

**Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial**  
Departamento de Ingeniería Industrial

# PROYECTO DE INVERSIÓN PARA UNA INSTALACIÓN AVÍCOLA DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS

**Autores:**  
**Donadío Gundesen, Juan Ignacio**  
**Isidro Madoery, Taiel**

**Mar del Plata**  
Diciembre 2025



# PROYECTO DE INVERSIÓN PARA UNA INSTALACIÓN AVÍCOLA DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS

**Donadío Gundesén, Juan Ignacio**  
**Isidro Madoery, Taiel**

**Director**

Ing. Carrizo, Guillermo Adrián  
*Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata*

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1. Análisis de mercado.....	4
2.2. Pronóstico de la demanda.....	4
2.3. Localización.....	4
2.4. Diagrama de bloques.....	5
2.5. Layout o distribución en planta.....	5
2.6. Inversión total del proyecto.....	5
2.7. Costos de producción.....	6
2.8. Costo Variable unitario (CVu) y Costo Fijo unitario (CFu).....	7
2.9. Amortización de préstamo.....	7
2.10. Punto de equilibrio.....	8
2.11. Costo de capital propio, capital de deuda y costo promedio ponderado de capital (CPPC).....	8
2.12. Cuadro de flujo de fondos.....	9
2.13. Tasa interna de retorno (TIR).....	9
2.14. Tiempo de repago.....	9
2.15. Marco regulatorio y normativo.....	10
<b>3. DESARROLLO.....</b>	<b>12</b>
3.1. Análisis de mercado.....	12
3.1.1. Descripción del producto.....	12
3.1.2. Aspectos generales del sector.....	13
3.1.3. Caracterización de la demanda.....	13
3.1.4. Mercado elegido y canales de distribución.....	14
3.1.5. Caracterización de la oferta.....	15
3.1.6. Análisis de precios y competencia.....	15
3.1.7. Pronóstico de la demanda de huevos.....	15
3.2. Ingeniería de la producción.....	16
3.2.1. Determinación de la capacidad de producción.....	16
3.2.2. Análisis de alternativas.....	17
3.2.3. Diagrama de bloques y descripción de las etapas.....	18
3.2.4. Localización.....	19
3.2.5. Especificación de los equipos.....	20
3.2.6. Justificación de la distribución en planta.....	23
3.2.7. Determinación del Layout de la planta.....	23
3.2.8. Características de la construcción y superficie requerida para la planta.....	26
3.2.9. Cálculo de factores variables requeridos para la producción.....	28
3.3. Evaluación económica.....	31
3.3.1. Valor de construcción y del terreno.....	31
3.3.2. Cálculo de la Inversión fija e Inversión fija total.....	32
3.3.3. Relevamiento del precio de los insumos.....	36
3.3.4. Estimación de los costos de producción.....	38
3.3.5. Cálculo del capital de trabajo y de la inversión total de la planta.....	41

3.3.6. Análisis y determinación del precio de venta de los productos en fábrica en función de los datos del mercado y del costo de producción.....	42
3.3.7. Cálculo de los ingresos por ventas para cada año de producción.....	42
3.3.8. Elaboración del cuadro de flujo de fondos del proyecto.....	43
3.3.9. Cálculo de la rentabilidad del proyecto.....	44
3.4. Evaluación financiera.....	44
3.4.1. Punto de equilibrio y cantidad de unidades de equilibrio.....	44
3.4.2. Determinación del Costo de capital propio (ke), Costo de capital de deuda (kd) y del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC).....	45
3.4.3. Elaboración del cuadro de flujo de fondos del inversionista.....	45
3.4.4. Cálculo de la rentabilidad del inversionista.....	47
3.4.5. Análisis de rentabilidad.....	47
3.4.6. Selección de los parámetros para el análisis de sensibilidad. Análisis de sensibilidad de un parámetro.....	48
<b>4. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>51</b>

#### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precio de productos similares.....	15
Tabla 2. Proyección de la producción para 2030.....	17
Tabla 3. Matriz de comparación de alternativas.....	17
Tabla 4. Matriz de localización.....	19
Tabla 5. Cotización de los sistemas.....	21
Tabla 6. Sectores de la planta.....	26
Tabla 7. Tamaño de las zonas de la planta.....	28
Tabla 8. Cantidad de materia prima y envases necesarios en el último año.....	29
Tabla 9. Potencia consumida por la planta.....	30
Tabla 10. Valor de los equipos y su instalación.....	32
Tabla 11. Inversión directa.....	33
Tabla 12. Cantidad de gallinas por semana de proyecto.....	34
Tabla 13. Ponedoras vivas y huevos producidos por periodo.....	35
Tabla 14. Cálculo de la inversión fija.....	35
Tabla 15. Cálculo de la inversión fija total.....	36
Tabla 16. Mano de obra directa.....	37
Tabla 17. Costos variables a plena capacidad.....	38
Tabla 18. Costos fijos totales y unitarios.....	39
Tabla 19. Costos totales de depreciación.....	40
Tabla 20. Costos unitarios de depreciación.....	40
Tabla 21. Costos totales anuales y unitarios.....	41
Tabla 22 Capital de trabajo e inversión total.....	42
Tabla 23. Ingresos por ventas brutas y netos para cada año de producción.....	43
Tabla 24. Cuadro de flujo de fondos.....	43
Tabla 25. Rentabilidad del proyecto.....	44
Tabla 26. Punto de equilibrio para cada año de operación.....	45
Tabla 27. Cuadro de financiación del proyecto.....	46

Tabla 28. Cuadro de flujo de fondos del inversionista..... 47

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Producción argentina de huevos..... 14  
Figura 2: Proyección de la demanda de huevos..... 16  
Figura 3: Proceso productivo de la planta avícola..... 18  
Figura 4: Layout de la planta..... 24  
Figura 5: Galpones de ponedoras de la planta..... 25  
Figura 6: Nave anexa de la planta..... 25  
Figura 7. Estructura de costos..... 41  
Figura 8. Tiempo de repago..... 44  
Figura 9. Análisis de sensibilidad de un parámetro..... 49

## Resumen

El presente trabajo realiza un análisis de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta avícola dedicada al procesamiento y comercialización de huevos frescos. El objetivo principal consiste en evaluar la viabilidad técnica y financiera del proyecto, dentro del contexto agroindustrial argentino. El proyecto comienza con el estudio y análisis de mercado, seguido de un pronóstico de la demanda elaborado mediante simulaciones Monte Carlo en Crystal Ball que proyecta un crecimiento sostenido del consumo, lo que justifica la instalación de una planta con una capacidad de 68.000 ponedoras. Se diseña el proceso productivo y el layout de planta para una producción anual estimada de 20 millones de huevos, calculando una inversión fija total de aproximadamente 1.854.000 USD. Con estos datos se estiman los costos de producción y tomando en consideración los precios de venta se obtiene una contribución marginal unitaria de 1,37 USD/maple de 30 huevos. A partir de la proyección de los flujos de fondos, los resultados financieros muestran una Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto de 16,11%, una TIR para el inversionista de 17,27% y un tiempo de repago de 2,7 años, indicadores que confirman la viabilidad económica de la inversión.

**Palabras clave:** industria avícola; huevos; inversión; rentabilidad; Argentina.

## Abstract

This study presents a technical and economic feasibility analysis for the installation of a poultry facility dedicated to the processing and commercialization of fresh eggs. The main objective is to evaluate the technical and financial viability of the project within the Argentine agro-industrial context. The project begins with a comprehensive market study and analysis, followed by a demand forecast developed through Monte Carlo simulations using Crystal Ball, which projects a sustained growth in egg consumption—thus justifying the installation of a plant with a capacity of 68,000 laying hens. The production process and plant layout are designed to achieve an estimated annual output of 20 million eggs, requiring a total fixed investment of approximately USD 1,854,000. Based on these data, production costs are estimated, and considering the selling prices, a unitary contribution margin of USD 1.37 per 30-egg carton is obtained. From the projected cash flows, the financial results indicate a project Internal Rate of Return (IRR) of 16.11%, an investor IRR of 24.68%, and a payback period of 2.7 years, all of which confirm the economic feasibility of the investment.

**Keywords:** poultry industry; eggs; investment; profitability; Argentina.

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción avícola constituye uno de los sectores más dinámicos dentro de la agroindustria mundial, desempeñando un rol central en la seguridad alimentaria y en la provisión de proteínas de alta calidad a bajo costo (FAO, 2022). En particular, la producción de huevos ha mostrado un crecimiento sostenido en las últimas décadas. Entre 2011 y 2021, la producción global aumentó de aproximadamente 65,5 millones de toneladas a 86,4 millones de toneladas, lo que representa un incremento del 31,9% (Poultry World, 2023).

En el caso de Argentina, la avicultura comenzó a desarrollarse a mediados del siglo XX, acompañada por la modernización tecnológica, la disponibilidad de granos para la alimentación animal y la incorporación de razas híbridas de alta productividad (SENASA, 2021). Actualmente, el país se encuentra entre los principales productores de huevos de América Latina, con una participación destacada en la región y un aporte considerable al Producto Bruto Interno agroindustrial (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca [MAGyP], 2022). Si se toma la producción primaria de huevos de Argentina, entre las provincias líderes en la producción se encuentran Buenos Aires (35,1%), Entre Ríos (22,7%), Córdoba (12,2%), Santa Fé (9,8%) y Mendoza (5,4%), que concentran la mayor parte de la capacidad instalada y la infraestructura asociada al sector (MAGyP, 2022).

El consumo de huevos en Argentina muestra una tendencia sostenida al alza. En 2024 se alcanzaron las 363 unidades por persona por año, lo que significó un incremento del 7,98% respecto a 2023 (La Nación, 2025). Este crecimiento ubicó al país como el segundo mayor consumidor mundial, detrás de México (378 unidades) y por delante de Colombia (343 unidades). Durante el primer semestre de 2025, la tendencia se profundizó, con un consumo de 380 unidades per cápita (La Nación, 2025). Estos números estuvieron acompañados por un crecimiento del 8,64% en el parque productivo, que pasó de 53,1 millones a 57,7 millones de aves en postura (aproximadamente 76% de línea de producción de huevos blancos y 24% colorados) distribuidas en aproximadamente 1.000 establecimientos (Agrositio, 2025).

En la actualidad, el alojamiento y la tecnología utilizada en el pastoreo de gallinas de estirpe liviana se organiza principalmente en tres modalidades: sistema en jaula, sistema aviario y sistema free range—orgánico, cada uno con características particulares (Ministerio de Economía, 2025).

El sistema en jaulas concentra alrededor del 90% de la producción y se caracteriza por ser de tipo intensivo, compuesto por baterías de jaulas que requieren una alta inversión en infraestructura, pero que permiten maximizar el uso del espacio, facilitar el manejo de las aves mediante un mayor control individual de los lotes y optimizar la producción por unidad de alojamiento, alcanzando hasta 320 huevos por ave al año (Ministerio de Economía, 2025; Finca Casarejo, 2021).

Por su parte, el sistema aviario representa cerca del 6% y se presenta como una alternativa moderna que busca equilibrar el bienestar animal con la productividad. En este caso, las aves se alojan en galpones de producción con varios niveles o pisos

que incluyen zonas de descanso con perchas, espacios de alimentación provistos de bebederos y comederos accesibles en cada nivel, y nidales de fácil acceso y recolección. Además, los diferentes niveles están conectados mediante rampas que permiten la libre movilidad de las gallinas (Ministerio de Economía, 2025).

Finalmente, el sistema free range–orgánico ocupa aproximadamente el 4% y se caracteriza por ser de tipo extensivo y de menor rentabilidad. En este modelo, todas las etapas se desarrollan en piso y normalmente se permiten entre 2.000 y 2.500 ponedoras en pastizales bien drenados, pudiéndose contemplar un mayor número en caso de aplicarse un sistema de pastoreo rotacional. Este sistema es característico de la avicultura alternativa tipo campero y orgánico, en la que prevalece el bienestar animal, aunque con rendimientos notablemente inferiores, alcanzando apenas 60 a 70 huevos por ave al año (Ministerio de Economía, 2025).

Un aspecto fundamental en la producción de huevos es la tasa de conversión alimenticia, indicador que mide la eficiencia con la que las aves transforman el alimento en producto. En el caso de las gallinas ponedoras, esta relación se sitúa en torno a 1,5 kg de alimento balanceado por cada docena de huevos producidos, lo que constituye una de las tasas más eficientes dentro de las especies animales destinadas a la producción de alimentos (FAO, 2022; IEC, 2021). Esta elevada eficiencia se vincula de manera directa con el costo por huevo, dado que la alimentación representa entre el 60% y 70% del costo total de producción en una explotación comercial (MAGyP, 2022). En consecuencia, cualquier variación en el precio del maíz o la soja, ingredientes principales de los balanceados, repercute de manera inmediata en la rentabilidad del productor.

Asimismo, la producción de huevos se caracteriza por su baja demanda de mano de obra en comparación con otras actividades pecuarias. Gracias a los modernos sistemas de automatización, una sola persona puede atender entre 20.000 y 30.000 aves, dependiendo del grado de tecnificación de la instalación (Ministerio de Agroindustria, s. f.).

La avicultura de huevo se distingue por presentar bajas barreras de entrada en su fase primaria y por desarrollar ciclos productivos relativamente cortos (Ministerio de Economía de la República Argentina, 2025), lo que la convierte en una alternativa atractiva para quienes desean incursionar en el sector.

Debido a estas características se ha decidido evaluar la factibilidad para la instalación de una planta avícola productora de huevos. En base a esta propuesta, se definen los objetivos específicos del estudio, los cuales se detallan a continuación:

- I. Dimensionar y caracterizar la demanda de huevos en Argentina y definir la escala de operación de la instalación avícola.
- II. Determinar los requerimientos técnicos, operativos y de infraestructura necesarios para la cría de gallinas y obtención de huevos.
- III. Realizar el layout de la planta, y determinar su localización.
- IV. Estimar la rentabilidad económica del proyecto.

Para lograr cumplir con los objetivos de estudio, se utiliza un enfoque analítico-descriptivo, utilizando herramientas cuantitativas y cualitativas para evaluar la factibilidad técnico-económica del proyecto.

Para el dimensionamiento y caracterización de la demanda, se realiza un estudio de mercado mediante el análisis de fuentes secundarias, incluyendo estadísticas oficiales, publicaciones especializadas y reportes, tanto nacionales como internacionales, sobre el consumo de huevo. Con estos datos, se proyecta la demanda futura mediante técnicas de pronóstico con base en series históricas.

La capacidad de producción se establece en función de la demanda estimada y el consecuente dimensionamiento productivo.

Para determinar la tecnología a implementar, los requerimientos técnicos, operativos y de infraestructura, se consulta bibliografía técnica, estudios de casos similares y normativas vigentes. Se realizan entrevistas a informantes claves que complementan la información de fuentes secundarias. Se elabora un diagrama de bloques con el fin de representar y analizar de manera sistemática el proceso de producción, complementado con una matriz de ponderación destinada a seleccionar la alternativa productiva más adecuada. En esta matriz se evalúan distintos criterios técnicos y operativos, considerando las características y ventajas de cada opción, a fin de identificar la que mejor se ajusta a los objetivos del proyecto.

Para el diseño del layout de planta, se utilizan herramientas como diagramas de bloques y diagramas de flujo de procesos, permitiendo definir la distribución física óptima de las instalaciones. La localización de la planta se evalúa a través del uso de una matriz de localización, considerando factores clave.

Finalmente, la evaluación económica del proyecto se realiza mediante indicadores como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Tiempo de Repago (TR). Para ello se estima la inversión del proyecto a partir del estudio técnico y de información de proveedores de tecnología y obras civiles. Se evalúan los costos de producción, tanto fijos como variables, y se incorpora un análisis de sensibilidad para identificar el impacto de las variables críticas sobre la rentabilidad del proyecto.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Análisis de mercado**

El análisis de mercado constituye la primera etapa del estudio de factibilidad de un proyecto productivo, ya que permite identificar la estructura de la oferta y la naturaleza de la demanda del bien o servicio que se pretende producir. De acuerdo con Sapag Chain y Sapag (2014), esta etapa tiene por objetivo determinar si existe un mercado suficiente para absorber la producción proyectada y evaluar el comportamiento futuro de la demanda. La caracterización de la oferta implica analizar la cantidad y capacidad de los competidores existentes, la estructura del mercado, el nivel de concentración y las posibles barreras de entrada (Kotler & Keller, 2016). En paralelo, el estudio de la demanda se centra en comprender los factores que la determinan, su elasticidad, su evolución temporal y los segmentos de consumidores a los que se dirige el producto. Este diagnóstico constituye la base para el dimensionamiento técnico del proyecto y la definición de estrategias de posicionamiento.

### **2.2. Pronóstico de la demanda**

El pronóstico de la demanda es una herramienta utilizada en la evaluación técnico-económica de proyectos, ya que permite estimar el comportamiento futuro del mercado y reducir la incertidumbre en la toma de decisiones. Según Heizer y Render (2014), consiste en proyectar valores futuros a partir de datos históricos y supuestos sobre las condiciones del entorno. Los métodos de pronóstico se clasifican en cualitativos, basados en el juicio de expertos y apropiados cuando no existen registros históricos, y cuantitativos, que utilizan modelos estadísticos y matemáticos para identificar patrones y tendencias (Makridakis, Wheelwright & Hyndman, 2019).

Entre los métodos cuantitativos más comunes se encuentran los promedios móviles, la suavización exponencial, la regresión lineal y los modelos ARIMA. En contextos de incertidumbre, se complementan con técnicas de simulación Monte Carlo, que permiten analizar la variabilidad de los resultados y obtener distribuciones probabilísticas en lugar de valores únicos (Cochran, Cox & Montgomery, 2019).

### **2.3. Localización**

La selección del emplazamiento óptimo de una planta industrial requiere integrar criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales. La teoría de localización industrial, sostiene que las empresas buscan minimizar costos de transporte y maximizar acceso a mercados e insumos (Meyer & Stephens, 2014). El método de factores ponderados es una herramienta comúnmente utilizada en ingeniería económica para la toma de decisiones multicriterio. Este método asigna un peso relativo a cada factor (por ejemplo, proximidad a proveedores, infraestructura, costos de terreno o riesgo sanitario) y evalúa las alternativas mediante una escala de puntuación. El resultado permite jerarquizar las opciones de localización y seleccionar aquella que presenta el mejor equilibrio entre los distintos factores relevantes (Chase, Jacobs & Aquilano, 2011).

