



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC  
LICENCIATURA DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**Evaluación financiera y de sensibilidad de una engorda de  
bovinos en corral en El Estanco, Estado de México**

# **TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**LITZY GUADALUPE CRUZ MEJÍA**

**ASESOR**

**DR. en C. SAMUEL REBOLLAR REBOLLAR**

**COASESOR**

**DR. en C. ANASTACIO GARCÍA MARTÍNEZ**

Temascaltepec, Estado de México; Noviembre 2025

## ÍNDICE

Índice de cuadros.....	iv
Índice de figuras.....	vi
<b>Resumen</b> .....	vii
SUMMARY.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>2.1. General</b> .....	4
<b>2.2. Específicos</b> .....	4
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	5
<b>3.1. General</b> .....	5
<b>IV. EL PROBLEMA A RESOLVER</b> .....	6
<b>V. ¿PORQUÉ ES IMPORTANTE ESTE TRABAJO?</b> .....	7
<b>VI. METODOLOGÍA</b> .....	8
<b>6.1. Ubicación de la propuesta de inversión</b> .....	8
<b>6.2. Datos</b> .....	9
<b>6.3. Caracterización del consumo y producción</b> .....	9
<b>VII. ANÁLISIS DEL COMPONENTE COMERCIAL</b> .....	11
<b>7.1. Situación del consumo cárnico bovino</b> .....	11
<b>7.2. Situación del volumen producido de carne de res</b> .....	15
<b>7.3. Estudio del valor de las ventas</b> .....	18
<b>7.4. Estudio del proceso de ventas</b> .....	20
<b>7.5. Conclusión de la viabilidad comercial</b> .....	20
<b>VIII. DESCRIPCIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA</b> .....	21
<b>8.1. Ubicación óptima</b> .....	21
<b>8.1.1. Localización a nivel macro</b> .....	21
<b>8.2. Localización nivel micro</b> .....	21
<b>8.3. Estimación relacionada a la cantidad planeada de producción</b> .....	22
<b>8.4. Análisis del proceso de producción</b> .....	22
<b>8.4.1. Requerimientos de materiales</b> .....	22
<b>8.5. Obras físicas</b> .....	23
<b>8.6. Requerimientos de materiales y equipo</b> .....	24

<b>8.7. Asignación de la dieta</b> .....	24
<b>8.8. Vehículos</b> .....	24
<b>8.9. Análisis de la gestión</b> .....	25
<b>IX. DESCRIPCIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA</b> .....	26
<b>9.1. Estimación de necesidades de recurso monetario</b> .....	26
<b>9.1.1. Periodo de vida útil de la inversión</b> .....	26
<b>9.2. Determinación del volumen operativo</b> .....	26
<b>9.3. Programa de lo invertido</b> .....	28
<b>9.4. Proceso de disminución de valor de los activos</b> .....	29
<b>9.5. Reducción de valor acumulado</b> .....	30
<b>9.6. Monto, en pesos como salvamento</b> .....	31
<b>9.7. Cuantificación del dinero mínimo operativo</b> .....	32
<b>9.8. Estimación del costeo operativo</b> .....	35
<b>9.10. Capacidad mínima económica de producción (CPME)</b> .....	38
<b>9.11. Presupuesto operacional</b> .....	40
<b>9.13. Presupuesto sin endeudamiento (PSE)</b> .....	42
<b>9.14. Proceso para evaluar la propuesta con solo aportación de socios</b> .....	42
<b>X. EVALUACIÓN ECONÓMICO FINANCIERA DE LA INVERSIÓN 10.1.</b>	
Especificaciones para la evaluación .....	43
<b>10.2. Resultado de la rentabilidad con certidumbre y sin préstamo</b> .....	44
<b>10.2.1. Significado de resultado sin endeudamiento</b> .....	44
<b>10.3. Cálculo de indicadores con el efecto del préstamo</b> .....	48
<b>10.4. Resultados de la inversión con el efecto del crédito</b> .....	51
<b>10.5. Sensibilidad del negocio sin crédito</b> .....	53
<b>XI. CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>XII. RECOMENDACIONES</b> .....	56
<b>XIII. LITERATURA REFERENCIADA</b> .....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Demanda de carne bóvido mexicana de 2012-2022.....	11
Cuadro 2. Proyección del consumo nacional de carne bóvido en canal.....	12
Cuadro 3. Luvianos, Estado de México. Producción de carne de bovino, 2018-2022. Cifras en toneladas. ....	13
Cuadro 4. Carnicerías registradas en Luvianos, mayo 2024 .....	14
Cuadro 5. Producción de carne en canal y precio de carne de bovino en México, cifras en toneladas.....	15
Cuadro 6. México. Proyecciones de la producción de carne de bovino en canal. 2023-2027 .....	16
Cuadro 7. Disponibilidad de rastros de sacrificio de ganado bovino y porcino en México, 2024 .....	17
Cuadro 8. Proyecciones del precio de venta por kg de carne en canal .....	18
Cuadro 9. Requisitos para conformar una Sociedad de Producción Rural .....	19
Cuadro 10. Inversión total inicial (pesos).....	27
Cuadro 11. Calendario de inversión (pesos) .....	28
Cuadro 12. Disminución de valor de activos fijos y diferidos, cifras en pesos .....	29
Cuadro 13. Reducción de valor acumulado, cifras en pesos.....	30
Cuadro 14. Valores de salvamento, cifras en pesos .....	31
Cuadro 15. Flujo de efectivo mensual y determinación del capital de trabajo para el primer periodo de operación, pesos.....	34
Cuadro 16. Proyección de costos operativos, pesos.....	36
Cuadro 17. Presupuesto de ingresos proyectado, pesos. ....	37
Cuadro 18. Estimación de la capacidad mínima económica (CME) anual.....	38
Cuadro 19. Proyección del flujo operativo de la propuesta, cifras en \$ .....	40
Cuadro 20. Presupuesto de capital, cifras en (peso).....	41
Cuadro 21. Presupuesto de caja económico (PCE) (\$) .....	42
Cuadro 22. Desglose de costos e ingresos para calcular la relación beneficio/costo, \$ .....	43
Cuadro 23. Costos e ingresos para estimar la rentabilidad del proyecto sin deuda .....	44
Cuadro 24. Resultados de los indicadores sin endeudamiento .....	45

Cuadro 25. Flujo de caja para calcular el valor de la TVR sin endeudamiento .....	47
Cuadro 27. Tasa de descuento ponderada con endeudamiento .....	48
Cuadro 28. Datos del crédito para generar las amortizaciones .....	49
Cuadro 29. Calendario de abonos del crédito con el método de pagos totales constantes, \$ .....	49
Cuadro 30. Esquema de abonos del préstamo .....	50
Cuadro 31. Presupuesto de caja financiero, cifras en unidades monetarias. ....	50
Cuadro 32. Ingresos y egresos totales para estimar la rentabilidad financiera del proyecto, \$.....	51
Cuadro 33. Rentabilidad financiera de la propuesta con endeudamiento.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bovinos carne en la zona de estudio, propiedad de la autora .....	2
Figura 2. Engorda en corral en el sur del Estado de México, propiedad de la autora .....	3
Figura 3. Fotografía de la comunidad de El Estanco, Luvianos, Estado de México. Extraída de Comunidad (Internet): El Estanco, Luvianos, Estado de México.....	8
Figura 4. Engorda de bovinos carne en corral. Imagen propiedad del tesista .....	23

## Resumen

Se formuló y evaluó el interés de invertir en una engorda de bovinos en corral en una comunidad del sur del Estado con datos de 2024 y el uso de la herramienta administrativa de proyectos agropecuarios. La vida útil fue de cinco años considerando el año cero y el método de producción creciente. Se utilizó una tasa de costo de oportunidad del capital de 12% con el total de aportación de socios y una tasa ponderada con financiamiento mixto. Con 100% de aportación de socios y monto de inversión inicial de 1.4 millones de pesos, el VPN fue 402,529 pesos, TRF de 19.10%, RB/C 1.05, IR 1.28, ID de 0.28 y la TVR de 18%. La inversión se recupera en 4.61 años. Si los socios se endeudaran entonces los indicadores anteriores asumirían valores de 136,838 pesos, 18.7%, 1.018, 1.18, 0.18, 18% y 4.8 años. Un precio al consumidor inferior a 57 pesos por kilogramo de peso vivo y menos de 27 animales finalizados provocaría pérdidas. El desembolso total en la actividad propuesta es rentable, tanto sin como con endeudamiento, por lo que se recomienda el arranque de actividades operativas.

**Palabras clave:** VPN, TRF, TVR, cárnico bovino, propuesta de negocio, ganancias, endeudamiento.

## SUMMARY

The interest of investing in a cattle feedlot in a community in the south of the state was formulated and evaluated with data from 2024 and the use of the administrative tool for agricultural projects. The useful life was five years considering year zero and the increasing production method. An opportunity cost of capital rate of 12% was used with the total contribution of partners and a weighted rate with mixed financing. With 100% partner contribution and an initial investment of 1.4 million pesos, the NPV was 402,529 pesos, TRF of 19.10%, RB/C of 1.05, IR of 1.28, ID of 0.28 and TVR of 18%. The investment is recovered in 4.61 years. If the partners were to take on debt then the above indicators would assume values of 136,838 pesos, 18.7%, 1.018, 1.18, 0.18, 18% and 4.8 years. A consumer price of less than 57 pesos per kilogram of live weight and less than 27 finished animals would result in losses. The total outlay on the proposed activity is profitable, both without and with debt, and therefore the start-up of operational activities is recommended.

**Keywords:** NPV, IRR, MIRR, beef cattle in lot, investment project, profitability, indebtedness.

## I. INTRODUCCIÓN

En la República Mexicana, el bovino cultura doble propósito, sin considerar la forma en las que se producen los animales, se valida en términos de primera actividad pecuaria de importancia relacionada al valor de la producción y la tercera, sólo después de la avícola y la segunda es porcinos, además de los empleos que utiliza para generar ese valor (Posadas *et al.*, 2011; Rebollar *et al.*, 2011; COMECARNE, 2024).

Tanto la carne como la leche se obtienen en todo el periodo anual y a nivel nacional, con realce en las entidades como Veracruz y Tabasco que se caracterizan por producir carne bajo el sistema vaca-becerro. Los productores bien organizados de esa región distribuyen animales de media engorda o finalizados a los rastros del país y engordas del norte, después, ya finalizados, se sacrifican en instalaciones tipo TIF (Callejas y Rebollar, 2021).

En adición, por el periodo en que se produce este subproducto pecuario, es menester hacer mención con relación a la producción lo que se entiende como año productivo, el primero de ellos ocurre cuando en el ciclo primavera verano cuando llueve y, el segundo cuando se da la ausencia de precipitación (meses de noviembre a mayo de cada año) (Plata, 2014).

