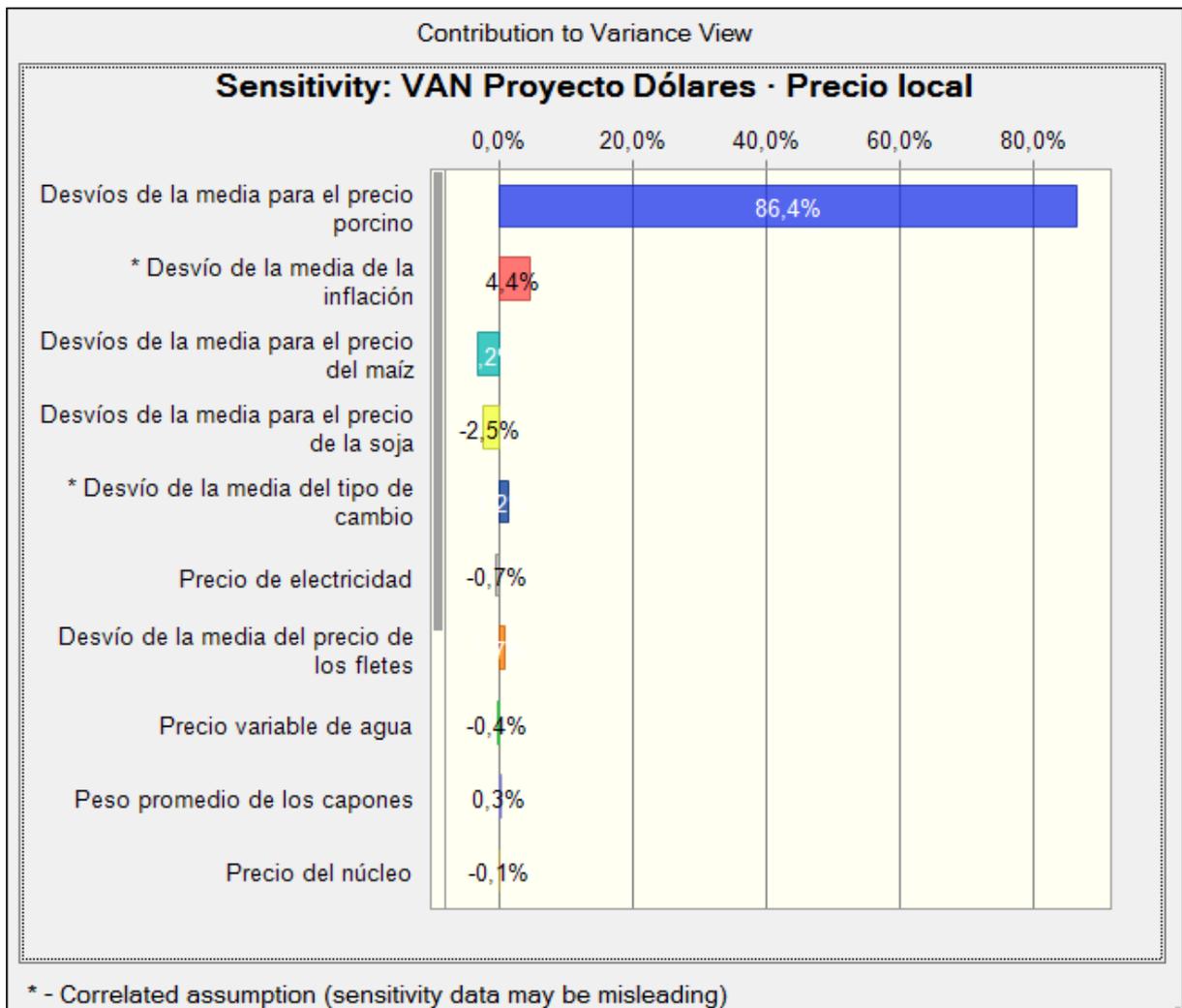
Por otra parte, a base del mismo histograma se puede calcular la probabilidad de obtener un VAN del Proyecto positivo. Como se explicita en la Figura 4.20, a base de las 50.000 iteraciones, la probabilidad de obtener un VAN negativo es del 87,05% y por lo tanto hay una probabilidad del 12,95% de obtener un VAN positivo.



**Figura 4.20:** Probabilidad de obtener a un VAN negativo para el escenario a precio porcino local.

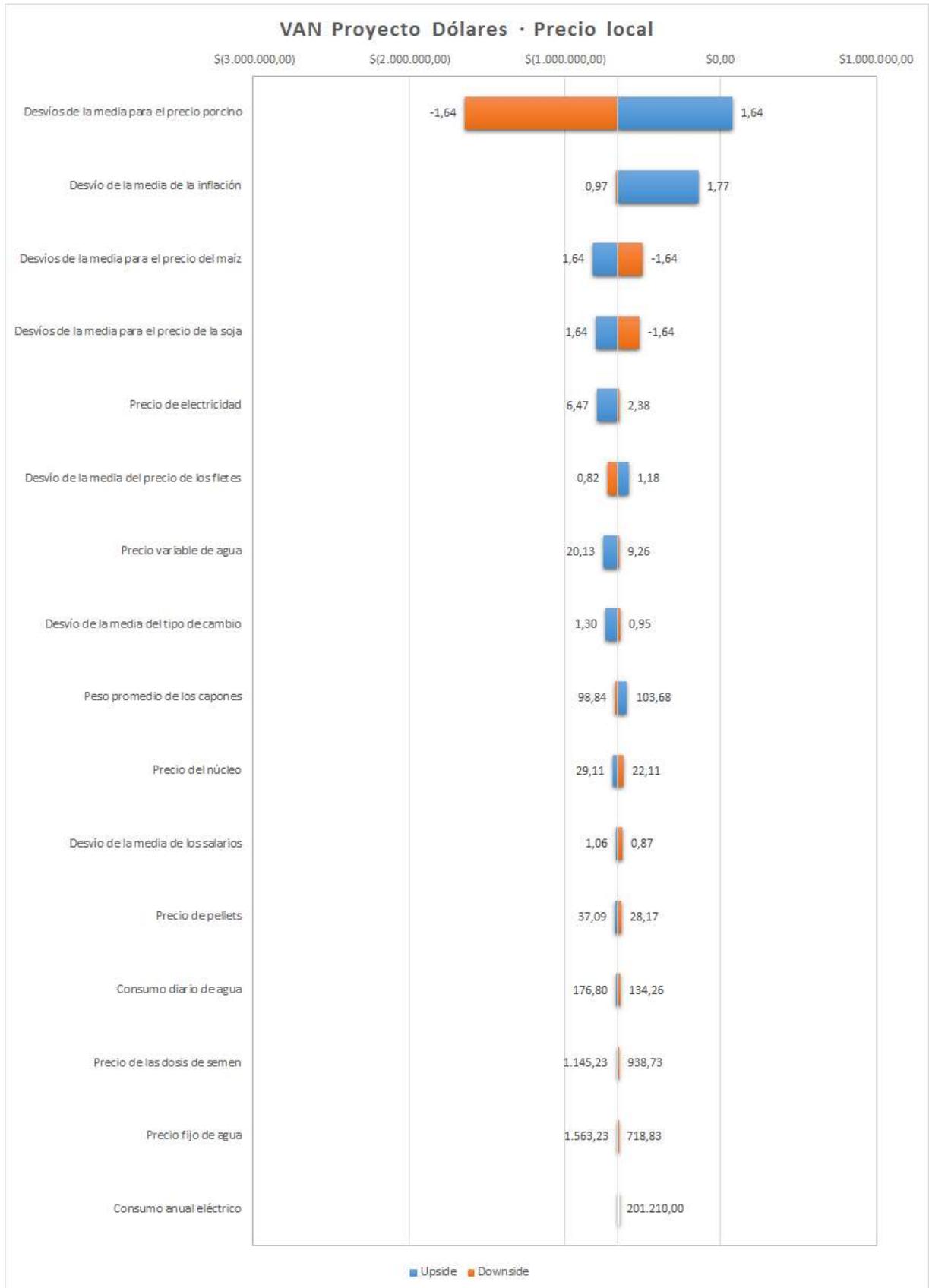
Por supuesto que estos valores no son favorables en torno a la factibilidad del proyecto, pero el objetivo de este análisis es comprender qué variables tienen mayor incidencia sobre esta variabilidad, y así intentar buscar medidas y acciones que logren acotar esa variabilidad y que al mismo tiempo empujen el promedio de VAN al lado positivo. Es importante resaltar esta combinación de los dos beneficios, porque en general, con las acciones de mitigación de riesgo clásicas, se logra obtener una acotación de la variabilidad a costa de una disminución del promedio de VAN. En la situación bajo estudio no se tiene la holgura para recibir una agravación del promedio de VAN ya que se está del lado negativo, y por lo tanto con mitigación de riesgo clásica lo único que se obtendría es una mayor seguridad de obtener un VAN más negativo. Consecuentemente, es importante intentar acotar únicamente la variabilidad de la cola izquierda de la distribución, es decir, acotar la variabilidad y aumentar el promedio de VAN al mismo tiempo.

Ya analizada la distribución probabilística del VAN del Proyecto, se procede a realizar un estudio más detallado de cada variable para comprender qué variable influye más sobre la variabilidad del VAN del Proyecto. Como se nota en el gráfico de sensibilidad expuesto en la Figura 4.21, hay una variable cuya influencia sobre la variabilidad del VAN es significativamente más importante que el resto. Esta variable es el desvío de la media para el precio porcino y contribuye a un 86,4% de la variabilidad del VAN del Proyecto. Esta relación es de naturaleza directa, es decir, una disminución de la variabilidad del desvío de la media para el precio porcino causa una disminución de la variabilidad del VAN del Proyecto. Otro detalle relevante que se expone en la Figura 4.21 es la correlación entre la variable de desvío de la media de la inflación y el desvío de la media del tipo de cambio, la cual fue definida en mediante un factor de correlación de 0,68. Otras variables relevantes son el desvío de la media de la inflación (4,4%, relación directa) y los desvíos de la media para el precio de maíz y de la soja (3,2% y 2,5%, respectivamente, ambos relación indirecta).



**Figura 4.21:** Gráfico de sensibilidad para el escenario a precio porcino local.

Con el objetivo de visualizar más claramente el efecto que una variación de la media del precio porcino y otras variables tienen sobre el VAN del Proyecto, se recurre al Tornado Chart explicitado a continuación en la Figura 4.22. Dicho Tornado Chart fue creado con un rango de testeo de 5% a 95% (en percentiles de la variable), por lo tanto cada variable fue forzada al valor del percentil 5% y al percentil 95%, y se midió el efecto de dicha variación sobre la variabilidad del VAN del Proyecto. Por ejemplo, al ser una distribución normal estándar, el percentil 5% de la media del precio porcino es representado por un valor de -1,64 y el percentil 95% es denotado por un valor de 1,64. El efecto que estos valores extremos tienen sobre la variabilidad del VAN se representan horizontalmente con el largo de cada barra, siendo la barra naranja la asociada al percentil 5% y la barra azul al percentil 95%. Al igual que en el gráfico de sensibilidad previo, en el Tornado Chart se puede apreciar tanto relaciones directas como inversas, y también se nota la predominancia del peso de los desvíos de la media del precio porcino por sobre las otras variables, en torno a su efecto sobre la variabilidad del VAN.



**Figura 4.22:** Tornado Chart para el escenario a precio porcino local.

Si bien todas las barras corresponden a un percentil de 5% y 95% para cada variable y por lo tanto representan una variación equivalente en términos de desvío, algunas de estas variables son desvíos de medias y por lo tanto el valor sus respectivos percentiles están en unidades de

desvío adimensionales. Estas unidades pueden ser más abstractas y complicadas de comprender que las variables cuyos percentiles están representados por unidades monetarias o de consumo (eléctrico o de agua), por ejemplo. Por ende, se presentan las siguientes Tablas 4.15 a 4.18 con la traducción de las unidades adimensionales a unidades con dimensión para las variables más significativas. Como las respectivas medias varían año tras año, los percentiles de las variables de los desvíos de medias también varían de la misma manera. A su vez, se agrega el mismo Tornado Chart de la Figura 4.22 con los valores a unidades dimensionales para el año 2023 (Figura 4.23).

Año	Desvíos de la media para el precio porcino (\$'18/kg)			Desvío de la media de la inflación (%)		
	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%
2018	14,42	21,2	29,03	9,74	10,00	17,65
2019	14,42	22,73	33,13	19,68	20,20	35,66
2020	14,42	24,07	36,06	9,74	10,00	17,65
2021	14,42	25,25	38,33	7,79	8,00	14,12
2022	14,42	26,27	40,14	4,87	5,00	8,83
2023	14,42	27,17	41,60	4,87	5,00	8,83
2024	14,42	27,95	42,80	4,87	5,00	8,83
2025	14,42	28,64	43,81	4,87	5,00	8,83
2026	14,42	29,24	44,64	4,87	5,00	8,83
2027	14,42	29,76	45,34	4,87	5,00	8,83
2028	14,58	30,29	46,00	4,87	5,00	8,83

**Tabla 4.15:** Traducción de unidades año a año (parte 1).

Año	Desvíos de la media para el precio del maíz (USD/ton)			Desvíos de la media para el precio de la soja (USD/ton)		
	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%
2018	167,65	178,05	188,45	369,92	390,53	411,14
2019	140,35	174,69	209,03	309,57	378,49	447,41
2020	125,57	171,54	217,51	278,52	372,11	465,70
2021	116,79	169,00	221,21	259,02	366,73	474,44
2022	110,99	166,93	222,87	245,54	362,21	478,88
2023	107,00	165,26	223,52	235,78	358,4	481,02
2024	104,16	163,90	223,64	228,53	355,2	481,87
2025	102,12	162,80	223,48	223,03	352,5	481,97
2026	100,61	161,91	223,21	218,82	350,23	481,64
2027	99,48	161,18	222,88	215,55	348,32	481,09
2028	98,64	160,60	222,56	212,98	346,71	480,44

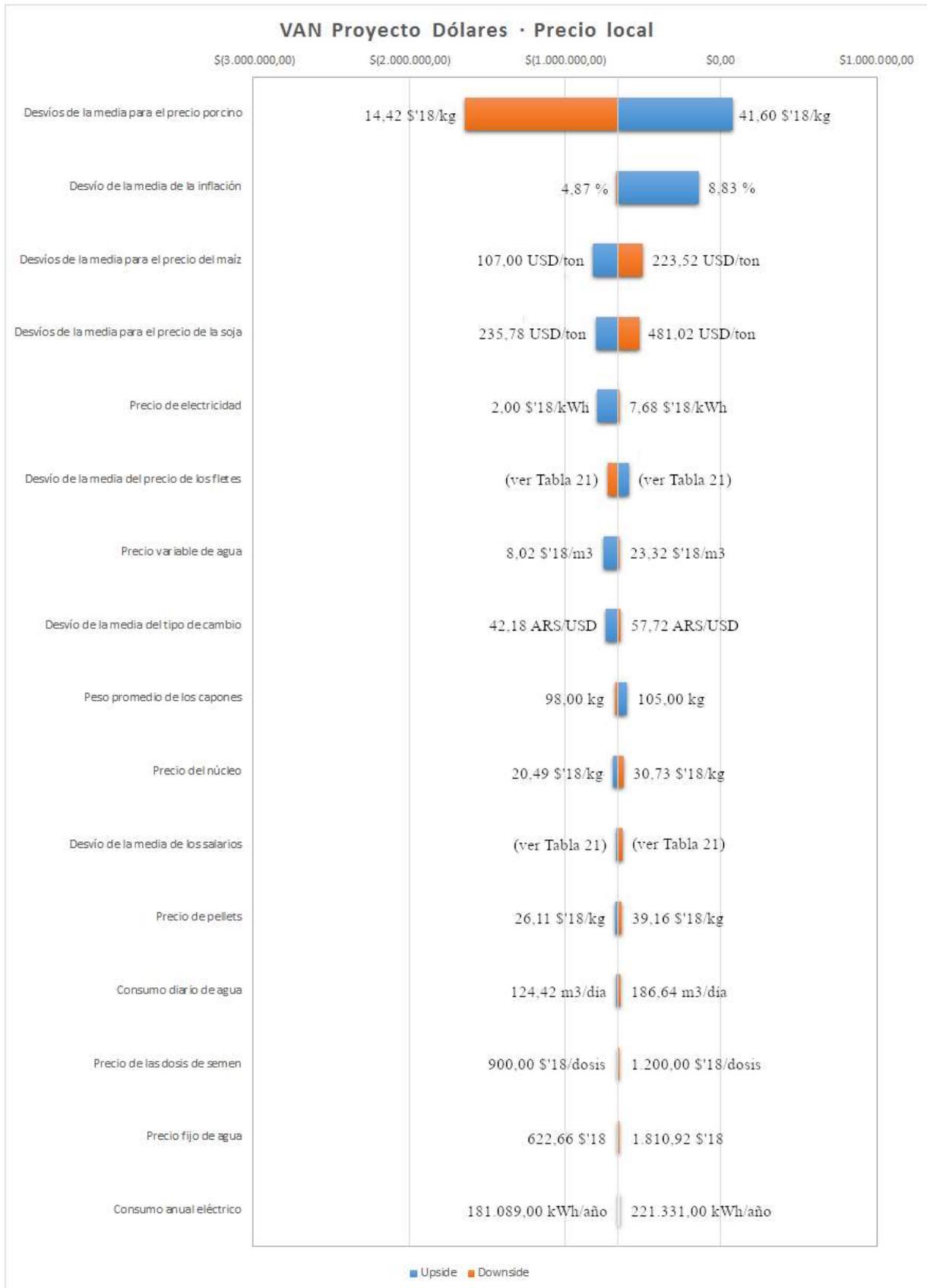
**Tabla 4.16:** Traducción de unidades año a año (parte 2).

