

Plan de Negocios para Industrializar Trucha Arcoíris en la Región de Valle de Bravo

Business Plan for the Industrial-Scale Production of Rainbow Trout in the Valle de Bravo Region

González-Flores, A.¹✉; Hernández-Sánchez, J.²; Santos-García, A.³

Datos de Adscripción:

¹✉ González Flores, Adalberto

Tecnológico Nacional de México/TES-Valle de Bravo. División de Licenciatura en Administración,

ROR: <https://ror.org/02zv2b697>

adalberto.gf@vbravo.tecnm.mx

ORCID: <https://0000-0002-8045-295X>

² Hernández Sánchez, Josefina

Tecnológico Nacional de México/TES-Valle de Bravo. División de Licenciatura en Administración,

ROR: <https://ror.org/02zv2b697>

josfina.hs@vbravo.tecnm.mx

ORCID: <https://0009-0006-4771-5099>

³ Santos García, Adrián

Tecnológico Nacional de México/TES-Valle de Bravo.

División de Licenciatura en Administración,

ROR: <https://ror.org/02zv2b697>

adrián.sg@vbravo.tecnm.mx

ORCID: <https://0000-0002-8144-8346>

Resumen - La limitada diversificación de productos derivados de la trucha arcoíris en la región de Valle de Bravo, restringe el aprovechamiento de su potencial productivo y el fortalecimiento económico de las unidades trutícolas, lo que plantea la necesidad de evaluar alternativas con valor agregado y factibilidad integral. En este contexto, el estudio analizó la viabilidad de desarrollar un alimento semi-industrializado a base de trucha, considerando su aceptación en el mercado, así como las condiciones técnicas, administrativas y financieras para su implementación. Bajo un enfoque metodológico mixto, se integraron herramientas cuantitativas y cualitativas para evaluar la demanda, la segmentación de mercado, la aceptación del producto y la disposición a pagar, complementadas con el diseño del proceso técnico-administrativo mediante pruebas piloto, el desarrollo de prototipos y la planeación operativa. De manera paralela, se realizó un análisis financiero basado en proyecciones de ingresos, costos y rentabilidad. Los hallazgos evidencian una aceptación favorable de los productos, destacando la trucha en aceite, en vinagreta y en ensalada, con precios óptimos de \$70.00, \$60.00 y \$55.00 por porción de 125 gramos en masa drenada. Asimismo, se identificó un punto de equilibrio alcanzable y se obtuvieron indicadores financieros positivos, con un rendimiento estimado del 30%. En conjunto, estos resultados confirman la viabilidad del proyecto y su potencial para generar impactos económicos y sociales positivos al promover la diversificación productiva, el fortalecimiento de la cadena acuícola y el acceso a alimentos nutritivos de alto valor agregado.

Palabras Clave - Estudio de mercado, factibilidad económica, granja trutícola, modelo de negocio,

Abstract - The limited diversification of rainbow trout-derived products in the Valle de Bravo region restricts the utilization of its productive potential and the economic strengthening of trout farms, highlighting the need to evaluate value-added alternatives with comprehensive feasibility. In this context, the study analyzed the viability of developing a semi-industrialized trout-based food product, considering market acceptance and the technical, administrative, and financial conditions for implementation. Using a mixed-methods approach, the study integrated quantitative and qualitative tools to assess demand, market segmentation, product acceptance, and willingness to pay. The team complemented this by designing the technical-administrative process through pilot tests, prototype development, and operational planning. Simultaneously, the team conducted a financial analysis based on projections of income, costs, and profitability. The findings show favorable product acceptance, particularly for trout in oil, vinaigrette, and salad, with optimal prices of \$70.00, \$60.00, and \$55.00 per 125-gram drained-weight portion, respectively. The study also identified an achievable break-even point and positive financial indicators, with an estimated return of 30%. Taken together, these results confirm the project's viability and its potential to generate positive economic and social impacts by promoting productive diversification, strengthening the aquaculture value chain, and providing access to nutritious, high value-added foods.