Durante el periodo de precipitación ocurre la producción del doble propósito con costos inferiores al periodo contrario, básicamente por la abundancia de forraje verde en los terrenos (Albarrán *et al.*, 2015). No es común que los bovinocultores ingresen animales a la engorda en época lluviosa; mientras que en el estiaje se dan las condiciones para alimentar bovinos bajo encierro, situación conocida como alimentación para engorda en corral (Figura 1). En este sistema se observan instalaciones tipo rústico, como cercas construidas con material de la misma región,

comederos de canoa, tinas de plástico, bebederos tipo tina, saladeros y asignaciones de sal mineral (Albarrán *et al.*, 2015).



Figura 1. Bovinos carne en la zona de estudio, propiedad de la autora.

Es, precisamente, ese sistema de alimentación en corral en el que se enfatiza en ese trabajo, ya que no se dispone de forraje verde en los agostaderos por la temporada en cuestión, situación inherente a la escasez de lluvia (Figura 2) (Romo *et al.*, 2024; Callejas, 2024).



Figura 2. Engorda en corral en el sur del Estado de México, propiedad de la autora.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

Evaluar la sensibilidad de una propuesta de engorda en corral para bovinos tanto sin como con la gestión de un crédito en una comunidad de Luvianos, México.

### **2.2. Específicos**

1. Presentar la descripción de la viabilidad de mercado de la propuesta.
2. Describir los componentes del proceso de producción.
3. Analizar el componente financiero con y sin endeudamiento de los socios.
4. Calcular la rentabilidad de la inversión sin y con la gestión de un crédito.
5. Hacer el análisis de sensibilidad de la inversión sin endeudamiento al costo del capital, precio al que se vende y producción de animales.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. General**

La propuesta de invertir en una engorda de bovinos bajo encierro en corral, bajo certidumbre y sin crédito, genera rentabilidad; pero, financiar parte de la inversión reduce rentabilidad con sensibilidad al costo del dinero, precio de venta y volumen de producción.

#### **IV. EI PROBLEMA A RESOLVER**

En la mayoría de las veces, los engordadores de ganado vacuno en corral, no cuantifican costos ni gastos incurridos durante el proceso de obtención de valor, ya sea por decadencia, falta de disciplina, cultura del sistema en el que se desenvuelven o simplemente prefieren no hacerlo al no querer disponer de tiempo para ello. Por ello, en esta tesis se hizo el esfuerzo de proponer un esquema de registro de información integral, con enfoque en costos de producción por unidad producida, obtención del ingreso a la venta de animales finalizados, entre otras cosas, bajo una visión de proyectos agropecuarios, en la que toda persona con interés en invertir recursos monetarios en actividades como la que se describe, disponga de un instrumento técnico-financiero capaz de brindar opciones que le auxilien a minimizar el riesgo de su inversión.

## V. ¿PORQUÉ ES IMPORTANTE ESTE TRABAJO?

La importancia de realizar esta investigación por medio de la tesis, y en regiones agroecológicamente similares a las de este trabajo, es que el productor de vacunos, y también todo aquel interesado en este sector, al momento de tomar la decisión de engordarlos para venderlos al consumidor final, ya sea en la misma región y municipio u otros municipios, cuente con un instrumento técnico-económico, con enfoque metodológico de proyectos agropecuarios, que permita dar fe de cuánto cuesta o qué cantidad de recursos monetarios se necesitan para echar andar esa decisión de inversión. Con este trabajo se brinda información cuantitativa en la que podrá observarse paso a paso la forma en la que debe estructurarse una propuesta de inversión, con base en la disponibilidad financiera del o de los socios, que arroje respuestas a las preguntas de qué, cómo, con qué y para quién producir, tanto sin como bajo incertidumbre.

## VI. METODOLOGÍA

### 6.1. Ubicación de la propuesta de inversión

La idea de invertir en este proyecto de engorda de vacunos está localizada en un pueblo (El Estanco) del sur de la entidad mexiquense, perteneciente al municipio sureño de Luvianos (figura 3) (México-Pueblos América, 2024).



Figura 3. Agroecología del pueblo El Estanco. Imagen consultada en internet.

El Estanco se ubica en la proximidad al municipio de Luvianos, es un pueblo rural en el que, por sus características climáticas: temperatura en un rango de 12 a 32 grados centígrados, las lluvias se presentan en verano con promedio de 1,500 milímetros y su altitud sobre el nivel del mar es de 1,152 metros. Lo anterior da a ese lugar condiciones agroclimáticas para cultivar granos como el maíz de temporal, algunas hortalizas (tomate y jitomate) y disponibilidad de forraje verde (en época de lluvias) para la producción de bovinos, principalmente carne. Con esas

características la idea de inversión, de ponerse en marcha, estará visible en un predio particular de la misma comunidad.

## **6.2. Datos**

Esta propuesta de inversión (Baca, 2022) pecuaria contempló los elementos metodológicos de un proyecto, como son: el mercado, la viabilidad técnica, análisis financiero y evaluación económico-financiera, con información secundaria proveniente de fuentes oficiales como el SIAP, NUBE-SIAP, INEGI, Secretaría de Economía, entre otras, como necesarias en el desarrollo de cada fase del mismo.

## **6.3. Caracterización del consumo y producción**

La sección de consumo del cárnico bovino se basó en información secundaria que permitió deducir datos para la serie 2012-2022, en términos de consumo nacional aparente (CNA) y producción nacional, en este caso, con la variable oferta. Una vez que se dispuso de esos datos se procedió a utilizar un método del análisis de la demanda y oferta que se conoce como “método estadístico”; esto es, se precisa de un modelo lineal con una sola variable, en el que la variable endógena fue el CNA y producción y la fija el tiempo. Desde el momento en que se estima dicho modelo, entonces éste, permite realizar proyecciones de la variable de estudio al horizonte de la propuesta, no sin antes considerar otros estadísticos como la F-calculada, t-calculada y el R-cuadrado (Wooldridge, 2009)

En continuidad con la viabilidad de mercado, específicamente con relación al componente de los precios, para proyectar el ingreso por la venta de animales finalizados se consideró el precio vigente en la zona por animales vivos finalizados y de razas de carne como Charoláis, Beef Master, Cebú, entre otras; así también la información oficial del precio recibido por el productor en ese municipio y el uso de

la expresión financiera del precio futuro de acuerdo con Baca (2022) al horizonte del proyecto.

Otros componentes de la propuesta destacan, por ejemplo, la localización, ésta se consideró como aceptable una vez que en la comunidad se dispone de agua potable y agua de pozos profundos o agua proveniente de bordos, una carretera pavimentada con ramales hacia Tejupilco y otras partes del sur de la entidad, luz eléctrica, acceso a datos para telefonía celular y wifi en los hogares. Se decidió que la propuesta considerará un tamaño, para todo el horizonte, de 100 animales a la engorda, por supuesto, sólo será una vez por año, debido a que durante las lluvias no habrá actividad. El primer año del proyecto será con 30 cabezas (40%) de la capacidad de funcionamiento con incrementos porcentuales hasta llegar al 100% en los periodos cuatro y cinco de la vida útil. Una vez que los animales estén en el corral se les dará un periodo de ambientación de cinco días para que se adapten a las condiciones de encierro.

Por las características intrínsecas de esta inversión pecuaria, de ponerse en marcha, se tomado en cuenta que no habrá daños al ambiente; esto es, desde la visión de evaluación ambiental, la propuesta no dañará ni a segundas personas, ni al agua, ni al suelo, ni al aire, tampoco a las plantas.

La determinación de la vida útil de la propuesta fue con base en la inversión más productiva que fue la compra o disponibilidad de animales para la engorda (Baca, 2022), misma que fue a cinco años. En el aspecto de análisis financiero, fue necesario abarcar todos los componentes de dicho estudio: inversión inicial, calendario de inversiones, reinversiones (que aquí no hubo), capital mínimo necesario, costos de operación y de producción, punto de equilibrio, depreciaciones y valores residuales, estimación del ingreso por año y los flujos de caja para determinar la rentabilidad del proyecto, tanto sin como con incertidumbre. Sin riesgo de la inversión se usó una tasa mínima de rendimiento de 12% y, con riesgo de la

inversión, se ponderó un rendimiento tomando en cuenta un porcentaje de aportación de socios y otro con deuda.

Tanto sin como con deuda, en la propuesta se consideró la estimación e interpretación de todos los indicadores de rentabilidad de una inversión descritos por Vázquez *et al.* (2023), con algidez en el valor presente neto, tasa de rentabilidad financiera y relación beneficio-costos; esto no quiere decir que el resto de los indicadores no se estimaron, sí se hizo todo ello.

## VII. ANÁLISIS DEL COMPONENTE COMERCIAL

### 7.1. Situación del consumo cárnico bovino

De acuerdo a los datos oficiales para los bóvidos en canal en México, se observa que el consumo nacional, medido por la suma de producción nacional más importaciones menos exportaciones tuvo un comportamiento creciente, desde el primer periodo hasta el último. Dicho crecimiento se expresó en promedio en medio punto porcentual. Por su parte, el volumen producido nacional también fue creciente en términos generales, lo cual se reflejó en casi dos por ciento, poco superior que la producción. Las exportaciones del cárnico pasaron de 112.7 miles de toneladas (t) en 2012 a 354.9 en 2022, esto es, 12% para todo ese periodo (SIAP, 2025) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Bovinos carne. Comportamiento del CNA en México, 2012-2022

Año	Producción (t)	Importaciones (t)	Exportaciones (t)	CNA (t)
2012	1,786,363	197,081	112,701	1,870,743
2013	1,806,758	193,596	128,069	1,872,285
2014	1,827,153	172,773	150,891	1,849,035
2015	1,845,236	145,855	175,998	1,815,093
2016	1,878,706	162,762	200,905	1,840,563
2017	1,926,900	195,038	212,363	1,909,575

2018	1,980,846	171,867	239,226	1,913,487
2019	2,027,634	171,154	261,086	1,937,702
2020	2,045,495	170,442	282,944	1,932,993
2021	2,084,944	167,374	316,897	1,935,421
2022	2,122,189	164,361	354,924	1,931,626

Fuente: SIAP, 2025.