Año	Desvío de la media del tipo de cambio (ARS/USD)		
	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%
2018	29,93	31,50	40,95
2019	34,20	36,00	46,80
2020	35,44	37,30	48,49
2021	38,29	40,30	52,39
2022	40,19	42,30	54,99
2023	42,18	44,40	57,72
2024	44,37	46,70	60,71
2025	46,55	49,00	63,70
2026	48,93	51,50	66,95
2027	51,30	54,00	70,20
2028	53,87	56,70	73,71

**Tabla 4.17:** Traducción de unidades año a año (parte 3).

Año	Desvío de la media del precio de los fletes (\$/tn)				Desvío de la media de los salarios (\$/año)			
	Recorrido	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%	Puesto	Percentil 5%	Valor base	Percentil 95%
2018	Salta - Rosario (granos)	2.161,26	2.635	3.110,10	Ingeniero	26.013	30.000	31.870
	Salta - Güemes (granos)	242,83	296	349,43	Encargado	14.071	16.227	17.238
	Salta - Rosario (carnes)	4.100,00	5.000	5.900,00	Peón	10.968	12.649	13.437

**Tabla 4.18:** Traducción de unidades año a año (parte 4).



**Figura 4.23:** Tornado Chart para el escenario a precio porcino local con traducción de unidades (tomando el año 2023 como referencia).

Como puntos de valor concluidos a partir del Tornado Chart y el gráfico de sensibilidad, se aprecia que la variable más importante a considerar para buscar la factibilidad del proyecto es el desvío de la media del precio porcino. La relación de esta variable con el VAN es simple ya

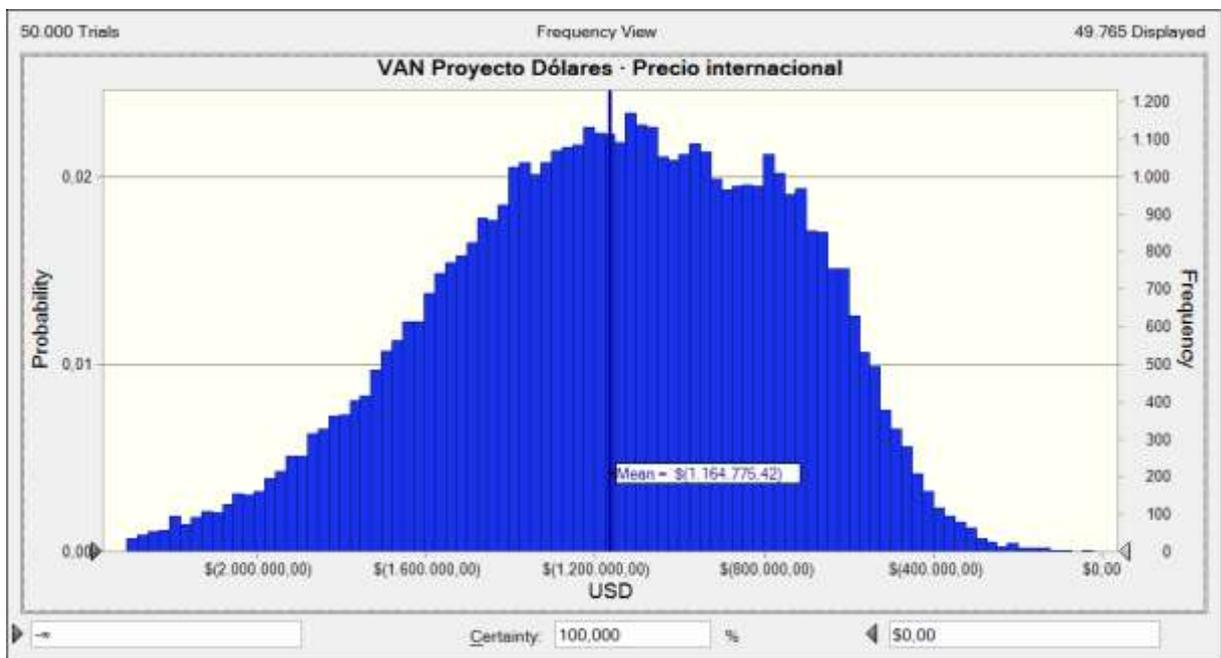
que, a mayor precio del producto final, mayores serán las ventas, la utilidad bruta y demás. Este efecto es parcialmente mitigado por el consecuente y proporcional incremento de los precios de las madres y los padres (insumos), pero su impacto sobre los costos es mucho menor al impacto sobre las ventas. Como se aprecia del Tornado Chart, esta variable tiene un posible impacto más fuerte en términos negativos que positivos, su barra naranja es más larga que la azul. Esto se debe principalmente a la naturaleza de la curva del precio del kg porcino en el escenario a precio local, el cual tiene restricciones de precio mínimo y máximo que son asimétricas en su distancia a la media y también debido al efecto del impuesto a las ganancias, el cual limita significativamente el efecto positivo del incremento de ventas debido al incremento del precio porcino. A su vez, es esencial para capturar un VAN del Proyecto positivo, obtener valores cercanos al percentil 95% de dicha variable, buscando al mismo tiempo acotar la variabilidad opuesta. En otras palabras, se tiene que buscar un mayor crecimiento del precio porcino, en conjunto a una disminución de la variabilidad de este crecimiento. Si bien es posible tomar medidas para acotar la variabilidad negativa de los desvíos de la media del precio porcino, estos probablemente impliquen una disminución de la media de dicha variable. Buscar aumentar la media de esta variable, disminuyendo o manteniendo sus niveles de variabilidad, es un verdadero desafío que probablemente requiera de un proceso más complejo que una estrategia de mitigación de riesgo común.

Por otra parte, debido a su significativo efecto positivo (barra azul) relativo a su efecto negativo (barra naranja), es importante también considerar la variable desvío de la media de la inflación. Esta asimetría en los impactos se debe a la distribución con la que se dimensionó a dicha variable, la cual es una distribución que tiene una mayor tendencia a incrementar el nivel de inflación (el percentil 5% es muy cercano al valor base). La relación de esta variable con el VAN existe, otra vez, a través del precio del producto final. A mayor inflación, mayor precio del producto final y por ende mayores ventas. Los insumos también incrementarían en precio, pero el precio de los insumos más importantes (maíz y soja) se define por su precio en USD y el tipo de cambio. Por lo tanto, como la correlación entre inflación y tipo de cambio no es total (es 0,68) un incremento de la inflación lleva a un incremento de ventas de mayor magnitud al incremento de los costos. Existen herramientas para mitigar riesgo en relación a esta variable, pero, como ya se ha mencionado, no solo se necesita reducir la variabilidad, si no también buscar un incremento de la media de dicha variable.

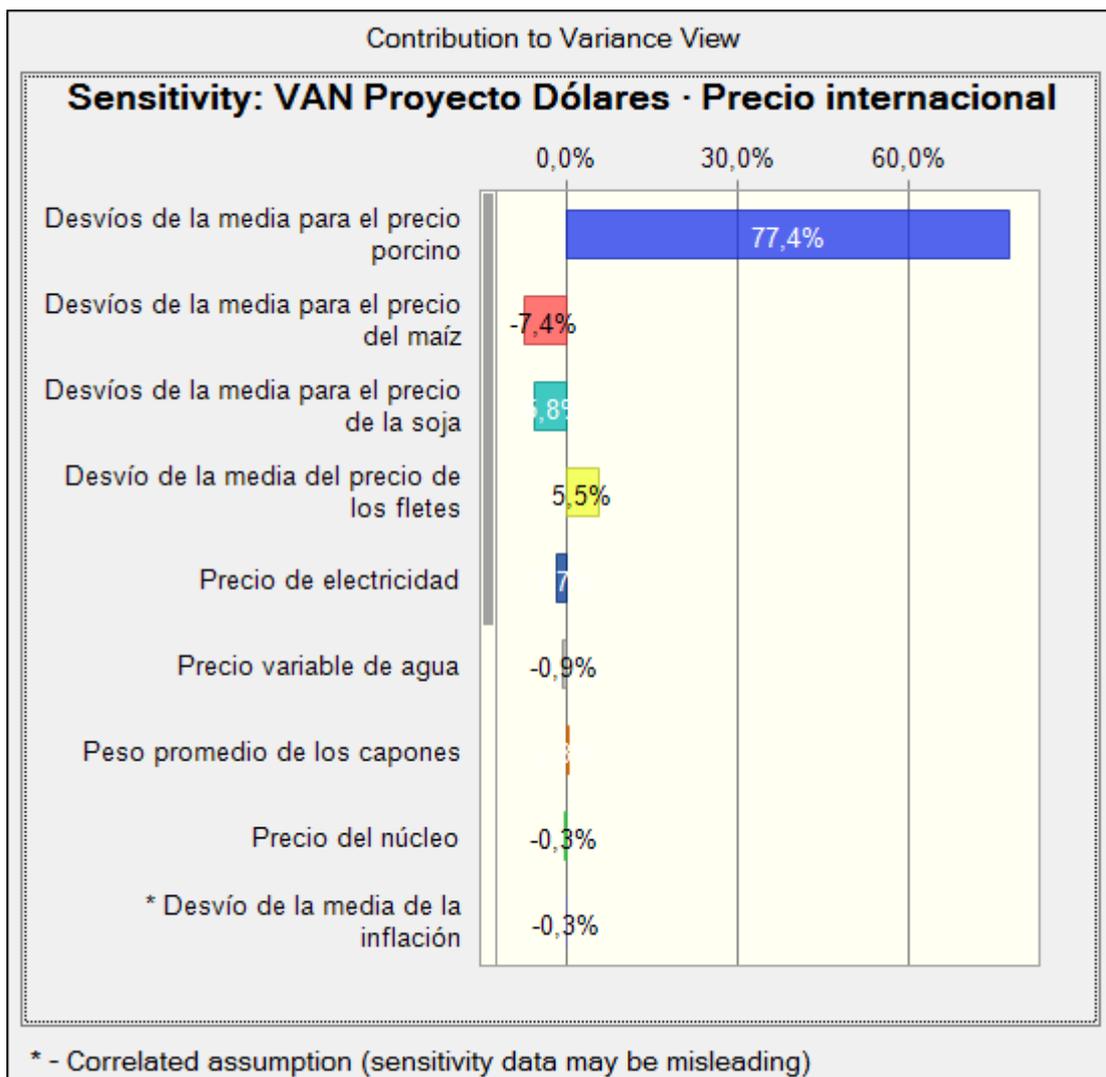
Por último, vale la pena mencionar otras dos variables, los desvíos de la media del precio del maíz y de la soja. Estas dos variables ocupan el puesto tercero y cuarto, respectivamente, en relación a su influencia sobre la variabilidad del VAN del Proyecto. Ambas tienen una relación inversa con el VAN del Proyecto porque se tratan de los insumos más importantes y por lo tanto una disminución de su precio aumenta la rentabilidad del Proyecto. Existen instrumentos financieros para mitigar riesgos en relación a estos commodities que serían muy simples de aplicar, esto reduciría la variabilidad del VAN del Proyecto pero a costa de una disminución de su media. Por lo tanto, como es el caso con las otras variables, este tipo de estrategia de mitigación (compromiso o tradeoff entre riesgo y rendimiento) pierde relevancia ante un proyecto que no tiene holgura para ceder en términos de rendimiento.

### Escenario a Precio Porcino Internacional

Si bien en el previo escenario se obtuvieron valores desalentadores en relación a la rentabilidad del proyecto, en el escenario a precio porcino internacional, la situación es aún más complicada. Como se nota en el histograma (Figura 4.24) de los valores de VAN del Proyecto (en dólares) para este escenario, la probabilidad de obtener un VAN positivo es de básicamente 0% (100% de probabilidad de obtener un VAN negativo). Se puede considerar que en este escenario el Proyecto no será factible, indiferentemente de las estrategias de mitigación de riesgo implementadas. Por lo tanto, no se embarcó en un análisis muy detallado de los resultados de la simulación de Monte Carlo para este escenario. No obstante, el gráfico de sensibilidad (Figura 4.25) y el Tornado Chart (Figura 4.26) asociados a esta simulación de Monte Carlo se exponen a continuación y se desarrolla una explicación de las principales diferencias entre ambos escenarios en torno a las simulaciones efectuadas.



**Figura 4.24:** Resultados de la simulación de Monte Carlo (histograma de VAN del Proyecto) para el escenario a precio porcino internacional.



**Figura 4.25:** Gráfico de sensibilidad para el escenario a precio porcino internacional.

Como se puede apreciar de la Figura 4.25 y la Figura 4.26 la variable más significativa en relación al riesgo del Proyecto sigue siendo el desvío de la media para el precio porcino, al igual que en el escenario previo. A su vez, la contribución porcentual (77,4%) a la variabilidad del VAN del Proyecto es similar al escenario anterior (86,4%). Otras variables relevantes que no sufren cambios en cuanto a su efecto sobre el riesgo del Proyecto son los desvíos de la media para el precio del maíz y la soja. Estas tres variables afectan de manera similar a ambos escenarios, ya que simplemente son representantes de los costos y el precio. El hecho de que el precio del kg de carne porcina sea el internacional, no afecta la relación entre el precio de dicha carne y las ventas y rentabilidad del Proyecto. Lo mismo se puede afirmar sobre el precio de los insumos más importantes, el maíz y la soja.

No obstante, si hay diferencias visibles entre ambos escenarios. Para comenzar, la variable desvío de la media de la inflación pierde la relevancia que tenía en el escenario a precio local. Esto se debe a que, en el escenario a precio internacional, el precio de la carne porcina está atada al precio internacional que se traduce a un precio en pesos argentinas mediante el tipo de cambio. Por lo tanto, la inflación no afecta al precio de la carne porcina tan significativamente como en el caso escenario anterior. Hay una cierta correlación entre el tipo de cambio y la inflación, pero no se trata de proporcionalidad directa (es 0,68), y por lo tanto la inflación pierde

parte de su peso sobre el precio de la carne porcina. A su vez, se nota que en el escenario bajo estudio, la relación entre el desvío de la media de la inflación y el VAN del Proyecto se invierte y pasa a ser una relación inversa. Esto es causado por la misma razón que se mencionó previamente, como la inflación deja de tener un efecto significativo sobre el precio porcino, el efecto más fuerte de un aumento de la inflación se exhibe sobre los insumos (los insumos que no son commodities ya que, por ejemplo, el maíz y la soja están atados al precio internacional y se traducen a ARS mediante el tipo de cambio, al igual que el precio porcino internacional). Es decir, la inflación tiene mayor efecto sobre los costos que sobre el precio.

Por otra parte, se nota en el Tornado Chart (Figura 4.26) y en el gráfico de sensibilidad (Figura 4.25) que el desvío de la media del precio de los fletes incrementa en significancia comparado con el escenario a precio porcino local. Esto se explica en base a la logística de distribución en Argentina de la carne porcina importada. En el escenario bajo estudio, el precio de la carne porcina se define por el precio de la carne porcina internacional importada. Dicho precio del kg de carne porcina en Salta es igual a la sumatoria entre el precio CIF de la carne porcina internacional y el precio del flete para transportar la carne desde los puertos principales de Argentina (Buenos Aires y Rosario) hasta Salta. Como el Proyecto fue en teoría localizado en Salta, la carne porcina producida en Salta no paga dicho flete y por ende tiene esa ventaja contra la carne importada. Por lo tanto, un aumento del precio de los fletes tiene como consecuencia un aumento directo del precio de la carne porcina en Salta, lo cual beneficia al VAN del Proyecto significativamente.

Por último, se nota que el tipo de cambio pierde relevancia en relación al escenario analizado previamente. Esto se debe al hecho de que en el escenario a precio porcino internacional, tanto los costos de los insumos más importantes (maíz y soja), y las ventas del producto final (kg de carne porcina), son definidos por los precios internacionales de dichos productos. Es otras palabras, el criadero estaría relativamente protegido contra las fluctuaciones del tipo de cambio al tener ventas y costos denominados en dólares estadounidenses (luego convertidos a pesos argentinos en el momento de venta y compra).



**Figura 4.26:** Tornado Chart para el escenario a precio porcino internacional.

## Mitigación de Riesgos

Como se mencionó en el análisis de la simulación de Monte Carlo, para generar un impacto positivo en el proyecto no alcanza con reducir la variabilidad de las variables. Tanto en el escenario a precio local como en el internacional, las distribuciones del VAN del Proyecto están corridas de forma muy significativa hacia valores negativos. Generalmente el efecto de las medidas de mitigación permite reducir la variabilidad a un costo que significa una disminución importante en el VAN del Proyecto.

### Variables

A continuación, se analizarán las medidas de mitigación de riesgos sobre las variables en orden del impacto que generan sobre la viabilidad del Proyecto para luego ser comparadas con el escenario original.