## 2.4. Diagrama de bloques

El diagrama de bloques constituye una representación esquemática del proceso productivo que permite visualizar las principales operaciones, sus interrelaciones y los flujos de materiales y energía. Según Heizer y Render (2014), esta herramienta facilita la comprensión del proceso global, la identificación de etapas críticas y la optimización del flujo de producción. Desde una perspectiva teórica, los diagramas de bloques se utilizan en ingeniería de procesos para describir sistemas complejos de manera simplificada, contribuyendo a la definición del cálculo de capacidades y a la planificación de recursos.

## 2.5. Layout o distribución en planta

La distribución en planta o layout busca disponer de manera eficiente los recursos físicos, humanos y materiales con el fin de optimizar el flujo de trabajo, minimizar los tiempos de transporte y asegurar condiciones adecuadas de seguridad e higiene. Chase, Jacobs y Aquilano (2011) sostienen que un diseño eficiente debe seguir los principios de integración, mínima distancia de recorrido, flujo continuo, seguridad y flexibilidad. Existen distintos tipos de distribución, cuya elección depende de la naturaleza del proceso productivo y del volumen de producción.

## 2.6. Inversión total del proyecto

La inversión fija total es la cantidad de dinero necesaria para construir totalmente una planta de proceso, con sus servicios auxiliares y ubicarla en situación de poder comenzar a producir. Es básicamente la suma del valor de todos los activos de la planta.

En el análisis de la inversión fija del proyecto, se emplea el método de los factores (Chilton, 1949) para estimar la inversión fija del sistema. Este método distingue entre los componentes directos, como los gastos en equipos, instalación, instrumentación, construcción, servicios, terreno, mejoras del terreno y gastos de puesta en marcha, y los componentes indirectos, que comprenden elementos tales como ingeniería, honorarios del contratista y contingencias. La estimación se expresa mediante la Ecuación (1).

$$IF = IE \cdot (1 + \sum f_i) \cdot (1 + \sum f_{it}) \quad (1)$$

donde:

IF = inversión fija (sin incluir el terreno) del sistema completo.

IE = valor del equipo principal instalado.

$f_i$  = factores de multiplicación correspondientes a los componentes de la inversión directa (por ejemplo: cañerías, instrumentación, construcciones).

$f_{li}$  = factores de multiplicación correspondientes a los componentes de la inversión indirecta (por ejemplo: ingeniería, supervisión, contingencias).

Este método permite estimar la inversión fija con un margen de error típico del  $\pm 10\%$  al  $\pm 15\%$  respecto del valor real, según estudios basados en proyectos existentes. La premisa es que la inversión fija puede derivarse de la magnitud del equipamiento principal mediante la aplicación de factores experimentales derivados del análisis de procesos similares (Rudd, D. F., Watson, C. C., Sancho, J. L. S., & López, J. C., 1976).

Considerando el terreno para la construcción de la planta, por suma con la inversión fija, se obtiene la inversión fija total.

Una vez construida y puesta en marcha la planta, debe considerarse el capital de giro para que la misma pueda operar de acuerdo a los estudios técnicos y económicos previos, hasta percibir ingresos por ventas. Así, el capital de trabajo tiene en cuenta componentes como caja, existencias, crédito a clientes y crédito de proveedores. La estimación del capital de trabajo se realiza multiplicando el período en el cual no se perciben ingresos por ventas por el costo de producción sin depreciación que permita mantener operativa la planta (Apunte teórico de inversión, s.f.).

Si se suman la inversión fija total y el capital de trabajo, se obtiene la inversión total del proyecto. Según Sapag Chain y Sapag (2014), esta inversión constituye la base del análisis financiero, ya que determina el monto que debe ser recuperado a lo largo de la vida útil del proyecto.

## **2.7. Costos de producción**

Los costos de producción o costos de operación son los costos involucrados en mantener un proyecto en operación. Los costos de producción pueden dividirse en costos variables, proporcionales con el nivel de producción, y los costos fijos, que permanecen constantes a los diferentes niveles de utilización de la capacidad instalada. Entre los costos variables se mencionan el costo de materia prima, envases, mano de obra, energía, mantenimiento, entre otros. Por otra parte, entre los costos fijos se mencionan la depreciación, los seguros e impuestos, los gastos de administración y dirección y los de ventas y distribución, entre otros.

La depreciación representa la distribución sistemática del costo de un activo fijo a lo largo de su vida útil, con el propósito de reflejar su pérdida de valor en los estados contables debido al uso, el paso del tiempo o la obsolescencia (Horngren, Harrison & Oliver, 2012). Entre los distintos métodos existentes, uno de los más utilizados en proyectos industriales por su carácter acelerado es el método de depreciación por dígitos anuales, también conocido como método de suma de los dígitos de los años.

Este método se basa en asignar una mayor proporción de depreciación a los primeros años de uso del activo y una menor proporción a los últimos, bajo el supuesto de que

el rendimiento y el valor económico del bien disminuyen con el tiempo (Chiavenato, 2011).

El costo de depreciación anual por el método de suma de dígitos totales se obtiene mediante la ecuación (2), multiplicando el factor de depreciación del método aplicado por el valor a depreciar (inversión fija menos el valor residual).

$$\text{Costos de depreciación anual} = \frac{2(n-k+1)}{n(n+1)} (If - L) \quad (2)$$

Donde, n representa el número total de años de vida útil del proyecto o del activo analizado, k corresponde al año específico para el cual se realiza el cálculo del costo de depreciación, If es la inversión fija asociada al bien depreciable, es decir, el valor de adquisición del activo y L simboliza el valor residual, entendido como el monto estimado que conservará el activo al finalizar su vida útil.

## **2.8. Costo Variable unitario (CVu) y Costo Fijo unitario (CFu)**

El Costo Variable Unitario (CVu) se define como el costo asociado a producir una unidad de producto, considerando únicamente los elementos que varían directamente con el nivel de producción (Garrison, Noreen & Brewer, 2018). A diferencia del Costo Variable Total (CVT), que aumenta proporcionalmente con la cantidad producida, el CVu se mantiene constante dentro del rango operativo relevante, ya que cada unidad adicional requiere la misma cantidad de insumos.

El Costo Fijo Unitario (CFu) se refiere a la porción de los costos fijos asignada a cada unidad producida. Dado que los costos fijos no dependen del volumen de producción, el CFu disminuye a medida que aumenta la cantidad producida, ya que dichos costos se distribuyen entre más unidades (Horngren et al., 2012).

## **2.9. Amortización de préstamo**

La amortización de un préstamo es el proceso mediante el cual se devuelve gradualmente el capital obtenido en concepto de crédito, junto con los intereses correspondientes, a lo largo de un período determinado. En términos financieros, un préstamo representa un compromiso adquirido por una parte (el prestatario) para recibir una suma de dinero y devolverla en el futuro según condiciones previamente acordadas, que incluyen el plazo, la tasa de interés y el sistema de amortización aplicado (Gitman & Zutter, 2016).

Dentro de los distintos métodos de amortización, el sistema alemán se caracteriza por mantener constante la porción de amortización del capital en cada período, mientras que los intereses disminuyen progresivamente a medida que el saldo de deuda pendiente se reduce. Esto genera una cuota total decreciente, ya que la suma de capital e intereses pagados en cada período es cada vez menor. Este método resulta conveniente para proyectos de inversión con ingresos crecientes en el tiempo, dado que permite aliviar la carga financiera inicial (Sapag Chain, 2018).

## 2.10. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción o ventas en el cual los ingresos totales igualan a los costos totales, sin generar utilidades ni pérdidas. Este concepto permite identificar el umbral mínimo de operación necesario para garantizar la sostenibilidad económica del proyecto (Gitman & Zutter, 2016). El punto de equilibrio puede expresarse en unidades físicas o en valores monetarios y es una herramienta para evaluar el riesgo operativo, especialmente en sectores con altos costos fijos o con volatilidad en los precios de los insumos.

## 2.11. Costo de capital propio, capital de deuda y costo promedio ponderado de capital (CPPC)

El costo de capital representa la tasa mínima de rendimiento que una empresa o proyecto debe generar para compensar a los inversores por el riesgo asumido. Este costo puede provenir de distintas fuentes de financiamiento, entre las que se destacan el capital propio y el capital de deuda.

El costo de capital propio ( $K_e$ ) refleja la rentabilidad esperada por los accionistas o inversores que aportan recursos sin una garantía de devolución. Dado que el capital propio no genera obligaciones de pago fijas, su costo se asocia al rendimiento que los inversores podrían obtener en alternativas de riesgo similar. En términos prácticos, se estima mediante modelos como el *Capital Asset Pricing Model*<sup>1</sup>(CAPM), que relaciona la rentabilidad esperada con el riesgo sistemático del mercado (Ross, Westerfield & Jaffe, 2012). El costo del capital propio se obtiene

El costo de capital propio se puede calcular mediante el uso de una tasa libre de riesgo más una prima por riesgo, según la ecuación 3.

$$K_e = R_f + PR \quad (3)$$

Donde,  $R_f$  es el rendimiento del activo libre de riesgo, propio de una economía avanzada y  $PR$  es la prima de riesgo por invertir en el proyecto, en una economía emergente se aplica el Riesgo País.

El costo de la deuda representa el costo efectivo del financiamiento obtenido mediante préstamos o emisiones de deuda. Este costo se expresa como la tasa de interés que la empresa paga a sus acreedores, ajustada por los beneficios fiscales derivados de la deducción de intereses en el impuesto a las ganancias. Por lo tanto, el costo de la deuda después de impuestos se calcula como muestra la ecuación 4

$$K_d = i(1 - t) \quad (4)$$

---

<sup>1</sup> El *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) o Modelo de Valoración de Activos Financieros es un modelo financiero que describe la relación entre el riesgo sistemático de un activo y su rendimiento esperado. Establece que el rendimiento esperado de un activo es igual a la tasa libre de riesgo más una prima por riesgo, determinada por el coeficiente beta del activo y el rendimiento esperado del mercado.

donde  $i$  es la tasa de interés nominal y  $t$  la tasa impositiva corporativa (Gitman & Zutter, 2012).

El Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), integra ambos componentes ponderándolos según su participación en la estructura de financiamiento del proyecto. Se expresa mediante la fórmula que se muestra en la ecuación 5.

$$CPPC = Ke \cdot \% \text{ de financiamiento propio} + Kd \cdot \% \text{ de financiamiento externo} \quad (5)$$

donde  $Ke$  representa el costo del capital propio y  $Kd$  el costo de la deuda.

El CPPC constituye un indicador clave en la evaluación de proyectos de inversión, ya que permite determinar la tasa de corte para determinar si un proyecto es rentable. Si la Tasa Interna de Retorno del proyecto supera al CPPC, la inversión puede considerarse viable (Brealey, Myers & Allen, 2019).

## **2.12. Cuadro de flujo de fondos**

El flujo de fondos es una herramienta que refleja, en términos monetarios y temporales, la secuencia de ingresos y egresos de efectivo asociados al proyecto. Incluye la inversión inicial, los flujos operativos netos, los impuestos, la depreciación y el valor residual (Sapag Chain & Sapag, 2014). Desde una perspectiva teórica, su análisis permite determinar la liquidez del proyecto y evaluar su capacidad para generar recursos suficientes que cubran la inversión y proporcionen rentabilidad. La consistencia entre los supuestos técnicos, económicos y financieros es fundamental para la confiabilidad de los resultados obtenidos a partir del flujo de fondos.

## **2.13. Tasa interna de retorno (TIR)**

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es uno de los indicadores más utilizados en la evaluación financiera de proyectos, ya que permite medir la rentabilidad esperada del capital invertido. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos netos de efectivo generados por el proyecto con el monto de la inversión inicial (Baca Urbina, 2010). En términos prácticos, representa la tasa de rendimiento promedio que el proyecto ofrece a lo largo de su vida útil.

De acuerdo con Gitman y Zutter (2016), si la TIR supera el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), el proyecto genera valor para los accionistas y, por lo tanto, es considerado financieramente viable. En cambio, si la TIR es inferior al costo de capital, el proyecto destruye valor y debe ser rechazado. La TIR tiene la ventaja de expresar la rentabilidad en términos porcentuales, lo que facilita la comparación entre distintos proyectos o alternativas de inversión (Ross, Westerfield & Jaffe, 2019).

## **2.14. Tiempo de repago**

El tiempo de repago, también denominado período de recuperación de la inversión, es un indicador que mide el lapso necesario para que los flujos netos de efectivo acumulados igualen la inversión inicial del proyecto (Ross, Westerfield & Jaffe, 2019).

En otras palabras, expresa cuánto tiempo tarda la inversión en recuperarse a través de los ingresos generados por la operación.

Según Baca Urbina (2010), el tiempo de repago es un criterio sencillo y de rápida interpretación, utilizado comúnmente como herramienta complementaria en la toma de decisiones de inversión. Su principal ventaja radica en su capacidad para evaluar la liquidez y el riesgo operativo, especialmente en proyectos de entornos volátiles o con alta exposición a la incertidumbre. Sin embargo, su limitación principal es que no considera el valor del dinero en el tiempo ni los flujos de efectivo posteriores al período de recuperación (Gitman & Zutter, 2016).

## **2.15. Marco regulatorio y normativo**

El marco regulatorio que rige la instalación y operación de una planta de producción de huevos comerciales en la ciudad de Mar del Plata se encuentra principalmente determinado por el Código Alimentario Argentino (CAA), establecido por la Ley N.º 18.284. Este cuerpo normativo fija las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial para los alimentos, asegurando la inocuidad y la buena fe en las transacciones comerciales. En el caso de la producción de huevos, el CAA establece las condiciones generales de higiene, conservación, rotulación y comercialización que deben cumplir los establecimientos elaboradores y envasadores (Ministerio de Salud de la Nación, 2024).

De forma complementaria, la Resolución N.º 542/2010 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) establece los requisitos específicos para la habilitación de establecimientos avícolas de producción comercial. Esta norma define los criterios de bioseguridad, condiciones edilicias, distancias mínimas entre granjas, control sanitario y registro obligatorio de los establecimientos. Asimismo, regula aspectos como la disposición de residuos, el manejo de las aves y la prevención de enfermedades transmisibles, siendo de cumplimiento obligatorio para todas las granjas avícolas del país (SENASA, 2010).

A nivel provincial, la Provincia de Buenos Aires adhiere al CAA mediante la Ley N.º 13.230, otorgando a los municipios la facultad de ejercer el control bromatológico y de habilitación sanitaria. En el caso del municipio de General Pueyrredón (Mar del Plata), el establecimiento deberá tramitar la habilitación correspondiente según el uso del suelo permitido y cumplir con las normativas locales sobre gestión ambiental (Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, 2024).

Además de la normativa sanitaria y bromatológica, la planta deberá ajustarse a las disposiciones de seguridad e higiene laboral reguladas por el Decreto N.º 351/79, que establece las condiciones mínimas en materia de infraestructura, ventilación, iluminación, servicios sanitarios, vestuarios y comedores, entre otros. Estas medidas garantizan un ambiente laboral seguro y adecuado para el personal (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 1979).

Finalmente, se recomienda la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y las Guías de Buenas Prácticas Avícolas elaboradas por el SENASA, que orientan sobre aspectos operativos tales como el manejo del agua, la limpieza y

desinfección de las instalaciones, la trazabilidad de los productos y la bioseguridad en la producción de huevos. Estas guías, si bien no son de cumplimiento obligatorio, constituyen un marco técnico de referencia indispensable para garantizar la calidad y seguridad alimentaria del producto final (SENASA, 2018).

### **3. DESARROLLO**

#### **3.1. Análisis de mercado**

##### **3.1.1. Descripción del producto**

Existen diferentes tipos de huevos y con ellos diferentes precios de comercialización. Como primera clasificación, los huevos se pueden dividir en huevo blanco y huevo colorado. El blanco es el más consumido a nivel industrial y gastronómico ya que suele ser más barato y las aves ponedoras tienen un rendimiento levemente mayor (La Nación, 2023). Por otro lado, el huevo colorado es el más elegido por el consumidor hogareño ya que existe la percepción de que es más “natural o nutritivo” aunque nutricionalmente no hay diferencia real (Infobae, 2024).

En Argentina, los huevos se clasifican comercialmente por su peso, empleando una numeración que facilita su identificación. Los n.º 1 corresponden a los XL o extra grandes, con un peso superior a los 73 gramos por unidad. Los n.º 2 son los L o grandes, que se encuentran en el rango de 63 a 72 gramos y constituyen la categoría más demandada en el mercado minorista por combinar buen tamaño con un costo accesible. Los n.º 3 son los M o medianos, con pesos que van de 53 a 62 gramos, muy frecuentes en el consumo cotidiano por su competitividad en precio y adecuada porción. Finalmente, los de n.º 4 corresponden a los S o chicos, con un peso inferior a 53 gramos, que suelen destinarse a usos específicos o industriales, ya que tienen menor presencia en las góndolas de supermercados y comercios minoristas (Eggs Unlimited, 2025).

El producto a comercializar será el huevo blanco con objetivo de lograr un perfil productivo donde predomine el N°1. Sin embargo, el tamaño de huevo dependerá de varios factores como: genética de la estirpe, edad de la gallina, alimentación, estado sanitario y manejo general. Las ponedoras jóvenes suelen producir más huevos chicos (N°3 o N°2), mientras que a medida que envejecen tienden a poner huevos más grandes, con mayor probabilidad de alcanzar la categoría N°1. Aun así, dentro de un mismo lote siempre hay variabilidad individual, por lo que, aunque se tenga un plantel de gallinas de alta línea genética y buena alimentación, siempre habrá un porcentaje de huevos medianos o chicos (Adams, C. J., & Bell, D. D., 1998).

Los huevos se presentan principalmente en envases de maples de 30 unidades, formato que presenta grandes ventajas como el bajo costo del envase, ya que es de cartón, el aprovechamiento del espacio volumétrico debido a su forma cuadrada y la posibilidad de apilar grandes cantidades, alcanzando hasta 21 maples en disposición vertical. Además, resulta eficiente para la distribución en comercios minoristas, restaurantes y panaderías, debido a su practicidad en el almacenamiento y manipulación.

La elección de este formato responde tanto a las prácticas de consumo consolidadas en el mercado argentino como a criterios de logística, costos de empaque y segmentación de clientes, lo que permite abarcar desde el canal mayorista hasta el minorista.

### **3.1.2. Aspectos generales del sector**

El sector avícola constituye uno de los pilares de la producción agroindustrial argentina y se caracteriza por su alto grado de integración con otras cadenas de valor, particularmente las de granos forrajeros como maíz y soja (MAGyP, 2022).