Debido a que el histórico de la producción de carne bovina tuvo un comportamiento creciente, fue suficiente para ajustar esa información a un modelo estadístico y con ello poder realizar la proyección de la demanda nacional del cárnico bovino al horizonte de la inversión. Por tanto, la ecuación estimada de demanda para proyectar fue:

$$Demanda (D) = 1,891,684 + 10,245X, X = tiempo$$

En las proyecciones de la variable D, por procedimiento matemático para la variable X y por el número de periodos considerados en la base de datos, que fueron 11, se calculó el valor proyectado a cada año de la vida útil de la propuesta, cuyos resultados proyectados se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Consumo de carne bovina proyectado, 2023-2027

Año	CNA (t)
2023	1,953,155
2024	1,963,401
2025	1,973,646
2026	1,983,891
2027	1,994,136

Fuente: cálculos propios.

Al considerar las cantidades proyectadas a nivel nacional, es posible afirmar que el número de sacrificios de animales para abasto en la zona de referencia al proyecto también mostró comportamiento positivo. Al respecto, la base oficial 8Cuadro 3)

señaló que en el municipio Luvianense se obtuvieron 3.0 miles de toneladas de carne en 2022, equivalentes a 3.7% del total de la entidad, mientras que, en 2021, ese por ciento, se ubicó por abajo del año inmediato posterior (SIAP, 2025)

Cuadro 3. Luvianos, Estado de México. Producción cárnica bovina, 2018-2022.

Periodo anual	Volumen, toneladas (t)
2018	2,960
2019	2,964
2020	2,892
2021	2,945
2022	3,002

Fuente: SIAP, 2024.

Información de campo adicional al consumo de esta carne en la zona de propuesta de implementación de la inversión, señala que hasta el mes de agosto del '24 sólo existían cinco expendios de venta de carne despiezada al consumidor final a precios vigentes en ese momento, mismos que pudieron haber variado, ya sea, a nivel de expendios y por el tiempo de venta (cuadro 4).

Cuadro 4. Expendios de carne bovina. Luvianos, mayo 2024

Numero	Nombre de la carnicería	Ubicación
1	Carnicería la Sierra	Avenida Miguel Hidalgo 37, 51440 Luvianos, Edo. México
2	Carnicería de chelo	Calle José Marías Morelos 22, 51440 Luvianos, Edo. México
3	Carnicería de Paz	Calle las Bugambilias, 51440 Luvianos, Edo. México
4	Carecería Benítez	Calle, Pichardo pagaza, 51440 Luvianos, Edo. México
5	Carnicería delta	Avenida 16 de septiembre, 51440 Luvianos, Edo. México

Fuente: visita directa a Luvianos, Estado de México, agosto 2024.

Por información de campo se dedujo que los compradores de esta carne mantienen el interés por continuar comprándolo y, de hecho, el deseo por adquirirlo continuará una vez que es un bien básico de la canasta y sus sustitutos cercanos como las carnes de cerdo y pollo también forman parte de esa canasta a precios relacionados entre ellos; es decir, entre tales cárnicos.

## 7.2. Situación del volumen producido de carne de res

De 2015 a 2022 el volumen nacional de carne de res pasó de 1,845 a 2,175 miles de t, esto es, un crecimiento medio anual y creciente, de 2.4 por ciento. Se observa (cuadro 5) que la tendencia de ese crecimiento fue al alza, lo que dio evidencia para utilizar el método estadístico de regresión lineal simple y, con ello, poder predecir la variable dependiente del modelo hacia el futuro (a la vida útil del proyecto).

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Productores de Carne (AMEG), en 2022 México produjo 2,175 miles de toneladas, centrado en las entidades de Jalisco (33%), Sonora (25%), Puebla (15%), Yucatán (14%) y Veracruz (13%). A lo anterior, se añade que equivalente a esa producción, los productores recibieron un precio promedio 68.1 pesos por kilogramo de carne en canal, en sí, este precio, sin inflación, aumentó en poco más de dos por ciento (2.7%) entre los periodos 2015 y 2022 y, si se quisiera proyectar el precio al productor, bueno, pues habría evidencia para un modelo; pero desde la visión de proyectos agropecuarios, lo anterior no es válido, más abajo se habla sobre la expresión en cuestión.

Cuadro 5. Producción de carne en canal y precio de carne de bovino en México, cifras en toneladas

Año	Volumen, toneladas (t)	Valor recibido, pesos/kg
2015	1,845,236	62.6
2016	1,878,706	63.3
2017	1,926,900	66.1
2018	1,980,846	67.9
2019	2,027,634	68.9
2020	2,081,262	69.7
2021	2,130,591	71.2
2022	2,175,576	75.3

Fuente: SIAP, 2024.

En este último periodo de la serie (cuadro 5), la entidad mexiquense colaboró con 43,400 t del cárnico, colocándose en la posición décimo séptima nacional. A nivel estado, los municipios representativos fueron Tlatlaya, Luvianos y Tejupilco que, curiosamente, pertenecen al mismo distrito de desarrollo rural.

Así, al considerar la información del volumen de producción del cárnico bovino descrita en el cuadro 5, fue viable estimar la ecuación lineal simple útil para llevar a cabo la proyección de dicha variable a la vida útil de la propuesta de inversión (2023-2027). Por tanto, al realizar los cálculos pertinentes, el modelo para predecir la producción, en este caso la oferta (O) cárnica fue:

$$O = 2,030,140.5 + 48,591.8X \text{ (tiempo)}$$

1,018                  57.1

R-cuad: 0.988; F-calc: 3,265.3

Los números debajo de cada estimador de la ecuación son valores de la t-Student y, con base en los estadísticos que ahí se observan, el modelo fue, estadísticamente significativo. La estimación del modelo de la O se usó para conocer las proyecciones de tal variable hacia la vida útil del proyecto (véase el cuadro 6).

Cuadro 6. México. Oferta bovina en canal proyectada, 2023-2027

Año	Producción (t)
2023	2,224,505
2024	2,273,097
2025	2,321,688
2026	2,370,280
2027	2,418,871

Fuente: cálculos propios.

Tanto la información que muestran los cuadros 5 y 6 fue base para comparar demanda y oferta proyectadas, así que, con referencia en la metodología de la formulación de proyectos, esa comparación se obtiene restando a la demanda la información de la O. El cuadro 7 vislumbra los resultados de esa diferencia aritmética, mismos que presentaron un signo negativo lo que implica que el consumo es inferior al volumen producido proyectado y, ello da evidencia de continuar en este sector, dado que hay demanda satisfecha pero el país genera excedentes para exportarlos.

Cuadro 7. Proyección de D y O cárnica bovina, resultados en t

Año	D (1)	O(2)	Diferencia (1-2)
2023	1,953,155	2,224,505	-271,350
2024	1,963,401	2,273,097	-609,696
2025	1,973,646	2,321,688	-348,042
2026	1,983,891	2,370,280	-386,389
2027	1,994,136	2,418,871	-424,735

Fuente: estimaciones propias.

Por su parte, a nivel municipal, en 2022, Luvianos, Estado de México, produjo 1,976 toneladas de carne bovina en canal, procedente de 427 cabezas finalizadas de razas distintas (SIAP-nube, 2024); una proporción de ese volumen se consumió en toda esa región. En ese lugar no existe un rastro municipal, tampoco rastro privado, mucho menos rastro tipo TIF, el sacrificio de animales se realiza *in si tu*.

En el 2020, la población de Luvianos fue de 28,822 habitantes (Luvianos, 2024) procedente de una tasa de crecimiento poblacional promedio de 1990 a 2022 de 0.62%, por tanto, la población del municipio en 2022 fue de, aproximadamente, 29,000 habitantes. De ese total, 96% estuvo entre los cinco y 85 o más años de edad, quienes son consumidores potenciales de carne bovina (INEGI, 2022).

En 2022, cada mexicano se llevó a la boca 15.7 kg se estimó, con ese dato y al aplicarlo a nivel local, en Luvianos se estimó un consumo de carne de esa especie pecuaria en el mismo año fue de 455 toneladas, volumen inferior a la producción municipal; por lo que se concluye que hubo demanda satisfecha y el resto de la carne se envió hacia otros lugares.

En el municipio de referencia, cifras, sin fecha, indican que durante una semana el consumo de animales (res y puerco) despiezados es cerca de 168, en los que 33.3% corresponden a bóvidos, al año serían 1,748 toneladas de carne en canal. No hay rastro municipal en Luvianos, por lo que el sacrificio de bovinos y porcinos se realiza en el lugar del propietario de los animales o bien, en casa del propietario de las carnicerías

### **7.3. Estudio del valor de las ventas**

El precio vigente en la zona de influencia, ya sea por kilogramo de peso vivo o por kilogramo de carne destazada es aquel que se rige con base en las condiciones de demanda y oferta local. Por lo general, dicho precio obedece con base en la competencia o con base en aquel al que venden el resto de las carnicerías, si es que la venta es en despiece. Si dicha venta se realiza en pie, pues entonces el precio es el que está vigente al momento de la transacción.

Desde la teoría de economía agropecuaria, el precio de venta ya considera los desembolsos por la producción, administración, etc.; y es aquel al que tanto el vendedor como el comprador pactaron durante la transacción, pero sigue siendo un precio de equilibrio, sea cual sea el método acordado (regateo, llamada telefónica, precio acordado al momento de la venta, etc.) (Graue, 2006).

En esta tesis se utilizó como precio de venta el prevaleciente al momento de la investigación y el de la zona de estudio. En proyectos agropecuarios y, en general, en evaluación de proyectos no existen métodos establecidos para proyectar precios

de venta; sin embargo, se acepta la expresión financiera del factor de interés compuesto pero adaptado al precio futuro para estimar el precio a los años del horizonte de la inversión, tomando en cuenta un porcentaje de inflación promedio anual. La expresión para la proyección del precio de venta es (Coss, 2018):

$$\text{Precio futuro} = (\text{Precio actual} + \% \text{ de inflación})^n \text{ periodos}$$

Con base en lo anterior, se tomó como base un precio de venta por kg de carne bovina en canal de 75.0 \$/kg más un 4 por ciento de inflación anual, cuyas proyecciones se aprecian en el cuadro 9.

Cuadro 8. Precios de venta de bovinos carne en canal proyectados al horizonte de la inversión.

Periodo	Valor, pesos por kg
2023	78.0
2024	81.2
2025	84.4
2026	87.7
2027	91.2

Fuente: cálculos propios.

Los precios a los que el consumidor adquiere el producto despiezado en la zona de estudio no cambian en el corto plazo y, el comprador, por lo general, toma como referencia precios de adquisición de otros expendios. La carne de bovino es un bien básico y dentro de la canasta de consumo se concibe como un producto catalogado como normal y relacionado a la elasticidad ingreso de la demanda, pues cuando el ingreso aumenta se crean condiciones para que la demanda por el cárnico también se incremente (Díaz *et al*, 2009). Se concluye, por tanto, que, por entrevistas indirectas en campo, el precio tomado en cuenta en este estudio de 75 pesos por kilogramo en canal es accesible al ingreso del consumidor local.