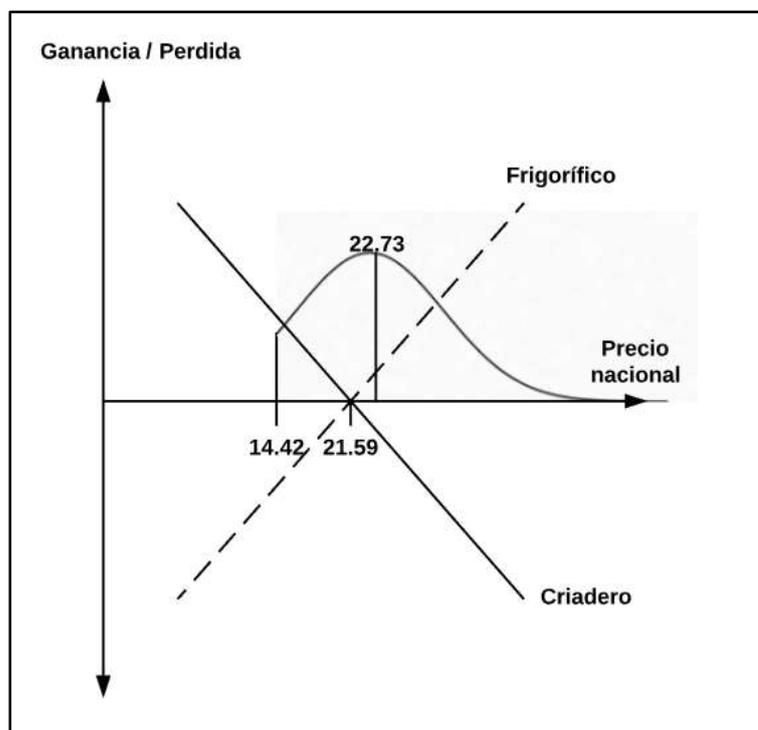
#### *Precio porcino*

El precio porcino es la variable principal a ser contemplada. Se propone realizar un contrato con el conglomerado de frigoríficos de la región, Industrias Frigoríficas Norte Grande S.A., que como se detalló anteriormente en el Trabajo, construyó recientemente una nueva planta frigorífica con una capacidad de más de 175.000 cabezas anuales. El interés del cliente recae en garantizar el aprovisionamiento de su establecimiento, mientras que el interés del criadero se enfoca en obtener una utilidad mínima sobre las ventas de cada período, eliminando la posibilidad de que el precio de venta caiga agresivamente. De esta manera, se establece un contrato de precio fijo 5% menor al precio de mercado en el momento de negociación. Si bien los contratos se deben renegociar año a año, se sugiere como modelo tentativo aquel surgido a partir de los valores proyectados.

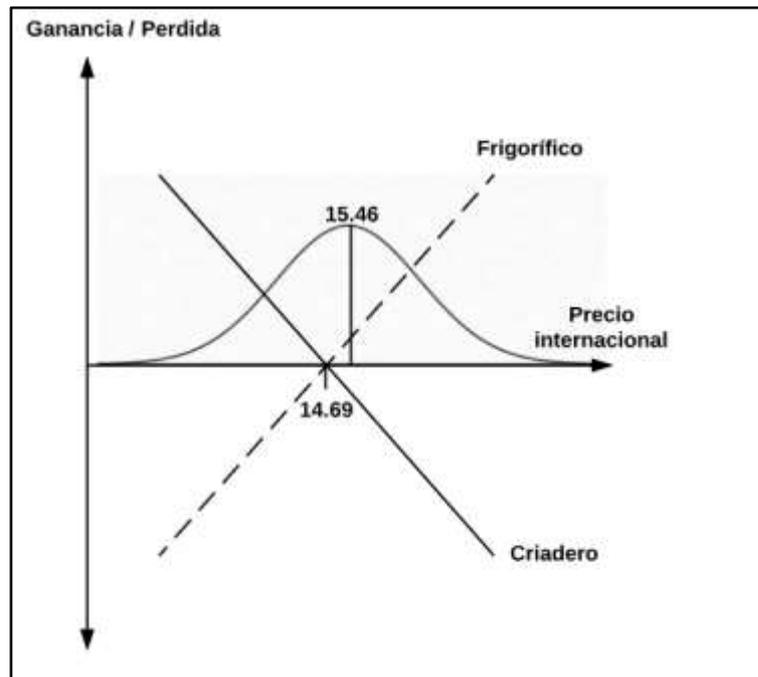
El volumen del contrato deberá comprender aproximadamente la producción anual de 4.300 capones.

Año	Precio Porcino (escenario local) (\$'18/kg)	Precio fijo de contrato (escenario local) (\$'18/kg)	Precio Porcino (escenario internacional) (\$'18/kg)	Precio fijo de contrato (escenario internacional) (\$'18/kg)
2018	21,20	20,14	14,42	13,70
2019	22,73	21,59	15,46	14,69
2020	24,07	22,87	16,37	15,55
2021	25,25	23,99	17,17	16,31
2022	26,27	24,96	17,87	16,98
2023	27,17	25,81	18,48	17,56
2024	27,95	26,55	19,01	18,06
2025	28,64	27,21	19,48	18,51
2026	29,24	27,78	19,88	18,89
2027	29,76	28,27	20,24	19,23
2028	30,29	28,78	20,60	19,57

**Tabla 4.19:** Precios mínimos a ser establecidos con el cliente.



**Figura 4.27:** Conveniencia del contrato según el precio porcino local (2019).



**Figura 4.28:** Conveniencia del contrato según el precio porcino internacional (2019).

En caso de que el precio real sea mayor al estipulado, hay una ganancia linealmente creciente para el frigorífico y decreciente para el criadero. Nótese que en el escenario local hay un límite teórico de pérdida para el criadero ya que se consideró truncar la variable al precio internacional.

#### *Inflación*

Otra variable de importancia que se destaca en el análisis del Crystal Ball es la inflación. La inflación es una variable de origen macroeconómico, relacionada principalmente con la política monetaria y la emisión de moneda sin demanda que la respalde. En la Argentina los escenarios con tasas de inflación elevadas son recurrentes, donde el principal actor social es el Estado. Debido a su naturaleza macro es prácticamente nula la capacidad de actuar sobre la misma y las acciones para mitigar estarán más vinculadas con otras variables, y de mitigar el efecto de la suba de precios en aquellas variables de importancia.

Este efecto que se menciona rige sobre la base de que la inflación representa un riesgo no diversificable o sistemático, porque es una condición que afecta prácticamente a todos los valores en algún grado y todas las industrias. Por otro lado, los factores que conducen al riesgo sistemático son variados, y en este caso, macroeconómicos, con lo cual la mitigación de la inflación se encuentra por fuera del alcance del Proyecto.

Definiendo que el 'riesgo sistemático' es el riesgo inherente al mercado, las principales causas que componen a ello son, también en el caso de Argentina: la estabilidad financiera de los bancos, la arquitectura financiera y las incompatibilidades cambiarias en el sistema bancario.

En el primer caso, poco puede hacerse al respecto, en términos de mitigación, porque es un escenario en el cual la población de un país genera una tendencia de extracción de dinero de los bancos por efecto contagio; en donde los depositantes sacan más dinero del que precisan para el consumo porque entienden que mucha gente toma esa decisión. Asimismo, la arquitectura

financiera depende de cómo se estructura la actividad económico-financiera del país, con lo cual la participación que una empresa tiene sobre los resultados es escasa.

Sin embargo, las incompatibilidades cambiarias en el sistema bancario reflejan una posibilidad de mitigación, a través de opciones financieras, porque se pacta el tipo de cambio, cuyo efecto correlaciona con la inflación, obteniéndose cierta impermeabilidad a los efectos que el riesgo sistemático conlleva.

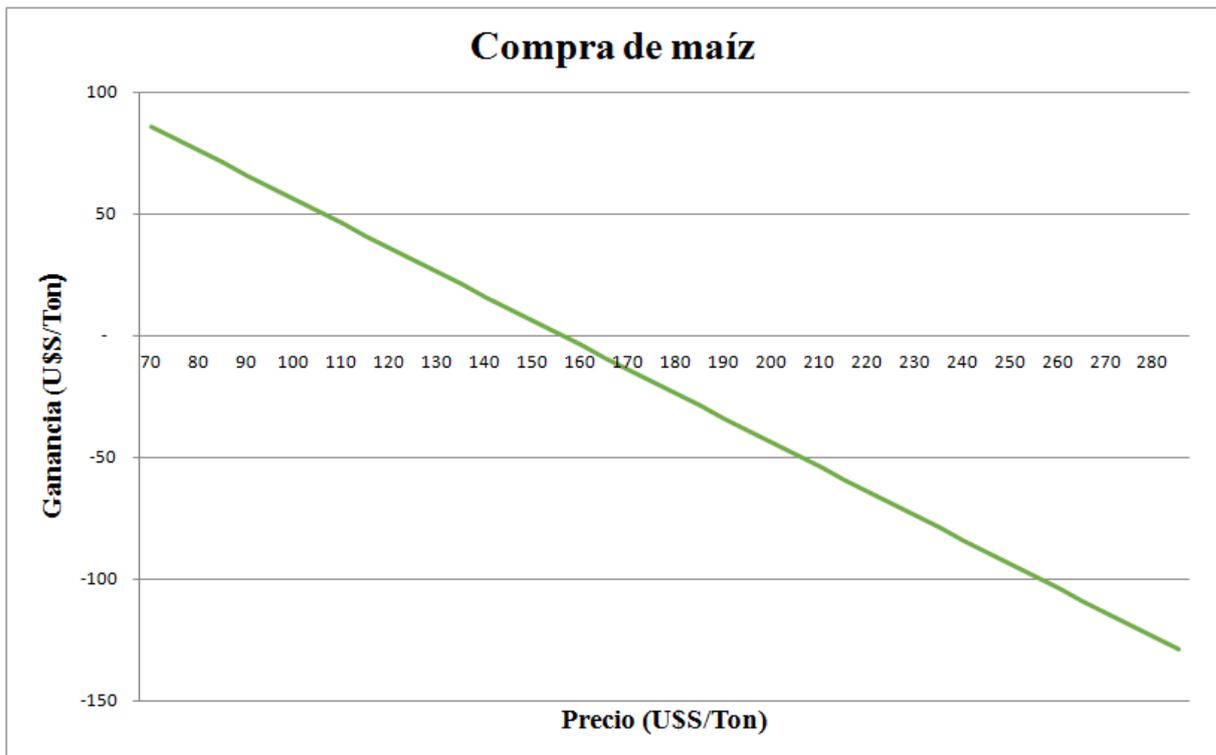
Aunque la mitigación resulta parcial, porque la inflación responde a las situaciones que plantea el desequilibrio entre la demanda y oferta de dinero en el país, con lo cual aquí se encuentra justificación de que la inflación sea un riesgo sistemático, y por lo tanto, no pueda diversificarse.

Por último, cabe mencionar que, dada las características de las distribuciones elegidas para representar al nivel de inflación, el riesgo creado por la variabilidad del nivel de inflación no es uno que debería preocupar en torno a la rentabilidad del Proyecto. Si se vuelve a la Figura 4.22 se nota que el riesgo con efectos negativos sobre el VAN del Proyecto es muy chico, mientras que su variabilidad con efecto positivo es considerablemente grande. En definitiva, el riesgo causado por el nivel de inflación es un riesgo beneficioso para el Proyecto y no es conveniente acotarlo (según el modelo y las distribuciones armadas).

#### *Precio del maíz y de la soja*

Dos variables de relevancia a analizar son: el maíz y la soja. Son los dos componentes más importantes en relación al costo variable de cada capón, ya que conforman el alimento del mismo. El principal costo variable asociado a la producción de cada capón es el alimento, dentro del mismo los más significativos son los costos del maíz y de la soja. Tanto el maíz como la soja son productos que se caracterizan por ser commodities. La formación de precios está sujeta a grandes productores en el mercado mundial, y el precio queda definido para el mercado y se toma como única referencia para las transacciones.

En caso de decidir comprar el maíz o la soja como activos se estaría permitiendo que el precio a pagar fuese equivalente sin atenuantes al valor de cotización al momento de efectuar la transacción. La estrategia que se adopta permite grandes beneficios ante una baja en el precio con respecto al precio spot, no obstante una baja en el precio genera grandes pérdidas. No se incurre en gastos adicionales como en el caso de aplicar estrategias de aseguramiento; y es en la forma en la que más expuesto se está ante las variaciones, deviniéndose en las máximas ganancias o en las mayores pérdidas sin ningún tipo de limitación impuesta. Para ejemplificar el comportamiento de esta alternativa se procede a graficar el caso de la compra de maíz tomando las cotizaciones al 10/10/2018 en Chicago (Chicago Board of Trade, CBOT).



**Figura 4.29:** Comportamiento de las ganancias ante estrategia sin mitigación de riesgo.

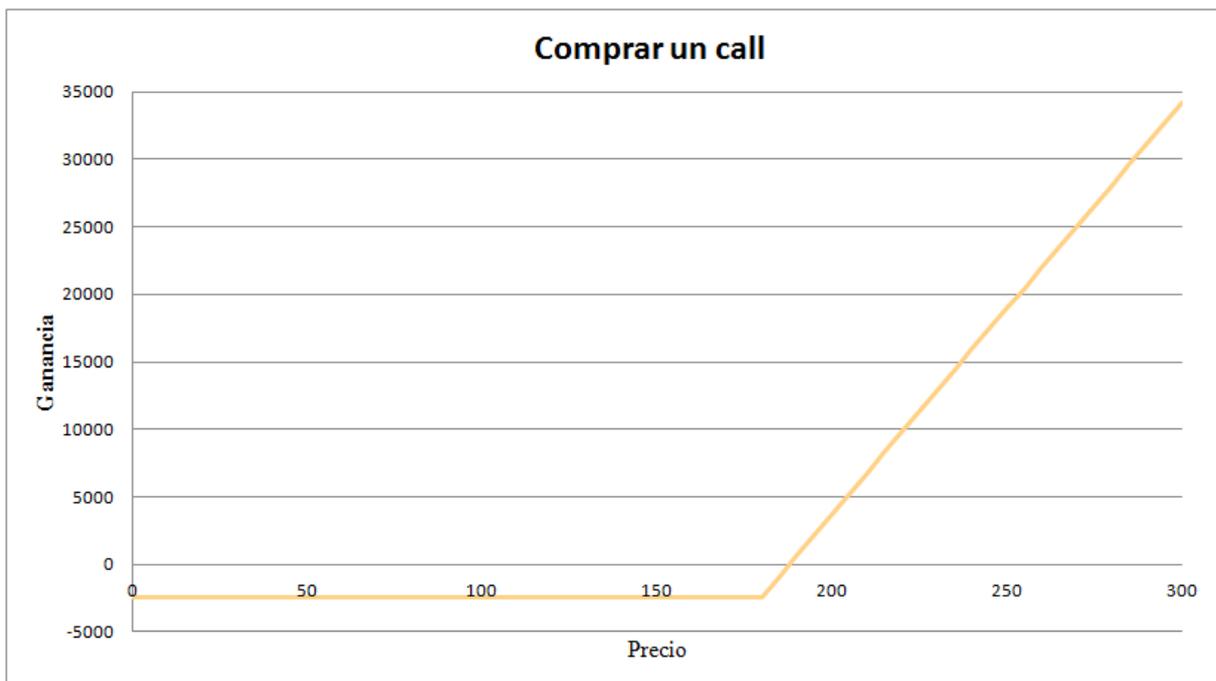
Se puede observar que al momento de estar presente un precio menor al precio spot de 155,90 US\$/Tn se obtienen ganancias y que la baja del precio repercute significativamente para el aumento de las mencionadas ganancias. Sin embargo, los aumentos de precios impactan muy significativamente y de forma indefinida, se está plenamente expuesto ante la suba del precio. Queda entonces en evidencia que aplicando una estrategia como la mencionada, la exposición ante los escenarios es plena y el riesgo asociado es el más alto posible; es por ello que se buscarán estrategias alternativas con un riesgo implícito menor.

Para lograr el propósito de confeccionar una estrategia con un riesgo menor asociado se pueden emplear derivados financieros como futuros, opciones de compra (call) y opciones de venta (put). La elección de un derivado por encima del otro dependerá de la estrategia de aseguramiento o cobertura que se quiera implementar. Para ambos tipos de commodities el mercado de derivados financieros está muy desarrollado, siendo posible adquirir futuros u opciones.

Para la mitigación se utilizarán opciones de compra tanto para el maíz como para la soja. La mitigación será de igual naturaleza para ambos casos, variarán las cotizaciones y primas a pagar en cada situación debido al cambio del activo subyacente que en un caso será el maíz y en el otro la soja.

Las opciones de compra son un mecanismo de cobertura, otorgan al comprador un derecho de compra a ejercer y permiten limitar las pérdidas en un escenario de aumento de precio. Se define un precio de ejercicio y se compra el call; para lo cual se debe abonar una prima (a diferencia de los futuros). Se ejecuta el call cuando el precio supera el precio de ejercicio dando el derecho a comprar al precio de ejercicio; de lo contrario no se ejecuta y compra al precio de mercado (no se usa el call y la pérdida es igual a la prima). Lo que permite el uso de call es establecer un techo para el precio; mitigando el riesgo de la suba con el costo que implica el pago de la

prima. Se muestra en la figura siguiente una típica curva de compra de un call, la ganancia asociada y como limita el precio hasta el precio de ejercicio.