A nivel productivo, la avicultura argentina ha mostrado una elevada capacidad de adaptación tecnológica, con sistemas de cría intensivos, automatización en los procesos de alimentación y recolección, y una organización empresarial que favorece la eficiencia productiva (Forbes Argentina, 2025). Este nivel de tecnificación ha permitido sostener una producción en expansión pese a los desafíos macroeconómicos del país, como la alta inflación y la volatilidad en el precio de los insumos (Ámbito, 2024).

El sector avícola argentino se ha consolidado como uno de los principales productores de huevos en América Latina, alcanzando en 2025 una producción de 17.500 millones de unidades (CAPIA, 2025). Aunque la mayor parte de esta producción se destina al mercado interno, las exportaciones siguen siendo marginales, con apenas 415 toneladas enviadas durante el primer bimestre de 2025, lo que refleja la preeminencia del consumo doméstico (nutriNews, 2025). Si bien la actividad contribuye a la diversificación de la matriz exportadora, en el caso de los huevos el mercado interno continúa absorbiendo la mayor parte de la producción, con exportaciones que representan sólo un 2% del total (Agrositio, 2025).

Desde el punto de vista económico, la industria avícola, que comprende tanto la producción de carne de ave como la de huevos, aporta aproximadamente 7.000 millones de USD al Producto Bruto Interno (La Nación, 2025).

### **3.1.3. Caracterización de la demanda**

#### **3.1.3.1. Tendencias en el consumo argentino de huevo**

El huevo se ha consolidado como una alternativa accesible frente a otras fuentes de proteína animal, como la carne vacuna o el pollo. En 2024, el precio promedio de la caja de 30 huevos registró un incremento del 56,7%, mientras que la inflación general alcanzó el 117,8% (CAPIA, 2025). Esta diferencia muestra que el producto mantuvo su competitividad en relación con otros alimentos básicos y, en contextos de pérdida del poder adquisitivo, se posicionó como un sustituto natural en la dieta de los hogares de ingresos bajos y medios.

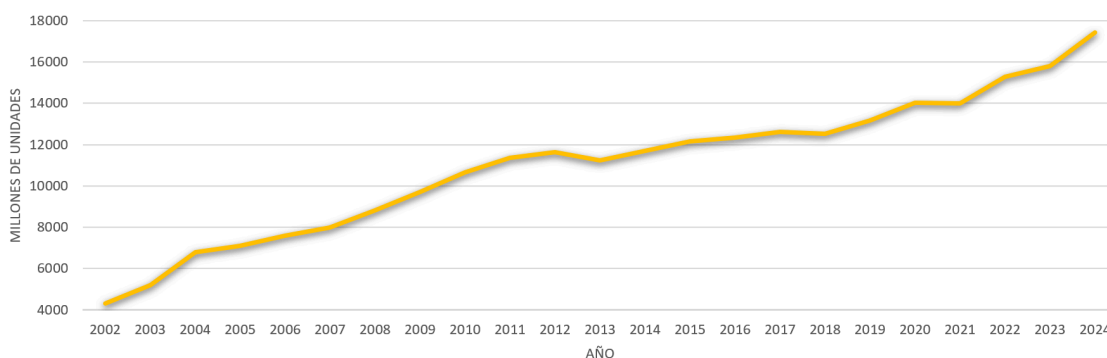
Más allá de su consumo directo, el huevo constituye un insumo esencial en la elaboración de panificados, pastas, helados, salsas, repostería y en una inmensa mayoría de golosinas. La expansión de la industria gastronómica y el crecimiento de la venta de comidas preparadas han reforzado su demanda (FAO, 2022).

Desde el punto de vista nutricional, el huevo aporta proteínas de alto valor biológico, vitaminas (A, D, E y B12) y minerales esenciales como hierro, fósforo y selenio, a un costo relativamente bajo frente a otras fuentes equivalentes de nutrientes (MAGyP, 2022). Asimismo, el cambio cultural respecto de su relación con el colesterol ha sido determinante: mientras que en la década de 1980 su consumo estaba restringido por

motivos médicos, en la actualidad diversos estudios han desmitificado estas limitaciones, favoreciendo su incorporación en dietas balanceadas (FAO, 2022).

### 3.1.3.2. Estructura y magnitud de la demanda en Argentina.

Tomando como base la información proporcionada en el Anuario Estadístico de la República Argentina, se procede a realizar la figura 1 donde se puede observar una clara tendencia al alza y queda en evidencia que en 20 años se cuadruplicó la producción de huevos dentro del país.



**Figura 1.** Producción argentina de huevos.

**Fuente:** Elaboración propia. Datos extraídos del anuario estadístico de la República Argentina.

### 3.1.4. Mercado elegido y canales de distribución

El mercado objetivo a abastecer estará constituido principalmente por comercios de proximidad, tales como almacenes de barrio, verdulerías y minimercados. En este segmento minorista, la comercialización se realizará en presentaciones de cajón o medio cajón, según la demanda de cada establecimiento. Se trata de puntos de venta con una rotación semanal estable, que generalmente no superan la compra de tres cajones por pedido. La distribución será llevada a cabo mediante un vehículo propio de la empresa, implementando un sistema de recorridas periódicas en el centro urbano más cercano, con el propósito de garantizar un abastecimiento continuo y mantener a los clientes adecuadamente stockeados.

Complementariamente, el proyecto incorpora la utilización de canales digitales como herramienta de vinculación directa con el consumidor final. La venta en línea constituye una alternativa que permite ampliar la base de clientes, reducir la dependencia de intermediarios, incrementar la visibilidad de la marca y obtener un mejor precio de venta, favoreciendo así la competitividad del producto a través de la comercialización directa. Cabe destacar que existirá un mínimo de compra para el canal online de tres cajones para realizar el envío.

Asimismo, se proyecta el desarrollo de canales de distribución mayorista, bajo un esquema de comercialización en unidades palletizadas, cada una con una capacidad de 252 maples de huevos. Para esta opción de compra, el cliente es quien está a cargo del transporte.

### 3.1.5. Caracterización de la oferta

Como se mencionó anteriormente, el mercado de huevos en Argentina se encuentra en expansión. La producción local de huevos se reparte en alrededor de 1.000 granjas, las cuales se concentran principalmente en la provincia de Buenos Aires (40%). Entre Ríos ocupa el segundo lugar, con un 30%, y completa el podio Santa Fe, con un 10%. En ese total de granjas, solo una de cada seis alberga más de 100.000 aves. Además, se estima que el 37% son pequeñas, con entre 1.000 y 20.000 aves, según las cifras de CAPIA. “En promedio, las granjas argentinas tienen unas 40.000 gallinas”, explicó Javier Prida (Facundo Sonatti, 2017).

### 3.1.6. Análisis de precios y competencia

En la Tabla 1 se detallan los valores de mercado para los distintos formatos de venta en los que se comercializa el huevo.

**Tabla 1.** Precio de productos similares.  
Fuente: elaboración propia.

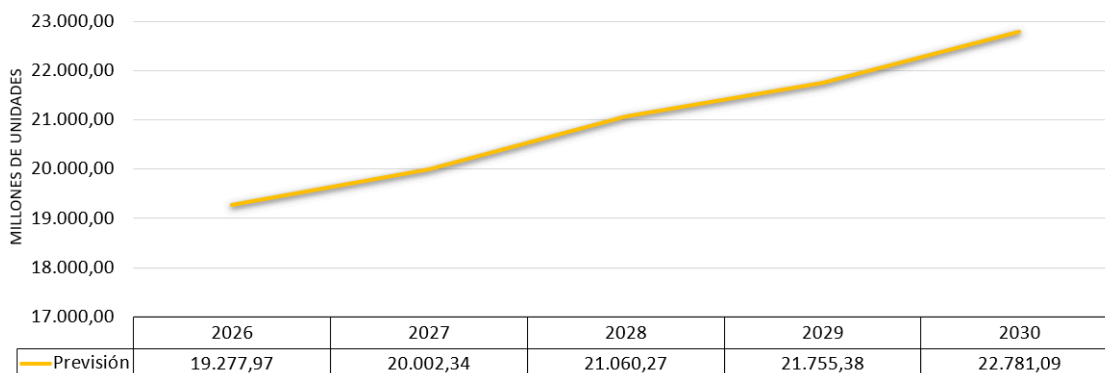
Empresa	Producto	Presentación de la unidad	Precio <sup>2</sup>
Suprepollos	Cajón de huevos	Cajón de 12 maples de huevos blancos N°1	76.000 ARS/unidad (58,02 US\$/unidad)
Suprepollos	Cajón de huevos	Cajón de 12 maples de huevos blancos N°2	74.000 ARS/unidad (56,49 US\$/unidad)
Productores (Huevos Argentina)	Cajón de huevos	30 cajones (12 maples c/u) blanco N°1	61.000 ARS/unidad (46,56 US\$/unidad)
Productores (Huevo argentinos)	Cajón de huevos	3 cajones o más. Blanco N°1	61.000 ARS/unidad (46,56 US\$/unidad)
Granja Van Strien	Cajón de huevos	Cajón de 12 maples de huevo blancos N°1	60.000 ARS/unidad (45,80 US\$/unidad)
Mercado Abasto Central Mar del Plata	Cajón de huevo	Cajón de 12 maples de huevo blanco N°1	70.000 ARS/unidad (53,44 US\$/unidad)
Mercado Abasto Central Mar del Plata	Cajón de huevo	Cajón de 12 maples de huevo blanco N°2	66.000 ARS/unidad (50,38 US\$/unidad)

### 3.1.7. Pronóstico de la demanda de huevos

Para realizar el pronóstico de la cantidad de huevos que se demandarán por el segmento objetivo entre 2026 y 2030, se realiza la proyección de la demanda con la

<sup>2</sup> Dólar Hoy (2025). Página principal. Cotizaciones. Extraído el 30 de Agosto de 2025 de <https://dolarhoy.com/>.

herramienta *Crystal Ball*<sup>3</sup> de Excel. En la figura 2 se muestra el resultado. Como se puede observar, se espera para el 2030 un aumento del 30,68% respecto de 2024.



**Figura 2:** Proyección de la demanda de huevos.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.2. Ingeniería de la producción

#### 3.2.1. Determinación de la capacidad de producción

Una vez realizado el pronóstico, se continúa con la determinación de la cuota de mercado a abastecer.

La decisión de proyectar una unidad productiva con un plantel superior a las 60.000 ponedoras responde a criterios de sustentabilidad y competitividad en el sector. Según Javier Prida, presidente de la Cámara Argentina de Productores Avícolas, una explotación avícola de menor escala presenta serias dificultades para sostenerse en el tiempo, mientras que aquellas con más de 60.000 animales, distribuidos en al menos dos o tres galpones, logran garantizar una rotación constante y una producción diversificada de tamaños de huevo a lo largo del año (Prida, 2017). Asimismo, la concentración del mercado está vinculada con la capacidad de las grandes firmas para invertir en galpones automatizados, tecnología que sólo resulta económicamente justificable en establecimientos que superen las 50.000 aves (Maroto, 2017). En este contexto, alcanzar dicho volumen productivo no sólo permite asegurar la continuidad operativa, sino también mejorar la eficiencia frente a un escenario de alta competencia y sobreoferta.

Por estos motivos, para el año 2030, se fija como objetivo lograr un plantel de 68.000 ponedoras, lo que equivale a 20 millones de huevos anuales y una participación relativa del 0,088% de la demanda total estimada.

En base a esta información se presenta la Tabla 2 donde se muestran las unidades que se deberán abastecer en el quinto año del proyecto.

<sup>3</sup> Crystall Ball es un software de simulación y análisis de riesgos desarrollado por Oracle, que permite realizar pronósticos mediante técnicas y modelado predictivo.

**Tabla 2.** Proyección de la producción para 2030.

**Fuente:** elaboración propia.

	<b>Demanda estimada 2030</b>	<b>Producción de la instalación a plena capacidad</b>
Huevos [millones de unidades/año]	22.781	20

### 3.2.2. Análisis de alternativas

Para el inicio del proceso productivo, resulta fundamental definir una de las decisiones estratégicas más relevantes: la forma de incorporación de las aves ponedoras, ya sea mediante su adquisición en etapa avanzada, es decir entre 16-18 semanas cuando está por romper postura, o a través de la cría propia desde el estado de pollita, por lo general entre 1 a 45 días. Esta elección condiciona directamente la inversión inicial, los requerimientos técnicos, el tiempo hasta el inicio de la producción y la estructura operativa necesaria para el manejo del plantel.

Con el propósito de fundamentar esta decisión, se realizaron entrevistas y consultas con informantes clave del sector avícola, a fin de relevar información vinculada a costos, conocimientos técnicos requeridos, infraestructura disponible y riesgos asociados a cada alternativa. A partir de dicho relevamiento, se elaboró una tabla (Tabla 3) comparativa que sintetiza los principales aspectos considerados determinantes para establecer cuál de las opciones resulta más conveniente.

**Tabla 3.** Matriz de comparación de alternativas.

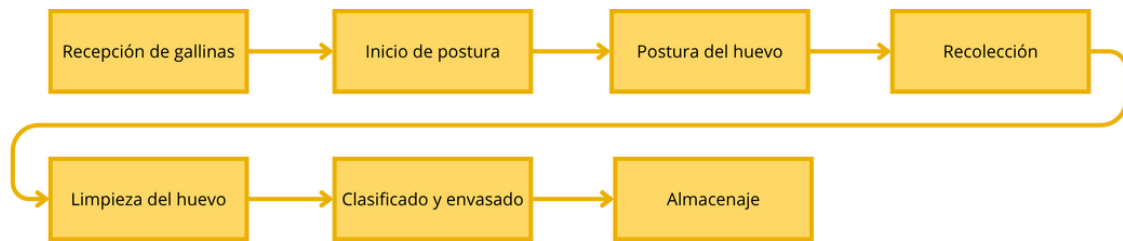
**Fuente:** elaboración propia.

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Recriada (16 - 18 semanas)</b>	<b>Pollitas bebé (1 - 45 días)</b>
Costo de alimentación hasta la postura	25%	5	1
Mano de obra calificada	10%	4	1
Mortalidad	20%	3	2
Costo de adquisición	30%	1	5
Necesidad de infraestructura	10%	3	1
Dependencia de proveedores	5%	4	2
<b>TOTAL</b>	100%	<b>3,05</b>	2,45

Del análisis realizado se observa que la alternativa de adquirir pollitas recriadas de 16 a 18 semanas presenta un puntaje total superior frente a la opción de criar pollitas BB. Esto indica que, si bien el costo inicial de adquisición es más elevado, dicha alternativa resulta más conveniente para el proyecto al requerir menor infraestructura, menos mano de obra especializada y presentar menores riesgos sanitarios y de mortalidad. Además, permite alcanzar más rápidamente la etapa productiva y reducir la complejidad operativa en las primeras fases del emprendimiento, lo que impacta directamente en el capital de trabajo.

### 3.2.3. Diagrama de bloques y descripción de las etapas

En la figura 3, se presenta un diagrama de flujo que muestra las etapas del proceso de producción de huevos, que comprende las actividades desde la recepción de las gallinas hasta la venta del producto al cliente.



**Figura 3:** Proceso productivo de la planta avícola.  
**Fuente:** Elaboración propia.

Se detalla cada uno de los bloques del diagrama con el objetivo de comprender las tareas y/o subprocesos existentes.

**Recepción, alojamiento y traslado de las gallinas:** Esta etapa comprende la llegada de las aves a la granja. Es fundamental realizar una limpieza y desinfección exhaustiva de las instalaciones para prevenir problemas sanitarios, así como asegurar una densidad adecuada que evite el estrés y la competencia por alimento y agua. Antes del arribo, el ambiente debe acondicionarse para garantizar el confort térmico de las aves. Durante el transporte se debe planificar la logística con antelación para evitar temperaturas extremas y minimizar pérdidas de peso. Finalmente, al recibir las aves se debe realizar una evaluación inicial de vitalidad, temperatura y estado general.

**Inicio de postura:** El inicio de la postura está determinado por el peso y el fotoperiodo (exposición lumínica estable o en aumento de más de 14 h estimulan la postura). A mayor tamaño del ave corresponde mayor tamaño del huevo, por lo que controlar el crecimiento del ave y su maduración sexual mediante manejo de fotoperiodo permite influir en el tamaño del huevo. En esta etapa, las gallinas desarrollan características sexuales secundarias y la capacidad de absorber calcio para formar hueso medular, factor que incide en la calidad de la cáscara a medida que envejece el ave.

**Postura del huevo:** En esta etapa las gallinas comienzan su ciclo productivo. Es fundamental mantener condiciones ambientales estables (temperatura, iluminación y ventilación), así como una adecuada alimentación y suministro de agua. La recolección frecuente de los huevos ayuda a evitar roturas y contaminación, garantizando un producto de mejor calidad. El pico de postura se alcanza en el rango de las semanas 25 - 30.

**Recolección:** En este sistema, la recolección de los huevos se realiza de manera automática mediante cintas transportadoras que recorren las líneas de jaulas o nidos y trasladan los huevos directamente hacia la zona de clasificación. Este método permite reducir el contacto humano, minimizar roturas y mantener una mayor higiene del producto. Además, mejora la eficiencia operativa al disminuir el tiempo y la mano de obra necesarios para la tarea, garantizando una recolección continua y uniforme a lo

largo del día. Es importante realizar controles periódicos del sistema para asegurar su correcto funcionamiento, evitando atascos o acumulaciones que puedan dañar los huevos.

**Limpieza del huevo:** El objetivo es eliminar suciedad y residuos presentes en la cáscara. En sistemas comerciales suele utilizarse un proceso de lavado con agua templada y detergentes específicos, seguido de secado y desinfección. Sino, se puede realizar una limpieza en seco con métodos abrasivos y posterior desinfección. Es importante realizar este paso cuidadosamente para no dañar la cutícula natural del huevo, que actúa como barrera protectora frente a microorganismos.

**Clasificado y envasado:** En esta etapa los huevos se pesan, inspeccionan y clasifican según su tamaño y calidad (por ejemplo, N°1, N°2, N°3). Se descartan los huevos o con defectos y se envasan en maples o cajas etiquetadas, indicando fecha de postura o empaque, categoría y productor. En instalaciones con mayor tecnificación, este proceso se realiza mediante máquinas clasificadoras automáticas.

**Almacenaje:** Los huevos deben conservarse en ambientes frescos, secos y ventilados, preferentemente entre 8 y 15 °C, para mantener su frescura y prolongar la vida útil. El almacenamiento ordenado por lotes permite una mejor trazabilidad y rotación de stock bajo el principio “primero en entrar, primero en salir” (PEPS).

### 3.2.4. Localización

Con el objetivo de determinar la mejor alternativa para la instalación de la planta avícola, se elaboró una matriz de ponderación (Tabla 4) en la cual se evaluaron distintas localizaciones posibles en función de factores considerados críticos para el éxito del proyecto.