#### **7.4. Estudio del proceso de ventas**

Como mercadeo de un producto agropecuario se entiende como aquel proceso mediante el cual un producto sale desde la finca del productor y llega hasta la mesa del consumidor final; pero en ese proceso se da la existencia de varios agentes de comercialización que, de una u otra forma, agregan valor al producto y, por tanto, también el precio se incrementa. Esa agregación de valor se le llama utilidades (de tiempo, lugar, forma y posesión) y depende del número de agentes que participen durante el proceso.

En la zona de estudio, una vez que el precio con el comprador se pactó, el productor o propietario del ganado gordo y finalizado, transporta los animales, por sus propios medios, hacia donde se ubica comprador (dado que no hay rastro municipal) y, casi siempre, es éste último quien sacrifica el animal y lo vende despiezado al consumidor final, eso es lo que se encontró en el momento de la investigación. Con base en ello, en este proyecto se propuso el canal de distribución:

*Engordador de ganado en corral – Distribuidor de ganado y venta al consumidor final.*

#### **7.5. Conclusión de la viabilidad comercial**

Con base en el análisis de los componentes metodológicos de esta propuesta de inversión de engorda de bovinos en corral, hubo evidencia para deducir que existe viabilidad comercial, pese a que la oferta nacional del cárnico existente y potencial es superior a la demanda y que esta última está satisfecha, es justificante para avanzar en los estudios posteriores. Por su parte, el precio del producto es accesible a la disponibilidad de ingreso de consumidor y el canal de distribución del torete finalizado es adecuado a la zona de influencia al proyecto.

## **VIII. DESCRIPCIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA**

### **8.1. Ubicación óptima**

#### **8.1.1. Localización a nivel macro**

En la decisión de puesta en marcha de la propuesta se consideró que se localizará a nivel macro en el sur del Estado de México, municipalidad de Luvianos, pueblo del Estanco, a una altura sobre el nivel del mar de 1 152 m y con poco más de 500 habitantes al momento de la investigación (Municipio de Luvianos, 2024).

#### **8.2. Localización nivel micro**

Se ha considerado que la propuesta está ubicada en un predio particular del pueblo y en una superficie de 2 mil 240 metros cuadrados (dimensiones: 80 x 28 m). Las colindancias actuales no atraerán situaciones negativas con los respectivos colindantes o vecinos. Se cuenta con infraestructura suficiente que permitirá echar andar el negocio en condiciones aceptables (electrificación, vías de acceso, disponibilidad de conectividad a telefonía celular, agua, transporte público) y acordes al monto total de inversión.

### **8.3. Estimación relacionada a la cantidad planeada de producción**

En esta propuesta de inversión en ganado bovino de engorda en corral, se planeó a una capacidad total de 100 cabezas. Parte del total del financiamiento se cubrirá con aportación de socios y otra con endeudamiento, destinada a financiar capital de trabajo, pagar costos operativos, inversión fija y diferida. Con relación a la temporalidad de la producción de animales finalizados, ésta será solamente en el periodo de secas, por lo que será una sola producción por año, bajo el método de producción creciente; esto es, que al primer periodo se comenzará al 40% de la capacidad de funcionamiento, segundo año al 60%, tercer periodo al 90%, cuarto y quinto año al 100%.

### **8.4. Análisis del proceso de producción**

#### **8.4.1. Requerimientos de materiales**

La capacidad instalada total será de 100 bovinos de razas de carne prevalecientes en la zona, mencionadas en páginas anteriores. El proyecto se abastecerá de animales previamente de la zona de influencia, esto es, con tiempo de anticipación el engordador adquirirá los animales con peso vivo de ingreso al corral entre 250 y 280 kg y por un periodo de entre tres y cuatro meses, cuyo peso vivo final no rebasará los 520 kg.

## 8.5. Obras físicas

Es menester mencionar que la disponibilidad de instalaciones es de crucial importancia para la engorda de animales; por tanto, se dispondrá de un corral adecuado construido con tubo de fierro, alambre de púas y postes de madera. Comederos de metal tipo canoa, dos pilas de cemento y ladrillo como abrevadero. Una bodega provisional para elaborar el alimento que se ofrecerá a los bovinos, según se aprecia en la (fig. 4).



Figura 4. Razas de bovinos en engorda en corral típico de la zona. La imagen es de autoría propia.

## **8.6. Requerimientos de materiales y equipo**

Para la operación de la propuesta, además de necesidades de obra física, será necesario disponer de herramientas diversas útiles en tareas de preparación del alimento. Con relación a la ración diaria de alimento, se ha propuesto que, previamente, se compren los insumos como sorgo molido, (al 20%), maíz molido (al 50%) y la diferencia de otros insumos como saltec, pollinaza, zacate para moler, etc.

## **8.7. Asignación de la dieta**

La alimentación será a libre acceso, sin embargo, los animales estarán cinco días como periodo de ambientación al corral, después de ese tiempo, comerán la dieta preparada a razón de nueve y 10 kg de alimento por día, misma ración durante toda la estancia de la engorda y se les suministrará agua con un costo, de cero pesos.

## **8.8. Vehículos**

Una camioneta de redilas con capacidad de tres toneladas será suficiente para cubrir lo relacionado a la movilización de bovinos vivos, tanto al inicio de la engorda como para transportar a los bovinos finalizados hasta el lugar preciso al sacrificio.

## **8.9. Análisis de la gestión**

Con relación a la formulación de la propuesta de inversión en bovinos en corral, este componente metodológico especifica características organizativas y de gestión; esto es, cómo es que se organizará para la producción. Se vincula este componente de la viabilidad técnica de la propuesta pecuaria.

El marco regulatorio desde la visión de los proyectos de inversión y con apego a esta actividad productiva, lo que más tiene que ver es que esta propuesta se desarrollará bajo la forma de actividad ganadera sin límite de percepción de ingresos (LISR, 2024) y en la forma de una S. de P. R. de R. L., sin pagos del ISR debido a su carácter primario, elaboración del acta constitutiva y pago de registro ante Notario bajo el régimen de persona física con actividad agroempresarial.

Se dispondrá de un gerente de producción que será el socio principal, cuyas funciones tendrán que ver con decisiones de compra de animales a la engorda, tipo de ganado, edad, sexo y peso inicial; así como decisiones enfocadas con la planeación, organización y ejecución del trabajo. Disposición de recursos financieros para costear actividades operativas de la propuesta y demás que tengan que ver con el desarrollo de la inversión.

Un ayudante (trabajador), sexo masculino par actividades de cuidar a los bovinos, llevarles alimento, agua, desparasitación, vacunación y, en general, cuidado total de los animales durante todo el proceso de la engorda.

En términos de efectos al ambiente, durante la puesta en marcha, se previó que no causará daños al aire, agua, suelo, plantas, personas; pues los desechos (las heces, principalmente) serán utilizadas como abono orgánico para ciertos cultivos en la zona.

## **IX. DESCRIPCIÓN DE LA VIABILIDAD FINANCIERA**

En esta propuesta de inversión sobre bovinos engordados en corral, describir el estudio financiero tiene que ver con desarrollar aspectos vinculados a estimaciones de inversión total inicial, acordes a la metodología propia de la disciplina de evaluación de proyectos; calendarizar los pagos por inversión, planear toda la necesidad de insumos y materia prima descritos en el estudio anterior, estimar capital de trabajo bajo el método pertinente, depreciaciones, valores residuales, costos operativos, punto de equilibrio, determinación de los ingresos, calendario de pago de la gestión del crédito y, con ello, disponer de toda la información financiera suficiente para estimar la rentabilidad.

### **9.1. Estimación de necesidades de recurso monetario**

#### **9.1.1. Periodo de vida útil de la inversión**

De acuerdo con Díaz *et al.* (2009) el horizonte o periodo de vida útil de toda inversión debe cuantificarse como una función de la inversión productiva que se considere como más importante y, dependerá del tipo de proyecto a implementar y el giro.

Al aplicar lo anterior en la propuesta que se viene desarrollando, se consideró que la inversión productiva de importancia se centró en la compra de animales, debido a que de ella provendrán los ingresos que pagarán costos de operación, capital de trabajo, crédito y los intereses generados

### **9.2. Determinación del volumen operativo**

La propuesta de inversión que se ha planeado, se sugiere, de ponerse en marcha, que comience con 40% para el primer periodo operativo, al segundo periodo con 60% de la capacidad de funcionamiento, tercer periodo con 90% y, finalmente, al periodo cuatro y cinco al 100%. Con esa planeación operativa se espera que se

generen ingresos suficientes para solventar todos los costos y gastos de la misma con el propósito de que haya utilidades positivas.

Considerando el horizonte de planeación de la actividad, el monto total de inversión que se cuantificó ascendió a 1 millón 671 mil pesos, de los cuales, más de la mitad se destinarán a costear el pago por capital de trabajo, otra proporción menor el 40% como inversión tangible y el resto a pagos diferidos (cuadro 10).

Cuadro 9. Estimación del gasto total para iniciar la propuesta

Apartado	Cantidad en pesos	Por ciento
A. Inversión tangible	628,000	37.59
Terrenos	500,000	29.9
Construcción de obras	15,000	0.9
Construcción de corrales	25,000	1.5
Equipo operacional	8,000	0.5
Vehículos	80,000	4.8
B. Inversión intangible	7,500	0.45
Acondicionar terrenos	1,000	0.06
Desembolsos de operación	1,500	0.1
Formulación de la propuesta	5,000	0.3
C. Capital mínimo necesario	1,035,350	61.97
Total	1,670,850	100.00

Fuente: cálculos con base en el tamaño de la propuesta.

### 9.3. Programa de lo invertido

El año cero de la inversión se estipuló como el periodo para desembolsar el pago por conceptos de inversiones fijas y diferidas. Ese periodo se utiliza como inicial en formulación de proyectos, pues el propósito es planear dejar listo todo, previo a la primera producción comercial (cuadro 11).

Cuadro 10. Calendarización de gastos fijos y diferidos

Apartado	Cantidad en pesos	Periodo cero
<b>Activos fijos</b>		
Terrenos	500,000	500,000
Construcción de obras	15,000	15,000
Construcción de corrales	25,000	25,000
Equipo operacional	8,000	8,000
Vehículos	80,000	80,000
<b>Activos intangibles</b>		
Acondicionar terrenos	1,000	1,000
Desembolsos de operación	1,500	1,500
Formulación de la propuesta	5,000	5,000
C. Capital de Trabajo	1,035,350	1,035,350
<b>Total</b>	<b>1,670,850</b>	<b>1,670,850</b>

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2024.