**Figura 4.30:** Curva de ganancias de compra de call.

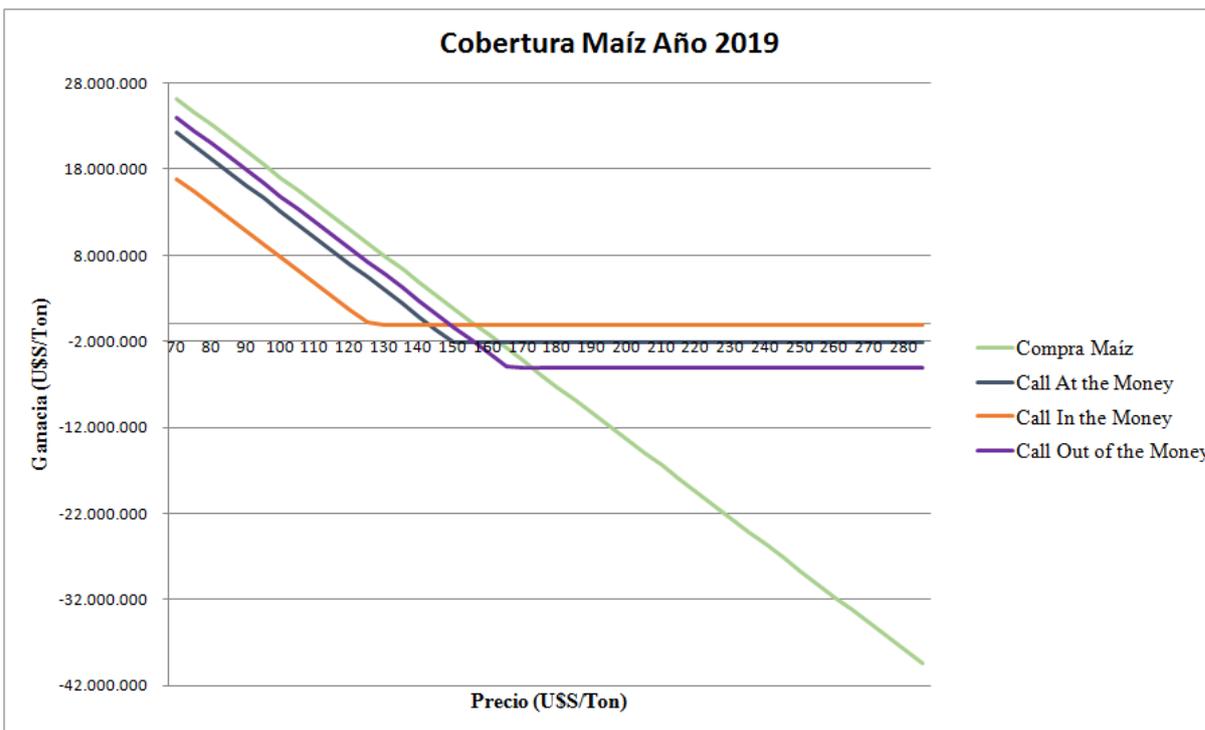
El uso de los calls tendrá como objetivo primordial la imposición de un techo a la suba del precio, limitando así las pérdidas subyacentes al aumento del precio de mercado. A diferencia de otras estrategias como el bull spread que genera ganancias frente a mercados en alza o el bear spread que obtiene ganancias con mercados en baja, el uso de los calls no se cimienta en una suposición del comportamiento del mercado. No se busca tratar de conseguir una ganancia mediante el comportamiento de un mercado, sino que se busca generar la cobertura y disminuir el impacto de una suba de precio.

Además, es menester destacar la diferencia sustancial en usar calls en vez de futuros, la misma radica en el aprovechamiento de una situación favorable. Con el uso de futuros se puede lograr disminuir la incertidumbre de las variaciones de precio, pero si los precios bajan no se aprovechan esas ganancias. En cambio, con los calls puedo no solo fijar el límite superior a los precios, sino que también beneficiarse de un escenario de baja de precio (pero pagando una prima superior que en el caso de los futuros).

Se procederá con el análisis de la estrategia de mitigación considerando el caso de maíz, pero es imperioso recordar el hecho de que las estrategias son muy similares, difiriendo en los valores de cotizaciones y primas. Para hacer el análisis se toma como año de referencia el año 2019, ya que se dispone de plena información de los futuros y opciones para el transcurso del año<sup>9</sup>. Se toma como referencia los valores a diciembre 2019, las cotizaciones son del día 10/10/2018, y se analizan tres tipos de calls: In the Money, Out of the Money y At the Money. Para estos tres

<sup>9</sup> CME Group, Datos de opciones de compra de maíz y soja (6)

tipos de calls se realiza la siguiente gráfica y se agrega la curva de la compra de maíz para efectuar la comparación de situaciones.



**Figura 4.31:** Resultados de las distintas alternativas para el maíz.

Queda en evidencia el contraste entre la alternativa sin cobertura (compra de maíz) y las otras. Las pérdidas no tienen límite, en cambio al utilizar un call las pérdidas dejan de tener una caída sin terminación; el uso de las opciones de compra suprime la posibilidad de una pérdida con tendencia infinita. En contraposición ante un escenario a la baja de precio, la alternativa que genera más ganancia es la que no emplea elementos de cobertura. El uso de las opciones de compra no solo limita las pérdidas, sino que disminuye las posibles ganancias, aunque permite beneficiarse de las mismas (a diferencia del uso de futuros donde esta situación es imposibilitada).

Dado el propósito primordial de mitigar los efectos de las fluctuaciones de precio, se procede a elegir alguna alternativa con opciones de compra. La elección de una sobre la otra estará influenciada por la aversión al riesgo y la cantidad de pérdida capaz de tolerar. Las primas más elevadas son aquellas correspondientes a los precios de ejercicio más bajos. Con lo cual la elección se basará en determinar un precio de ejercicio lógico conforme a lo proyectado y no elegir precios por debajo ya que se incurriría en pago de primas muy elevadas. Siguiendo la mencionada línea de pensamiento se opta por elegir Call At the Money como estrategia de cobertura a utilizar.

Hasta el año 2020 las cotizaciones de opciones de compra para la soja y el maíz están disponibles en el CBOT (Chicago Board of Trade), ya que están presente los subyacentes de las opciones, los futuros de maíz y soja. Ello impone la necesidad de realizar las estimaciones de los calls de los años venideros hasta la culminación del proyecto. Se necesita determinar los valores de los precios de ejercicio y de las primas.

Para definir el valor de ejercicio se emplean los valores proyectados para cada commodity en cada año. La operativa implica la compra del call un año antes de ejercerlo con el valor de ejercicio equiparable al valor proyectado para el año en cuestión. Por ejemplo, para el año 2021, el call se compra en el año 2020 y el valor de ejercicio del mencionado call es el relacionado con el precio proyectado para el año 2021. Se busca evitar que año a año se puedan producir pérdidas sustanciales por una subida inesperada de precios, con los calls con los mencionados precios de ejercicio se logra solventar dicha situación.

El precio teórico de un call (calculado con la fórmula de Black y Scholes) es función de seis variables: precio del activo subyacente, precio de ejercicio, riesgo, tasa de interés, tiempo y dividendos. La prima se puede aproximar analizando las variables mencionadas, pero termina siendo un valor determinado por el mercado y fluctuando con el mismo. En cuanto a la estimación de las primas a pagar se realiza la suposición de que las variables más importantes en su determinación son el precio del activo subyacente y el del precio de ejercicio.

Para las estimaciones a efectuar se considera el promedio de los porcentajes que significa la prima en función del valor del activo subyacente y se aplica el criterio a los precios de ejercicios antes estimados. Se compara porcentualmente el valor que implica la prima en las cotizaciones de las opciones de compra a un año (al día 10/10/2018), y se calcula un promedio de entre todas las muestras. Se toma como parámetro que la prima del call es equiparable al promedio porcentual calculado y se llevan a cabo los cálculos con los valores de proyectados. Se parte del supuesto de la especial relevancia de la variable precio del activo subyacente, y se estima la prima como un porcentual del precio de ejercicio; analizando cada situación a un año previo a hacer uso del call.

Finalmente se procede a realizar las estimaciones de los años siguientes para el maíz y la soja, determinando valores de precio de ejercicio y de primas. La estrategia de cobertura queda definida con la adquisición de opciones de compra con un año de antelación para poder limitar año a año las posibles pérdidas de suba de precio y aprovechar los eventuales escenarios favorables de la baja de precios. A continuación, se procede a tabular los valores de las opciones de compra (precio de ejercicio y prima) para el maíz y la soja en los sucesivos años.

Año	Opciones de compra maíz	
	Valor de ejercicio (USD/ton)	Prima (USD/ton)
2018	160,67	6,85
2019	165,35	7,09
2020	161,41	6,34
2021	169,00	7,25
2022	166,93	7,16
2023	165,26	7,09
2024	163,90	7,03
2025	162,80	6,98
2026	161,91	6,94
2027	161,18	6,91
2028	160,60	6,89

**Tabla 4.20:** Opciones de compra para el maíz de 2018 a 2028.

Año	Opciones de compra soja	
	Valor de ejercicio (USD/ton)	Prima (USD/ton)
2018	353,34	10,18
2019	367,43	11,65
2020	352,73	14,53
2021	366,73	11,63
2022	362,21	11,48
2023	358,40	11,36
2024	355,20	11,26
2025	352,50	11,18
2026	350,23	11,10
2027	348,32	11,04
2028	346,71	10,99

**Tabla 4.21:** Opciones de compra para la soja de 2018 a 2028.

*Tipo de cambio*

En el caso del tipo de cambio, se utilizan comúnmente contratos futuros para cada año del Proyecto fijados a un precio mayor al proyectado. De esta forma, se obtiene un incentivo para la otra parte de la transacción. Para nuestro análisis se establece dicho valor como el promedio entre el valor mínimo y el valor máximo de la distribución uniforme propuesta, es decir 15% por encima del valor Proyectado. De todas maneras, este valor es tentativo y puede ser negociado en base a los intereses de cada parte y la demanda existente por este tipo de contratos en el momento de ser realizado.

El volumen del contrato tendrá que ser acorde a las inversiones en dólares de cada año, en particular a la compra de los insumos tasados en dólares.

Año	Valor proyectado	Futuros
2018	31,50	36,23
2019	36,00	41,40
2020	37,30	42,90
2021	40,30	46,35
2022	42,30	48,65
2023	44,40	51,06
2024	46,70	53,71
2025	49,00	56,35
2026	51,50	59,23
2027	54,00	62,10
2028	56,70	65,21

**Tabla 4.22:** Contratos Futuros del tipo de cambio.

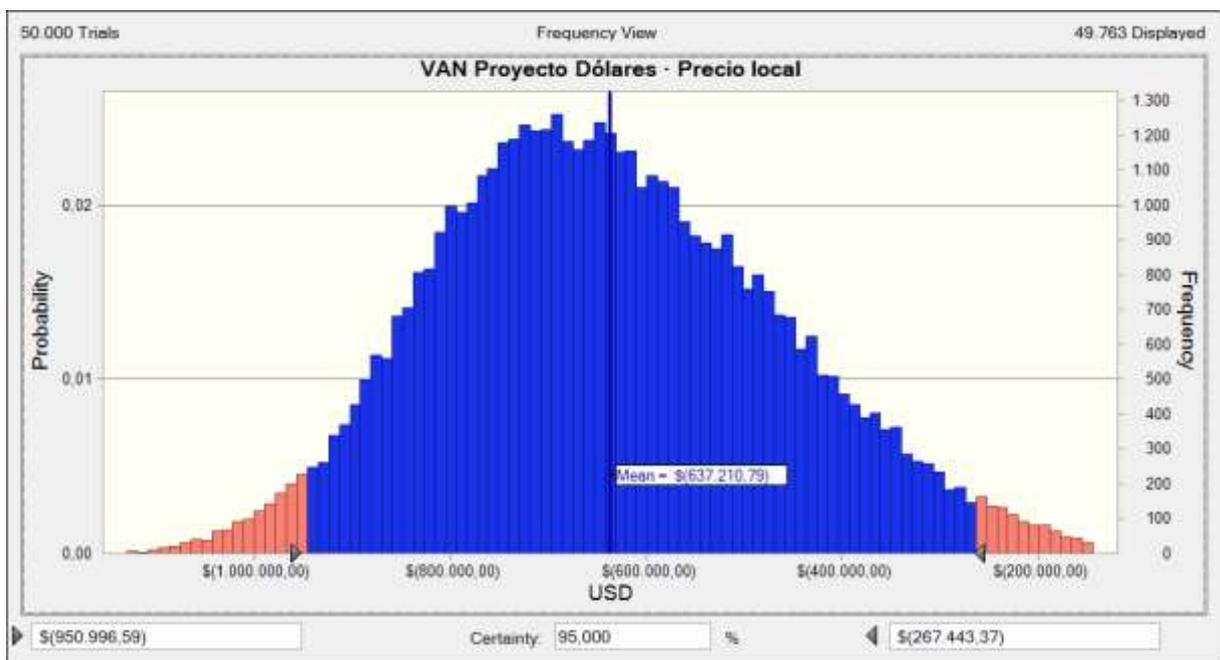
**Crystal Ball Modificado**

La conclusión principal que se aprecia luego de correr nuevamente el Crystal Ball es que se reduce la variabilidad de las principales componentes del VAN, a expensas del valor promedio de este último. Ante el escenario que se presenta, se aprecia claramente que la posibilidad de que el Proyecto sea rentable es de 0,024% (equivalente a la casi nula probabilidad de que el VAN sea positivo).

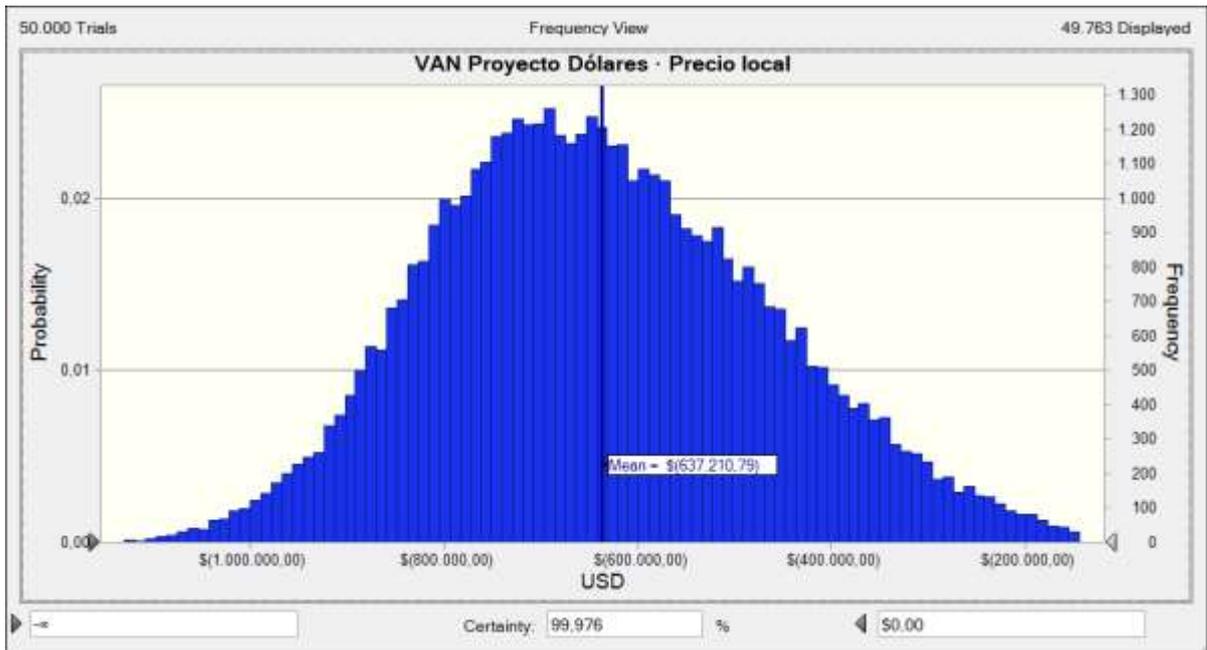
Esto ocurre, tal cual se explicó, porque acotar el riesgo implica ceder terreno en aquellos resultados que representan grandes beneficios para el Proyecto; y este ejemplo es más tangible en el caso del precio porcino, en donde se planteó que un precio similar al internacional directamente limita a casi 0% la posibilidad de que el emprendimiento sea rentable. Con lo cual, se intenta controlar el precio más bajo que puede alcanzar dicha variable, aunque los resultados indican que se obtiene en definitiva un VAN positivo de probabilidad 0,024%.

En este contexto, resulta impracticable implementar el Proyecto porque básicamente significa que el inversor se asegura perder dinero ante distintas alternativas de inversión. Además, los resultados son consistentes con la medida de aseguramiento del riesgo, porque se percibe que el desvío de la media varía de manera prácticamente completa en base a la inflación, que según se ha enunciado, representa un riesgo sistemático (i.e. no diversificable).