**Tabla 4.** Matriz de localización.

**Fuente:** elaboración propia.

Criterio	Ponderación	Mar del Plata	Tres Arroyos	San Nicolás
Proximidad a los clientes objetivo	25%	5	3	3
Acceso a proveedores de insumos (alimento, envases, veterinaria)	15%	3	5	5
Riesgo sanitario (baja densidad aviar en la zona para evitar contagios)	10%	3	2	4
Restricciones normativas y aceptación social	5%	3	4	4
Disponibilidad de agua, gas y energía eléctrica	15%	5	4	4
Mano de obra disponible y calificada	10%	4	4	4
Costo y superficie del terreno	5%	3	4	4
Competidores establecidos	15%	4	2	3
<b>TOTAL</b>	100%	<b>4,05</b>	3,4	3,75

A partir de la ponderación de los criterios establecidos y la evaluación de cada alternativa, se observa que Mar del Plata presenta las condiciones más favorables para la instalación de la planta avícola.

Entre los factores determinantes se destaca la proximidad a los clientes objetivo, donde Mar del Plata permite un acceso eficiente a los principales centros de consumo, reduciendo los costos logísticos, mejorando los tiempos de distribución y garantizando la frescura del producto.

Asimismo, las cercanías a la ciudad cuentan con infraestructura adecuada de servicios básicos lo que asegura la disponibilidad de los recursos necesarios para la operación continua de la planta.

Si bien otras localizaciones presentan ventajas específicas, como por ejemplo Tres Arroyos con el acceso a proveedores de insumos, el análisis ponderado demuestra que Mar del Plata ofrece el mejor equilibrio general entre los factores estratégicos, operativos y económicos. Por estas razones, se elige esta opción para la construcción de la planta.

### **3.2.5. Especificación de los equipos**

Para poder realizar la estimación de los equipos necesarios, se solicitó una cotización de los sistemas necesarios para la capacidad de 68.000 gallinas. Un informante clave brindó la información mostrada en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Cotización de los sistemas.**Fuente:** elaboración propia, según datos proporcionados por LIVI<sup>4</sup>.

	Nombre del sistema	Cantidad	Precio Total (USD)
1	Sistema de jaula tipo H	300	191.250
2	Sistema automático de agua	6	12.857
3	Sistema de dosificación	4	1.932
4	Sistema de alimentación automático	6	26.276
5	Sistema automático de eliminación del estiércol	6	52.398
6	Sistema automático de recolección de huevos	6	25.932
7	Sistema de ventilación	2	29.886
8	Sistema de control medioambiental	2	16.200
9	Sistema de iluminación	2	7.404
10	Herramientas de uso diario	1	2.550
<b>TOTAL</b>			<b>366.684</b>

Se detalla el contenido de cada uno de los diez grupos de la Tabla 5.

- **Sistema de jaula tipo H:** constituye la estructura central del galpón. Se trata de jaulas de cuatro niveles y dos puertas, con capacidad para 216 aves por juego. Están fabricadas en acero galvanizado en caliente con una vida útil superior a veinte años. Incluyen el marco estructural tipo U, comederos galvanizados y diversos accesorios como clavos, cunas, tuberías de agua, piezas de conexión y pernos, asegurando resistencia y durabilidad en el alojamiento de las aves.
- **Sistema automático de agua:** se encarga del suministro constante de agua potable en todo el galpón. Está conformado por reguladores de presión, tuberías de uPVC<sup>5</sup> cuadradas de 22 mm de diámetro, canales tipo V para recoger excedentes y pezones de 360 grados con válvulas de bola que evitan pérdidas. Además, se incluye una bomba de agua periférica elevadora de 0,5 HP utilizada para extraer el agua de las napas subterráneas. Este sistema garantiza la disponibilidad de agua limpia y controlada para cada nivel de jaulas.
- **Sistema de dosificación:** su función es mezclar y distribuir medicamentos, vitaminas o desinfectantes en el agua de bebida. Está compuesto por un dosificador modelo HXF3.0, y un dispositivo francés marca Duoshou que

<sup>4</sup> Zhengzhou LIVI Machinery Manufacturing Co. Ltd., empresa dedicada a la fabricación y exportación de sistemas automáticos para producción avícola, incluyendo jaulas en batería, equipos de alimentación, recolección de huevos y manejo ambiental. Recuperado de <https://www.livipoultrycage.com>

<sup>5</sup> El uPVC, abreviatura de Policloruro de Vinilo no Plastificado, es un tipo de polímero termoplástico perteneciente a la familia de los policloruros de vinilo (PVCs), con una característica distintiva: carece de plastificantes, lubricantes o estabilizadores en su proceso de fabricación (PYD electrobombas, 2025).

incluye válvulas, filtros, tubos y codos. Este conjunto permite mantener la sanidad del plantel mediante una dosificación automática y precisa.

- **Sistema de alimentación automático:** transporta y distribuye el alimento desde los silos hasta las tolvas de las jaulas. Se integra por la máquina de alimentación modelo ZZ-6 con rieles galvanizados, vías de desplazamiento, cintas transportadoras horizontales e inclinadas, un elevador de transporte y dos silos metálicos de 15 t. Su función es optimizar el proceso de alimentación reduciendo la intervención manual y los desperdicios. Además son considerados cuatro silos de almacenamiento de granos.
- **Sistema automático de eliminación del estiércol:** permite mantener la limpieza y sanidad del galpón. Incluye máquinas motorizadas por fila con motores de cobre de 0,75 kW, cintas transportadoras de polipropileno de 1,1 mm de espesor, cintas horizontales y oblicuas con caja de control eléctrica, además de accesorios como rodillos, deflectores y placas laterales. Este sistema agiliza la evacuación de los desechos y mejora las condiciones ambientales internas.
- **Sistema automático de recolección de huevos:** se encarga de recoger los huevos desde las jaulas hacia un punto central. Opera mediante una máquina recolectora con capacidad para cinco a seis mil huevos por hora, tres motores de 0,75 kW, una cinta colectora de 9.600 m fabricada en polipropileno antibacteriano, fijadores de huevos y cajas eléctricas de control. Su automatización minimiza roturas y optimiza la eficiencia productiva.
- **Sistema de ventilación:** para mantener una temperatura adecuada y garantizar el flujo constante de aire fresco dentro de la nave. Está conformado por extractores de 1,4m x 1,4 m con motores de 1,1 kW y capacidad de 34.000 m<sup>3</sup>/h, almohadillas de enfriamiento con marcos de aluminio, ventanillas de aire, placas guía, un sistema de circulación de agua con bombas y filtros, y un conjunto de accionamiento eléctrico y manual. Todo esto permite regular la temperatura y la humedad de forma eficiente.
- **Sistema de control medioambiental:** utilizado para automatizar el funcionamiento de los sistemas de ventilación, enfriamiento e iluminación de acuerdo con sensores de temperatura y humedad. Está compuesto por un controlador ambiental modelo AC2000 con alarmas automáticas y una caja eléctrica de conexión para los distintos equipos.
- **Sistema de iluminación:** luces LED automáticas con control gradual para regular la intensidad lumínica, simulando los ciclos naturales de luz, lo cual influye positivamente en el comportamiento y la productividad de las gallinas ponedoras.
- **Herramientas de uso diario:** necesarias para tareas de mantenimientos menores del sistema completo. Incluye una máquina de clavar automática, un compresor de aire de 50 l, una máquina de soldadura, un taladro eléctrico y una máquina de corte.

### **3.2.6. Justificación de la distribución en planta**

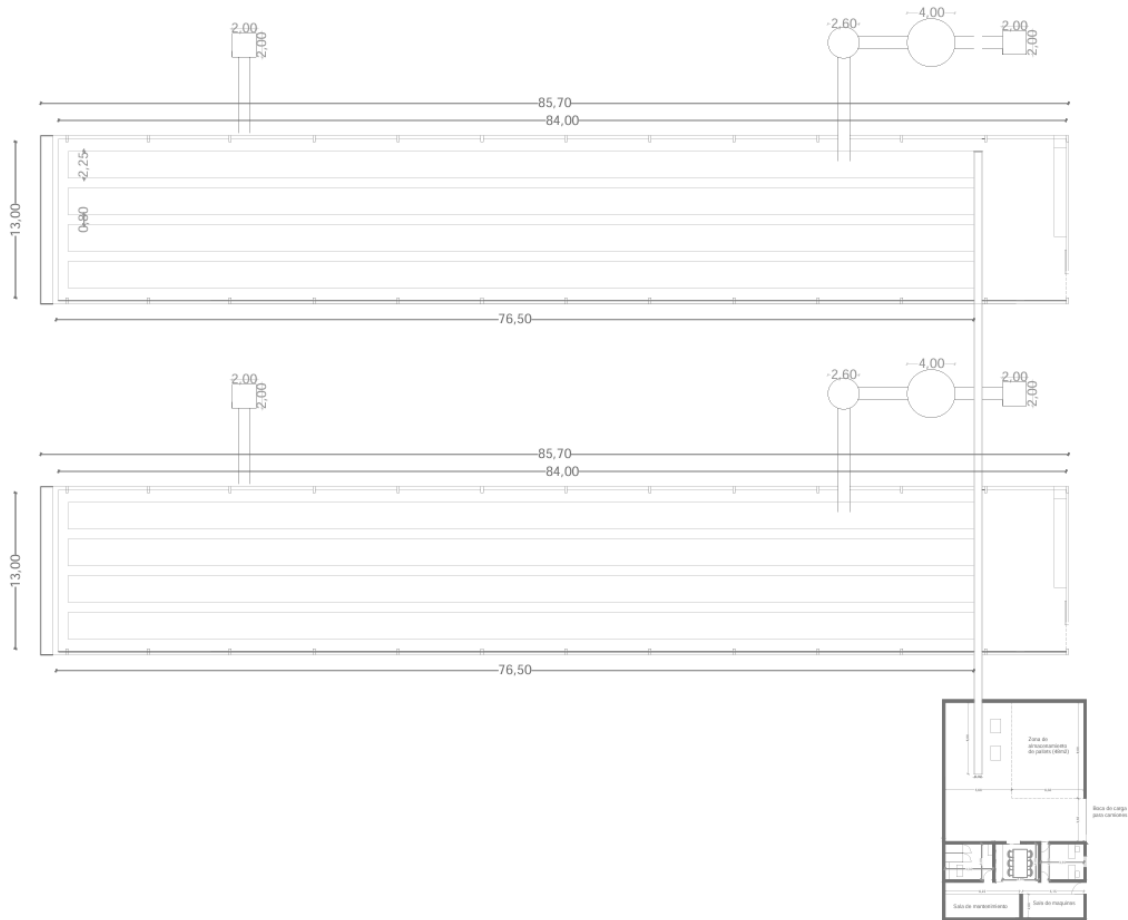
Para el diseño de la planta productiva se siguieron lineamientos orientados a optimizar la disposición física de los recursos, minimizar los movimientos innecesarios y asegurar un flujo continuo de materiales (Chase, Jacobs y Aquilano, 2011; Heizer y Render, 2014). De esta forma, se buscó que los silos de almacenaje y el ingreso de alimento a los galpones queden alejados del punto de recolección del guano, evitando interferencias entre los distintos procesos y mejorando la eficiencia operativa.

La decisión de construir dos galpones se fundamenta en la necesidad de facilitar el manejo, la ventilación, el bienestar animal y el control sanitario, para mantener la productividad y salud de las ponedoras (INTA, 2016). Con la ubicación en paralelo, se optimiza el recorrido de la cinta transportadora de recolección de huevos, que lleva las unidades a la zona de clasificación y envasado, reduciendo tiempos de manipulación y evitando cruces o retrocesos que puedan generar interferencias. Esta disposición mejora la continuidad operativa y contribuye a la reducción de costos de operación, tal como lo plantean Chase, Jacobs y Aquilano (2011).

Por otro lado, el diseño considera los principios de orientación bioclimática y ambiental propuestos por el INTA (2016), así como los criterios de orientación térmica para explotaciones avícolas en climas templados de López y Picard (2018). En este sentido, se definió que los galpones tendrán una orientación Este–Oeste, con los laterales largos orientados al Norte y Sur, criterio recomendado para la zona de Mar del Plata, ubicada a latitud media del hemisferio sur. Esta disposición permite maximizar la luz natural, reducir la incidencia directa del sol en las fachadas críticas y aprovechar los vientos predominantes para favorecer la ventilación, contribuyendo al bienestar animal y al control de temperatura y humedad dentro de los galpones.

### **3.2.7. Determinación del Layout de la planta**

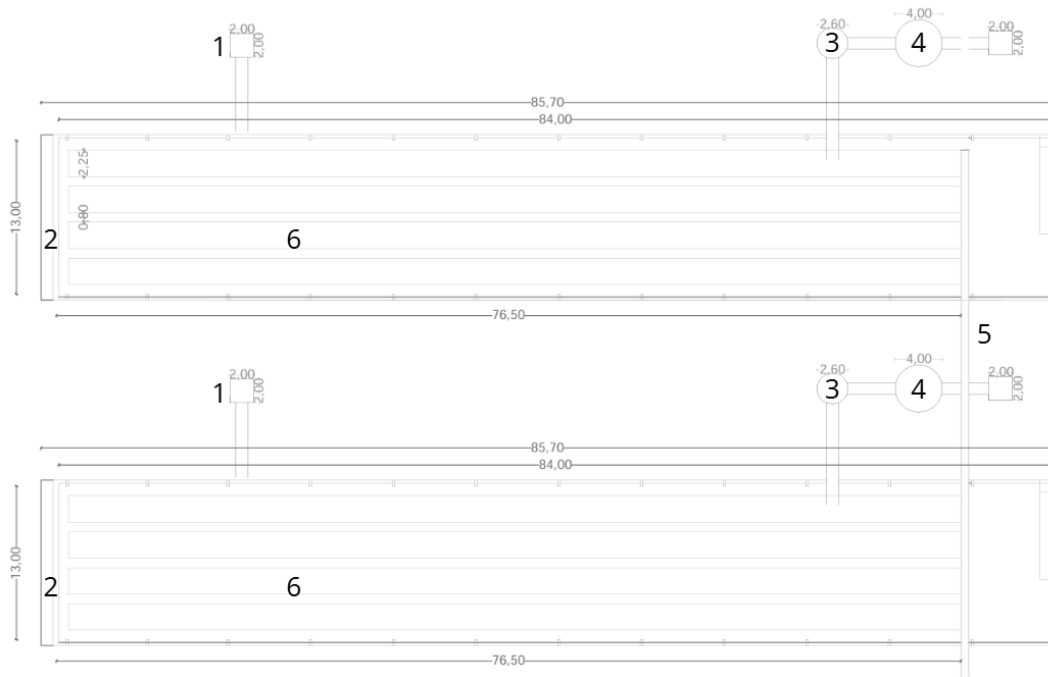
En la figura 4 se presenta el diseño de la planta avícola. Cada área fue ubicada estratégicamente para facilitar el flujo de proceso de los materiales.



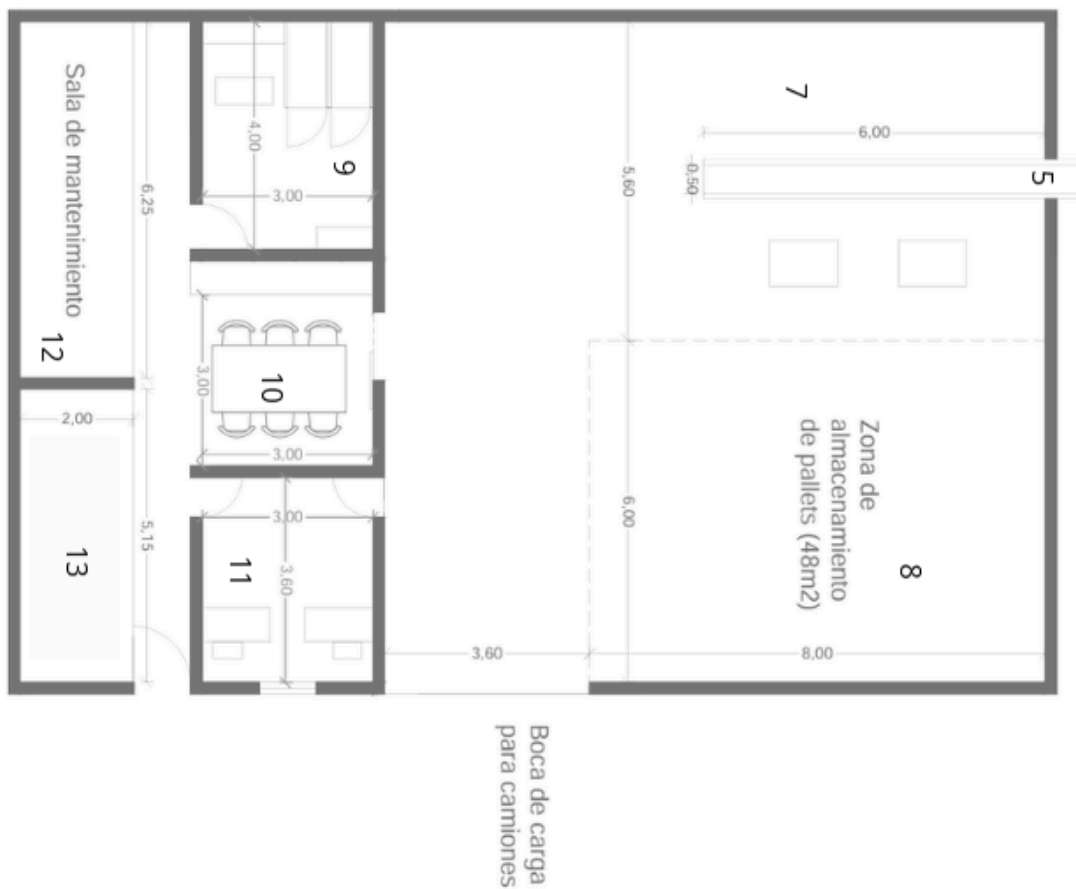
**Figura 4:** Layout de la planta.

**Fuente:** elaboración propia.

Para comprender mejor qué representa cada espacio, en las figuras 5 y 6 se desagrega la planta y enumeran las áreas.



**Figura 5:** Galpones de ponedoras de la planta.  
**Fuente:** elaboración propia.



**Figura 6:** Nave anexa de la planta.  
**Fuente:** elaboración propia.

En la Tabla 6 se observan las referencias de cada uno de los sectores enumerados en las figuras de la planta.