#### 9.4. Proceso de disminución de valor de los activos

Los porcentajes del monto, en pesos, en los que se depreció y amortizó la inversión se estableció con base en la LISR. De acuerdo a las estimaciones realizadas en este apartado (cuadro 12), la pérdida de valor por ese concepto ascendió 12.8 miles de pesos, mismo que se consideró en el procedimiento financiero de la estimación de valores residuales.

Cuadro 11. Disminución de valor de activos fijos y diferidos, cifras en pesos

Apartado	Precio de adquisición, \$	% por año	Depreciación
Inversión inmovilizada			12,050
Terrenos	500,000	0.0%	0
Construcción de obras	15,000	5.0%	750
Construcción de corrales	25,000	10.0%	2,500
Equipo operacional	8,000	10.0%	800
Vehículos	80,000	10.0%	8,000
Activos intangibles			750
Acondicionar terrenos	1,000	10.0%	100
Desembolsos de operación	1,500	10.0%	150
Formulación de la propuesta	5,000	10.0%	500
Total	635,500		12,800

## 9.5. Reducción de valor acumulado

En el cuadro 13 se aprecia la reducción de valor que se acumula año tras año del horizonte de la inversión o del negocio pecuario y que se utilizó para determinar el total (en pesos) como valor de rescate. Así, el valor de salvamento calculado fue de 60 mil cuatrocientos veinticinco pesos mexicanos.

Cuadro 12. Reducción de valor acumulado, cifras en pesos

Concepto	Periodo de trabajo				
	1	2	3	4	5
Inversión fija					
Terrenos	0	0	0	0	0
Construcción de obras	750	1,500	2,250	3,000	3,750
Construcción de corrales	2,500	5,000	7,500	10,000	12,500
Equipo operacional	800	1,600	2,400	3,200	4,000
Vehículos	8,000	16,000	24,000	32,000	40,000
Inversión diferida					
Acondicionar terrenos	100	200	300	400	500
Desembolsos de operación	150	300	450	600	750
Formulación de la propuesta	500	1000	1500	2000	2500
<b>Total</b>	<b>12,800</b>	<b>25,600</b>	<b>38,400</b>	<b>51,200</b>	<b>64,000</b>

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2024.

## 9.6. Monto, en pesos como salvamento

El valor de salvamento proviene previamente de haber estimado el monto de depreciación anual (Da) de la inversión inmovilizada. La Da es una pérdida de valor provocada por factores como la edad y la obsolescencia, entre otros. Con la Da se logra financiamiento interno por cuanto la compra del activo ocurrió en tiempo que ya pasó y, con ese valor depreciado se dispone del valor de descuento hasta el momento en que el activo pueda reponerse.

Un valor de salvamento, conocido también como valor de rescate o valor residual de la inversión inmovilizada, es que el resultado al final de la vida técnica de ese activo fijo, una vez que se descuenta la depreciación acumulada, por supuesto, al horizonte de la inversión planeada. Por su parte, como amortización de diferidos hay que entenderla como aquel proceso mediante el cual se apartan fondos para reconocer como costo o gastos durante el tiempo en el que se va consumiendo dicha inversión diferida.

Con ello y enfocando el concepto a este trabajo, tal monto ascendió a poco más del medio millón de pesos (cuadro 14).

Cuadro 13. Estimaciones en salvamento, cifras en pesos

Concepto	Años de operatividad				
	1	2	3	4	5
Inversión tangible					
Terrenos	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
Construcción de obras	14,250	13,500	12,750	12,000	11,250
Construcción de corrales	22,500	20,000	17,500	15,000	12,500
Equipo operacional	7,200	6,400	5,600	4,800	4,000
Vehículos	72,000	64,000	56,000	48,000	40,000
Inversión intangible					
Acondicionar terrenos	900	800	700	600	500
Desembolsos de operación	1,350	1,200	1,050	900	750
Formulación de la propuesta	4,500	4,000	3,500	3,000	2,500
<b>Total</b>	<b>622,700</b>	<b>609,900</b>	<b>597,100</b>	<b>584,300</b>	<b>571,500</b>

## 9.7. Cuantificación del dinero mínimo operativo

El dinero mínimo operativo se refiere a los medios financieros necesarios para las operaciones del proyecto pecuario, con base en un programa de acción. Ese dinero puede ser:

- a) Dinero bruto: activo corriente
- b) Dinero neto: activo corriente menos pasivo corriente

Se ha planeado que para el periodo uno del proyecto, de hecho, el periodo de engorda será cuando mucho de cuatro meses (los primeros cuatro de inicio de cada año). La capacidad operativa del primer periodo será en 40 % del total operativo instalado, a un precio por cada kilogramo in vivo de animal finalizado de setenta pesos.

Se planeó que cada bovino finalizado (a 500 kg) tenga un valor de venta en vivo en el mercado local de 16 mil pesos. Se le alimentará con una dieta elaborada previamente y un precio estimado por concepto de alimento de ocho pesos por kilogramo. En consecuencia, el costo por cada animal al término de la engorda se contempló en ocho mil pesos.

Con base en la siguiente información:

Alimento total que consumirán al 40% (año 1) = 400 kg

Precio por kg = ocho pesos

Total, estimado por mes = 63 mil pesos (40 bovinos por mes, 10 kg al día por ocho pesos el kg)

Se tomó en cuenta que se requerirán dos empleados o dos peones al día. Su salario será de 400 pesos y trabajarán 30 días por mes, con ello se estimó el costo mensual y anual por ese concepto.

Por concepto de aplicación y adquisición de vacunas, el estimado fue de 40 pesos por torete y sólo será por una aplicación y, al iniciar el ingreso a corral.

El pago por la utilización de gasolina necesaria en el proceso de engorda, se planeó un desembolso de once mil pesos por 30 días o mensuales. Toda la información se presenta en el cuadro 15 y trata sobre el llenado del formato del flujo de efectivo necesario en la determinación del dinero mínimo necesario al proyecto en cuestión.

Cuadro 14. Calculo del dinero líquido operacional por mes

Apartado	Especificación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Ventas de bovinos	Bovinos de 500 kg	0	0	0	20,000	20,000
Precio por kg	\$/kg	70	70	70	70	70
Ingreso	\$	0	0	0	1,400,000	1,400,000
Otros ingresos por la venta	\$	0	0	0	0	0
Ingreso total	\$	0	0	0	1,400,000	1,400,000
Costo variable		772,600	131,000	131,000	131,000	1,165,600
Materia prima (40 bovinos)	\$	640,000	0	0	0	640,000
Alimento pre elaborado	\$	96,000	96,000	96,000	96,000	384,000
Personal de trabajo	\$	24,000	24,000	24,000	24,000	96,000
Vacunas y desparasitantes	\$	1,600	0	0	0	1,600
Gasolina	\$	11,000	11,000	11,000	11,000	44,000
Otros desembolsos variables	\$	0	0	0	0	0
Costo fijo	\$	250	250	250	250	1,000
Pago por el celular	\$	250	250	250	250	1,000
Costos operativos	\$	772,850	131,250	131,250	131,250	1,166,600
Flujo de efectivo	\$	-772,850	-131,250	-131,250	1,268,750	233,400
Flujo de efectivo acumulado	\$	-772,850	-904,100	-1,035,350	233,400	233,400
Dinero mínimo necesario	\$	1,035,350				

## **9.8. Estimación del costeo operativo**

Operativamente, los pagos por planear la actividad periodo tras fueron por:

1. Desembolsos relacionados a la utilización de insumos que pueden variar
2. Pagos por insumos que no varían en el corto plazo

Por lo anterior, en el cuadro 16 se expresan las estimaciones del costeo operativo para la vida útil de la inversión planeada en toretes a engorda en corral.

Cuadro 15. Proyección de egresos operativos, \$

No	Concepto	40%	60%	90%	100%	100%
		Años a operar en la propuesta				
		P1	P2	P3	P4	P5
A	Egresos que varían	1,165,600	1,748,400	2,622,600	2,914,000	2,914,000
	Materia prima (40 bovinos)	640,000	960,000	1,440,000	1,600,000	1,600,000
	Alimento pre elaborado	384,000	576,000	864,000	960,000	960,000
	Trabajadores en producción	96,000	144,000	216,000	240,000	240,000
	Vacunas y desparasitantes	1,600	2,400	3,600	4,000	4,000
	Gasolina	44,000	66,000	99,000	110,000	110,000
	Otros desembolsos variables	0	0	0	0	0
B	Costos fijos (CF)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Celular	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
C	Costos operativos: A más B	1,166,600	1,749,400	2,623,600	2,915,000	2,915,000

Fuente: estimaciones propias. Septiembre de 2024.

### 9.9. Proyección de los ingresos totales

Los ingresos que se estimaron y se proyectaron al horizonte esta inversión pecuaria, consideraron información del cuadro 16. Al 40% (primer periodo de engorda) de capacidad instalada el ingreso total fue de 1.4 millones con incrementos crecientes hasta llegar a la capacidad plena para los periodos 4 y 5 de la propuesta con 3.5 millones de pesos.

Cuatro 16. Total, anual de entradas monetarias, \$

No	Concepto	Unidades	0%	40%	60%	90%	100%	100%
			INV	Capacidad de funcionamiento				
			0	1	2	3	4	5
A	Ventas de bovinos	kg de PV		20,000	30,000	45,000	50,000	50,000
B	Precio, \$ por kg	Pesos		70	70	70	70	70
C	Ingresos	\$	1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000	
D	Otros ingresos por ventas	\$		0	0	0	0	0
	Ingresos totales	\$	1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000	

INV: inversión. K de PV: kilogramos de peso vivo.

## 9.10. Capacidad mínima económica de producción (CPME)

En contabilidad agropecuaria al punto de cierre, punto de CPME o umbral de rentabilidad, es un indicador rentabilidad en proyectos de inversión que no considera el valor del dinero en el tiempo, pero permite observar qué nivel de producción auxilia a generar ingresos positivos tanto en volumen como en unidades monetarias.

El punto de capacidad de producción mínima económica o punto de equilibrio (Cuadro 19) se requirió de información anual del costo fijo total (CFT), el precio de venta (Pv) y del costo variable medio (CVMe), mismo que provino del (cuadro 15). Por definición el umbral de rentabilidad es aquel en el ingreso total (IT) por ventas se iguala al costo total (CT) de los producido.

Así, el punto de cierre en porcentaje sobre la capacidad de funcionamiento va siendo menor conforme la producción mantiene un comportamiento creciente.