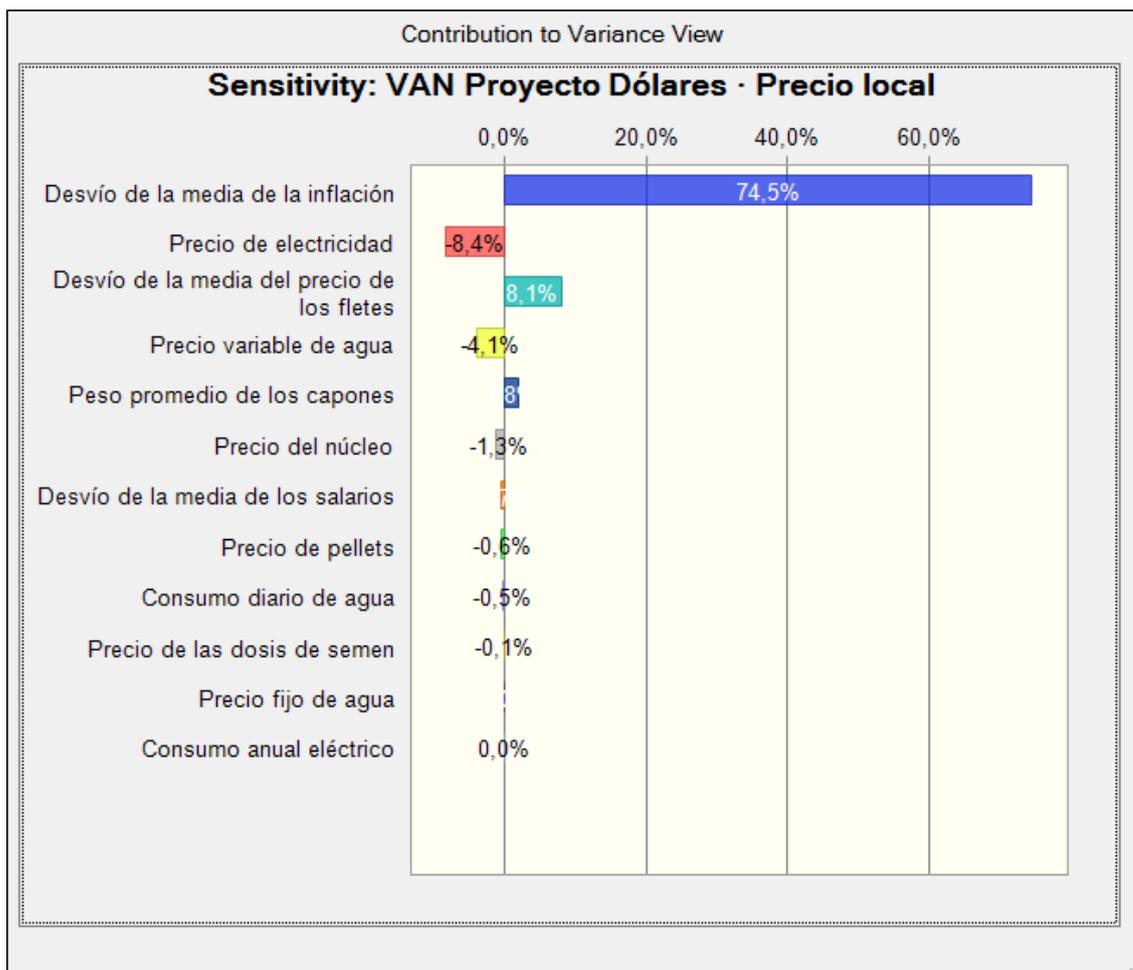
Un detalle que es importante destacar es que en el escenario base que se estudia se establece un precio de comercialización de los capones un 5% por debajo del precio en cada año. El supuesto puede resultar optimista para el cliente porque cuenta con un buen poder de negociación. Sin embargo, también es cierto que es conveniente para el frigorífico contar con un establecimiento grande, en condición de abastecer la demanda del mercado, con lo cual que el Proyecto no resulte rentable le genera un inconveniente de gran importancia a la hora de abastecerse de la materia prima que precisa para funcionar normalmente.



**Figura 4.32:** Resultados de la simulación de Monte Carlo (histograma de VAN del Proyecto) para el escenario a precio porcino local con mitigación.



**Figura 4.33:** Probabilidad de obtener a un VAN negativo para el escenario a precio porcino local con mitigación.



**Figura 4.34:** Gráfico de sensibilidad para el escenario a precio porcino local con mitigación.



**Figura 4.35:** Tornado Chart para el escenario a precio porcino local con mitigación.

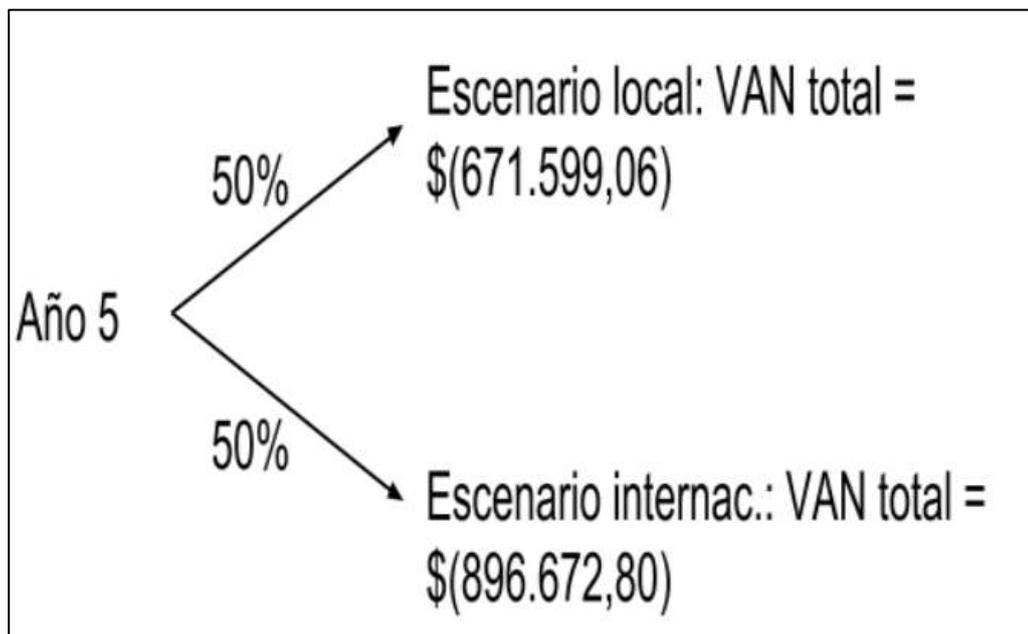
## Opciones Reales

La aplicabilidad de opciones reales en el Proyecto está restringida por las condiciones naturales del mismo: el establecimiento forma parte del eslabón primario de producción, y comercializa directamente la producción a un frigorífico, con lo cual, las posibilidades son limitadas en materia de integración vertical del criadero de cerdos. A esto se suma que los principales costos se adjudican a la producción en proceso y activos no corrientes, instalaciones y propiedades.

### Respuesta ante un Cambio de Escenario

El hecho de que existan dos escenarios, uno de precio local y uno de precio internacional, deja abierta la puerta a la posibilidad de que la situación del mercado genere un salto de un escenario a otro durante el desarrollo del proyecto. Para simular esa posibilidad, se analizará el caso en el cual se pasa del escenario local al internacional en el año 5. Este cambio puede, lógicamente, ocurrir en cualquier año; se elige al 5 como un punto medio, a modo de ejemplificar la situación consecuente.

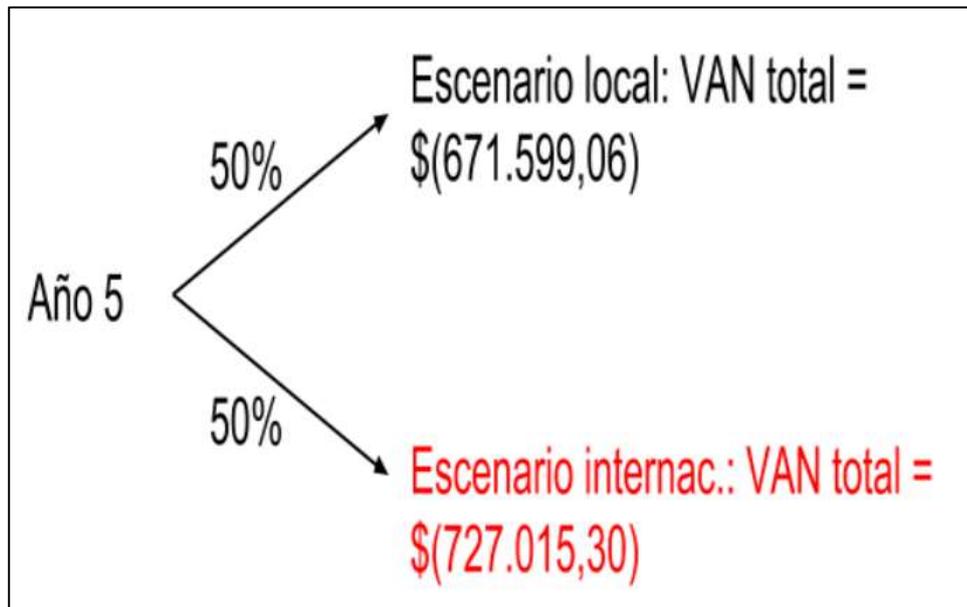
La opción aparece como la posibilidad de que si hay un salto de escenario en el año 5, se liquiden los activos y se cierre la operación para evitar mayores pérdidas. Se asumirá que los activos no pueden ser vendidos a la totalidad de su valor, lo cual sería la realidad en un escenario real, y se tomará el 90% de su precio en el año 4 como valor de referencia si se ejerce la opción.



**Figura 4.36:** VAN posibles si existe una probabilidad de salto de escenario en el año 5.

La Figura 4.36 muestra la situación descrita: existe un 50% de probabilidad de que al llegar al año 5 se mantenga el precio local, y un 50% de probabilidad de que haya un salto de escenario al precio internacional. En el caso que ocurra ese salto, el VAN se obtiene como la suma de los flujos descontados de los años 0-4 para el escenario local, y los años 5-10 para el escenario internacional.

El valor esperado del VAN para este caso es de:  $0,5 \times \$(-671.599,06) + 0,5 \times \$(-896.672,80) = \$(-784.135,93)$



**Figura 4.37:** VAN posibles con la opción de liquidar activos incorporada.

La Figura 4.37 muestra los posibles VAN con la liquidación de activos y cierre de operaciones en el año 5. El VAN de este caso se obtuvo como la suma de los flujos descontados de los años 0-4 para el escenario local, más la venta de los activos en el año 5 a un 90% de su valor, a su vez descontada para poder sumarla a los flujos anteriores. El resultado es un valor similar al del escenario local, mitigando en gran manera el impacto de un salto de escenario.

El valor esperado del VAN para este caso es de:  $0,5 \times \$(-671.599,06) + 0,5 \times \$(-727.015,30) = \$(-699.307,18)$ .

Como conclusión, analizando este caso y los valores de los flujos para otros años, resulta coherente pensar que si en cualquier año hay un salto del escenario local al internacional, la mejor alternativa sería el cierre de las operaciones. Las desventajas de tener un escenario con un precio tan bajo son tan fuertes que hacen imposible pensar en un negocio rentable para el escenario internacional.

## Conclusión

En síntesis, efectuado todo el análisis, se concluye en que el proyecto no es factible en la coyuntura actual. La envergadura de las inversiones requeridas no se corresponde con ingresos de fondos futuros del proyecto que los compensen. La necesidad de inversiones elevadas en los primeros años en activo fijo y activo de trabajo limitan la rentabilidad del proyecto, que por su misma naturaleza, requiere de tiempo para entrar en régimen y adquirir ingresos equiparables.

Adicionalmente se plantea que para generar proyectos dentro del sector productivo con mayor rentabilidad, los mismos deben poseer características adicionales a incorporar. Una alternativa implicaría una mayor integración en la cadena de valor, que el producto final sea aquel que posea un mayor valor agregado (por ejemplo, pasar del capón a vender chacinados), incorporando las etapas posteriores a la venta al frigorífico; de forma tal que los márgenes sean más elevados (debido al valor agregado del producto) que compensen la inversión total. Otra posibilidad se focaliza en el beneficio de la producción a escala, generar un criadero con las características planteadas en el proyecto, pero a mayor escala con un número superior de madres; de manera tal de que los costos unitarios disminuyen lo suficiente para generar la rentabilidad del proyecto.

Finalmente, para lograr un proyecto rentable dentro del sector porcino, habría que incorporar alguna estrategia adicional (integración productiva o búsqueda de disminución de costos/inversión). Además, es menester destacar, que si bien las condiciones con el mercado porcino restringido a nivel local son desfavorables, en caso de que se abra al mercado externo (escenario factible) el panorama es aún más sombrío. Lo que deja en evidencia que, según lo expuesto en el estudio de prefactibilidad, este tipo de proyectos en las condiciones planteadas en el contexto en el que se encuentran inmersos se vuelven inviables.

## Anexo 1

### Razas de Cerdo

Cada establecimiento puede optar por distintas razas de cerdo para llevar a cabo la actividad. Cada raza tiene características particulares que hacen que sean más adaptables a una línea materna o a una línea paterna. En la línea materna se buscan las características de fertilidad, prolificidad, aptitud materna (producción láctea, carácter, sensibilidad) y conformación corporal. Mientras que para una línea paterna se buscan la conformación corporal y la capacidad de imprimir las condiciones de producción y calidad muscular en el producto final. También existen líneas de Híbridos comerciales que ya proveen las líneas materna y paterna conformadas por varias razas y listas para la producción comercial.

Desde la década del 80 se ha avanzado mucho en lo que respecta a contenido de carne y grasa de las reses y concomitantemente se ha visto una reducción marcada de la conversión alimenticia. Los genetistas se dedican a alcanzar los siguientes objetivos:

- Línea hembras
  - Prolificidad y fertilidad: número de lechones nacidos vivos y facilidad de retorno al estro.
  - Producción de leche de la cerda, reservas corporales y capacidad de ingesta.
  - Aptitud materna, carácter dócil e instinto maternal.
  - Conformación general y número de tetas viables a la selección.
- Líneas machos terminales
  - Velocidad de crecimiento.
  - Conversión alimenticia.
  - Contenido de carne magra (calidad de res).
  - Calidad de la carne y calidad de la grasa (ácidos grasos presentes).
  - Número de lechones nacidos vivos.

Una producción eficiente de cerdos está muy influenciada por el incremento del número de lechones nacidos, la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia. Estos son los aspectos importantes desde el punto de vista económico y la solución es fisiológicamente compleja. El tamaño de la camada es la expresión final de numerosos parámetros que interactúan en esa dirección.

Se debe destacar que los aspectos que denotan el grado de eficiencia técnica de un criadero, que determinarán el grado de eficiencia económica del mismo son: Cantidad de cerdos vendidos por madre/año (o el más moderno: kg producidos/madre/año) y conversión alimenticia total del criadero.

Con este objetivo, se debe tener en cuenta las características sobresalientes de cada raza. Tanto las líneas Híbridas, como los cruzamientos simples, parten de las siguientes Razas Puras Básicas, casi todas conocidas en Argentina:

- Duroc Jersey: antiguamente la raza más difundida en el país. Actualmente la mayoría de los ejemplares que se encuentran en territorio argentino son “antiguos” y de relativa calidad. Los más perfeccionados son los desarrollados por los daneses, canadienses y

en el norte de Europa. Los criadores norteamericanos, adecuándose a las exigencias internacionales también han “modernizado” el tipo.

Animal muy rústico, de color marrón rojizo y orejas chicas caídas. Buena aptitud materna. Aceptable prolificidad y fertilidad. Un defecto destacable de la línea antigua es la excesiva altura y una línea superior muy arqueada. En general con cierto exceso de grasa, indeseable desde el punto de vista carnicero, pero muy beneficioso en la línea materna. Se adapta tanto para sistemas en confinamiento como a campo en cruzamientos para líneas maternas. Los daneses, sin embargo, lo utilizan en la línea terminal paterna, debido al tipo magro que han logrado. Inclusive, demostrando el grado de perfeccionamiento al que han llegado con la selección, hay explotaciones que utilizan al Duroc Danés puro, como “padrillo terminal”, conjugando la destacable velocidad de crecimiento, con muy buen porcentaje de magro y una excelente calidad de carne dada entre otros factores, por su marmolado. Alta rusticidad.

- Hampshire: casi las mismas consideraciones que la anterior. De gran popularidad en EE. UU., los daneses procedieron a su mejoramiento con los mismos objetivos que con el Duroc, pero la raza está en observación por la presencia del Gen “Napole”, responsable de cierto sabor amargo en la carne por alteraciones en su pH.

Animal rústico, en general más magro que el Duroc. Le provee, al producto final, en cruzamientos de líneas terminales, muy buen color y tono muscular, no así sabor. No recomendable para líneas maternas. Los mejorados presentan una línea superior horizontal, contra la excesivamente arqueada de las líneas antiguas. Negro con una franja blanca a la altura de las paletas y orejas grandes erectas. Alta rusticidad.