Keywords - Business model, economic feasibility, fish farming, market research, trout farm.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca reportó que en 2023 México produjo más de 1.9 millones de toneladas de especies pesqueras y acuícolas, con un valor económico superior a 42 mil 100 millones de pesos, lo que evidencia la importancia económica del sector y el potencial para desarrollar cadenas de suministro con mayor articulación industrial (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 2024). En paralelo, el marco jurídico vigente refuerza la necesidad de orientar la actividad hacia el aprovechamiento sustentable y el desarrollo integral del sector; la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, con reforma publicada en 2024, establece bases para ordenar, fomentar y administrar el

aprovechamiento pesquero-acuícola bajo principios de sustentabilidad y participación de actores productivos (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2024). Para Sepúlveda et al. (2021) las capacidades y recursos organizacionales que presentan las unidades de producción trutícolas, frente a la innovación inclusiva, muestran como reto principal que los productores logren internalizar y socializar conocimientos a partir del valor que ellos les otorguen para la resolución de problemas técnicos, económicos, financieros y de mercado; esto no se limita a los conocimientos útiles para los problemas cotidianos de la producción de subsistencia, sino que incluye aquéllos que sirven para intervenir y controlar los procesos de innovación, sin perder de vista el sentido, significaciones y valoraciones de la vida de las personas que desarrollan la actividad, puesto que la innovación inclusiva pone al centro a las personas. Desde el punto de vista alimentario, la tendencia de consumo en México apunta a productos de conveniencia y opciones saludables, lo que ha impulsado el mercado de alimentos preparados y acelerado la innovación en propuestas listas para consumir o de rápida preparación (The Food Tech, 2024). Para González, et al. (2024), esta tendencia es especialmente relevante para productos de origen acuícola, donde la aceptación puede incrementarse si se ofrecen presentaciones prácticas, inocuas y con atributos nutricionales reconocibles. En este contexto, la presente investigación plantea el diseño y evaluación de un proyecto para elaborar alimentos semi-industrializados a base de trucha arcoíris de granjas trutícolas de la región de Valle de Bravo, beneficiando principalmente a productores de Amanalco, articulando análisis de mercado, proceso técnico-administrativo y evaluación financiera como ruta de viabilidad. El enfoque de semi-industrialización es relevante porque permite extender la vida útil, estandarizar la calidad y construir una propuesta de valor alineada con hábitos actuales de conveniencia, salud y origen local, a la vez que fortalece la capacidad de inserción en canales comerciales más exigentes. Asimismo, Ramos et al. (2023) muestran que las características fisicoquímicas y sensoriales de la trucha pueden variar según métodos de procesamiento, lo que sustenta la necesidad de controlar formulaciones y parámetros de proceso para mantener la aceptación y la calidad del producto. Finalmente, la inocuidad constituye un requisito crítico para cualquier iniciativa de transformación alimentaria. En México, la Secretaría de Salud (2009) regula a través de la NOM-251-SSA1-2009, prácticas adecuadas de higiene obligatorias para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, definiendo requisitos mínimos para prevenir la contaminación a lo largo del proceso productivo. En concordancia, el estudio incorpora la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, las adecuaciones sanitarias y el control operativo como ejes para la producción segura y estandarizada. En suma, el trabajo se fundamentó en: 1. La relevancia estratégica de la acuicultura y su contribución económica reciente, 2. La oportunidad territorial en Valle de Bravo–Amanalco, 3. Tendencias de consumo hacia la conveniencia saludable y 4. La necesidad de cumplimiento sanitario y normativo; elementos que justifican un plan de negocios integral orientado a agregar valor y fortalecer la cadena productiva acuícola regional.