Cuadro 17. Estimación de la capacidad mínima económica (CME) por periodo

Concepto	Periodos					
	1 0%	2 40%	3 60%	3 90%	5 100%	6 100%
Costos fijos		13,800	13,800	13,800	13,800	13,800
Costos variables		1,165,600	1,748,400	2,622,600	2,914,000	2,914,000
Total		1,179,400	1,762,200	2,636,400	2,927,800	2,927,800
Precio de venta, \$/kg		70	70	70	70	70
Ventas de bovinos, kg de PV		20,000	30,000	45,000	50,000	50,000
Ingreso total por ventas		1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000
CVMe, \$/kg de carne		58	58	58	58	58
CPME, en volumen de prod		1,177	1,177	1,177	1,177	1,177
CPME, en pesos (\$)		82,423	82,423	82,423	82,423	82,423
CPME, en % CPF		6%	4%	3%	2%	2%

CME, en PCF: capacidad mínima económica en porcentaje sobre la capacidad de funcionamiento.

CVMe: costo variable medio.

Fuente: cálculos propios. Septiembre de 2024.

En el año uno el punto de cierre monetario fue \$82,423, para ello el proyecto requiere producir y o vender 1,177 kg de carne in vivo, bajo esa condición, es evidente que la propuesta, a ese periodo de tiempo, sus egresos se igualan a lo que percibirá por ducha venta.

Demostración de la CME para el año uno de producción:

IT (ingreso total) del PE = (1,177 kg) (\$70) = \$82,390

CVT (costo variable total) del PE = (1,177 kg) (\$58) = \$68,286

CFT (costo fijo total) = \$13,800

Por tanto:

CT (costo total) = \$68,286 + \$13,800 = \$82,390

## 9.11. Presupuesto operacional

El presupuesto operacional de la propuesta de inversión ayuda a generar información necesaria y suficiente para estimar la rentabilidad del proyecto pecuario. En el cuadro 16 se puede apreciar sus componentes y estimaciones con base en la proyección financiera que se viene realizando.

El resultado operativo es creciente a la vida útil porque tanto producción como ventas también aumentan periodo tras periodo conforme a la planeación del proyecto.

Cuadro 18. Proyección del flujo operativo de la propuesta, cifras en \$

Concepto	0 0%	1 40%	2 60%	3 90%	4 100%	5 100%
A. Entradas		1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000
Venta del producto		1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000
Subproductos a vender		0	0	0	0	0
Ingresos adicionales		0	0	0	0	0
B. Salidas		1,179,400	1,762,200	2,636,400	2,927,800	2,927,800
Salidas variables al operar la inversión		1,165,600	1,748,400	2,622,600	2,914,000	2,914,000
Salidas fija operativas		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Depreciación de inversiones fijas		12,050	12,050	12,050	12,050	12,050
Amortización de diferidos		750	750	750	750	750
C. Utilidad antes de impuestos		220,600	337,800	513,600	572,200	572,200
D. Impuestos*		0	0	0	0	0
E. Utilidad neta		220,600	337,800	513,600	572,200	572,200
Más depreciaciones y amortizaciones		12,800	12,800	12,800	12,800	12,800
F. Resultado operativo de caja		233,400	350,600	526,400	585,000	585,000

\*La LISR lo exenta del pago de impuestos debido a su actividad primaria.

### 9.12. Presupuesto para estimaciones de capital

El cuadro 20 resume información de la propuesta en términos de gasto total para el año cero, así también del monto de dinero mínimo necesario para operar el proyecto, valores de salvamento y la recuperación del recurso monetario mínimo para operar.

Además, al final de la vida útil se registra tanto la recuperación como el total del valor de salvamento, mismo que se agregará al monto del ingreso del proyecto para el periodo último.

Cuadro 19. Presupuesto para los periodos cero y cinco, cifras en \$

Ítem	Periodo (P)	1	2	3	4	5
		40%	60%	90%	100%	100%
Inversión fija y diferida	635,500					571,500
Valor de rescate						571,500
Capital mínimo necesario	1,035,350					
Recuperación del						
Dinero mínimo necesario						1,035,350
Resultado del flujo de capital	-1,670,850					1,606,850

### 9.13. Presupuesto sin endeudamiento (PSE)

El presupuesto sin endeudamiento (PSE) presenta información relacionada a estimaciones de utilidades por periodo, precisamente, sin considerar gestión de crédito. La información presente en este cuadro sirve de base para estimar la rentabilidad de la inversión bajo certidumbre y con recursos propios o 100% de aportación del o de los socios. El lector puede observar los ítems de los que se compone el PSE (cuadro 21).

En adición, el PSE aún no tiene el efecto de aplicar la tasa de descuento para determinar el valor de los indicadores de rentabilidad, pero es sumamente útil para evaluar la propuesta de inversión bajo certidumbre.

Cuadro 20. Presupuesto sin endeudamiento (PSE), en pesos

Ítem	Periodo (P)	0	1	2	3	4	5
		0%	40%	60%	90%	100%	100%
PCC		-1,670,850					1,606,850
PCO			233,400	350,600	526,400	585,000	585,000
PCE		-1,670,850	233,400	350,600	526,400	585,000	2,191,850

PCC: presupuesto de caja de capital. PCO: presupuesto de caja operativo.

### 9.14. Proceso para evaluar la propuesta con solo aportación de socios

Para calcular el valor de la relación beneficio-costos del proyecto, es de crucial importancia presentar todos los ítems que componen tanto el ingreso como el egreso (cuadro 22). Una vez que la información ha sido dispuesta también puede utilizarse para el resto de la evaluación.

En la Cuadro 22 se presenta de forma desglosada la información del proyecto de inversión, necesaria y suficiente para la determinación del valor de la relación

beneficio/costo, aunque también sirve de base para la estimación del valor del resto de los indicadores de rentabilidad del proyecto.

Cuadro 21. Salidas y entradas en el cálculo de RB/C, información en pesos

Ítems	0	1	2	3	4	5
	0%	40%	60%	90%	100%	100%
CT	1,670,850	1,179,400	1,762,200	2,636,400	2,927,800	2,927,800
Inversión fija más diferida	635,500					
Dinero mínimo necesario	1,035,350					
D y A		12,800	12,800	12,800	12,800	12,800
CO		1,166,600	1,749,400	2,623,600	2,915,000	2,915,000
Impuestos		0	0	0	0	0
IT	0	1,412,800	2,112,800	3,162,800	3,512,800	5,119,650
IV		1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000
Recup del dinero mínimo necesario						1,035,350
VRT						571,500
Más deprec y amort		12,800	12,800	12,800	12,800	12,800

Fuente: elaboración propia. CT: costos totales. D y A: depreciaciones y amortizaciones. CO: costos de operación. IT: ingresos totales. IV: ingresos por venta. Valor residual total.

## X. EVALUACIÓN ECONÓMICO FINANCIERA DE LA INVERSIÓN

### 10.1. Especificaciones para la evaluación

Evaluar un proyecto pecuario sin endeudamiento, se conoce como evaluación económica (Rebollar *et al.*, 2020). Como tasa de costo del capital para generar el valor de los indicadores se consideró el doce por ciento (López *et al.* 2024), debido a que no hubo fuentes convincentes para confirmar otro porcentaje, además, se

sabe que, en México, el valor del dinero es 12% conformado por el riesgo más expectativa de inversiones.

Aunque no siempre se requiere del año cero para evaluar una inversión, por lo general se acostumbra nombrar ese año como el de la inversión total inicial. Otras veces, se usa el año uno para lo que se menciona con algunas repercusiones en el resultado de la rentabilidad (Osorio *et al.*, 2022).

Por tanto, el proceso de estimación de la rentabilidad (cuadro 23) es:

Cuadro 22. Información necesaria para calcular la viabilidad de la inversión sin deuda

Concepto	0 0%	1 40%	2 60%	3 90%	4 100%	5 100%
CT, \$	1,670,850	1,179,400	1,762,200	2,636,400	2,927,800	2,927,800
IT, \$	0	1,412,800	2,112,800	3,162,800	3,512,800	5,119,650
FF, sin actualizar	-1,670,850	233,400	350,600	526,400	585,000	2,191,850
FD, al 12%	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567
CTA, al 12%	1,670,850	1,053,036	1,404,815	1,876,537	1,860,670	1,661,312
ITA, al 12%	0	1,261,429	1,684,311	2,251,219	2,232,448	2,905,027
FFA, 12%	-1,670,850	208,393	279,496	374,681	371,778	1,243,715

Fuente: formato propio. FF: flujo de fondos. FD: factor de descuento. CTA: costo total actualizado.

ITA: ingreso total actualizado. FFA: FF actualizados. 12%: TREMA de la inversión.

## 10.2. Resultado de la rentabilidad con certidumbre y sin préstamo

### 10.2.1. Significado de resultado sin endeudamiento

Referenciando del (cuadro 23) y al tomar en cuenta los resultados que dan fe de la rentabilidad, es viable confirmar entonces que la propuesta de inversión en este negocio pecuario deba aceptarse sugiriendo su puesta en marcha. Así pues, en función al planteamiento metodológico, en todo el horizonte de la inversión, todo el desembolso planeado para cubrir la inversión y los costos operativos se retorna por en su totalidad adicionando 402.5 miles de pesos como ganancia por encima de la mínima aceptable.

Cuadro 23. Resultados sin endeudamiento

Concepto	Valor
VAN, \$	807,213
IR, \$	1.48
ID, \$	0.48
RB/C, \$	1.08
TRF, %	24.3%
TIRM, %	21.2%
PR, años	4.35

Fuente: cálculos personales.

En consecuencia, en todo el horizonte de la inversión planeada y al 12% como tasa de costo del capital, cada peso desembolsado inicialmente (IR, índice de rentabilidad) se recupera y se generarán 48 centavos por encima de dicho peso. En adición, el ID es positivo mayor que cero con un valor de 0.48, lo que implica que una vez recuperada toda la inversión del año cero habrá un monto de beneficio total expresado en 48 centavos por cada unidad monetaria que se haya invertido.

Por otro lado, 1.08 expresa resultado benéfico a la propuesta y dice que cada peso de gasto total en la propuesta se recupera y habrá de generarse ganancias equivalentes a 8 centavos, todo sobre la tasa mínima rentable (12%). Con la RB/C de 1.08 se confirma que la inversión que se ha planeado puede resistir cuando mucho hasta 8% de incremento en el costo total de la propuesta y evitar entrar en pérdidas. Si la inflación promedio anual es 4.75% habría cierto riesgo de, efectivamente, caer en una situación de pérdidas al operar la propuesta. Quienes engordan a los bovinos estarían en punto de pagar más por los insumos de la producción y no ganar lo que se había planeado.