- Yorkshier o Large White: La raza más difundida en todo el mundo. Una de las dos “madres por excelencia”. Blanco, de orejas grandes erectas. Presenta las características de prolificidad y fertilidad más destacable de todas. Imprescindible en cualquier cruzamiento de línea materna. El americano es demasiado alto y de línea superior arqueada, mientras que el Large White y el Yorkshire europeo moderno, es bajo y de línea superior rectilínea. Es la raza más elástica desde el punto de vista productivo. Hay líneas excelentes desde el punto de vista materno, como también, algunas con muy buena producción carnicera. En Gran Bretaña son muy populares los criaderos que utilizan solamente esta raza, pero con ambas líneas, materna y paterna, bien definidas. Rusticidad media.
- Landrace: la otra “madre por excelencia”. Imprescindible en todo cruzamiento de línea materna. Prolificidad, fertilidad y gran aptitud materna. Blanco de línea superior rectilínea y de patas bien cortas. Orejas grandes, caídas. Según el origen, esta raza presenta distintas características. Tal es el caso del Landrace Belga, muy desarrollado en sus masas musculares, por lo que es muy utilizado en dicho país, en líneas paternas, presentando en general, problemas con calidad de carne. Debido a la ausencia de pigmentos en su piel, presenta algunos problemas de sensibilidad a los rayos solares cuando se lo utiliza en sistemas “a campo” sin previa adaptación, provocados por una mediana-baja rusticidad.
- Pietrain: la raza con mayor porcentaje de músculo. Utilizado en la mayoría de los cruzamientos de líneas paternas. Generalmente presenta problemas de calidad de carne

por ser “Halothano positivo”. Bayo con manchas negras (algunos ejemplares tienen muy poco pelo). Orejas erectas chicas. Descartado en líneas maternas por las bajas aptitudes y rusticidad.

- Spotted: raza difundida en criaderos a campo de nuestro país. No presenta ninguna virtud destacable. Se la utiliza por su gran rusticidad y producción en condiciones adversas. Muy alto, lomo muy arqueado, exceso de hueso. Bayo, con manchas negras y orejas grandes, caídas. Baja producción carnicera.
- Razas Chinas: aprovechando la gran fertilidad y prolificidad de las razas de origen chino, son utilizadas por varias empresas internacionales en los sistemas de mejoramiento genético para destacar estos aspectos en sus líneas de híbridos. Su pésima aptitud carnicera representa un obstáculo en los cruzamientos. Una de las más utilizadas es la Meishan.

CRIADERO DE PORCINOS EN LA PROVINCIA DE SALTA

Anexo 2

Cuadro de Resultados

Cuadro de resultados												
Ventas Brutas	\$	-	\$ 2.754.613,74	\$ 15.168.480,45	\$ 17.179.676,39	\$ 18.771.265,10	\$ 20.382.635,34	\$ 22.019.657,13	\$ 23.688.095,56	\$ 25.393.638,10	\$ 27.141.920,60	\$ 29.001.547,26
Ventas de BU Brutas	\$	-	\$ -	\$ -	\$ 228.427,83	\$ 249.590,23	\$ 271.015,65	\$ 418.800,46	\$ 314.966,37	\$ 337.643,94	\$ 360.889,80	\$ 385.616,14
Ventas Madres	\$	-	\$ -	\$ -	\$ 228.427,83	\$ 249.590,23	\$ 271.015,65	\$ 292.782,14	\$ 314.966,37	\$ 337.643,94	\$ 360.889,80	\$ 385.616,14
Ventas Padres	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 126.018,31	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos Brutos	\$	-	\$ 20.659,60	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Ventas Netas</b>	\$	-	\$ <b>2.733.954,14</b>	\$ <b>15.168.480,45</b>	\$ <b>17.408.104,22</b>	\$ <b>19.020.855,33</b>	\$ <b>20.653.650,99</b>	\$ <b>22.438.457,59</b>	\$ <b>24.003.061,92</b>	\$ <b>25.731.282,05</b>	\$ <b>27.502.810,41</b>	\$ <b>29.387.163,40</b>
Costo de Mercadería Vendida	\$	-	\$ 2.185.961,11	\$ 10.686.084,58	\$ 11.410.672,47	\$ 11.861.863,42	\$ 12.351.150,15	\$ 12.898.894,34	\$ 13.460.615,36	\$ 14.078.696,67	\$ 14.709.665,90	\$ 15.395.711,47
Materia prima	\$	-	\$ 1.885.671,69	\$ 9.124.579,63	\$ 9.724.247,12	\$ 10.091.116,80	\$ 10.491.866,20	\$ 10.946.646,19	\$ 11.410.754,80	\$ 11.926.343,09	\$ 12.449.694,64	\$ 13.022.741,64
Maíz	\$	-	\$ 468.480,66	\$ 2.076.361,53	\$ 2.173.189,86	\$ 2.219.526,86	\$ 2.277.234,96	\$ 2.356.321,99	\$ 2.432.791,95	\$ 2.528.234,34	\$ 2.619.168,45	\$ 2.727.093,29
Soja	\$	-	\$ 645.405,21	\$ 3.034.931,80	\$ 3.216.708,05	\$ 3.320.523,27	\$ 3.436.011,24	\$ 3.572.773,20	\$ 3.709.534,30	\$ 3.866.258,77	\$ 4.022.083,71	\$ 4.196.783,74
Núcleo	\$	-	\$ 403.238,08	\$ 2.096.838,03	\$ 2.284.585,07	\$ 2.377.814,32	\$ 2.496.705,04	\$ 2.621.540,29	\$ 2.752.617,31	\$ 2.890.248,17	\$ 3.034.760,58	\$ 3.186.498,61
Pellets	\$	-	\$ 246.648,59	\$ 1.282.572,67	\$ 1.385.178,48	\$ 1.454.437,40	\$ 1.527.159,28	\$ 1.603.517,24	\$ 1.683.893,10	\$ 1.767.877,76	\$ 1.856.271,64	\$ 1.949.065,23
Medicamentos madres	\$	-	\$ 2.194,57	\$ 11.411,77	\$ 12.324,72	\$ 12.940,95	\$ 13.588,00	\$ 14.267,40	\$ 14.980,77	\$ 15.729,81	\$ 16.516,30	\$ 17.342,11
Medicamentos	\$	-	\$ 3.350,98	\$ 17.425,12	\$ 18.819,12	\$ 19.760,08	\$ 20.748,08	\$ 21.785,49	\$ 22.874,76	\$ 24.018,50	\$ 25.219,43	\$ 26.480,40
Dosis de inseminación	\$	-	\$ 116.353,60	\$ 605.038,72	\$ 653.441,82	\$ 686.113,91	\$ 720.419,60	\$ 756.440,58	\$ 794.262,61	\$ 833.975,74	\$ 875.674,53	\$ 919.458,26
Servicios	\$	-	\$ 300.289,41	\$ 1.561.504,96	\$ 1.686.425,35	\$ 1.770.746,62	\$ 1.859.283,95	\$ 1.952.248,15	\$ 2.049.860,56	\$ 2.152.353,58	\$ 2.259.971,26	\$ 2.372.969,83
Agua	\$	-	\$ 159.595,26	\$ 829.895,34	\$ 896.286,96	\$ 941.101,31	\$ 988.156,38	\$ 1.037.564,19	\$ 1.089.442,40	\$ 1.143.914,52	\$ 1.201.110,25	\$ 1.261.165,76
Electricidad	\$	-	\$ 140.694,16	\$ 731.609,62	\$ 790.138,39	\$ 829.645,31	\$ 871.127,58	\$ 914.683,95	\$ 960.418,15	\$ 1.008.439,06	\$ 1.058.861,01	\$ 1.111.804,06
Gastos Generales de Fabricación	\$	-	\$ 2.079.482,85	\$ 2.288.825,42	\$ 2.313.042,00	\$ 2.491.477,00	\$ 2.614.980,67	\$ 2.744.736,20	\$ 2.886.226,30	\$ 3.028.466,12	\$ 3.182.498,98	\$ 3.337.342,54
Mano de obra	\$	-	\$ 1.860.388,66	\$ 2.065.531,68	\$ 2.072.180,00	\$ 2.238.843,27	\$ 2.349.952,11	\$ 2.466.616,40	\$ 2.594.391,46	\$ 2.722.166,75	\$ 2.861.052,81	\$ 2.999.938,87
Mantenimiento de equipos	\$	-	\$ 35.798,57	\$ 36.869,55	\$ 39.819,11	\$ 41.810,07	\$ 43.900,57	\$ 46.095,60	\$ 48.400,38	\$ 50.820,40	\$ 53.361,42	\$ 56.029,49
Combustible del tractor	\$	-	\$ 71.398,80	\$ 78.538,68	\$ 84.821,77	\$ 89.062,86	\$ 93.516,01	\$ 98.191,61	\$ 103.101,40	\$ 108.256,47	\$ 113.669,29	\$ 119.352,75
Patentes del tractor	\$	-	\$ 35.699,40	\$ 39.269,34	\$ 42.410,89	\$ 44.531,43	\$ 46.758,00	\$ 49.095,90	\$ 51.550,70	\$ 54.128,23	\$ 56.834,65	\$ 59.676,38
Alimento de padres	\$	-	\$ 16.183,49	\$ 16.257,05	\$ 17.262,38	\$ 17.854,13	\$ 18.509,98	\$ 19.275,28	\$ 20.047,99	\$ 20.923,30	\$ 21.801,29	\$ 22.776,55
Alimento de madres fuera de ciclo	\$	-	\$ 12.414,73	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Veterinario	\$	-	\$ 47.599,20	\$ 52.359,12	\$ 56.547,85	\$ 59.375,24	\$ 62.344,00	\$ 65.461,20	\$ 68.734,26	\$ 72.170,98	\$ 75.779,53	\$ 79.568,50
Gastos de Administración	\$	-	\$ 297.495,00	\$ 327.244,50	\$ 353.424,06	\$ 371.095,26	\$ 389.650,03	\$ 409.132,53	\$ 429.589,15	\$ 451.068,61	\$ 473.622,04	\$ 497.303,14
Comida del casero	\$	-	\$ 47.599,20	\$ 52.359,12	\$ 56.547,85	\$ 59.375,24	\$ 62.344,00	\$ 65.461,20	\$ 68.734,26	\$ 72.170,98	\$ 75.779,53	\$ 79.568,50
Luz residencial	\$	-	\$ 39.666,00	\$ 43.632,60	\$ 47.123,21	\$ 49.479,37	\$ 51.953,34	\$ 54.551,00	\$ 57.278,55	\$ 60.142,48	\$ 63.149,61	\$ 66.307,09
Patente	\$	-	\$ 35.699,40	\$ 39.269,34	\$ 42.410,89	\$ 44.531,43	\$ 46.758,00	\$ 49.095,90	\$ 51.550,70	\$ 54.128,23	\$ 56.834,65	\$ 59.676,38
Seguro	\$	-	\$ 55.532,40	\$ 61.085,64	\$ 65.972,49	\$ 69.271,12	\$ 72.734,67	\$ 76.371,41	\$ 80.189,98	\$ 84.199,47	\$ 88.409,45	\$ 92.829,92
Combustible	\$	-	\$ 95.198,40	\$ 104.718,24	\$ 113.095,70	\$ 118.750,48	\$ 124.688,01	\$ 130.922,41	\$ 137.468,53	\$ 144.341,96	\$ 151.559,05	\$ 159.137,01
Otros	\$	-	\$ 23.799,60	\$ 26.179,56	\$ 28.273,92	\$ 29.687,62	\$ 31.172,00	\$ 32.730,60	\$ 34.367,13	\$ 36.085,49	\$ 37.889,76	\$ 39.784,25
<b>EBITDA</b>	\$	-	\$ <b>(1.828.984,82)</b>	\$ <b>1.866.325,95</b>	\$ <b>3.330.965,69</b>	\$ <b>4.296.419,65</b>	\$ <b>5.297.870,14</b>	\$ <b>6.385.694,52</b>	\$ <b>7.226.631,11</b>	\$ <b>8.173.050,64</b>	\$ <b>9.137.023,49</b>	\$ <b>10.156.806,25</b>
Amortizaciones	\$	-	\$ 1.312.715,67	\$ 1.312.715,67	\$ 1.171.763,32	\$ 1.329.938,96	\$ 1.346.587,45	\$ 1.488.422,99	\$ 1.506.777,95	\$ 1.524.652,79	\$ 1.544.889,13	\$ 1.564.596,14
Equipos y maquinaria (incluye madres y padres)	\$	-	\$ 486.115,14	\$ 486.115,14	\$ 340.881,98	\$ 499.057,63	\$ 514.498,59	\$ 656.334,13	\$ 673.357,78	\$ 691.232,62	\$ 710.001,20	\$ 729.708,20
Infraestructura	\$	-	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53
Vehículos	\$	-	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00
Varios	\$	-	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00	\$ 11.780,80	\$ 11.780,80	\$ 12.988,33	\$ 12.988,33	\$ 14.319,64	\$ 14.319,64	\$ 15.787,40	\$ 15.787,40
<b>EBIT</b>	\$	-	\$ <b>(3.141.700,49)</b>	\$ <b>553.610,27</b>	\$ <b>2.159.202,37</b>	\$ <b>2.966.480,68</b>	\$ <b>3.951.282,69</b>	\$ <b>4.897.271,53</b>	\$ <b>5.719.853,16</b>	\$ <b>6.648.397,85</b>	\$ <b>7.592.134,36</b>	\$ <b>8.592.210,11</b>
Amortizaciones	\$	-	\$ 1.312.715,67	\$ 1.312.715,67	\$ 1.171.763,32	\$ 1.329.938,96	\$ 1.346.587,45	\$ 1.488.422,99	\$ 1.506.777,95	\$ 1.524.652,79	\$ 1.544.889,13	\$ 1.564.596,14
Equipos y maquinaria (incluye madres y padres)	\$	-	\$ 486.115,14	\$ 486.115,14	\$ 340.881,98	\$ 499.057,63	\$ 514.498,59	\$ 656.334,13	\$ 673.357,78	\$ 691.232,62	\$ 710.001,20	\$ 729.708,20
Infraestructura	\$	-	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53	\$ 705.100,53
Vehículos	\$	-	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00	\$ 114.000,00
Varios	\$	-	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00	\$ 11.780,80	\$ 11.780,80	\$ 12.988,33	\$ 12.988,33	\$ 14.319,64	\$ 14.319,64	\$ 15.787,40	\$ 15.787,40
<b>EBIT</b>	\$	-	\$ <b>(3.141.700,49)</b>	\$ <b>553.610,27</b>	\$ <b>2.159.202,37</b>	\$ <b>2.966.480,68</b>	\$ <b>3.951.282,69</b>	\$ <b>4.897.271,53</b>	\$ <b>5.719.853,16</b>	\$ <b>6.648.397,85</b>	\$ <b>7.592.134,36</b>	\$ <b>8.592.210,11</b>
Intereses	\$	-	\$ 809.602,09	\$ 803.784,16	\$ 798.887,92	\$ 759.700,30	\$ 708.047,60	\$ 643.208,16	\$ 559.847,75	\$ 457.830,68	\$ 332.182,29	\$ 181.103,23
<b>EBT</b>	\$	-	\$ <b>(3.951.302,58)</b>	\$ <b>(250.173,88)</b>	\$ <b>1.360.314,45</b>	\$ <b>2.206.780,38</b>	\$ <b>3.243.235,09</b>	\$ <b>4.254.063,36</b>	\$ <b>5.160.005,41</b>	\$ <b>6.190.567,18</b>	\$ <b>7.259.952,06</b>	\$ <b>8.411.106,88</b>
Impuesto a las ganancias	\$	-	\$ (1.382.955,80)	\$ (87.560,86)	\$ 476.110,06	\$ 772.373,13	\$ 1.135.132,28	\$ 1.488.922,18	\$ 1.806.001,89	\$ 2.166.698,51	\$ 2.540.983,22	\$ 2.943.887,41
<b>Ingreso Neto</b>	\$	-	\$ <b>(2.568.346,68)</b>	\$ <b>(162.613,02)</b>	\$ <b>884.204,39</b>	\$ <b>1.434.407,25</b>	\$ <b>2.108.102,81</b>	\$ <b>2.765.141,19</b>	\$ <b>3.354.003,51</b>	\$ <b>4.023.868,66</b>	\$ <b>4.718.968,84</b>	\$ <b>5.467.219,47</b>
Dividendos												
<b>Utilidad Neta Retenida</b>	\$	-	\$ <b>(2.568.346,68)</b>	\$ <b>(162.613,02)</b>	\$ <b>884.204,39</b>	\$ <b>1.434.407,25</b>	\$ <b>2.108.102,81</b>	\$ <b>2.765.141,19</b>	\$ <b>3.354.003,51</b>	\$ <b>4.023.868,66</b>	\$ <b>4.718.968,84</b>	\$ <b>5.467.219,47</b>