**Tabla 6.** Sectores de la planta.  
Fuente: elaboración propia.

Referencias	Sector
1	Descarga del guano
2	Conjunto de ventiladores
3	Silos de trabajo
4	Silos de almacenaje
5	Cinta transportadora
6	Juego de jaulas automatizadas
7	Zona de clasificación y envasado
8	Almacenamiento de pallets de producto terminado
9	Baños
10	Comedor
11	Oficinas
12	Sala de mantenimiento
13	Vestuario

### 3.2.8. Características de la construcción y superficie requerida para la planta.

Para el diseño de una planta avícola destinada a la producción de huevos, es fundamental cumplir con una serie de requerimientos constructivos y espaciales que aseguren tanto el bienestar animal como la eficiencia del proceso productivo. Asimismo, la distribución debe facilitar el manejo de las aves, la recolección de huevos y la limpieza general de las instalaciones, garantizando condiciones de higiene y bioseguridad adecuadas.

Los galpones de producción deben ser amplios, contar con buena ventilación y estar contruidos con materiales, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza. El piso debe ser impermeable y poseer una ligera pendiente hacia desagües que faciliten su lavado. En el caso de sistemas con jaulas automatizadas, la densidad recomendada es de una ave cada 0,045 m<sup>2</sup> por nivel. Considerando el uso de cuatro niveles de jaulas, la superficie requerida exclusivamente para el alojamiento de 68.000 ponedoras es de aproximadamente 382,5 m<sup>2</sup>. Por otro lado, se debe considerar el espacio destinado a pasillos, que será de 0,8 m de ancho, junto con el ancho de las jaulas y sus componentes, el cual, según el plano proporcionado por Livi, alcanza los 0,975 m. Asimismo, se incorpora un largo adicional de 7,6 m por galpón para la instalación de máquinas y ventiladores. En conjunto, estos factores determinan que la superficie total de cada galpón sea de aproximadamente 1.092 m<sup>2</sup>.

Además de los galpones, la planta debe incluir una serie de áreas complementarias que garanticen el correcto funcionamiento del sistema productivo:

- Para el almacenamiento y suministro del alimento balanceado se proyecta la instalación de cuatro silos exteriores. Dos de ellos, con un diámetro de 2,6 m y una capacidad aproximada de 15 t, destinados a la alimentación directa del sistema automatizado de la planta, funcionando como silos de trabajo para el abastecimiento diario. Los otros dos, de 4,6 m de diámetro y una capacidad cercana a 50 t, cumplen la función de silos de reserva, permitiendo mantener un stock de seguridad que garantice la continuidad operativa ante eventuales demoras en el suministro. Todos los silos están interconectados mediante sinfines al sistema de distribución automática, lo que asegura un flujo constante del alimento hacia los distintos sectores productivos.
- Se cuenta con una sala de clasificación y empaque la cual debe ser un ambiente cerrado y ventilado, destinado al envasado, selección y control de calidad de los huevos.
- Para los productos terminados se necesita contar con un espacio seco y fresco destinado al almacenamiento temporal de huevos antes de su distribución y con capacidad de almacenar hasta cuatro días de producción, lo que es equivalente a 34 pallets en stock.
- Para manejar el guano proveniente de los galpones se cuenta con dos cintas transportadoras que trasladan el guano desde los finales de línea de jaulas hasta los contenedores de almacenamiento y retiro.
- En el plano se distingue una cinta transportadora principal que conecta los dos galpones y se encarga de trasladar los huevos desde las jaulas hasta el área de clasificación y envasado. La cinta recibe los huevos a través del sistema automático de recolección, lo que permite un flujo continuo y reduce la manipulación manual. Al salir de los galpones, la cinta se encuentra cubierta para proteger los huevos asegurando su correcta conservación y traslado hasta la etapa de empaque.

De acuerdo con las recomendaciones del libro *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales de Meyers y Stephens (2014)* se adoptan los siguientes parámetros de superficie para las áreas de apoyo: oficinas, vestuarios, sanitarios, comedor y cuarto de mantenimiento.

- Vestuarios y sanitarios: Se recomienda entre 1,5 y 2,5 m<sup>2</sup> por persona en el turno de mayor ocupación, incluyendo duchas, lockers y sanitarios. Se toma un valor de 2 m<sup>2</sup> con una ocupación máxima de 6 personas en el turno de mayor ocupación. Esto da un total para vestuarios y sanitarios de 12 m<sup>2</sup>.
- Para tareas administrativas y de control técnico, se estima entre 6 y 10 m<sup>2</sup> por empleado de oficina, dependiendo del nivel de equipamiento y si son espacios compartidos o individuales. En este caso se toma como referencia la cota superior ya que solo un administrativo permanece siempre en la oficina.
- Comedor del personal: Depende del número de empleados por turno. Una referencia habitual es 1,2–1,5 m<sup>2</sup> por persona si el comedor se usa por turnos (es decir, no todos comen al mismo tiempo). Se toma esta suposición y el momento de mayor ocupación, y se obtiene un valor de 9 m<sup>2</sup>.
- Cuarto de mantenimiento o taller de apoyo: En sistemas automatizados con mantenimiento tercerizado, el área puede ocupar entre 10 y 15 m<sup>2</sup>. Para ello se determinará un valor de 12,5 m<sup>2</sup>.

En la Tabla 7 se presenta la superficie cubierta por las áreas enumeradas.

**Tabla 7. Tamaño de las zonas de la planta.**  
**Fuente:** elaboración propia.

Área	Tamaño (m <sup>2</sup> )
Tamaño de galpones	1092
Tamaño de oficinas	10,8
Silos	67,6
Almacén de producto terminado	48
Comedor	9
Mantenimiento	12,5
Vestuario	6
Baños	6
Zona de clasificación y envasado	39,2
Pasillo para carga y descarga	34,8
Pasillo de oficina	11,40

### 3.2.9. Cálculo de factores variables requeridos para la producción

#### 3.2.9.1. Cantidad de envases y materia prima necesaria

En base a la demanda anual estimada, se determinará el número de maples de cartón necesarios y la cantidad de pallets. Es importante tener en cuenta que por maple se almacenarán 30 huevos y un pallet contendrá 252 maples.

Como la demanda estimada se fijó en 20 millones de huevos anuales el número de envases se estimará en 670.000 para contemplar roturas o pérdidas que puedan suceder en su manipulación.

A su vez, se considera que por cada pallet se utilizan 150 gramos de nylon stretch (Murphy Packaging, 2020) para realizar el envoltorio exterior.

Para el cálculo del alimento necesario, se tomará como base la información provista en el Manual de Avicultura (Ministerio de Agroindustria, 2019) que establece que una ponedora consume entre 110 y 125 gramos diarios desde que rompe postura hasta el final de su ciclo productivo. Con el objetivo de simplificar los cálculos se utilizará un consumo medio de 112 gramos.

En la Tabla 8 se detalla la cantidad necesaria para cada materia prima y envase considerado, para el último año del proyecto donde la planta opera a la capacidad instalada.

**Tabla 8.** Cantidad de materia prima y envases necesarios en el último año.

**Fuente:** elaboración propia.

Maples de cartón (Unidades/año)	Alimento necesario (kg/año)	Nylon Stretch (kg/año)
670.000	2.698.100	399

### 3.2.9.2. Mano de obra necesaria

Para estimar la cantidad de mano de obra requerida, se considerará que la planta funcionará en dos turnos de ocho horas diarias, durante los 365 días del año. Esta modalidad se justifica en la necesidad de brindar atención y control constante, dado que las gallinas ponedoras requieren cuidados diarios para mantener su bienestar y productividad.

De acuerdo con una entrevista publicada por La Voz de San Justo (2019), un sólo operario con una jornada laboral de ocho horas es capaz de supervisar eficazmente un galpón con una capacidad de hasta 50.000 aves.

Se define entonces el puesto de operario calificado, cuya función principal es supervisar el correcto funcionamiento de los equipos automáticos, asegurando la continuidad del proceso y la detección temprana de eventuales fallas o desvíos en la producción. Este rol requiere conocimientos técnicos específicos sobre la maquinaria utilizada en la planta. Para cubrir ambos turnos de trabajo, se estima necesaria la incorporación de cinco operarios calificados, distribuidos en dos por la mañana, dos por la tarde y un franquero.

Asimismo, es necesario contar con cinco operarios responsables de las tareas de emplazado de los huevos en los maples, paletización y carga hacia el transporte. La jornada laboral se organiza en dos turnos de ocho horas, uno en horario matutino y otro vespertino. El quinto operario cumple el rol de franquero, reemplazando al personal durante sus días de descanso o ante eventuales ausencias.

### 3.2.9.3. Servicio auxiliares para el funcionamiento de la planta

Durante la etapa de producción, las aves generan de manera continua guano como subproducto natural de su metabolismo. Este residuo sólido está compuesto principalmente por materia orgánica, restos de alimento no digerido y sales minerales.

En promedio, una gallina ponedora produce entre 100 y 120 gramos de guano por día, lo que equivale a 36 y 44 kilogramos por ave al año (INTA, 2018; FAO 2019). Este valor junto con la cantidad total de aves alojadas, se utilizará para dimensionar adecuadamente los sistemas de almacenamiento, ventilación y retiro.

En lo que respecta a la gestión del guano generado en las instalaciones, se prevé la contratación de una empresa externa para el manejo, transporte y disposición. Dicha empresa será responsable de la recolección del material acumulado, realizando el retiro cada vez que se considere necesario en función del nivel de producción y de las condiciones sanitarias del establecimiento.

Se opta por la tercerización de esta tarea con el objetivo de optimizar los recursos internos, evitando destinar personal propio y equipamiento específico a actividades que no están directamente vinculadas con el proceso productivo principal.

No obstante, se establecerán alianzas estratégicas con productores locales, a quienes se les proporcionará el guano generado como subproducto para su utilización como fertilizante natural, promoviendo así una gestión sustentable de los residuos orgánicos. A estos productores se les cobrará únicamente un monto correspondiente a los costos logísticos, destinado a cubrir los gastos asociados al acopio, transporte y manipulación del material. Esta modalidad permite mantener la eficiencia operativa dentro del proceso productivo principal.

En lo que respecta al consumo de energía eléctrica, se realiza el cálculo en base a los equipos e instalaciones presentes en la planta, obteniéndose la Tabla 9. Cabe destacar que los consumos para los equipos fueron obtenidos de la cotización que se mencionó en el punto 2.5 mientras que las horas de funcionamiento para cada uno fueron proporcionadas por un informante clave del sector avícola con una instalación de mayor magnitud a la planteada.

**Tabla 9.** Potencia consumida por la planta.

**Fuente:** elaboración propia.

Sistema / Equipo	Cantidad	Potencia por equipo (kW)	Horas de funcionamiento diarias	Horas de funcionamiento anuales	Consumo anual por equipo (kWh)
Máquina para eliminar guano	6	2,25	1	365	4.928
Cinta transportadora horizontal	4	3	1	365	4.380
Sistema de recolección de huevos	6	2,25	16	5.840	78.840
Extractores/Ventilación	26	1,1	14	5.110	146.146
Sistema de circulación de agua	6	3,35	10	3.650	73.365
Iluminación Led	2	32,5	16	5.840	189.800
Conjunto de sistema de alimentación de aves	6	23,78	2	730	17.356
Bombas de agua para el proceso	1	0,37	24	8760	3.266
<b>TOTAL</b>					<b>518.080</b>

Por otro lado, las aves adultas presentan un consumo promedio de entre 2 y 3 litros de agua por cada 10 ejemplares al día, lo que equivale aproximadamente a 0,25 litros diarios por gallina (Manual de Avicultura, 2019). Considerando la capacidad máxima de producción, el consumo total de agua se estima en torno a 510 m<sup>3</sup> mensuales,

equivalentes a 17 m<sup>3</sup> diarios. Dado que el abastecimiento no provendrá directamente de la red pública, el costo del recurso se calculará en función del consumo energético de una bomba de agua con la capacidad necesaria. Para ello, se seleccionó la Bomba de Agua Periférica Elevadora Qb60 Motorarg Vasser de 0,5 HP (Tecnosim, Mercado Libre, 2025), cuyo consumo energético es de 0,373 kWh y su caudal de 30 litros por minuto. A partir de estos valores, se estimó un consumo energético anual de 3.266 kWh.

### **3.3. Evaluación económica**

#### **3.3.1. Valor de construcción y del terreno**

Para la estimación de los costos de infraestructura, se consideró tanto el valor del terreno como el costo de construcción de los galpones y los silos para almacenaje del alimento balanceado. En base a consultas realizadas con la empresa “Colonia Menonita Agro” dedicada a la construcción de estructuras agroindustriales, se determinó que el valor del metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para la construcción de galpones avícolas destinados a gallinas ponedoras es de 105 USD/m<sup>2</sup>.

Este valor corresponde a edificaciones de tipo liviano, con estructura metálica de perfiles de hierro, cerramientos, cubierta de chapas galvanizadas, y una altura promedio de 4,5 m. El diseño responde a las exigencias funcionales y de ventilación propias del sistema de producción avícola, garantizando un ambiente controlado que permita mantener el bienestar de las aves y la eficiencia productiva.

Por otro lado, para la construcción de la losa se adoptará un valor de referencia de 41,73 USD/m<sup>2</sup> (57.414 ARS/m<sup>2</sup>), conforme a la información publicada por la empresa SuministroDeObras en la plataforma Mercado Libre (2025).

El costo estimado incluye los materiales estructurales, mano de obra, y las tareas de montaje, aunque no contempla las obras complementarias como instalaciones eléctricas, sanitarias y sistemas de ventilación, los cuales se presupuestan de manera independiente según el sistema productivo adoptado.

Por su parte, se construye una nave en paralelo a los galpones que cuenta con 12 m de largo y 18 de ancho, es decir, 216 m<sup>2</sup>. Dentro de esta superficie estarán emplazadas las áreas de oficinas, almacenamiento de pallets, recepción y envasado de huevos, comedor, baños, vestuarios y una pequeña sala de mantenimiento. El valor de la obra se estima mediante la calculadora de obras del Colegio de Arquitectura y Urbanismo<sup>6</sup> en 58.906 USD.

Para estimar el valor del terreno destinado a la instalación de la planta, se relevaron precios publicados en distintos portales con campos ubicados en la zona de Mar del Plata. De dicho relevamiento se obtiene un rango de valores que oscila entre 9.000 y 35.000 USD por hectárea, según las características y ubicación del predio. Considerando que el terreno en cuestión no es utilizado con fines agrícolas, sino para

---

<sup>6</sup> Calculadora de obras (2025). Página principal. Cotizaciones. Extraído el 7 de Octubre de 2025 de <https://d1.capsf.ar/calculador-montos-obra/>

la implantación de infraestructura productiva, se opta por la compra de dos hectáreas en El Boquerón con un valor de 20.000 USD por hectárea (Torres Inmobiliaria, 2025).

### 3.3.2. Cálculo de la Inversión fija e Inversión fija total

Para estimar la cantidad de pallets requeridos, se considera que estos se reutilizan de manera continua, aunque deben mantenerse en rotación para permitir la logística de envío, retorno y almacenamiento. Por tal motivo, se proyecta disponer de un stock equivalente a un mes de producción, lo que representa aproximadamente 220 pallets, los cuales se incluyen dentro del valor de los equipos.

Para la instalación de los equipos se ha considerado el presupuesto proporcionado por el informante clave, que incluye la contratación de dos ingenieros durante un período de veinte días, a un valor de 100 USD por ingeniero por día. Además, se incluyen los gastos asociados al viaje como el pasaje aéreo ida y vuelta para cada ingeniero, las tasas de visado correspondientes y los costos de alojamiento. El monto total estimado para estos servicios asciende a 10.500 USD.

En la Tabla 10 se presenta el valor de la instalación de los equipos y la inversión total en equipos.

**Tabla 10.** Valor de los equipos y su instalación.

Fuente: elaboración propia.

	Precio [USD]
<b>Valor de los equipos</b>	368.032
<b>Valor de instalación</b>	10.500

En las tuberías de la planta se aplica el factor correspondiente a procesos con sólidos, dado que se utilizan para el transporte del alimento destinado a los animales. En instrumentación, se consideró un control poco automatizado, ya que se han incluido, dentro de los equipos principales, los equipos para controlar variables del proceso. En cuanto al edificio de fabricación, el factor se consideró nulo, debido a que se estimó anteriormente su valor. En el factor de plantas de servicios se asignó nulo porque no se necesitan conexiones a servicios extras para el proceso productivo ya que las necesarias ya fueron consideradas. Por último, se consideró un factor de 0,01 para conexión entre unidades de proceso separadas, por la conexión que se debe realizar entre las tres naves productivas.

Para la estimación de la inversión fija directa se contempla la incorporación de una camioneta destinada al transporte de los huevos hacia los comercios locales. Como alternativa más conveniente, se seleccionó un camión Iveco Daily 3.0 Chasis 70C16, modelo 2015, cuyo valor se estima en 30.000 USD, de acuerdo con una cotización relevada en Mercado Libre (2025). Esta adquisición forma parte de la inversión directa del proyecto.

Un aspecto relevante dentro de la inversión directa, y que a su vez constituye un componente significativo de la inversión fija, corresponde al costo asociado a la

adquisición de las ponedoras durante el primer año de operación. De acuerdo con lo detallado en la Tabla 13, la cantidad estimada de aves asciende a 39.600 unidades.

En la Tabla 11 se presenta el detalle del cálculo correspondiente a la inversión directa, en el cual se consideran todos los factores previamente analizados.

**Tabla 11.** Inversión directa.  
**Fuente:** elaboración propia.

<b>Valor del Equipo Instalado de Proceso</b>	<b>IE</b>
<b>Factores experimentales como fracción de IE</b>	
<i>Tuberías de Proceso</i>	<b>f1</b>
Proceso de sólidos	0,085
<i>Instrumentación</i>	<b>f2</b>
Control poco automatizado	0,025
<i>Edificios de fabricación</i>	<b>f3</b>
Valor en USD	379.364
<i>Plantas de servicios</i>	<b>f4</b>
-	0
<i>Conexión entre unidades</i>	<b>f5</b>
Entre unidades de proceso separadas	0,01
<i>Adquisición inicial de ponedoras</i>	<b>f6</b>
Valor en USD	356400
<b>Inversión directa [USD]</b>	<b>1.189.720</b>

La ingeniería y construcción de la planta se consideran procesos relativamente simples y bien estudiados, dado que las tecnologías aplicadas en este tipo de instalaciones están ampliamente disponibles en el mercado y sus procedimientos constructivos son conocidos desde hace varios años.