Por su parte, la tasa de rentabilidad financiera (TRF), considerada como el porcentaje máximo de rentabilidad de la inversión que podría generar el proyecto después de recuperar costos e inversión inicial, significa que en todo el horizonte

planeado y tomando en cuenta la comparación con el 12%, la inversión podrá generar hasta 24.3% de rentabilidad, por tanto, se acepta el proyecto pecuario. La rentabilidad real en términos de esta tasa es 12.3%, como la diferencia aritmética entre 24.3 y 12%.

La literatura (Rivera y Morera, 2016) hace constar que una tasa verdadera de retorno es un indicador mejor que la TRF tradicional porque la obtención de los resultados anuales de dinero líquido es más visible o confiable con la utilización de la TA con relación a la TRF ordinaria.

Con referencia del cuadro 23, el total de desembolso inicial se recupera casi al final del horizonte de planeación de la inversión, lo cual implica cierto riesgo, sin embargo, el proyecto se debe aceptar por ser menor que dicho periodo.

El cuadro 24 permite apreciar la forma manual en la que, con claridad, se llega a la estimación de la tasa verdadera de retorno (Weston y Brigham, 1984), cuyo resultado puede contrastarse con el que da el Excel, que, por cierto, es el mismo:

Cuadro 24. Flujo de caja para calcular el valor de la TVR sin endeudamiento

Periodo	Flujo de fondos, pesos	$(1 + TD)^{T-n}$	Valor terminal, pesos
0	-1,670,850		
1	233,400	1.574	367,259
2	350,600	1.405	492,568
3	526,400	1.254	660,316
4	585,000	1.120	655,200
5	2,191,850	1.000	2,191,850
Valor terminal			4,367,193

T: vida útil de la inversión. n: año 1, ..., cinco. TD: tasa de descuento de la inversión.

Así, la expresión matemática que auxilia a calcular el valor de la TVR o TIRM es:

$$TIRM = \left( \frac{VT}{I_0} \right)^{\frac{1}{T}} = \left( \frac{4,367,193}{1,670,800} \right)^{\frac{1}{5}} = (1.2119 - 1)(100) = 21.2\%$$

Demostración de la TVR:

$$I_0 = \text{Valor terminal} (1 + TVR)^{-T}$$

$$\$1,670,800 = \$4,367,193(1 + 0.212)^{-5} = \$1,670,800$$

### 10.3. Cálculo de indicadores con el efecto del préstamo

En esta propuesta de negocio pecuario, se decidió apoyar su operación inicial mediante un crédito, básicamente en necesidades de capital mínimo necesario esquematizado en el plan de gasto inicial total o inversión, con la propuesta de tramitación de un financiamiento, de ser posible, con banca de segundo piso (FIRA, BANCOMEXT, FIRCO, Financiera Rural o para el Bienestar).

Se tiene entonces que el dinero financiable como propuesta, ascendió a 693 miles de pesos como valor mínimo indispensable en el costeo de actividad de operación de la propuesta. Con ese monto que se menciona, se procedió a estimar, mediante ponderación, la TD utilizada en el cálculo de la rentabilidad de este negocio pecuario con la deuda del crédito, tal y como se aprecia en el cuadro 26.

Cuadro 25. Tasa de descuento ponderada con endeudamiento

Concepto	Monto (\$)	Particip, %	Tasa de financiamiento, %	Ponderación, %
Socios	635,500	38.0	12.0	4.6
Préstamo	1,035,350	62.0	18.0	11.2
<b>Total</b>	<b>1,670,850</b>	<b>100.0</b>		<b>15.7</b>

Fuente: cálculos propios. Particip.: participación.

15.7% es la tasa de descuento que se usó en la determinación de la rentabilidad financiera de la propuesta.

En el cuadro 27 esquematiza información del crédito, necesaria para determinar los intereses devengados con abonos totales constantes (Rebollar y Jaramillo, 2012):

Cuadro 26. Datos del crédito para generar las amortizaciones

Concepto	Valor
Préstamo, \$	1,035,350
Periodo de pago, años	5
Forma de pago	anual
Tasa del préstamo, nominal	18%
Efecto tributario del interés del préstamo, %	2%
Periodo de gracia, años	0
Pago total anual, pesos	<b>\$331,082</b>

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 28 esquematiza el calendario de pagos del crédito calculado para la vida útil de la inversión. En él se observa el abono completo por año, que incluye pago al capital más los intereses devengados por el uso planeado del crédito. El pago total anual fue base para calcular el servicio del crédito, así como para estructurar el presupuesto de caja financiero.

Cuadro 28. Calendario de abonos del crédito con el método de pagos totales constantes, \$

Amortización, No	Saldo insoluto	Capital a amortizar	I.S.S.I. 18%	I.D.	Pago total
0	1,035,350				
1	890,631	144,719	186,363		\$331,082
2	719,863	170,768	160,314		\$331,082
3	518,356	201,507	129,575		\$331,082
4	280,578	237,778	93,304		\$331,082
5	0	280,578	50,504		\$331,082

Fuente: elaboración propia. I.S.S.I.: Intereses Sobre Saldos Insolutos. I. D.: Intereses Diferidos.

En el cuadro 29 manifiesta datos para pagar el servicio del endeudamiento, relacionado al programa de amortización del crédito.

Cuadro 27. Esquema de abonos en el crédito

Ítem	Periodo (P) 0	1	2	3	4	5
Crédito	1,035,350					
Abonos		144,719	170,768	201,507	237,778	280,578
Interés (I.S.S.I)		186,363	160,314	129,575	93,304	50,504
Efecto tributario del interés del préstamo		3,727	3,206	2,592	1,866	1,010
Servicio de la deuda	1,035,350	327,355	327,876	328,490	329,216	330,072

Fuente: estimaciones propias.

El presupuesto relacionado al endeudamiento (tabla 30) generaliza información del presupuesto económico adicionando el servicio de la deuda y, es necesario para evaluar la propuesta con el efecto del con el efecto del crédito.

Cuadro 28. Presupuesto de caja financiero, cifras en unidades monetarias.

Concepto	0	1	2	3	4	5
	0%	40%	60%	90%	100%	100%
PCE	-1,670,850	233,400	350,600	526,400	585,000	2,191,850
Crédito	1,035,350					
Pago total		331,082	331,082	331,082	331,082	331,082
Efecto tributario del interés		3,727	3,206	2,592	1,866	1,010
PCF	-635,500	-93,955	22,724	197,910	255,784	1,861,778

PCF: presupuesto de caja financiero.

## 10.4. Resultados de la inversión con el efecto del crédito

En el cuadro 31 se desmenuzan datos necesarios para la evaluación financiera de la propuesta de este negocio pecuario. Los datos pueden observarse que se estimaron de forma anual van base en el periodo de vida útil de dicha propuesta. Las estimaciones anuales de esos datos se actualizaron o descontaron con la tasa de descuento financiera (14.9%) pertinente para llegar al cálculo de la rentabilidad.

Cuadro 29. Ingresos y egresos totales para estimar la rentabilidad financiera del proyecto, \$

Concepto	0	1	2	3	4	5
	0%	40%	60%	90%	100%	100%
CT	1,670,850	1,510,482	2,093,282	2,967,482	3,258,882	3,258,882
I (F+D)	635,500					
Capital mínimo necesario	1,035,350					
D y A	0	12,800	12,800	12,800	12,800	12,800
CO	0	1,166,600	1,749,400	2,623,600	2,915,000	2,915,000
Impuestos	0	0	0	0	0	0
Amortización		144,719	170,768	201,507	237,778	280,578
Intereses		186,363	160,314	129,575	93,304	50,504
IT	1,035,350	1,403,727	2,103,206	3,152,592	3,501,866	5,107,860
IV	0	1,400,000	2,100,000	3,150,000	3,500,000	3,500,000
RDMN						1,035,350
VRT						571,500
Crédito	1,035,350					
Efecto tributario de intereses		3,727	3,206	2,592	1,866	1,010
FPF	-635,500	-106,755	9,924	185,110	242,984	1,848,978
FA	1.000	0.864	0.747	0.645	0.558	0.482
FPF	-635,500	-92,254	7,411	119,461	135,511	891,104
FPFA, 15.7%	-635,500	-92,254	7,411	119,461	135,511	891,104
CTA, 15.7%	1,670,850	1,305,314	1,563,243	1,915,077	1,817,465	1,570,599
ITA, 15.7%	1,035,350	1,213,059	1,570,654	2,034,538	1,952,976	2,461,704

Fuente: elaboración propia, con información del presupuesto de caja económico, calendario de pagos del crédito y pago de la deuda. I (F+D): inversión fija más diferida. D. y A.: Depreciaciones y amortizaciones. CO: costos de operación. IV. Ingresos por venta. RDMN. Recuperación del dinero mínimo necesario. VRT. Valor residual total. FPF: flujo del proyecto financiero. FPFA. FPF actualizado.

El cuadro 32 visualiza resultados de la evaluación financiera del negocio pecuario, en términos de la estimación del valor de los indicadores financieros como el VPN o VAN, TIR, TVR y el resto. Con tales resultados la propuesta continúa siendo viable debido a que todos ellos rebasaron sus valores críticos de rechazo. El proyecto sí soporta el endeudamiento y produce rentabilidad. Aún bajo endeudamiento, el proyecto, además de pagar todo el dinero invertido inicialmente más los egresos operativos, producirá una ganancia, por encima de la tasa de actualización alternativa de casi 425.7 miles de pesos. Los indicadores restantes se interpretan de forma similar a los ya descritos sin endeudamiento.

Cuadro 30. Rentabilidad financiera de la propuesta con endeudamiento

Indicador	Valor
VPN, excel, financiero	425,734
TRF	28.2%
RBC	1.043
ID	0.670
IR	1.670
TIRM o TVR	26.4%
PR, años	4.522

Fuente: estimaciones propias con información de la tabla 32.

## 10.5. Sensibilidad del negocio sin crédito

A continuación, se observa el resultado (cuadro 33) de sensibilidad de la propuesta a la tasa de descuento (TREMA), con incrementos desde el 1 al 15%. Es de apreciar que los indicadores, sin endeudamiento, fueron sensibles a la tasa de actualización. Por ejemplo, se observan relaciones inversas entre el VPN y la TREMA, esto es, que la tasa de actualización aumenta entonces disminuye el VAN o VPN, la RB/C, el IR, ID, la TRF se mantiene constante y, la TVR y el PR aumentan. Esto es, hay una relación directamente proporcional entre la TREMA con la TVR y el PR.