Estado de Origen y Aplicación de Fondos

EOAF													
<b>EBITDA</b>	\$	-	\$ (1.828.984,82)	\$ 1.866.325,95	\$ 3.330.965,69	\$ 4.296.419,65	\$ 5.297.870,14	\$ 6.385.694,52	\$ 7.226.631,11	\$ 8.173.050,64	\$ 9.137.023,49	\$ 10.156.806,25	
Variación de créditos por ventas	\$	-	\$ 536.613,07	\$ 88.461,68	\$ 82.878,95	\$ 65.587,45	\$ 66.402,62	\$ 67.459,69	\$ 68.754,33	\$ 70.283,35	\$ 72.044,61	\$ 76.632,97	
Variación de inventarios	\$	22.622,62	\$ 10.678.589,74	\$ 361.084,79	\$ 749.303,27	\$ 466.308,20	\$ 505.801,49	\$ 566.488,66	\$ 580.848,82	\$ 639.333,29	\$ 652.539,69	\$ 709.666,30	
Variación de otros activos corrientes	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Variación de deudas comerciales	\$	22.622,62	\$ 1.447.689,49	\$ 34.538,14	\$ 98.861,52	\$ 60.468,99	\$ 66.059,04	\$ 74.977,90	\$ 76.511,20	\$ 85.007,89	\$ 86.281,82	\$ 94.482,93	
Variación de deudas fiscales corrientes	\$	-	\$ -	\$ -	\$ 392.233,46	\$ 232.821,97	\$ 284.661,54	\$ 277.704,23	\$ 249.137,73	\$ 283.170,80	\$ 293.811,76	\$ 316.250,30	
Variación de otras deudas corrientes	\$	-	\$ 112.232,11	\$ 11.223,21	\$ 9.876,43	\$ 6.666,59	\$ 6.999,92	\$ 7.349,91	\$ 7.717,41	\$ 8.103,28	\$ 8.508,44	\$ 8.933,86	
Variación de otros pasivos corrientes	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Caja Generada por Operaciones</b>	\$	-	\$ (11.484.266,01)	\$ 1.462.540,83	\$ 2.999.754,88	\$ 4.064.481,54	\$ 5.083.386,54	\$ 6.111.778,21	\$ 6.910.394,30	\$ 7.839.715,98	\$ 8.801.041,22	\$ 9.790.174,09	
Inversión en Activos Fijos	\$	22.514.678,00	\$ 700.945,82	\$ -	\$ 324.848,55	\$ 316.351,29	\$ 358.145,52	\$ 1.803.532,55	\$ 394.855,44	\$ 384.526,97	\$ 435.328,12	\$ 423.940,98	
<b>Caja de Actividades de Inversión</b>	\$	(22.514.678,00)	\$ (12.185.211,83)	\$ 1.462.540,83	\$ 2.674.906,33	\$ 3.748.130,25	\$ 4.725.241,01	\$ 4.308.245,65	\$ 6.515.538,66	\$ 7.455.189,01	\$ 8.365.713,10	\$ 9.366.233,10	
Aporte / (Cancelación de Deuda)	\$	8.855.022,86	\$ 842.105,03	\$ (454.410,96)	\$ (195.458,65)	\$ (615.272,51)	\$ (787.863,05)	\$ (974.507,96)	\$ (1.224.541,19)	\$ (1.485.030,02)	\$ (1.804.052,70)	\$ (2.155.990,85)	
Intereses	\$	-	\$ 809.602,09	\$ 803.784,16	\$ 798.887,92	\$ 759.700,30	\$ 708.047,60	\$ 643.208,16	\$ 559.847,75	\$ 457.830,68	\$ 332.182,29	\$ 181.103,23	
Tax Shield	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 888.157,49	\$ 469.850,23	\$ 225.122,86	\$ 195.946,71	\$ 160.240,74	\$ 116.263,80	\$ 63.386,13	
Aporte de Capital	\$	13.659.655,14	\$ 12.317.114,88	\$ 208.928,70	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Pago de Dividendos	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Caja de Actividades de Financiación</b>	\$	-	\$ 164.405,98	\$ 413.274,42	\$ 1.680.559,76	\$ 3.261.314,94	\$ 3.699.180,69	\$ 2.915.852,39	\$ 4.927.096,64	\$ 5.672.569,05	\$ 6.345.741,91	\$ 7.092.525,15	
Impuestos	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 888.157,49	\$ 1.382.948,94	\$ 1.714.045,03	\$ 2.001.948,60	\$ 2.326.939,25	\$ 2.657.247,02	\$ 3.007.273,54	
<b>Variación de Caja</b>	\$	-	\$ 164.405,98	\$ 413.274,42	\$ 1.680.559,76	\$ 2.373.157,44	\$ 2.316.231,65	\$ 1.201.607,35	\$ 2.925.148,03	\$ 3.345.629,80	\$ 3.688.494,88	\$ 4.085.251,61	
Caja Final	-	164.406	577.680	2.258.240	4.631.398	6.947.629	8.149.237	11.074.385	14.420.014	18.108.509	22.193.761		
Caja Mínima	-	164.406	577.680	632.643	669.911	708.748	749.377	788.830	831.707	875.232	921.237		
Aporte	-13.659.655	-12.317.115	-208.929	1.625.597	2.335.889	3.190.493	2.649.900	4.691.697	5.469.451	6.185.954	6.983.134		

CRIADERO DE PORCINOS EN LA PROVINCIA DE SALTA

Balance

Balance																							
<b>Activo</b>																							
<b>Activo Corriente</b>																							
Disponibilidades	15 Días	\$	-	\$	164.405,98	\$	577.680,40	\$	2.258.240,17	\$	4.631.397,61	\$	6.947.629,26	\$	8.149.236,61	\$	11.074.384,65	\$	14.420.014,45	\$	18.108.509,33	\$	22.193.760,94
Títulos privados y públicos		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Créditos por ventas	15 Días	\$	-	\$	536.613,07	\$	625.074,74	\$	707.953,70	\$	773.541,14	\$	839.943,76	\$	907.403,45	\$	976.157,78	\$	1.046.441,13	\$	1.118.485,74	\$	1.195.118,71
Inventarios		\$	22.622,62	\$	10.701.212,36	\$	11.062.297,15	\$	11.811.600,42	\$	12.277.908,61	\$	12.783.710,10	\$	13.350.198,77	\$	13.931.047,59	\$	14.570.380,87	\$	15.222.920,56	\$	15.932.586,85
Maíz	15 Días	\$	1.067,48	\$	91.432,61	\$	85.723,87	\$	89.721,49	\$	91.634,54	\$	94.017,05	\$	97.282,21	\$	100.439,32	\$	104.379,72	\$	108.133,99	\$	112.589,73
Soja	15 Días	\$	1.848,41	\$	126.070,47	\$	125.406,25	\$	132.917,42	\$	137.207,16	\$	141.979,24	\$	147.630,37	\$	153.281,47	\$	159.757,47	\$	166.196,30	\$	173.415,07
Núcleo	15 Días	\$	849,59	\$	78.707,45	\$	86.578,19	\$	93.504,45	\$	98.179,67	\$	103.088,65	\$	108.243,09	\$	113.655,24	\$	119.338,00	\$	125.304,90	\$	131.570,15
Pellets	15 Días	\$	-	\$	48.048,43	\$	52.853,27	\$	57.081,53	\$	59.935,61	\$	62.932,39	\$	66.079,01	\$	69.382,96	\$	72.852,11	\$	76.494,71	\$	80.319,45
Medicamentos	15 Días	\$	-	\$	652,79	\$	718,07	\$	775,51	\$	814,29	\$	855,00	\$	897,75	\$	942,64	\$	989,77	\$	1.039,26	\$	1.091,23
Dosis de inseminación	15 Días	\$	18.857,14	\$	22.666,29	\$	24.932,91	\$	26.927,55	\$	28.273,92	\$	29.687,62	\$	31.172,00	\$	32.730,60	\$	34.367,13	\$	36.085,49	\$	37.889,76
Producto en proceso		\$	-	\$	10.333.634,33	\$	10.686.084,58	\$	11.410.672,47	\$	11.861.863,42	\$	12.351.150,15	\$	12.898.694,34	\$	13.460.615,36	\$	14.078.696,67	\$	14.709.665,90	\$	15.395.711,47
Bienes de cambio		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros créditos corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros activos corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>Total Activo Corriente</b>		\$	22.622,62	\$	11.402.231,41	\$	12.265.052,30	\$	14.777.794,28	\$	17.682.847,37	\$	20.571.283,13	\$	22.406.838,84	\$	25.981.590,02	\$	30.036.836,45	\$	34.449.915,63	\$	39.321.466,50
<b>Activo No Corriente</b>																							
Propiedades, plantas y equipo		\$	22.514.678,00	\$	21.902.908,15	\$	20.590.192,47	\$	19.743.277,70	\$	18.729.690,02	\$	17.741.248,09	\$	18.056.357,65	\$	16.944.435,14	\$	15.804.309,32	\$	14.694.748,31	\$	13.554.093,16
Bruto		\$	22.514.678,00	\$	23.215.623,82	\$	23.215.623,82	\$	23.286.863,83	\$	23.349.606,58	\$	23.422.357,96	\$	24.805.368,11	\$	24.873.327,22	\$	24.914.613,04	\$	24.989.537,95	\$	25.035.055,57
Amortizaciones Acumuladas		\$	-	\$	1.312.715,67	\$	2.625.431,35	\$	3.543.586,13	\$	4.619.916,56	\$	5.681.109,87	\$	6.749.010,46	\$	7.928.892,08	\$	9.110.303,72	\$	10.294.789,64	\$	11.480.962,41
Créditos Fiscales		\$	-	\$	1.382.955,90	\$	1.470.516,76	\$	994.406,70	\$	222.033,57	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Activos intangibles		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros créditos no corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros activos no corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>Total Activo No Corriente</b>		\$	22.514.678,00	\$	23.285.864,05	\$	22.060.709,23	\$	20.737.684,40	\$	18.951.723,59	\$	17.741.248,09	\$	18.056.357,65	\$	16.944.435,14	\$	15.804.309,32	\$	14.694.748,31	\$	13.554.093,16
<b>Pasivo</b>																							
<b>Pasivo Corriente</b>																							
Deudas corrientes		\$	41.479,77																				
Comerciales		\$	22.622,62	\$	1.582.544,23	\$	1.628.305,58	\$	2.129.276,99	\$	2.429.234,53	\$	2.786.955,04	\$	3.146.987,08	\$	3.480.353,42	\$	3.856.635,39	\$	4.245.237,42	\$	4.664.904,51
Maíz	60 Días	\$	1.067,48	\$	365.730,43	\$	342.895,47	\$	358.885,94	\$	366.538,15	\$	376.068,21	\$	389.128,84	\$	401.757,28	\$	417.518,87	\$	432.535,95	\$	450.358,93
Soja	60 Días	\$	1.848,41	\$	504.281,89	\$	501.625,01	\$	531.669,68	\$	548.828,65	\$	567.916,94	\$	590.521,48	\$	613.125,87	\$	639.029,88	\$	664.785,22	\$	693.660,30
Núcleo	60 Días	\$	849,59	\$	314.829,79	\$	346.312,77	\$	374.017,79	\$	392.718,68	\$	412.354,61	\$	432.972,34	\$	454.620,96	\$	477.352,01	\$	501.219,61	\$	526.280,59
Pellets	60 Días	\$	-	\$	192.193,71	\$	211.413,08	\$	228.326,12	\$	239.742,43	\$	251.729,55	\$	264.316,03	\$	277.531,83	\$	291.408,42	\$	305.978,84	\$	321.277,78
Medicamentos	60 Días	\$	-	\$	2.611,16	\$	2.872,27	\$	3.102,05	\$	3.257,16	\$	3.420,01	\$	3.591,01	\$	3.770,57	\$	3.959,09	\$	4.157,05	\$	4.364,90
Dosis de inseminación	60 Días	\$	18.857,14	\$	90.665,14	\$	99.731,66	\$	107.710,19	\$	113.095,70	\$	118.750,48	\$	124.688,01	\$	130.922,41	\$	137.468,53	\$	144.341,96	\$	151.559,05
Préstamos financieros		\$	-	\$	-	\$	-	\$	392.233,46	\$	625.055,43	\$	909.716,97	\$	1.187.421,20	\$	1.436.558,94	\$	1.719.729,74	\$	2.013.541,50	\$	2.329.791,80
Fiscales	60 Días	\$	-	\$	-	\$	-	\$	133.331,75	\$	139.998,34	\$	146.998,25	\$	154.348,17	\$	162.065,58	\$	170.168,85	\$	178.677,30	\$	187.611,16
Remuneraciones y cargas sociales		\$	-	\$	112.232,11	\$	123.455,32	\$	133.331,75	\$	139.998,34	\$	146.998,25	\$	154.348,17	\$	162.065,58	\$	170.168,85	\$	178.677,30	\$	187.611,16
Otras deudas corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Provisiones corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
Otros pasivos corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>Total Pasivo Corriente</b>		\$	22.622,62	\$	1.582.544,23	\$	1.628.305,58	\$	2.129.276,99	\$	2.429.234,53	\$	2.786.955,04	\$	3.146.987,08	\$	3.480.353,42	\$	3.856.635,39	\$	4.245.237,42	\$	4.664.904,51
<b>Pasivo No Corriente</b>																							
Deudas no corrientes		\$	8.855.022,86	\$	9.697.127,88	\$	9.242.716,93	\$	9.047.258,28	\$	8.431.985,77	\$	7.644.122,72	\$	6.669.614,76	\$	5.445.073,57	\$	3.960.043,55	\$	2.155.990,85	\$	-
Préstamos financieros		\$	8.855.022,86	\$	9.697.127,88	\$	9.242.716,93	\$	9.047.258,28	\$	8.431.985,77	\$	7.644.122,72	\$	6.669.614,76	\$	5.445.073,57	\$	3.960.043,55	\$	2.155.990,85	\$	-
Fiscales		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
Remuneraciones y cargas sociales		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
Otras deudas no corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
Provisiones no corrientes		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
<b>Total Pasivo No Corriente</b>		\$	8.855.022,86	\$	9.697.127,88	\$	9.242.716,93	\$	9.047.258,28	\$	8.431.985,77	\$	7.644.122,72	\$	6.669.614,76	\$	5.445.073,57	\$	3.960.043,55	\$	2.155.990,85	\$	-
<b>Total Pasivo</b>		\$	8.877.645,48	\$	11.279.672,12	\$	10.871.022,51	\$	11.176.535,27	\$	10.861.220,30	\$	10.415.405,81	\$	9.816.601,83	\$	8.925.426,99	\$	7.816.678,94	\$	6.401.228,27	\$	4.664.904,51
<b>Patrimonio Neto</b>																							
Capital social		\$	13.659.655,14	\$	25.976.770,02	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72	\$	26.185.698,72
Utilidades del ejercicio		\$	-	\$	(2.568.346,68)	\$	(162.613,02)	\$	884.204,39	\$	1.434.407,25	\$	2.108.102,81	\$	2.765.141,19	\$	3.354.003,51	\$	4.023.868,66	\$	4.718.968,84	\$	5.467.219,47
Utilidades acumuladas		\$	-	\$	(2.568.346,68)	\$	(2.730.959,70)	\$	(1.846.755,31)	\$	(412.348,06)	\$	1.695.754,75	\$	4.460.895,93	\$	7.814.899,45	\$	11.838.768,11	\$	16.557.736,95	\$	22.024.956,43
<b>Total Patrimonio Neto</b>		\$	13.659.655,14	\$	23.408.423,34	\$	23.454.739,02	\$	24.338.943,41	\$	25.773.350,66	\$	27.881.453,47	\$	30.646.594,65	\$	34.000.598,17	\$	38.024.466,83	\$	42.743.435,67	\$	48.210.655,15
Check		\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00	\$	0,00
NOF		\$	-	\$	9.655.281,20	\$	10.059.066,31	\$	10.390.277,12	\$	10.622.215,23	\$	10.836.698,83	\$	11.1								

Flujo de Fondos

Flujo de Fondos																								
+ EBITDA	\$	-	\$	(1.628.884,82)	\$	1.886.325,95	\$	3.335.985,88	\$	4.296.419,85	\$	5.267.873,14	\$	6.385.696,52	\$	7.226.031,11	\$	8.173.050,64	\$	9.137.023,48	\$	10.156.868,25		
- IGD	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	868.157,49	\$	1.362.948,04	\$	1.714.045,03	\$	2.001.948,60	\$	2.526.939,25	\$	2.857.247,02	\$	3.007.273,54		
- Gapes	\$	22.514.878,00	\$	700.945,82	\$	-	\$	324.848,55	\$	316.351,29	\$	358.146,52	\$	1.803.832,55	\$	384.855,64	\$	384.526,87	\$	435.326,12	\$	423.940,88		
- Variación CT	\$	-	\$	6.668.281,20	\$	493.786,11	\$	331.210,81	\$	231.838,50	\$	214.483,81	\$	273.616,32	\$	310.236,81	\$	333.334,88	\$	330.962,27	\$	366.632,16		
+ FF.FVA	\$	21%	\$	(4.653.487,88)	\$	(262.112,63)	\$	754.954,56	\$	950.679,79	\$	1.303.833,43	\$	1.436.366,12	\$	616.766,62	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
<b>FCFF</b>	\$	(27.106.160,64)	\$	(12.447.324,49)	\$	2.937.495,79	\$	3.624.486,12	\$	4.092.826,59	\$	4.781.628,19	\$	5.213.867,32	\$	4.912.586,28	\$	5.128.249,75	\$	5.708.466,07	\$	6.204.252,56		
Intereses	\$	-	\$	809.602,59	\$	803.794,16	\$	796.887,92	\$	759.700,30	\$	706.047,60	\$	643.208,16	\$	559.847,75	\$	457.455,89	\$	332.162,25	\$	181.183,23		
Tax Shield	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	686.137,43	\$	489.890,23	\$	325.122,86	\$	185.946,71	\$	160.240,74	\$	1'90.203,80	\$	63.286,13		
Aporte / (Cancelación de Dividas)	\$	8.855.022,88	\$	842.105,83	\$	(434.410,86)	\$	(198.458,85)	\$	(615.272,51)	\$	(787.863,06)	\$	(674.567,86)	\$	(1.294.541,19)	\$	(1.488.030,02)	\$	(1.804.052,73)	\$	(2.154.980,66)		
<b>FCFF (Acumulado Dólares)</b>	\$	(82.481,46)	\$	(1.268.240,47)	\$	(1.150.130,67)	\$	(1.060.168,24)	\$	(864.165,73)	\$	(696.470,72)	\$	(767.688,16)	\$	(686.535,07)	\$	(686.667,40)	\$	(486.245,07)	\$	(486.245,07)	\$	(486.245,07)
<b>FCFE (Acumulado Dólares)</b>	\$	(581.368,62)	\$	(226.225,77)	\$	(601.847,75)	\$	(496.598,00)	\$	(752.065,05)	\$	(667.478,52)	\$	(628.477,93)	\$	(588.701,03)	\$	(503.817,35)	\$	(435.511,89)	\$	(435.511,89)	\$	(435.511,89)
<b>FCFF (Descontado Dólares)</b>	\$	(82.481,46)	\$	(308.524,74)	\$	45.503,68	\$	62.257,68	\$	58.830,65	\$	57.841,04	\$	32.179,15	\$	37.367,81	\$	34.678,83	\$	31.152,86	\$	136.581,38		
<b>FCFE (Descontado Dólares)</b>	\$	(581.368,62)	\$	(258.181,34)	\$	(8.261,66)	\$	(42.282,74)	\$	(47.441,25)	\$	(41.247,62)	\$	(16.835,54)	\$	22.127,19	\$	21.104,81	\$	19.649,57	\$	(29.209,94)		
<b>UAN Presente Dólares</b>												<b>(\$670.122,28)</b>												
<b>TIR</b>												<b>0,66%</b>												
<b>UAN Inverso Dólares</b>												<b>(\$521.788,53)</b>												
<b>TIR</b>												<b>1,03%</b>												