II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

El plan de negocios puede funcionar como un método dentro de enfoques de investigación-acción, especialmente cuando el objetivo no es solo comprender un fenómeno, sino intervenir para transformarlo. En estos casos, la construcción del plan se alinea con ciclos de planificación-acción-observación-reflexión, lo que genera conocimiento contextualizado y aplicable, un rasgo central de la investigación-acción (De la Varga-Salto & Galindo-Reyes, 2025). Esta lógica se observa también en programas organizacionales donde se diseña, implementa y ajusta un modelo de negocio con base en diagnóstico, levantamiento de información y validación iterativa, lo que confirma que el “artefacto” (plan/modelo) es resultado de un procedimiento investigativo y no solo administrativo (Carvalho, 2025). Además, en el campo de la gestión de la innovación se reconoce que la investigación-acción es particularmente útil porque produce conocimiento riguroso y relevante para la práctica al trabajar con sistemas reales y emergentes, lo cual se ajusta al uso del plan como herramienta de indagación y mejora (Ollila & Yström, 2020). En síntesis, el plan de negocios se consolida como método de investigación cuando se utiliza para: (a) guiar la recolección de datos sobre el mercado y el contexto, (b) diseñar y validar la propuesta de valor con evidencia, (c) describir y justificar los recursos y los procesos operativos, (d) estructurar la organización y sus controles, y (e) evaluar los resultados mediante proyecciones e indicadores financieros. Bajo este enfoque, el plan se interpreta como un procedimiento integrador que permite convertir información dispersa en conocimiento aplicado y defendible, fortaleciendo la coherencia de la propuesta y la calidad de la decisión final (Nakajima & Sekiguchi, 2025). La presente metodología de investigación se desarrolló con un enfoque aplicado y mixto, debido a que integró procedimientos cuantitativos para medir la aceptación del producto, la preferencia de consumo y la disposición de pago, junto con procedimientos cualitativos para documentar, validar y estructurar la operación técnica y administrativa del proyecto, culminando con la evaluación económica mediante herramientas financieras, basada en el diseño de un plan de negocios. El estudio tuvo un alcance descriptivo y propositivo, ya que primero caracterizó el mercado, la operación y la organización requeridas; posteriormente, consolidó una propuesta integral de plan de negocios lista para su implementación, sustentada en evidencia de mercado, requerimientos técnicos, estructura administrativa y resultados financieros. La unidad de análisis fue el proyecto de producción y comercialización de un alimento semi-industrializado a base de trucha arcoíris proveniente de las granjas trutícolas de Valle de Bravo, considerando como dimensiones de evaluación su viabilidad comercial, operativa, organizacional y financiera. La delimitación poblacional se estableció a partir del plan de mercado, tomando como referencia una población de 36,601 personas de 20 a 69 años del municipio de Valle de Bravo, complementando la segmentación con criterios geográficos, psicográficos y conductuales asociados a estilos de vida saludables, preferencia por productos regionales y búsqueda de practicidad en la alimentación. El procedimiento metodológico se estructuró de manera secuencial y lógica,

iniciando con el plan de mercado para asegurar que la propuesta respondiera a una necesidad real y medible. En esta etapa se aplicó investigación de mercado considerando una segmentación de tipo demográfico, el diseño y aplicación de encuestas para identificar el nivel de aceptación del producto se realizó mediante un cuestionario estructurado con 15 ítems buscando medir la dimensión de precio, preferencias organolépticas, frecuencias de consumo, tamaño y empaque de la porción, considerando una población total de 36,601 personas del municipio de Valle de Bravo, comprendidas en un rango de edad de 20 a 69 años, lo que representa el sector económicamente activo de la región. La muestra se determinó considerando un nivel de confianza del 95% y un 5% de error permitido y un nivel de $p = 0.50$, al desconocer la proporción de aceptación. Con estos datos, se obtuvo un tamaño de muestra de 380 personas para encuestar. Asimismo, para la determinación del precio se consideraron los precios de productos sustitutos como el atún y la sardina y, junto con los datos obtenidos de las encuestas, se determinaron los precios, el tamaño de las porciones y los sabores. Con base en la validación comercial anterior, la investigación avanzó al plan técnico, cuyo objetivo metodológico fue comprobar la factibilidad operativa y sanitaria del proyecto, definiendo la infraestructura, el flujo productivo, el equipamiento y la validación técnica del producto. En esta etapa se determinó la ubicación y el diseño del espacio físico (layout) con áreas funcionales como recepción, almacén y área de transformación, bajo el criterio de adecuación conforme a normas sanitarias y organización del flujo para reducir riesgos de contaminación y garantizar procesos controlados. Asimismo, se identificaron la maquinaria y el equipo necesarios para la producción del alimento industrializado, incluyendo cuchillos para filetes, hornos, empacadoras al vacío, refrigeración industrial y mesas de acero inoxidable, contemplando su instalación y disposición conforme a requerimientos sanitarios y de seguridad. Para la validación del proceso, se incorporó una prueba piloto mediante lotes pequeños, lo que permitió ajustar parámetros críticos de temperatura, textura, sabor y presentación; adicionalmente se desarrollaron las recetas piloto de las tres que prefirieron los encuestados y se realizó una degustación a 25 personas como técnica de evaluación sensorial para valorar aroma, color, textura y aceptación del producto, utilizando los hallazgos para fortalecer la estandarización previa al arranque formal, de ello derivó que las recetas que fueron probadas, resultaran las que se utilizaron en la propuesta. Posteriormente, se integró el plan administrativo como componente metodológico orientado a asegurar la operación continua y el control interno del proyecto. Para ello se definieron lineamientos de identidad y dirección (misión, visión y valores), junto con políticas y estándares de calidad que sirven como criterios de control del producto y del proceso, incluyendo frescura, textura, sabor, apariencia, ausencia de contaminantes, temperatura de conservación y etiquetado. Se diseñó un organigrama con puestos administrativos y operativos (gerencia y responsables de producción, envasado, almacén y ventas) y se elaboraron descripciones de puesto para delimitar responsabilidades, apoyar la contratación y facilitar la supervisión operativa. Como