En base a lo indicado por la Agencia de Recaudación y Control Aduanero (2025) y considerando la facturación anual proyectada, se determina que la instalación avícola puede clasificarse como empresa mediana tramo 1 dentro del rubro agropecuario. Para el factor de tamaño de la planta, se adopta la categoría de unidad comercial pequeña, tomando como referencia el valor superior del intervalo, correspondiente al límite de unión entre los dos rangos establecidos.

Respecto a las contingencias, al tratarse de una construcción relativamente simple, se estima que las posibles variaciones o imprevistos serán proporcionales al nivel de complejidad del proyecto. Por este motivo, se adoptó el criterio de utilizar contingencias de tipo “de la compañía”, seleccionando el valor superior del intervalo como medida de precaución y para mantener una postura conservadora ante eventuales desvíos presupuestarios.

Las gallinas se considerarán como parte de la inversión fija. Para ello hay que tener en cuenta que cada gallina pone entre 300 y 320 huevos durante los 365 días del año (Finca Casarejo, 2021), es decir, en promedio un 85,4% de los días. Esto significa que para satisfacer una demanda de 20 millones de huevos, serán necesarias unas 65 mil gallinas.

Sin embargo, para estimar la cantidad de ponedoras a comprar antes del comienzo de un nuevo período se tendrá en cuenta que la mortalidad ronda el 0,1% semanal (The Poultry Site, 2023), es decir aproximadamente 5,35% anual. Este valor resulta relevante, ya que permite proyectar la reposición necesaria de aves al finalizar cada año.

A efectos prácticos, se establece un ciclo productivo con el fin de determinar los cálculos anuales de adquisición de ponedoras. Cada ciclo tendrá una duración de tres años. El inicio de un ciclo comienza en la semana 1, donde se incorporan 66.000 gallinas ponedoras. Durante la fase de producción, que se extiende por 78 semanas, la población disminuye gradualmente hasta alcanzar aproximadamente 61.100 aves, momento en el que son vendidas como gallinas de descarte. En la semana 79 comienza una nueva fase productiva con la incorporación de 67.750 ponedoras, cifra necesaria para sostener una producción anual promedio de 20 millones de huevos y mantener la planta operando a plena capacidad. Finalmente, al concluir el segundo ciclo (semana 157), el plantel alcanza unas 62.700 aves, momento en el cual se realiza un nuevo recambio con la compra de 66.000 ponedoras, reiniciando así el proceso productivo en condiciones equivalentes a las del inicio.

Este comportamiento de compra y reposición puede observarse en la Tabla 12, que detalla la dinámica proyectada en función de las semanas de producción una vez alcanzada la capacidad máxima de la planta.

**Tabla 12.** Cantidad de gallinas por semana de proyecto.

**Fuente:** elaboración propia.

Semana	Cantidad de gallinas
1	66.000
78	61.106
79	67.750
156	62.727
157	66.000

Para estimar la proyección de ventas año a año en función de la capacidad productiva, se aplica la misma lógica utilizada previamente para cada uno de los planteles de ponedoras incorporados. En la Tabla 13 se presenta el detalle de la cantidad de ponedoras vivas al inicio de cada semestre, junto con la producción de huevos correspondiente a cada período. Es importante destacar que, si se realiza este mismo análisis con una desagregación semanal, se obtiene una proyección aún más precisa. Esto se debe a que la incorporación del factor de mortalidad con una mayor frecuencia de cálculo permite reflejar con mayor exactitud la cantidad de huevos producidos, cumpliendo con la demanda prevista.

**Tabla 13.** Ponedoras vivas y huevos producidos por periodo.

**Fuente:** elaboración propia.

Años de proyecto	Semestre	Capacidad	Huevos anuales proyectados	Compra de Ponedoras semestral	Ponedoras vivas al finalizar semestre	Huevos reales por semestre
2026	1	60%	12.001.163	39.600	39.600	6.171.858
	2				38.557	6.009.368
2027	3	60%	12.001.163		37.542	5.851.155
	4			40.650	40.650	6.335.506
2028	5	80%	16.001.551	13.200	52.780	8.225.993
	6				51.390	8.009.422
2029	7	90%	18.001.745	46.200	58.714	9.150.886
	8			13.550	58.534	9.122.764
2030	9	100%	20.001.939	6.600	63.593	9.911.227
	10			47.425	66.697	10.395.085

En la Tabla 14 se muestra el valor de la inversión fija para el proyecto y los valores para los distintos factores experimentales.

**Tabla 14.** Cálculo de la inversión fija.

**Fuente:** elaboración propia.

<b>Valor del Equipo Instalado de Proceso</b>	<b>IE</b>
<b>Factores experimentales como fracción de IE</b>	
<i>Tuberías de Proceso</i>	<b>f1</b>
Proceso de sólidos	0,085
<i>Instrumentación</i>	<b>f2</b>
Control poco automatizado	0,025
<i>Edificios de fabricación</i>	<b>f3</b>
Valor en USD	379.364
<i>Plantas de servicios</i>	<b>f4</b>
-	0
<i>Conexión entre unidades</i>	<b>f5</b>
Entre unidades de proceso separadas	0,01
<i>Adquisición inicial de ponedoras</i>	<b>f6</b>
Valor en USD	356.400
<b>Inversión directa [USD]</b>	<b>1.189.720</b>

Con el valor del terreno y la inversión fija, se calcula la inversión fija total como se muestra en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Cálculo de la inversión fija total.

**Fuente:** elaboración propia.

<b>Inversión fija [USD]</b>	<b>1.814.323</b>
<b>Valor del terreno [USD]</b>	<b>40.000</b>
<b>Inversión fija total [USD]</b>	<b>1.854.323</b>

### 3.3.3. Relevamiento del precio de los insumos

#### 3.3.3.1. Materia prima y envases

Uno de los insumos fundamentales para la comercialización del huevo es el maple de cartón, utilizado como envase para su transporte y distribución. Para estimar su costo, se tomaron como referencia los valores publicados por la empresa marplatense Multienvases (2025), que establece un precio unitario de 0,212 USD (293,83 ARS) por maple puesto en fábrica.

Para determinar el costo del pallet utilizado en la comercialización de huevos, se consultó la publicación de Buenos Aires Pallets (2025) en Mercado Libre. Donde se ofrecen pallets de madera de 1 m x 1,2 m, aptos para transporte de carga general, a un precio de 6,14 USD (8.500 ARS) por unidad puesto en fábrica.

Para hallar el costo de la ponedora recreada de 16-18 semanas, se realizó una entrevista con dos informantes claves del sector. Durante las entrevistas, se comentó que el precio para una compra de gran cantidad rondaba los 7-11 USD (10.000-15.000 ARS). Es por ello que se tomó un valor de 9 USD (12.500 ARS) por ponedora recriada en fábrica.

Otro factor determinante en el sistema productivo es el alimento destinado a la nutrición de las ponedoras, el cual representa uno de los principales costos operativos de la planta. A partir de la entrevista realizada con informantes clave del sector, se obtuvo un valor estimado de 289 USD puesto en planta (400.000 ARS) por tonelada de alimento balanceado, lo que equivale a un costo unitario de aproximadamente 0,29 USD (400 ARS) por kilogramo.

Para la estimación del costo del film utilizado en el embalaje de los pallets, se consultó la página web de Multienvases (2025). Según la información publicada, el film stretch Fernández cristal en formato de rollo de 50 cm de ancho y 12 kg de peso presenta un valor de 37,1 USD puesto en fábrica (51.342,49 ARS). A partir de este dato, se determinó un costo unitario aproximado de 3,1 USD por kilogramo.

#### 3.3.3.2. Mano de obra directa

Para la estimación de los costos salariales, se tomarán como referencia los valores vigentes del Sindicato de Trabajadores de la Industria Avícola y Afines (STIA-PBA) correspondientes al convenio colectivo aplicable, disponibles en la escala publicada para 2025 (STIA, 2025). Para la determinación del costo de la mano de obra calificada, se adopta como referencia uno de los valores más elevados de la escala salarial publicada por el STIA (2025) para la categoría de operario calificado, equivalente a

1.550 USD<sup>7</sup> (2.127.216 ARS) mensuales. En el caso del personal asignado a las tareas de clasificación y envasado de maples, se tomará el salario correspondiente a la categoría de ayudante, estimado en 1.130 USD (1.549.392 ARS) mensuales. Esta diferenciación permite reflejar con mayor precisión la estructura de remuneraciones según el nivel de responsabilidad y complejidad de las funciones desempeñadas dentro de la planta.

Además, hay que considerar que el costo total de contratación de personal en Argentina representa aproximadamente entre un 25% y un 40% adicional al salario bruto, lo que equivale a un costo total para el empleador de entre 1,25 y 1,4 veces el sueldo bruto del trabajador. Este incremento contempla las cargas sociales y contribuciones patronales obligatorias, que incluyen aportes a la jubilación (11%), PAMI (3%), obra social (6%), asignaciones familiares (4,44%) y Fondo Nacional de Empleo (0,89%). A esto se suman las contribuciones patronales, que oscilan entre el 18% y el 20,4% del salario bruto, según la actividad, además de la ART (Aseguradora de Riesgos del Trabajo), cuyo costo varía entre el 2% y el 8% dependiendo del riesgo laboral, y el seguro de vida obligatorio, con un monto fijo mensual por empleado (Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Santa Fe, 2025).

A partir de la información previamente analizada, se ha aplicado una estimación del 35% adicional sobre el salario bruto para contemplar las cargas sociales y contribuciones patronales. De esta manera, se conforma la Tabla 16 que presenta el costo total de mano de obra por empleado, incluyendo todos los conceptos laborales asociados.

**Tabla 16.** Mano de obra directa.

Fuente: elaboración propia.

Tipo de empleado	Salario más cargas sociales mensuales (USD/mes)
Ayudante	1.526
Operario calificado	2.093

### 3.3.3.3. Servicios auxiliares

Para poder estimar el costo de los servicios auxiliares se toma el cuadro tarifario de EDEA (2025) y se aplica la categoría T3 - grandes demandas. Para poder hallar el consumo por hora se utilizaron los valores de la Tabla 9 y se obtuvo un consumo de 88,7 kW/h teniendo en cuenta que la empresa trabaja los días del año con un promedio de 16 horas diarias, ya que los sistemas de suministro de agua, ventilación e iluminación deben estar encendidos constantemente. Además se asume que la planta opera trece horas fuera del horario pico de demanda y cinco horas en horario pico, por lo que se toma el precio variable por energía en pico con un valor de 0,0599 USD<sup>8</sup> (90,1833 ARS) por kW/h y un valor de 0,05899 USD (88,7946 ARS) por kW/h en

<sup>7</sup> Dólar Hoy (2025). Página principal. Cotizaciones. Extraído el 13 de Octubre de 2025 de <https://dolarhoy.com/>.

<sup>8</sup> Dólar Hoy (2025). Página principal. Cotizaciones. Extraído el 23 de Octubre de 2025 de <https://dolarhoy.com/>.

horario de baja demanda. Adicionalmente se considera el cargo fijo de 21,59 USD (32498,46 ARS) por mes. Es necesario aclarar que los valores mencionados, no tienen en cuenta el IVA del 21%.

### 3.3.4. Estimación de los costos de producción

En la Tabla 17 se muestran los resultados de los costos variables de producción para la capacidad de diseño que corresponde al año 2030. Ciertos costos se calculan como un porcentaje de los costos de mano de obra directa, inversión fija o ingresos por ventas. Cabe destacar que se toma como “unidad” a un maple de 30 huevos.

**Tabla 17.** Costos variables a plena capacidad.

**Fuente:** elaboración propia.

<b>Costos Variables</b>	<b>Valor monetario 2030 [USD/año]</b>
Costo de materia prima	757.835
Costo de envases	81.628
Costo de ponedoras	444.645
Costos de sanidad	11.726
Mano de Obra Directa	191.970
Costos de supervisión (20% de MO directa)	38.394
Costo de mantenimiento (2% de IF)	36.286
Costo de suministros (15% de mantenimiento)	5.443
Costo de laboratorio (2% de MO directa)	3.839
Costos de servicios	37.158
<b>CV Total</b>	<b>1.608.925</b>
<b>CVu [USD/maple]</b>	<b>2,38</b>

Para el cálculo de costo variable de materia prima se realizó el cálculo semana a semana, teniendo en cuenta la mortalidad del 1% semanal y un rendimiento del 85,4% en la postura.

Los costos de supervisión se consideran equivalente al 20% del costo de mano de obra directa. El mantenimiento se calcula como el 6% de la inversión fija, dado que la maquinaria y sistemas automatizados requieren revisiones periódicas pero no son de gran complejidad. Los costos de suministro, que incluyen insumos generales y consumibles necesarios para la operación diaria, se estiman en 0,75% de la inversión

fija. Por último, los costos de laboratorio, asociados al control de calidad de los huevos, se estiman en 2% de la mano de obra directa.

Para estimar los costos sanitarios se tomó como referencia el valor de 0,014 USD (20 ARS) por gallina por mes, según el estudio realizado por Olgún (2020) sobre la factibilidad económico-financiera de una granja avícola en la provincia de Buenos Aires. En dicho trabajo se establece un costo de 1.500 ARS mensuales para un plantel de 1.500 ponedoras. Para actualizar este valor, se consideró el tipo de cambio promedio del dólar oficial entre marzo y junio de 2020, que fue de 69,16 ARS por dólar, de acuerdo con datos de Ámbito Financiero (2020).

Para el cálculo de los costos fijos de la planta, con excepción de la depreciación, se estimaron como porcentajes de la inversión fija, de la mano de obra directa o de los ingresos por ventas, considerando siempre el 100% de la capacidad de la planta. Los impuestos se calcularon como el 1,5% de la inversión fija. Los seguros se estimaron en 0,75% de la inversión fija, considerando la cobertura necesaria para proteger galpones, silos y equipos frente a riesgos de incendio o daños. Los costos de ventas y distribución se calcularon como el 2,5% de los ingresos por ventas, cubriendo gastos asociados a la comercialización del producto, incluyendo el sueldo del personal de transporte y la logística necesaria para entregar los huevos a los clientes. El costo de administración y dirección se estimó en 30% de la mano de obra directa, considerando a la persona encargada de gestionar las operaciones de la planta. Finalmente, el costo de investigación y desarrollo (I+D) se calculó como 0,5% de los ingresos por ventas, destinado a mejorar procesos y eficiencia operativa de la planta a mediano plazo. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 18.

**Tabla 18.** Costos fijos totales y unitarios.

**Fuente:** elaboración propia.

<b>Costos Fijos</b>	<b>Maple de huevos [USD/año]</b>
Costos de impuestos (1,5% de IF)	27.215
Costos de Seguros (0,75% de IF)	13.607
Costos de venta y dist (2,% de IV)	62.575
Costos de Adm y Dir (30% de MO directa)	57.591
Costos de I+D (0,5% de IV)	12.515
<b>CF s/depreciación 2030</b>	<b>173.503,53</b>
<b>CFu s/depreciación 2026 [USD/maple]</b>	<b>0,43</b>
<b>CFu s/depreciación 2027 [USD/maple]</b>	<b>0,43</b>
<b>CFu s/depreciación 2028 [USD/maple]</b>	<b>0,32</b>
<b>CFu s/depreciación 2029 [USD/maple]</b>	<b>0,28</b>
<b>CFu s/depreciación 2030 [USD/maple]</b>	<b>0,26</b>

Para el cálculo de los costos de depreciación se eligió el método de suma de dígitos anuales. La elección se debe a que el proyecto está planteado en Argentina, un país con mucho riesgo e incertidumbre actualmente, y este método permite disminuir parte

del riesgo mediante el cálculo acelerado para la depreciación. Esta metodología implica que el costo anual disminuye con los años y permite recuperar la mayor cantidad de dinero durante la primera parte de la vida del proyecto, evitando así los problemas que puedan suceder en el resto de su desarrollo.

La única consideración importante a la hora de realizar los cálculos es el valor residual. Según la normativa del CONAC, la vida útil de las máquinas en cuestión se estima en 10 años, pero como la vida del proyecto es de 5 años, se debe tomar un valor residual acorde (CONAC, 2020). El valor elegido es del 30% del valor del bien, ya que no se quiere correr el riesgo de estimar un valor de venta mayor que el que se pueda concretar en el futuro. Es por ello que para obtener el valor de la inversión fija depreciable se toma como un 70% de la inversión fija, dando un valor de 1.270.026 USD.

En la Tabla 19 se pueden observar los resultados de los costos anuales de depreciación para cada uno de los años planificados, mientras que en la Tabla 20 se observan los costos unitarios.

**Tabla 19.** Costos totales de depreciación.

**Fuente:** elaboración propia.

	Maple de huevos [USD/año]
Costo de Depreciación 2026	423.342
Costo de Depreciación 2027	338.674
Costo de Depreciación 2028	254.005
Costo de Depreciación 2029	169.337
Costo de Depreciación 2030	84.668

**Tabla 20.** Costos unitarios de depreciación.

**Fuente:** elaboración propia.

	Maple de huevos [USD/maple]
Costo Unitario Depreciación 2026	1,04
Costo Unitario Depreciación 2027	0,83
Costo Unitario Depreciación 2028	0,47
Costo Unitario Depreciación 2029	0,28
Costo Unitario Depreciación 2030	0,13

Finalmente, se sumaron los costos fijos sin depreciación con los costos de depreciación y los costos variables para obtener los costos totales anuales y unitarios, que se muestran en la Tabla 21.

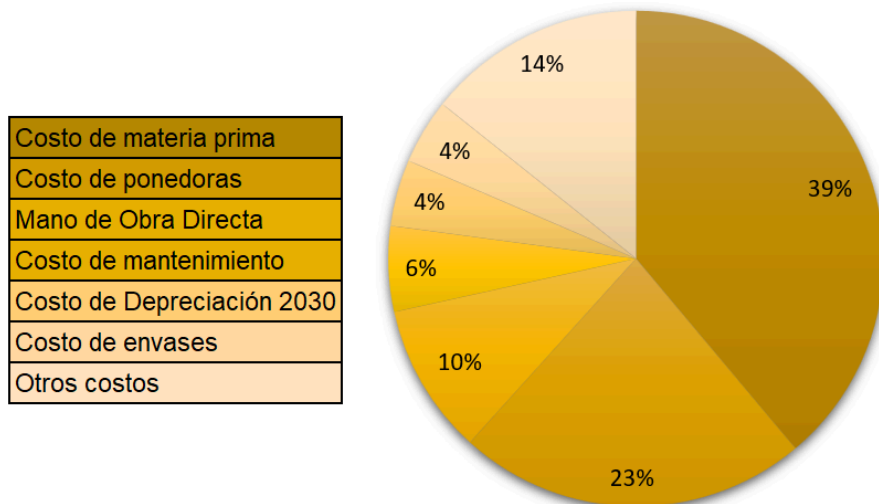
**Tabla 21.** Costos totales anuales y unitarios.