## Bibliografía

- Bobes, Eugenio, 2012. Carpeta de Publicaciones y Trabajos: Producción de Porcinos, Sociedad Rural Argentina. Publicado por el Instituto Superior de Enseñanza Estudios y Extensión Agropecuaria (ISEA).
- RazasPorcinas.com, 2018. Ciclo productivo de las granjas porcinas y sus productos. Recuperado de <https://razasporcinas.com/ciclo-productivo-de-las-granjas-porcinas-y-sus-productos/>
- Universo Porcino, 2015. Proceso de producción de carne porcina. Recuperado de [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/actualidad\\_porcina\\_15-07-2015\\_proceso\\_de\\_produccion\\_de\\_carne\\_porcina.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/actualidad_porcina_15-07-2015_proceso_de_produccion_de_carne_porcina.html)
- Ministerio de Agroindustria, 2018. Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de Efluentes Porcinos. Recuperado de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/prensa/folletos\\_digitales/contenido/Manual\\_Porcino.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/prensa/folletos_digitales/contenido/Manual_Porcino.pdf)
- Porcicultura, 2017. Pautas básicas para el manejo de efluente porcino. Recuperado de <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/pautas-basicas-manejo-efluente-t39807.htm>
- Barlocco, N.; Vadell, A.; Monteverde, S.; Primo, P., 1999. Comportamiento productivo y mortalidad de lechones en el posdestete a campo. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. 40: 201-206.
- Concejo Deliberante de la Ciudad de Salta, 2006. ORDENANZA N° 12745 C.D. Recuperado de : <http://200.68.105.23/cdsalta-digesto.gov.ar/ordenanzas/O-2006-12745.htm>
- SENASA, 2013. RESOLUCIÓN 63/2013. Recuperado de: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-632013>
- Ministerio de Agroindustria, 2017. Caracterización nacional del sector porcino. recuperado de : [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/archivos//000008\\_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina/000000\\_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/archivos//000008_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina/000000_Caracterizaci%C3%B3n%20Nacional%20Porcina.pdf)
- Coninagro, 2018. Informe técnico N°6: Economías regionales: porcinos
- Ministerio de Agroindustria, 2016. Sistema informativo de precios porcinos
- INTA, 2012. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar
- INTA, 2013. Análisis de la cadena de la carne porcina en argentina: estudios socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales N°12.
- Ministerio de Agroindustria, 2018. Información Estadística Bovinos. Recuperado de [http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion\\_sectorial/](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_sectorial/)

- Ministerio de Agroindustria, 2018. Información Estadística Porcinos. Recuperado de <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informes/>
- Ministerio de Agroindustria, 2018. Boletines Sector Porcino. Recuperado de <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/index.php>
- Mercado de Liniers, 2018. Evolución Histórica de precios Bovinos. Recuperado de <http://www.mercadodeliniers.com.ar>
- InflacionVerdadera.com, 2017. Inflación Verdadera Argentina. Recuperado de <http://www.inflacionverdadera.com/argentina/>
- DatosMacro, 2016. Argentina - Población. Recuperado de <https://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/Argentina>
- GapMinder, 2018. Data. Recuperado de <https://www.gapminder.org/data/>
- INDEC, 2010. Proyecciones Nacionales. Recuperado de [https://www.indec.gob.ar/nivel4\\_default.asp?id\\_tema\\_1=2&id\\_tema\\_2=24&id\\_tema\\_3=84](https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=24&id_tema_3=84)
- Instituto de Promoción de la Carne Vacuna, 2018. Vista de Datos. Recuperado de [http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista\\_consumos\\_promedio.php](http://www.ipcva.com.ar/estadisticas/vista_consumos_promedio.php)
- DatosMacro, 2017. PIB de Argentina. Recuperado de <https://www.datosmacro.com/pib/argentina>
- Manzoni, Carlos, 2017. El consumo de carne es récord en el país y se apunta al mercado externo, La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2065682-el-consumo-de-carne-es-record-en-el-pais-y-se-apunta-al-mercado-externo>
- Bertello, Fernando, 2018. La carne de cerdo de EE.UU. ya tiene vía libre para ingresar en la Argentina, La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2125291-la-carne-de-cerdo-de-eeuu-ya-tiene-via-libre-para-ingresar-en-la-argentina>
- Errecart, Valeria, 2015. Análisis del Mercado Mundial de Carnes. Recuperado del sitio de Internet de Universidad Nacional de San Martín, Centro de Economía Regional: [http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia\\_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf)
- El Sitio Avícola, 2015. Argentina: informe anual de productos avícolas 2015. Recuperado de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2793/argentina-informe-anual-de-productos-avacolas-2015/>
- El Sitio Avícola, 2014. Argentina: mercado de cerdo en 2013. Recuperado de <http://www.elsitioporcino.com/articles/2561/argentina-mercado-de-cerdo-en-2013/>
- Agrovoz, 2017. En diez años, ¿cuánto cayó el consumo de carne vacuna en Argentina?. Recuperado de <http://agrovoz.lavoz.com.ar/ganaderia/en-diez-anos-cuanto-cayo-el-consumo-de-carne-vacuna-en-argentina>
- Bolsa de Comercio de Rosario, 2018. Cotizaciones. Recuperado de <https://www.bcr.com.ar/Pages/Granos/Cotizaciones/default.aspx>

- Bolsa de Cereales, 2018. PRECIOS FOB BOLSA DE CEREALES. Recuperado de <http://www.bolsadecereales.com/pos-indices>
- Bolsa de Cereales, 2017. Argentina rumbo a lograr 200 millones de toneladas de producción de granos. Recuperado de <http://www.bolsadecereales.com/detalle-de-argentina-rumbo-a-lograr-200-millones-de-toneladas-de-produccion-de-granos-13071>
- Ministerio de Agroindustria, 2018. Informe Diario de Granos. Recuperado de [https://www.agroindustria.gob.ar/new/0-0/programas/dma/informe\\_diario/infogra.php](https://www.agroindustria.gob.ar/new/0-0/programas/dma/informe_diario/infogra.php)
- Ministerio de Agroindustria, 2017. Principales indicadores del sector bovino. Recuperado de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion\\_sectorial/archivos/000030-Indicadores/000003-Indicadores%20bovinos%20anuales%201990-2017.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_sectorial/archivos/000030-Indicadores/000003-Indicadores%20bovinos%20anuales%201990-2017.pdf)
- Novelli, Porter, 2016. El aporte de la carne: US\$ 7.000 millones para el 2025, Agrofy News. Recuperado de <https://news.agrofy.com.ar/noticia/157521/aporte-carne-us-7000-millones-2025>
- OECD/FAO, 2017. OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026, OECD Publishing, Paris. <http://www.fao.org/3/a-i7465e.pdf>
- TESEO, 2018. Corn and Soybean: world market trends. Recuperado de [https://teseo.clal.it/en/en/?section=maisesoia&utm\\_source=teseo&utm\\_medium=website&utm\\_campaign=menuEN](https://teseo.clal.it/en/en/?section=maisesoia&utm_source=teseo&utm_medium=website&utm_campaign=menuEN)
- Agro 2.0, 2012. AGRO 2.0 ARGENTINA: La campaña agrícola podría aportar US\$ 8.900 millones adicionales a la economía argentina en 2013. Recuperado de <http://www.agro20.com/profiles/blogs/agro-2-0-argentina-la-campa-a-agr-cola-podr-a-aportar-us-8-900-1>
- La Política Online, 2017. *La producción de soja en el norte se tornó inviable por el costo de los fletes*. Recuperado de <http://www.lapoliticaonline.com/nota/109301-la-produccion-de-soja-en-el-norte-se-torno-inviable-por-el-costo-de-los-fletes/>
- Valor Soja, 2018. Se oficializaron las nuevas tarifas referenciales de fletes de granos: representan casi 40% del valor del maíz para productores de Metán. Recuperado de <https://www.valorsoja.com/2018/02/19/se-oficializaron-las-nuevas-tarifas-referenciales-de-fletes-de-granos-representan-casi-40-del-valor-del-maiz-para-productores-de-metan/>
- Ministerio de Trabajo de la República Argentina, 2018. *Salario*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/buscastrabajo/salario#aportes>
- Consejo Nacional de Agrimensores, Ingenieros y Profesionales Afines, 2018. *Costos de construcción*. Recuperado de <http://www.copaipa.org.ar/costos-de-la-construccion/>
- Agroads, 2018. Catálogo de Precios de silos. Recuperado de <https://www.agroads.com.ar/seccion.asp?marca=549&subcat=27>
- Agrofy, 2018. Molino vertical R.A. para alimento balanceado de 20 HP.. Recuperado de <https://www.agrofy.com.ar/molino-vertical-r-a-para-alimento-balanceado-de-20-hp.html>

- Agrofy, 2018. Bebedero para cerdos. Recuperado de <https://www.agrofy.com.ar/bebedero-para-cerdos.html>
- Agroads, 2018. Catálogo de Precios de Jaulas parideras. Recuperado de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=7730>
- Agroads, 2018. Catálogo de Precios de Piso de hormigón. Recuperado de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=14488>
- Agroads, 2018. Catálogo de Precios de Divisores de Corral para cerdos. Recuperado de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=45170>
- Dra. Patricia Millares, 2011. Fericerdo: *Manejo de efluentes*. Recuperado de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Manejo%20de%20efluentes%20porcinos.pdf>
- Aguas del Norte Salta, 2018. *Cuadro tarifario*. Recuperado de <https://www.aguasdelnortesalta.com.ar/docs/Cuadro-Tarifario.pdf>
- Edesa, 2018. *Cuadro tarifario EDESA S.A.*. Recuperado de <https://www.edesa.com.ar/pdf/cuadrotarifario.pdf>
- BDO, 2018. *Ley Tarifaria de la Provincia de Salta*. Recuperado de [http://www2.bdoargentina.com/impuestos/tarifaria\\_sa\\_18.pdf](http://www2.bdoargentina.com/impuestos/tarifaria_sa_18.pdf)
- Confederación Argentina del Transporte Automotor de cargas, 2018. *Tarifas CATAAC*. Recuperado de <http://www.catac.org.ar/tarifas.aspx>
- US Inflation Calculator, 2018. *Historical Inflation Rates: 1914-2018*. Recuperado de <https://www.usinflationcalculator.com/inflation/historical-inflation-rates/>
- Ámbito.com, 2018. *Índice de Inflación del Congreso*. Recuperado de: [http://www.ambito.com/diario/economia/banco-de-datos/bd\\_eco\\_inflaci%C3%B3n\\_congreso.asp](http://www.ambito.com/diario/economia/banco-de-datos/bd_eco_inflaci%C3%B3n_congreso.asp)
- Di Santi, Matías y Slipczuk, Martín, 2018. *Gas, luz y agua: cuánto subieron las tarifas con Cambiemos y cómo siguen los aumentos*. Recuperado de: <http://chequeado.com/el-explicador/gas-luz-y-agua-cuanto-subieron-las-tarifas-con-cambiemos-y-como-siguen-los-aumentos/>
- Portal Informativo de Salta, 2013. *Producción Agrícola de Salta*. Recuperado de: <http://www.portaldesalta.gov.ar/agro.htm>
- Cátedra de Proyecto Final de Ingeniería Industrial, *Dimensionamiento Financiero*
- CME Group, 2018. *Datos de opciones de compra maíz y soja*. Recuperado de: <https://www.cmegroup.com/>
- Knowledge @ Wharton, 2016. *Las causas de riesgo sistémico y cómo evitarlo*. Universidad de Pennsylvania. Recuperado de: <http://www.knowledgeatwharton.com/es/article/las-causas-riesgo-sistemico-evitarlo/>

Bulat, Tomás, 2018. *Dólar e Inflación, Un Típico Error Conceptual*. Consultora Pluss. Recuperado de: <http://www.consultorapluss.com.ar/noticias/dolar-e-inflacin-un-tpico-error-conceptual/109>

**ANEXO III**  
**MODELO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE**  
**DOCUMENTOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

El/los autor/es firmante/s autoriza/n al Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) a poner a disposición del público la obra detallada en el presente documento, a solo fin de divulgación de la producción científico-académica de la Universidad. El trabajo será de consulta libre y gratuita en el Repositorio Institucional ITBA, a través de Internet, y en todos aquellos repositorios digitales en los que participe la Universidad.

Esta autorización representa la cesión al ITBA, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, de los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública por cualquier medio o soporte de la obra.

Asimismo, se autoriza la transformación de la obra, sin producir cambios en el contenido, siempre que sea necesaria para permitir su preservación y uso en formato electrónico, incluyendo la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarios para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la misma.

**1. Datos del/os Autor/es<sup>1</sup>**

Apellido y Nombre: Aiani, Sebastián .....

DNI: 37143576 .....

Legajo: 53213 .....

E-mail: [saiani@itba.edu.ar](mailto:saiani@itba.edu.ar) .....

Apellido y Nombre: Merdinger, Mariano .....

DNI: 38258931 .....

Legajo: 54165 .....

E-mail: [mmerding@itba.edu.ar](mailto:mmerding@itba.edu.ar) .....

Apellido y Nombre: .....

DNI: 39760318 .....

Legajo: 55434 .....

E-mail: [mhuberman@itba.edu.ar](mailto:mhuberman@itba.edu.ar) .....

Apellido y Nombre: .....

DNI: 93605957 .....

Legajo: 55566 .....

E-mail: [mjurgens@itba.edu.ar](mailto:mjurgens@itba.edu.ar) .....

Apellido y Nombre: Ogue, Ignacio .....

DNI: 39466410 .....

Legajo: 55772 .....

E-mail: [iogue@itba.edu.ar](mailto:iogue@itba.edu.ar) .....

---

<sup>1</sup> Deberán firmar todos los autores de la obra.

**2. Datos de la obra**

Título completo del trabajo: Criadero de Porcinos en la provincia de Salta

Palabras clave: .....

Carrera: Ingeniería Industrial .....

**3. Tipo de obra:**

- Tesis doctorado [ ]
- Tesis maestría [ ]
- Trabajo final de Especialización [ ]
- Proyecto Final de Grado [X]

**4. Autorizo la publicación del:**

- Texto completo [X]
- A partir de su aprobación/presentación [ ]
- Dentro de los 6 meses posteriores a su aprobación/presentación [ ]
- Otro plazo mayor (detallar/justificar): .....

**5. NO autorizo [ ]**

Si Ud. Se encuentra comprendido en el caso de que su producción esté protegida por derechos de Propiedad Industrial y/o acuerdos previos con terceros que implique la confidencialidad<sup>2</sup> de los mismos, indique por favor el motivo: .....

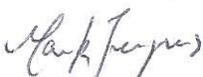
El período de confidencialidad o el secreto del trámite finaliza el: .....

El/los autor/es declara/n que la autorización realizada no infringe derechos de terceros y libera/n al ITBA de todo tipo de responsabilidad (sea civil, administrativa o penal) que pudiera surgir frente a cualquier reclamo o demanda referida a la obra por parte de terceros, asumiendo dicha responsabilidad de forma exclusiva.

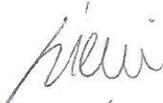
Acepta/n y toma/n conocimiento de que en caso que la obra sea inédita perderá la condición de tal con su publicación en la web.

**Lugar y fecha: Buenos Aires – 21/11/18 .....**

**Firma y aclaración del/os autor/es**

  
MARY JORGENS

  
Ignacio Ogue

  
Sebastián Aioni

  
Martín Huberman

  
Merdinger, Mariano

<sup>2</sup> NOTA: Se incluyen acuerdos con terceros, políticas institucionales, leyes, reglamentaciones, decisiones unilaterales, etc. En cualquiera de estos casos, se deberá acompañar copia del acuerdo de confidencialidad, del acuerdo que contiene cláusulas de confidencialidad o de la solicitud de derecho de propiedad industrial, o documentación correspondiente.

A ser completado por el Departamento de Grado /Posgrado/Doctorado:

Nro. de Acta ..... Calificación: .....

Jurado (Apellido, Nombre):

.....

.....

.....

Fecha de defensa/aprobación: ...../...../.....

.....  
Firma y sello  
(Director de Departamento)