parte del método de aseguramiento operativo, se implementó capacitación por áreas, definiendo funciones específicas para cada responsable y orientando el trabajo al cumplimiento de buenas prácticas, trazabilidad, control de inventarios, manejo de producto y gestión comercial. De manera complementaria, se estableció un mecanismo administrativo de abastecimiento mediante una base de datos de proveedores, priorizando proveedores confiables de la región para sostener el suministro y la continuidad productiva; finalmente, se consideró el inicio de producción con controles y la planificación del lanzamiento comercial mediante un cronograma como cierre operativo e integración al plan de negocios. Finalmente, la investigación incorporó el plan financiero como metodología de evaluación económica, aplicando procedimientos de cuantificación, presupuestos, proyecciones y evaluación de indicadores para confirmar la rentabilidad y la sostenibilidad.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de mercado realizado permitió identificar una oportunidad real para introducir un alimento industrializado elaborado a base de trucha arcoíris proveniente de las granjas trutícolas de Valle de Bravo. Las encuestas aplicadas demostraron que la población de 20 a 69 años, perteneciente principalmente a los niveles socioeconómicos medio y medio-alto, mostró una alta disposición a consumir productos saludables, prácticos y de origen local. Entre las diferentes presentaciones evaluadas, la trucha en aceite fue la opción más aceptada por su sabor y alto valor nutricional, seguida por la trucha a la vinagreta y la trucha en ensalada. El estudio también reveló que la oferta actual en la región se concentra en productos frescos, con escasa diversificación y una infraestructura de procesamiento limitada, lo que genera un vacío comercial propicio para el desarrollo de productos con valor agregado. Lo cual queda de manifiesto a través del estudio de mercado que arrojó el análisis FODA del mercado estudiado el cual se presenta en la Figura 1. Análisis FODA.

Figura 1
Análisis FODA



Se obtuvieron también, las presentaciones preferidas y los factores determinantes de compra; con los resultados se confirmó la preferencia por las versiones evaluadas, además de reforzarse el análisis con un ejercicio de equilibrio de oferta

y demanda planteado en el documento. Se estima una cantidad de 22 mil 200 porciones anuales, basada en los datos obtenidos del estudio de mercado. A partir de esta evidencia, se orientaron criterios metodológicos para la estrategia comercial, considerando los enfoques de producto, precio, canales y promoción, priorizando la difusión de atributos como el origen regional, los beneficios nutricionales, la practicidad y la sostenibilidad, mediante la venta local, ferias, puntos turísticos, restaurantes y medios digitales. La competencia directa es reducida y se basa principalmente en la trucha fresca, lo que facilita el posicionamiento de un producto procesado, especialmente si resalta atributos como calidad, frescura y origen regional. Sin embargo, existen productos sustitutos ya posicionados en el gusto del consumidor, como la sardina y el atún, en sus diferentes presentaciones. En cuanto al precio, las encuestas indicaron que el valor más adecuado para una porción de 125 gramos es de \$70.00, ya que fue percibido como justo, accesible y acorde con la calidad del producto. Este precio coincide con el punto de equilibrio obtenido al igualar las funciones de oferta y demanda, lo que confirma su viabilidad económica, aunque, al determinar el precio, este se ajustó a los costos y gastos de los insumos integrados en la preparación de cada una de las recetas. Además, se identificó que los consumidores valoran fuertemente los empaques que contengan información nutricional y de consumo, atractivos y funcionales, así como la facilidad de preparación del producto. En conjunto, los resultados confirman que el mercado presenta condiciones favorables para el lanzamiento del alimento industrializado a base de trucha arcoíris, con una demanda creciente, un nicho de consumidores claramente identificado y un precio óptimo que garantiza la aceptación y la rentabilidad.