Fuente: elaboración propia.

Año	CT [USD/año]	CTu [USD/maple]
2026	1.295.402,03	3,19
2027	1.540.968,59	3,79
2028	1.477.688,71	2,73
2029	1.879.968,27	3,09
2030	1.867.097,20	2,76

### 3.3.4.1. Estructura de costos

En función de los costos calculados en 3.3.4. se arma la estructura de costos para el año 2030 (ver Figura 7), que se corresponde con la capacidad instalada. Este año se corresponde con el periodo con mayores costos variables por tener la mayor producción así como también es el año con menores costos de depreciación por utilizar el método de suma de dígitos anuales, lo que implica que la mayor parte de estos serán afrontados durante los primeros años. De todas maneras, se puede certificar que aún en el primer año del proyecto no resulta un costo representativo en comparación a los costos de materia prima y de ponedoras.



**Figura 7.** Estructura de costos.

Fuente: elaboración propia.

### 3.3.5. Cálculo del capital de trabajo y de la inversión total de la planta

Para el cálculo de capital de trabajo se considera la suma de dinero necesario para mantener los costos de producción sin incluir la depreciación para el primer mes de funcionamiento de la planta antes de recibir ingresos por ventas suficientes como para asegurar la operatoria diaria de la planta. Cabe destacar que los costos fijos serán considerados al 100% de la capacidad al igual que para el resto de los años del proyecto, mientras que los costos variables serán afectados por el 60% de utilización de la planta en el primer año. Por otro lado, para el cálculo de la inversión total de la

planta únicamente fue necesario sumar el valor de la inversión fija total y el del capital de trabajo. Los resultados se muestran en la Tabla 22.

**Tabla 22** Capital de trabajo e inversión total.  
Fuente: elaboración propia.

	Valor en USD
<b>Inversión fija total</b>	1.854.323
<b>Capital de trabajo</b>	72.672
<b>Inversión total</b>	1.926.995

### 3.3.6. Análisis y determinación del precio de venta de los productos en fábrica en función de los datos del mercado y del costo de producción.

Para la determinación del precio de venta en fábrica, se tuvo en cuenta el análisis del mercado y de la competencia realizado previamente. Se considera como referencia el precio de venta de los productos que se venden en condiciones similares a los de la empresa. Como política general, para conseguir la cuota de mercado objetivo para el año 2030, se decide implementar una estrategia de precios bajos. De esta manera se busca persuadir a los actuales clientes de la competencia para que compren los productos ofrecidos por la empresa que resultan más económicos. Con esta estrategia se busca alcanzar la mayor cantidad de clientes posibles, dar a conocer la marca y alcanzar la meta de ventas propuesta anteriormente.

A partir del precio de venta evaluado en la competencia y los costos unitarios, se estima un precio de 3,75 USD para el maple de 30 huevos.

### 3.3.7. Cálculo de los ingresos por ventas para cada año de producción.

Se planteó una capacidad de funcionamiento para el primer y segundo año de operación del 60% de la capacidad de diseño, aumentando anualmente a 80% y 90% en el tercer y cuarto año respectivamente para llegar a funcionar a capacidad de diseño en el año 2030. En la Tabla 23 se muestran los resultados para los ingresos por ventas para cada uno de los años de funcionamiento, en base a la demanda estimada en la figura 2 y al precio de venta señalado en el punto anterior.

Cabe destacar que para llegar al valor de ventas netas, se le aplica un 3% de impuesto a los ingresos brutos al valor de facturación anual bruta.

**Tabla 23.** Ingresos por ventas brutas y netos para cada año de producción.

Fuente: elaboración propia.

Año	2026	2027	2028	2029	2030
Capacidad operativa	60%	60%	80%	90%	100%
Producción anual [maples/año]	406.041	406.222	541.181	609.122	676.877
Ventas brutas [USD/año]	1.524.486	1.525.166	2.031.869	2.286.955	2.541.343
Ventas netas [USD/año]	1.478.751	1.479.411	1.970.913	2.218.346	2.465.103

### 3.3.8. Elaboración del cuadro de flujo de fondos del proyecto.

El cuadro de flujo de fondos integra todos los datos básicos que permiten realizar la evaluación de la rentabilidad en base a las principales variables económicas proyectadas para los próximos cinco años. En la Tabla 24 se presenta el cuadro de flujos en dólares para la instalación avícola.

**Tabla 24.** Cuadro de flujo de fondos.

Fuente: elaboración propia.

	Año 0 (2025)	Año 1 (2026)	Año 2 (2027)	Año 3 (2028)	Año 4 (2029)	Año 5 (2030)
<b>Ingresos</b>						
Ingresos por ventas (a)		1.524.486	1.525.166	2.031.869	2.286.955	2.541.343
<b>Egresos</b>						
Costos de producción sin dep. (b)		-872.060	-1.202.295	-1.223.683	-1.710.631	-1.782.429
Costos de depreciación interno		-423.342	-338.674	-254.005	-169.337	-84.668
Total (a) + (b)		652.426	322.871	808.186	576.324	758.915
<b>Ganancias</b>						
BNAI		229.083	-15.803	554.180	406.987	674.246
Costo de depreciación legal		-254.005	-254.005	-254.005	-254.005	-254.005
Impuestos (35%)		139.447	24.103	193.963	112.811	176.718
BN		89.636	-39.906	360.217	294.175	497.528
<b>Egresos iniciales</b>						
Inversión fija (IF)	-1.814.323					
Capital de trabajo (IW)	-72.672					
Terreno	-40.000					
Recuperación de capital						656.969
Recuperación de capital en ponedoras						60.818
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.926.995</b>	<b>512.979</b>	<b>298.768</b>	<b>614.223</b>	<b>463.512</b>	<b>1.299.983</b>

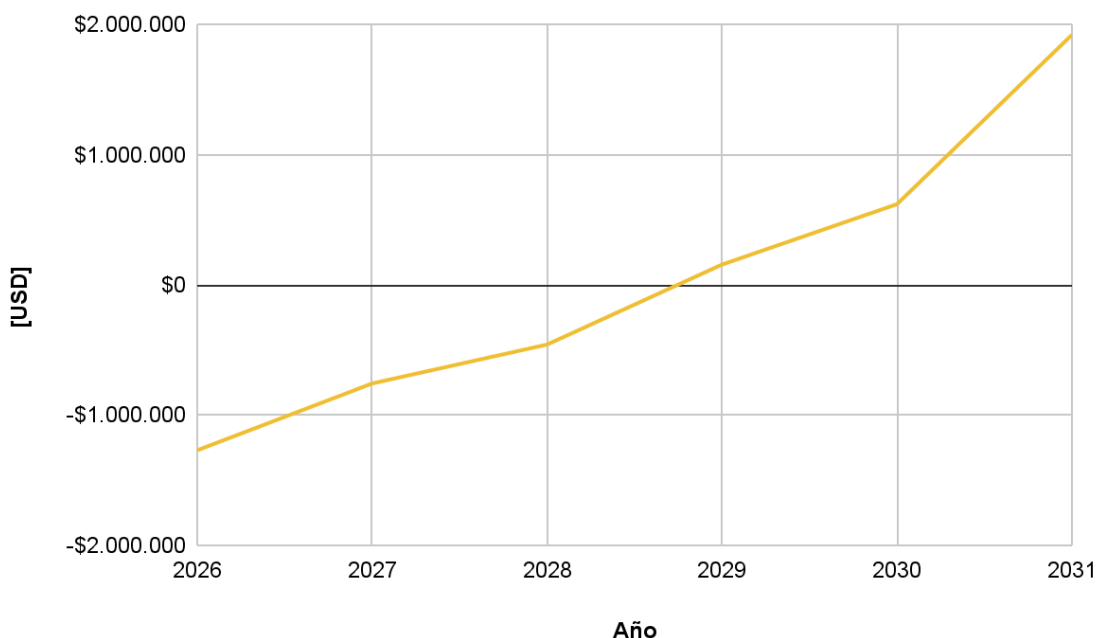
### 3.3.9. Cálculo de la rentabilidad del proyecto.

El cálculo de la rentabilidad permite establecer la relación entre el capital invertido y el beneficio que se estima obtener en base al cuadro de flujo de fondos. Para establecer la rentabilidad se utiliza el método de la TIR y se lo complementa con el tiempo de repago. En la Tabla 25 se presenta el valor obtenido de la TIR y el tiempo de repago que es calculado a través del método gráfico debido a que el proyecto no tiene flujos de caja constantes (ver Figura 8).

**Tabla 25.** Rentabilidad del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Rentabilidad del proyecto	
TIR	16,11%
Tiempo de Repago (años)	2,746



**Figura 8.** Tiempo de repago.

Fuente: elaboración propia.

### 3.4. Evaluación financiera

#### 3.4.1. Punto de equilibrio y cantidad de unidades de equilibrio

El punto de equilibrio se determina para cada año de vida útil del proyecto, dado que la adquisición de las ponedoras se incorpora dentro de los costos variables a partir del segundo año, lo que provoca que los costos variables unitarios (CVu) fluctúen a lo largo del tiempo en lugar de mantenerse constantes. El análisis muestra que el segundo año constituye el período más desfavorable, ya que la producción se sitúa por debajo del punto de equilibrio, como consecuencia del nivel de capacidad productiva establecido.

Asimismo, es importante destacar que durante el primer año la adquisición inicial de las aves se incorpora dentro de la inversión fija, en calidad de componente directo. Esta consideración permite que los costos variables unitarios no se vean significativamente afectados en dicha etapa.

No obstante, se decide mantener esta escala de operación considerando la complejidad técnica y organizativa del proyecto, que dificulta realizar un incremento de capacidad superior al planificado en esta etapa. Las unidades que deben producirse para lograr el equilibrio financiero se presentan en la Tabla 26.

**Tabla 26.** Punto de equilibrio para cada año de operación.

**Fuente:** elaboración propia.

Año	Producción [maples/año]	PV [USD/u]	CVu [USD/u]	CMu [USD/u]	CFT [USD/año]	Ventas [USD/año]	Punto de equilibrio [Unidades/año]
2026	400.039	3,75	1,72	2,03	596.846	1.501.951	293.420
2027	400.039	3,75	2,53	1,22	512.177	1.501.951	419.155
2028	533.385	3,75	1,94	1,81	427.509	2.002.601	235.675
2029	600.058	3,75	2,52	1,23	342.840	2.252.926	278.506
2030	666.731	3,75	2,38	1,38	258.172	2.503.251	187.417

#### 3.4.2. Determinación del Costo de capital propio (ke), Costo de capital de deuda (kd) y del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC)

Para la determinación del valor del Costo de Capital Propio (Ke) se extrae de la página Damodaran online<sup>9</sup> el costo de equidad para actividades de granja y agricultura, el cual tiene un valor de 8,83%. A este último valor se le suma el riesgo país en Argentina para el 29 de octubre de 2025, que es de 666 puntos (Ámbito, 2025). De esta manera se obtiene un Ke 15,49%.

Por otro lado, para el cálculo del Costo de Capital de deuda (Kd) solo se tuvo que tener en cuenta la tasa de interés del préstamo de 10,47% según consultas realizadas al Banco Galicia el 24 de octubre de 2025 y teniendo en cuenta una tasa impositiva del 35% en Argentina. Como resultado, surge un Kd de 6,81%.

A partir de los dos valores mencionados anteriormente y, considerando que la inversión fija se financia en un 15% con capital prestado y un 85% con capital propio, se obtiene un Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) del 14,19%.

#### 3.4.3. Elaboración del cuadro de flujo de fondos del inversionista

El proyecto se financia con la línea de financiación de inversiones en moneda extranjera para adquisición de bienes de capital del Banco Galicia. Las condiciones financieras impuestas por este banco son: El plazo máximo del crédito es de 60 meses, amortización por sistema alemán, TEA: 10,47% en dólares. Se decide financiar el 15% de la inversión fija en un plazo de 5 años y afrontar el 85% con capital propio

<sup>9</sup> [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datacurrent.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html)

así como también el terreno y el capital de trabajo. En la Tabla 27 se presenta el cálculo de los intereses, la cuota y la amortización del crédito.

**Tabla 27.** Cuadro de financiación del proyecto  
**Fuente:** elaboración propia.

<b>Año</b>	<b>Interés (US\$)</b>	<b>Cuota (US\$)</b>	<b>Amortización (US\$)</b>	<b>Saldo deuda (US\$)</b>
<b>0</b>				272.149
<b>1</b>	28.494	82.924	54.430	217.719
<b>2</b>	22.795	77.225	54.430	163.289
<b>3</b>	17.096	71.526	54.430	108.859
<b>4</b>	11.398	65.827	54.430	54.430
<b>5</b>	5.699	60.128	54.430	0

En la Tabla 28, se presenta el cuadro de flujos de fondo del inversionista.

**Tabla 28.** Cuadro de flujo de fondos del inversionista.

Fuente: elaboración propia.

	<b>Año 0 (2025)</b>	<b>Año 1 (2026)</b>	<b>Año 2 (2027)</b>	<b>Año 3 (2028)</b>	<b>Año 4 (2029)</b>	<b>Año 5 (2030)</b>
<b>Ingresos</b>						
Ingresos por ventas (a)		1.524.486	1.525.166	2.031.869	2.286.955	2.541.343
<b>Egresos</b>						
Costos de producción sin dep. (b)		-872.060	-1.202.295	-1.223.683	-1.710.631	-1.782.429
Costos de depreciación interno		-423.342	-338.674	-254.005	-169.337	-84.668
Costo de financiación		-28.494	-22.795	-17.096	-11.398	-5.699
Total Egresos		-1.323.896	-1.563.764	-1.494.785	-1.891.366	-1.872.796
<b>Ganancias</b>						
BNAI		200.590	-38.598	537.084	395.589	668.547
Costo de depreciación legal		-254.005	-254.005	-254.005	-254.005	-254.005
Impuestos (35%)		-129.474	-16.125	-187.979	-108.822	-174.724
BN		71.115	-54.723	349.105	286.767	493.824
<b>Egresos iniciales</b>						
Inversión fija (IF)	-1.814.323					
Capital de trabajo (IW)	-72.672					
Terreno	-40.000					
Préstamo	272.149					
Amortización del préstamo		-54.430	-54.430	-54.430	-54.430	-54.430
Recuperación de capital						656.969
Recuperación de capital en ponedoras						60.818
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.654.847</b>	<b>440.028</b>	<b>229.521</b>	<b>548.680</b>	<b>401.674</b>	<b>1.241.849</b>

#### 3.4.4. Cálculo de la rentabilidad del inversionista

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se obtuvo a partir de los flujos de fondos del inversionista dando como resultado un valor del 17,27%.

#### 3.4.5. Análisis de rentabilidad

Para evaluar si el proyecto es rentable, primero se debe verificar los resultados del método dinámico. La TIR del flujo de fondos del proyecto es de 16,11%, superior al CPPC calculado previamente, por lo que este método da indicios de que el proyecto tiene una rentabilidad aceptable. Por el lado del método estático utilizado, que fue el tiempo de repago, al dar un resultado de 2,7 años, que es menor que la mitad de la vida útil del proyecto, también asegura que el método es rentable. Al haber obtenido

un resultado positivo de ambos métodos analizados, se puede confirmar que la inversión en la planta avícola de huevos resulta una opción rentable.

Por otro lado, en cuanto al análisis para el inversionista, la TIR de su flujo de fondos correspondiente, resultó del 17,27%, superior al costo de capital propio (Ke) estimado en 15,49%. En consecuencia, el proyecto demuestra ser rentable desde el punto de vista financiero.

### 3.4.6. Selección de los parámetros para el análisis de sensibilidad. Análisis de sensibilidad de un parámetro

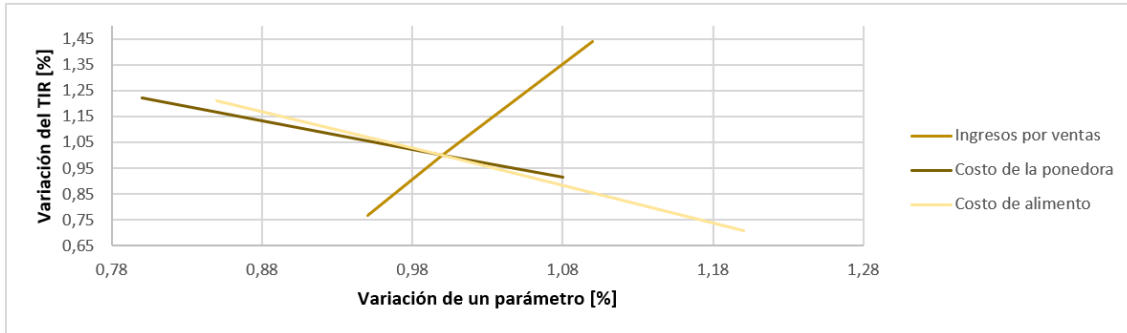
Para estimar cuál puede ser la variación de la rentabilidad del proyecto en caso de que los costos e ingresos estimados sean cuestionables, se eligen ciertos parámetros para analizar su sensibilidad. Por un lado, se analizan los ingresos por ventas debido a la falta de exactitud en la estimación de la demanda. Se analizan también los costos de materia prima, desglosando en costo de las ponedoras y costo de alimento debido a que son los más representativos en la estructura de costos mostrada en la Figura 7. En la Tabla 29 se estableció un escenario para cada parámetro, especificando su posible impacto porcentual sobre el costo de adquisición.

**Tabla 29.** Parámetros y escenarios planteados en el análisis de sensibilidad.

**Fuente:** elaboración propia.

Parámetro a variar	Escenario planteado	Variación del parámetro
Ingresos por ventas	Se logra una mayor penetración en el mercado a través de estrategias de fidelización, eficiencia logística y expansión de los canales de distribución.	+10%
	Se produce una caída en los volúmenes de comercialización como consecuencia de la pérdida de clientes estratégicos o interrupciones en la distribución	-5%
Costo de la ponedora	Se logra una compra mayorista o un acuerdo con el proveedor, reduciendo el costo unitario de las ponedoras. Se modifica el esquema de compra para disminuir el costo por comprar a granel	-10%
	Aumentan los costos de adquisición por enfermedades de los animales.	+8%
Costo del alimento	Se optimiza la formulación del alimento o se consiguen insumos a menor precio.	-15%
	Aumentan los precios del maíz y la soja en el mercado, elevando el costo total de alimentación.	+20%

Se realizan los gráficos con el fin de contrastar la variación la TIR en función de la variación de cada parámetro. En la Figura 9 se observa el análisis de sensibilidad..