Cuadro 31. Sensibilidad del proyecto con diferentes TD

<b>TREMA</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>TIRM</b>	<b>RSI</b>	<b>ID</b>	<b>PR</b>
	<b>807,213</b>	<b>24.3%</b>	<b>21%</b>	<b>1.48</b>	<b>0.48</b>	<b>4.35</b>
1%	2,062,493	24.3%	18.6%	2.23	1.23	4.01
2%	1,916,673	24.3%	18.8%	2.15	1.15	4.03
3%	1,778,431	24.3%	19.1%	2.06	1.06	4.06
4%	1,647,292	24.3%	19.3%	1.99	0.99	4.09
5%	1,522,817	24.3%	19.5%	1.91	0.91	4.11
6%	1,404,600	24.3%	19.8%	1.84	0.84	4.14
7%	1,292,260	24.3%	20.0%	1.77	0.77	4.17
8%	1,185,446	24.3%	20.2%	1.71	0.71	4.21
9%	1,083,830	24.3%	20.5%	1.65	0.65	4.24
10%	987,105	24.3%	20.7%	1.59	0.59	4.27
11%	894,988	24.3%	20.9%	1.54	0.54	4.31
12%	807,213	24.3%	21.2%	1.48	0.48	4.35
13%	723,531	24.3%	21.4%	1.43	0.43	4.39
14%	643,712	24.3%	21.7%	1.39	0.39	4.43

15%	567,540	24.3%	21.9%	1.34	0.34	4.48
-----	---------	-------	-------	------	------	------

Fuente: cálculos propios con en la utilización de DATOS-TABLA de Excel e información del proyecto, sin endeudamiento.

Adicionalmente, si el precio de venta del torete *in vivo* finalizado es inferior a 57 \$/kg y la producción y/venta fuera menor a 27 cabezas, entonces habría condiciones para caer en pérdida de rentabilidad y los socios no se beneficiarían con la puesta en marcha del negocio.

## **XI. CONCLUSIONES**

Dada la localización y el tamaño estimado de la inversión en este negocio pecuario y bajo el sistema de engorda descrito, la propuesta es rentable tanto sin como con financiamiento. Los siete conceptos que auxiliaron a evaluar si la propuesta es rentable rebasaron sus límites condicionantes para rechazar o no la inversión y los socios o el socio tendría que tomar la decisión de producir ya sea con recursos propios o financiar una parte del costo total.

## **XII. RECOMENDACIONES**

Al tomar en cuenta los resultados de los indicadores que producen rentabilidad de la inversión, se recomienda su puesta en marcha; sin embargo, sería prudente avanzar poco más en las argumentaciones de la rentabilidad con base en la estimación y análisis del riesgo. Esto es, determinar la probabilidad de que, efectivamente, en las condiciones planteadas de este negocio, se logre el valor del VAN, la TIR, la RB/C y la TVR, así como el resto ellos. Se sugiere también realizar simulaciones con periodo uno del gasto inicialmente desembolsado, capital de trabajo y el crédito para determinar qué sucede con dicha rentabilidad cuando se contraste contra el año cero.

### XIII. LITERATURA REFERENCIADA

- Albarrán, P. B., Rebollar, R. S., García. M. A., Rojo, R. R. Avilés, N. F. y Arriaga, J. C. M. (2015). Socioeconomic and productive characterization of dual-purpose farms oriented to milk production in a subtropical region of Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 47(3):519-523. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-014-0753-8>.
- Baca-Urbina, G. (2022). *Evaluación de proyectos*. (9ª ed). Ciudad de México, México: Mc Graw Hill. <http://www.redalyc.org/toc.oa?id=141&numero=46082>.
- Callejas-Juárez, N. y Rebollar-Rebollar, S. (2021). Análisis de la demanda de bovinos carne en pie en los centros de sacrificio en México, 2000-2018. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3),861-877. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5569>.
- Callejas, J. N. (2024). Mercado de engorde de ganado en México: un enfoque en red. *Agronomía Mesoamericana*, 35, 54741. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/54741/58745>.
- COMECARNE. Consejo Mexicano de la Carne 2024. Compendio estadístico 2023. [https://comecarne.org/wp-content/uploads/2023/06/Compendio-Estadistico-2023\\_COMECARNE\\_2e.pdf](https://comecarne.org/wp-content/uploads/2023/06/Compendio-Estadistico-2023_COMECARNE_2e.pdf). Consulta el 6 de mayo de 2024.
- Coss-Bu, R. (2018). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. (1ª ed). Ciudad de México, México: Limusa.
- Díaz, P. F. N., Medellín, D. V., Ortega, C. J. A., Santana, V. L., González, R. M. R., Oñate, B. G. A. y Baca, C. C. A. (2009). *Proyectos. Formulación y evaluación*. México, D. F.: Alfaomega.
- Graue, R. A. L. (2006). *Microeconomía. Enfoque de negocios*. México, D. F.: Pearson:
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía en Informática. (2022). *Demografía y Sociedad. Población*. <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>. Consulta el 13 de agosto de 2024.

- LISR. Ley del Impuesto Sobre la Renta. Disposiciones generales. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209210/Ley\\_del\\_impuesto\\_sobre\\_la\\_renta.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209210/Ley_del_impuesto_sobre_la_renta.pdf). Consulta el 13 de agosto de 2024.
- López, A. P., Puebla, A. S., González, R. F. J., Rebollar, R. S. y Hernández, M. J. (2024). Rentabilidad económica del café orgánico en Amatepec y Temascaltepec, Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 55(2),37-43. 1405-9282. <https://ageconsearch.umn.edu/record/349410?ln=en&v=pdf>. [https://scholar.google.com.mx/scholar\\_url?url=https://ageconsearch.umn.edu/record/349410/files/V%25204.%2520Hernandez%2520-%2520Rentabilidad%2520Economica%2520del%2520Cafe.pdf&hl=es&sa=X&d=10304444822607884774&ei=RmezZ9T5OdmлиеP1IWikAo&scisig=AFWwaeY55IG9a9QKddiLP2xM7LSk&oi=scholaralrt&hist=WHSBUL8AAAAJ:12522708128445866960:AFWwaeYowgRcdn7xq0EBcM9ENNTN&html=&pos=0&folt=art&fols=](https://scholar.google.com.mx/scholar_url?url=https://ageconsearch.umn.edu/record/349410/files/V%25204.%2520Hernandez%2520-%2520Rentabilidad%2520Economica%2520del%2520Cafe.pdf&hl=es&sa=X&d=10304444822607884774&ei=RmezZ9T5OdmлиеP1IWikAo&scisig=AFWwaeY55IG9a9QKddiLP2xM7LSk&oi=scholaralrt&hist=WHSBUL8AAAAJ:12522708128445866960:AFWwaeYowgRcdn7xq0EBcM9ENNTN&html=&pos=0&folt=art&fols=)
- Luvianos. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal 2022-2024*. [https://luvianos.gob.mx/contenidos/luvianos/docs/PLAN\\_DE\\_DESARROLLO\\_MUNICIPAL\\_LUVIANOS\\_2022\\_2024\\_pdf\\_2022\\_6\\_30\\_144926.pdf](https://luvianos.gob.mx/contenidos/luvianos/docs/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPAL_LUVIANOS_2022_2024_pdf_2022_6_30_144926.pdf). Consulta el 13 de agosto de 2024.
- México. Pueblos América. Monografía de El Estanco, Luvianos, Estado de México. <https://mexico.pueblosamerica.com/i/el-estanco-6/>. Consulta el 6 de mayo de 2024.
- Municipio de Luvianos. (2024). *Luvianos*. <https://mexico.pueblosamerica.com/mexico/luvianos/>. Consulta el 14 de agosto de 2024.
- Osorio, P. C., Rebollar, R. S. y González, R. F. J. (2022). Rentabilidad de una engorda de bovinos en corral utilizando el año cero y el año uno como inversión inicial. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 51:339-352. Julio-diciembre. <https://ageconsearch.umn.edu/record/330097?ln=en>.
- Plata, M. José Guadalupe. (2014). Caracterización técnico económica de bovinos doble propósito en Tejupilco, Estado de México. Tesis de Licenciatura de

Ingeniero Agrónomo Zootecnista. CU UAEM Temascaltepec-Universidad Autónoma del Estado de México.

- Posadas-Domínguez, R. R., Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Martínez, J., González-Razo, F. J., Rebollar-Rebollar, A., Guzmán-Soria, E. (2011). *Niveles de optimización económica en bovinos engordados en corral*. En: Administración, Agrotecnología y Redes de conocimiento. Editores: Arras-Vota, A. M. G y Hernández-Rodríguez, O. A. (1ª ed.). México, D. F.; Pearson-Prentice Hall. Pp. 55-61.
- Rebollar-Rebollar, S. (2011). *Métodos para estimar costos de producción y rentabilidad*. (1ª ed.). Madrid, España: Editorial Académica Española.
- Rebollar-Rebollar, S. y Jaramillo-Jaramillo, M. (2012). *Formulación y evaluación de proyectos. Aspectos básicos*. (1ra ed). Madrid, España: Editorial Académica Española.
- Rebollar-Rebollar, S., Posadas-Domínguez, R. R., Rebollar-Rebollar, E., Hernández-Martínez, J. y González-Razo, F. J. (2020). Aportes a indicadores de evaluación privada de proyectos de inversión. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 46,444-461. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/141/14163631004/14163631004.pdf>.
- Rivera, O. P. y Morera, C. G. (2016). Tasa Interna de Retorno Modificada en la valoración de proyectos: el caso de la Industria Petrolera. Tesis de Maestría en Administración de Empresas-Instituto Tecnológico de Costa Rica-Escuela de Administración de Empresas. Disponible en <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6555>.
- Romo, V. A. M., Pérez, L. C., Ríos, R. F. G., Saavedra, F. F., Serrano, B. A. Castro, P. B. I., López, S. E. y Cervantes, C. V. G. (2024). Influence of feedlot living space on production variables, carcass and meat quality traits in Holstein steers. *Rev. Mex. Cien. Pecu.*, 15(2): 393-403. <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/6449/5320>.
- SIAP-Nube. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2024. Carne de canal de bovino. Avance mensual de la producción pecuaria.

[https://nube.siap.gob.mx/avance\\_pecuario/#](https://nube.siap.gob.mx/avance_pecuario/#). Consulta el 13 de agosto de 2024.

SIAP. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2025). Producción gansdera. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>. Consulta el 24 de febrero de 2025.

Vazquez, S. A. N., Rebollar, R. S., Rosario, O. M. J., Francisco, L. A. y Puebla, A. S. (2023). Sensibilidad y riesgo: estudio de caso de un rastro privado en funcionamiento comercial. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 53(27),483-498. <https://www.redalyc.org/journal/141/14178290004/14178290004.pdf>.

Weston-Fred, J. y Brigham-Eugene, F. (1994). Fundamentos de administración financiera. (10ª ed). Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Mc Graw Hill.

Wooldridge, M. J. (2009). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. México, D. F.: Cemgage Learning.