Asimismo, la investigación muestra que la diferenciación del producto, la comunicación de sus beneficios nutricionales y la identidad local serán factores clave para su posicionamiento exitoso en el mercado regional. Relacionados con el plan técnico y el plan administrativo, los hallazgos obtenidos muestran la infraestructura necesaria; así como la adecuación de las áreas de trabajo conforme a la normativa sanitaria, incorporando un diseño lineal que garantiza la inocuidad en cada etapa del proceso.

Asimismo, la adquisición e instalación de equipos para las áreas especializadas como: fileteado, cocción, envasado al vacío y cámara de refrigeración, como se muestra en la Figura 1. Activos Fijos o Bienes de Capital, que forman parte de la inversión inicial necesaria para echar a andar el proyecto en cuestión.

Figura 1
Activos Fijos o Bienes de Capital

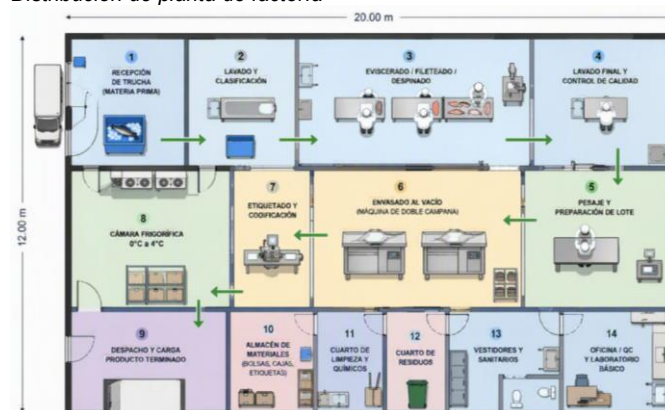
INVERSIÓN INICIAL				
CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
1	Fileteadora de pescado semiautomática	\$ 90,000.00	\$ 90,000.00	
1	Mezcladora industrial grado alimenticio	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	
1	Envasadora al vacío	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	
1	Selladora de termoformado o sellado manual	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	
1	Cámara de refrigeración 8 metros cúbicos	\$ 75,000.00	\$ 75,000.00	
1	Estufa para preparación de vinagretas	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	
3	Mesas de acero inoxidable	\$ 12,000.00	\$ 36,000.00	
2	Básculas de precisión	\$ 4,000.00	\$ 8,000.00	
1	Juego de equipo de higiene y utensilios	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	
1	Vehículo de carga y reparto	\$ 150,000.00	\$ 150,000.00	
TOTAL BIENES DE CAPITAL O ACTIVOS FIJOS			\$ 534,000.00	

Con todo ello, se asegura un flujo productivo eficiente y la elaboración de productos con mayor vida útil y calidad estandarizada. Las pruebas piloto confirmaron que los equipos

y procedimientos cumplen con los parámetros de temperatura, textura, presentación y seguridad alimentaria requeridos para iniciar una operación continua. Por ello en la Figura 2. Se muestra la distribución de planta o layout de la factoría, en la que se puede observar un área construida de 240 metros cuadrados de un total de 800 metros cuadrados de terreno, inmueble ubicado en el municipio de Donato Guerra, Estado de México.

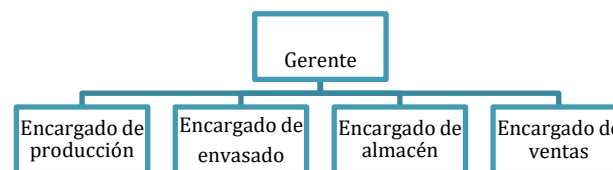
En ella se puede observar el carácter lineal del proceso de producción y las distintas áreas necesarias para una producción semindustrializada.

Figura 2
Distribución de planta de factoría



En el ámbito administrativo, los resultados evidenciaron la consolidación de una estructura organizacional funcional, apoyada en descripciones de puesto claras y una distribución adecuada de responsabilidades. Esto se logra mediante la contratación y capacitación del personal conforme a criterios de Buenas Prácticas de Manufactura, control de calidad y operación segura de la maquinaria, fortaleciendo la capacidad operativa del proyecto y considerando los perfiles de puesto adecuados para cada cargo del organigrama.