**Figura 9.** Análisis de sensibilidad de un parámetro.  
**Fuente:** elaboración propia.

El análisis de sensibilidad evidencia que el parámetro con mayor influencia sobre la Tasa Interna de Retorno (TIR) es el ingreso por ventas, cuya pendiente alcanza un valor de 4,4. En comparación, las pendientes correspondientes al costo de la ponedora (-1,05) y al costo del alimento (-1,46) muestran un impacto menor. Esto indica que la TIR es significativamente más sensible a las variaciones en el ingreso por venta. En particular, un incremento del 10% en dicho parámetro provoca un aumento del 44% en la TIR, pasando del 16,1% al 23,2%. En base a estos resultados se concluye que se debe invertir más dinero para obtener información más precisa sobre el precio de venta. Este gasto se debería incluir dentro de los gastos de estudios previos de la inversión directa.

#### **4. CONCLUSIÓN**

El presente trabajo ha permitido evaluar de manera integral la factibilidad técnico-económica de instalar una planta avícola dedicada a la producción y comercialización de huevos frescos en el contexto agroindustrial argentino. A través de un enfoque metodológico riguroso, se abordaron las distintas dimensiones del proyecto, desde el análisis de mercado y la caracterización de la demanda, hasta el diseño del proceso productivo, la ingeniería de planta y la evaluación financiera.

Los resultados obtenidos evidencian que el proyecto presenta condiciones favorables para su implementación. La demanda creciente de huevos en Argentina, junto con la eficiencia productiva del sistema en jaulas y la baja demanda de mano de obra, configuran un escenario propicio para el desarrollo de una instalación de escala industrial. La aplicación de herramientas como simulaciones Monte Carlo a través de Crystall Ball, matrices de localización y análisis de sensibilidad permitió incorporar la incertidumbre y la variabilidad del entorno en la toma de decisiones, fortaleciendo la robustez del estudio.

Desde una perspectiva económica, se proyecta una inversión fija total de aproximadamente 1.854 millones de USD, destinada a infraestructura y equipamiento, complementada con una inversión en capital de trabajo de 72.672 USD para cubrir los gastos de puesta en marcha de la planta. El análisis de costos ha evidenciado que la alimentación constituye el 52% del costo total de producción, destacando su relevancia en la rentabilidad del proyecto, seguida por los costos de mano de obra directa, que representan el 13,19%. Se establece una capacidad instalada de 68.000 ponedoras para el último año del proyecto, con un flujo de caja proyectado de 1.299.983 USD en dicho año.

Desde el punto de vista financiero, el proyecto presenta una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 16,11%, mientras que para el inversionista se estima una TIR del 17,27%, con un período de repago de 2,7 años, lo que confirma la viabilidad económica de la inversión. Estos indicadores reflejan una adecuada relación entre el capital comprometido y los beneficios esperados, alineándose con los estándares del sector agroindustrial.

El proyecto no solo cumple con los requisitos técnicos y operativos necesarios para su ejecución, sino que también demuestra ser rentable y sostenible en el mediano plazo. Se concluye, por tanto, que la instalación propuesta constituye una oportunidad estratégica para contribuir al fortalecimiento de la cadena avícola nacional, generando valor económico y social en el territorio donde se localice.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Adams, C. J., & Bell, D. D. (1998). A model relating egg weight and distribution to age of hen and season. *The Journal of Applied Poultry Research*, 7(1), 35–46. <https://doi.org/10.1093/japr/7.1.35>
2. Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). (2025, 1 de abril). Nuevos parámetros para categorización de MiPyMEs. Recuperado el 25 de octubre de 2025, de <https://servicioscf.afip.gob.ar/publico/sitio/contenido/novedad/ver.aspx?id=3101>
3. AFIP. (2025, 1 de abril). *Nuevos parámetros para categorización de MiPyMEs*. Recuperado el 25 de octubre de 2025, de <https://servicioscf.afip.gob.ar/publico/sitio/contenido/novedad/ver.aspx?id=3101>
4. Agroads. (s. f.). Detalle de productos agrícolas. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=1011133>
5. Agrositio. (2025, 29 de enero). Argentina bate récords en producción y consumo de huevos durante 2024. Recuperado el 7 de septiembre de 2025, de <https://www.agrositio.com.ar/noticia/239432-argentina-bate-records-en-produccion-y-consumo-de-huevos-durante-2024.html>
6. Ámbito. (s. f.). *Dólar oficial histórico*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://www.ambito.com/contenidos/dolar-oficial-historico.html>
7. Ámbito. (2025). *Riesgo país histórico*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais-historico.html>
8. Argentina.gob.ar. (s. f.). Manual de avicultura – 2° año [Material educativo]. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Recuperado el 2 de septiembre de 2025, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_de\\_avicultura\\_2oano.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_de_avicultura_2oano.pdf)
9. Argentina.gob.ar. (s. f.). Producción de huevos en Argentina. Producción Animal. Recuperado el 30 de agosto de 2025, de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/183-Huevo\\_en\\_Argentina.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/183-Huevo_en_Argentina.pdf)
10. Argentina.gob.ar – SENASA. (2021). Avicultura en la Argentina: Producción y sanidad. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Recuperado el 18 de septiembre de 2025, de <https://www.argentina.gob.ar/senasa>
11. Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de proyectos* (7.ª ed.). McGrawHill.
12. Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
13. Brealey, R. A., Myers, S. C., & Allen, F. (2019). *Principios de finanzas corporativas* (13.ª ed.). McGraw-Hill.
14. Cátedra de Ingeniería Económica. (s. f.). *Apunte teórico de inversión*. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata.
15. Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2011). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros* (12ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
16. Chiavenato, I. (2011). *Introducción a la teoría general de la administración* (8.ª ed.). McGraw-Hill.
17. CHILTON, C. (1949). Cost data correlated. New York. 1er Edición. Ed. McGraw
18. Cochran, J. J., Cox, L. A., & Montgomery, D. C. (2019). *Design and analysis of experiments* (10th ed.). Wiley.

19. Colonia Menonita Agro. (s.f.). Galpones y tinglados. Recuperado el 5 de octubre de 2025, de <https://agrocoloniamenonita.com/galpones-y-tinglados>
20. Consejo Nacional de Armonización Contable (CONAC) de México. (2020). Recuperado el 5 de octubre de 2025, de [https://www.conac.gob.mx/work/models/CONAC/normatividad/NOR\\_01\\_04\\_00\\_5.pdf](https://www.conac.gob.mx/work/models/CONAC/normatividad/NOR_01_04_00_5.pdf)
21. CPCESFE2. (s. f.). Costos laborales: el gran reclamo de las PYMES. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de [https://www.cpcesfe2.org.ar/costos-laborales-el-gran-reclamo-de-las-pymes/#:~:text=b\)%2018%25:%20para%20los,indemnizaciones%20en%20caso%20que%20corresponda](https://www.cpcesfe2.org.ar/costos-laborales-el-gran-reclamo-de-las-pymes/#:~:text=b)%2018%25:%20para%20los,indemnizaciones%20en%20caso%20que%20corresponda)
22. EDEA. (2025). *CT Octubre Unificado*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de [https://www.edeaweb.com.ar/wp-content/uploads/2025/10/CT\\_Octubre\\_Unificado.pdf](https://www.edeaweb.com.ar/wp-content/uploads/2025/10/CT_Octubre_Unificado.pdf)
23. Eggs Unlimited. (s. f.). Argentina eggs. Recuperado el 28 de septiembre de 2025, de <https://www.eggsunlimited.com/argentina-eggs>
24. El Sitio Avícola. (s. f.). Manejo de galpones automáticos de ponedoras. Recuperado el 8 de octubre de 2025, de <https://www.elsitioavicola.com/articles/2134/manejo-de-galpones-automaticos-de-ponedoras/>
25. FAO. (2022). *World food and agriculture – Statistical yearbook 2022*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>
26. Finca Casarejo. (2021, 28 de noviembre). ¿Cuántos huevos pone una gallina? Recuperado el 5 de agosto de 2025, de <https://www.fincacasarejo.com/curiosidades/cuantos-huevos-pone-una-gallina>
27. Food and Agriculture Organization. (2019). *Livestock manure management and greenhouse gases*. FAO. Recuperado el 4 de septiembre de 2025, de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=1011133>
28. Forbes Argentina. (2025, 13 de marzo). Argentina es el segundo mayor consumidor de huevos del mundo: cuál es la oportunidad. Recuperado el 11 de octubre de 2025, de <https://www.forbesargentina.com/negocios/argentina-segundo-mayor-consumidor-huevos-mundo-oportunidad-n69013>
29. Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2018). *Contabilidad administrativa* (16ª ed.). McGraw-Hill Education.
30. Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2012). *Principios de administración financiera* (12.ª ed.). Pearson Educación.
31. Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2016). *Principles of managerial finance* (14va ed.). Pearson Education.
32. Heizer, J., & Render, B. (2014). *Principios de administración de operaciones* (10.ª ed.). Pearson Educación.
33. Horngren, C. T., Harrison, W. T., & Oliver, M. S. (2012). *Contabilidad* (9.ª ed.). Pearson Educación.
34. Infobae. (2024, 4 mayo). Por qué los huevos marrones cuestan más que los blancos. <https://www.infobae.com/estados-unidos/2024/05/04/por-que-los-huevos-marrones-cuestan-mas-que-los-blancos/>

35. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s. f.). *Anuario estadístico de la República Argentina*. Recuperado de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-Publicaciones-2>
36. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2016). *Manejo ambiental en galpones avícolas*. INTA Ediciones.
37. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2018). *Gestión ambiental en granjas avícolas: manejo y aprovechamiento del guano*. INTA Ediciones. Recuperado el 8 de septiembre de 2025, de [https://stiapba.org.ar/sindicato/wp-content/uploads/2024/06/2025\\_escala783\\_s\\_ept.jpg](https://stiapba.org.ar/sindicato/wp-content/uploads/2024/06/2025_escala783_s_ept.jpg)
38. International Egg Commission (IEC). (2021). *Global egg industry review 2021*. Recuperado el 3 de octubre de 2025, de <https://www.internationalegg.com>
39. KROPPER. (2023, 27 de enero). What is the water requirement of laying hens? Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de <https://mobilekropper.com/what-is-the-water-requirement-of-laying-hens/>
40. La Nación. (2023, 22 de diciembre). Blancos o de color: los secretos de un experto para aprender a elegir y conservar los huevos siempre. Recuperado el 6 de octubre de 2025, de <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/blancos-o-de-color-los-secretos-de-un-experto-para-aprender-a-elegir-y-conservar-los-huevos-siempre-nid22122023>
41. La Nación. (2025, 11 de agosto). El consumo de huevo en la Argentina alcanzó una cifra histórica: 380 unidades por habitante. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/nuevo-record-el-consumo-de-huevo-en-la-argentina-alcanzo-una-cifra-historica-380-unidades-por-nid11082025>
42. Livichina. (s. f.). Automatic broiler cage system. Recuperado el 1 de octubre de 2025, de [https://www.livichina.com/products/automatic\\_broiler\\_cage\\_system.html](https://www.livichina.com/products/automatic_broiler_cage_system.html)
43. López, G., & Picard, M. (2018). Diseño y manejo de galpones para ponedoras comerciales. *Revista Avicultura Profesional*, 36(2), 45–52.
44. Mallo, C., & Kaplan de Drimer, L. (2010). *Contabilidad superior: normas contables y valuación de activos* (3.ª ed.). La Ley.
45. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2019). *Forecasting: Methods and applications* (4th ed.). Wiley.
46. Metaljem. (2025, 19 de mayo). Silos Metaljem – características constructivas. Agroads. Recuperado el 9 de septiembre de 2025, de <https://www.agroads.com.ar/detalle.asp?clasi=386275>
47. Metromagnoli. (s. f.). Silos PDF. Recuperado el 8 de octubre de 2025, de <http://www.metromagnoli.com.ar/silos.pdf>
48. MercadoLibre. (s. f.). *Bomba de agua periférica elevadora QB60 Motor ARG Vasser 1/2 HP*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://www.mercadolibre.com.ar/bomba-agua-periferica-elevadora-qb60-motor-arg-vasser-12-hp/up/MLAU3406307896>
49. MercadoLibre. (s. f.). *Iveco Daily 30 Chasis CD 70C16 completo 4350*. Recuperado el 5 de octubre de 2025, de [https://auto.mercadolibre.com.ar/MLA-1549715991-iveco-daily-30-chasis-cd-70-c16-completo-4350-\\_JM](https://auto.mercadolibre.com.ar/MLA-1549715991-iveco-daily-30-chasis-cd-70-c16-completo-4350-_JM)

50. MercadoLibre. (s. f.). Hormigón elaborado H21 – mano de obra x m<sup>2</sup>. Recuperado el 9 de octubre de 2025, de <https://www.mercadolibre.com.ar/hormigon-elaborado-h21-cancha-futbol--mano-de-obra-x-m2/up/MLAU342635845>
51. MercadoLibre. (s. f.). Iveco Daily 30 Chasis CD 70C16 completo 4350. Recuperado el 5 de octubre de 2025, de <https://auto.mercadolibre.com.ar/MLA-1549715991-iveco-daily-30-chasis-cd-70-c16-completo-4350- JM>
52. MercadoLibre. (s. f.). Pallets nuevo madera Saligna. Recuperado el 3 de octubre de 2025, de <https://www.mercadolibre.com.ar/pallets-nuevo-madera-saligna/up/MLAU260988485>
53. Mesonero, M., & Alcaide, J. C. (2012). *Marketing industrial: Cómo orientar la gestión comercial a la relación rentable y duradera con el cliente*. ESIC Editorial.
54. Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2014). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (6.ª ed., L. Leiva, Trad.). McGraw-Hill.
55. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP). (2022). *Informe sector avícola: Producción de carne aviar y huevos*. Gobierno de Argentina. Recuperado el 30 de septiembre de 2025, de <https://www.argentina.gob.ar/agricultura>
56. Ministerio de Economía de la República Argentina (2025). Cadena aviar 2024. Gobierno de Argentina. Recuperado el 12 de octubre de 2025, de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cadena\\_aviar\\_2024.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cadena_aviar_2024.pdf)
57. Motivar. (2017, abril). “Es la proteína más barata en todo el mundo”. Recuperado el 2 de octubre de 2025, de <https://www.motivar.com.ar>
58. Murphy Packaging. (2020, abril 21). Stretch film case study. Recuperado el 12 de septiembre de 2025, de <https://www.murphy-packaging.com/stretch-film-case-study>
59. Multienvases Online. (s. f.). Film stretch Fernández cristal automático 50 cm, 21-23 mic, rollo 12 kg. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de <https://www.multienvasesonline.com.ar/film-stretch-fernandez-cristal-automatico-50cm-21-23mic-rollo-12kg-005912>
60. Multienvases Online. (s. f.). Maple para huevo 30 huevos, 353 cartón, 140 unid. Recuperado el 6 de septiembre de 2025, de <https://www.multienvasesonline.com.ar/maple-para-huevo-30-huevos-353-carton-140unid-003320>
61. NutriNews. (2025). Consumo y exportación de huevo crecieron en Argentina. Recuperado el 8 de octubre de 2025, de <https://nutrinews.com/consumo-exportacion-huevo-argentina>
62. RIDA – UNICEN. (s. f.). *Documento institucional*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/350b29b9-9c0d-442c-acff-57c7154fac06/content>
63. PoultryWorld. (2023). A decade of immense growth. Recuperado el 5 de septiembre de 2025, de <https://www.poultryworld.net/poultry/layers/a-decade-of-immense-growth>

64. Proindecsa. (s. f.). *Tuberías PYD – uPVC: características y fabricación*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de <https://www.proindecsa.com/tuberias-pyd/#:~:text=El%20uPVC%2C%20abreviatura%20de%20Policloruro,en%20su%20proceso%20de%20fabricaci%C3%B3n>
65. Prida, J. (2017). La cadena del huevo en Argentina. En *Producción del huevo en Argentina* (pp. 18-25). Motivar. Recuperado el 1 de octubre de 2025, de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/183-Huevo\\_en\\_Argentina.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/183-Huevo_en_Argentina.pdf)
66. Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (2012). *Finanzas corporativas* (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
67. Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jaffe, J. (2019). *Corporate finance* (12va ed.). McGraw-Hill.
68. Rudd, D. F., Watson, C. C., Sancho, J. L. S., & López, J. C. . (1976). *Estrategia en Ingeniería de procesos*. Editorial Alhambra.
69. Sapag Chain, N., & Sapag, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
70. Sapag Chain, N. (2018). *Evaluación de proyectos de inversión* (8<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.
71. Semyraz, D. (2014). *Elaboración y evaluación de Proyectos de Inversión* (2.<sup>a</sup> ed.) Ed. Osmar D. Buyatti.
72. Strategos Inc. (s. f.). *Aisle design for facilities layout*. Recuperado el 10 de octubre de 2025, de [https://www.strategosinc.com/RESOURCES/07-Layout-Facilities/Aisle\\_Design.htm?utm](https://www.strategosinc.com/RESOURCES/07-Layout-Facilities/Aisle_Design.htm?utm)
73. Suprepollos. (s. f.). Cajón de huevos n.º 1 [Lista de productos]. Recuperado el 11 de septiembre de 2025, de <https://www.suprepollos.com.ar/productos/cajon-de-huevos-n1/>
74. The Poultry Site. (2023, 2 de febrero). US Poultry Industry Manual - Production cycles of egg-type chickens. Recuperado el 13 de septiembre de 2025, de <https://www.thepoultrysite.com/articles/production-cycles-of-egg-type-chickens>
75. Torres Inmobiliaria. (2025). Venta de campo en El Boquerón, Mar del Plata [Aviso inmobiliario]. Recuperado el 15 de septiembre de 2025, de <https://torresmardelplata.inmo.co/campos-chacras-y-quintas-venta-el-boqueron-mar-del-plata/6060666>
76. Tridge. (2025, 11 de agosto). Protein at an unbeatable price: Egg consumption in the first half of 2025 reached a historic record. Recuperado el 14 de octubre de 2025, de <https://www.tridge.com>
77. Unión Carga y Descarga. (2025). Acta 733 julio-agosto-septiembre 2025. Recuperado el 14 de septiembre de 2025, de [https://www.unioncargaydescarga.org/user/Files/2025/ACTA\\_733\\_JULIO\\_AGO\\_STO\\_SEPTIEMBRE\\_2025.pdf](https://www.unioncargaydescarga.org/user/Files/2025/ACTA_733_JULIO_AGO_STO_SEPTIEMBRE_2025.pdf)