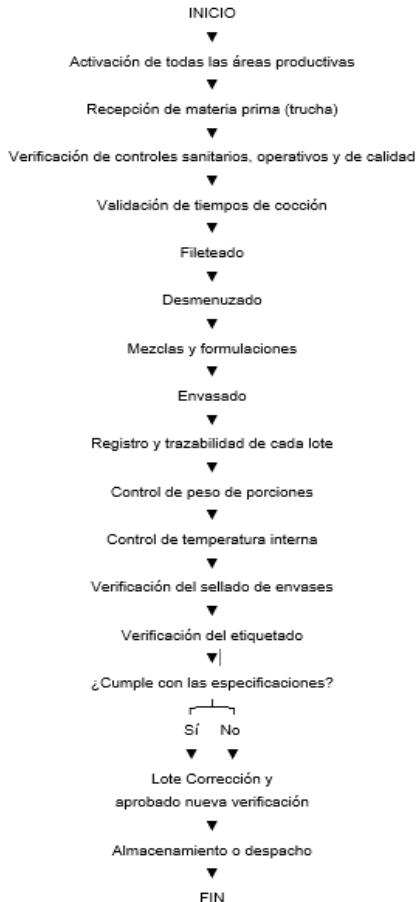
Figura 3
Organigrama funcional



Además, se estableció un sistema de vinculación con proveedores confiables, garantizando la disponibilidad de insumos y materias primas conforme a estándares de calidad que permitan realizar el proceso de elaboración que se muestra en la Figura 4. Flujograma de elaboración de trucha semi-industrializada, donde se identifican las actividades desde la recepción de insumos hasta la salida del producto, pasando por todo el proceso de semi-industrialización, resaltando la verificación de los controles sanitarios operativos y de calidad, validación de tiempos de cocción, la formulación y mezclado de los ingredientes; así como, los diferentes controles durante el proceso de preparación, pesado, elaboración, envasado,

sellado, verificación y almacenamiento; listo para la venta o distribución, que son adecuadas a los espacios necesarios para la elaboración de las tres diferentes líneas de productos propuestos.

Figura 4
Flujograma de elaboración de trucha semi-industrializada



El desarrollo de marca, la elaboración de etiquetas reguladas y la planificación del lanzamiento comercial contribuyeron a consolidar la identidad del producto y prepararlo para su introducción al mercado. Los resultados del plan financiero demuestran que el proyecto de elaboración de alimento industrializado a base de trucha arcoiris es económicamente viable, rentable y sostenible a mediano plazo. Se determinó una inversión inicial total de \$534,000.00, que incluye infraestructura, maquinaria, refrigeración y utensilios. Dicho financiamiento se integró con un crédito de \$250,000 a cuatro años con 30% de interés anual y el resto, capital propio aportado por los futuros socios accionistas, incorporando su esquema de amortización como evidencia de la estructura de financiamiento. Se clasificaron costos en fijos anuales por \$161,640.00 y variables por \$471,450.00 asociados a materia prima (trucha, soya y condimentos), empaque y distribución, para obtener un presupuesto de costos anual estimado de \$633,090.00 base para el análisis de rentabilidad y equilibrio. Con la capacidad productiva y el precio de mercado se proyectaron ventas anuales de \$1'347,000.00 en el primer año

con un ligero incremento en los siguientes años, como se muestra en la Figura 5. Ventas Proyectadas, siendo sostenido el incremento proyectado considerando indicadores macroeconómicos de inflación y PIB del sector en los años 2027, 2028 y 2029:

Figura 5
Ventas Proyectadas

TRUCHA EN ACEITE	BASE	2027	2028	2029
CANTIDAD	6000	6228	6465	6710
PRECIO	\$70.00	\$72.45	\$74.99	\$77.61
TOTAL	\$420,000.00	\$451,218.60	\$484,757.68	\$520,789.72
TRUCHA EN VINAGRETA				
CANTIDAD	7200	7474	7758	8052
PRECIO	\$60.00	\$62.10	\$64.27	\$66.52
TOTAL	\$432,000.00	\$464,110.56	\$498,607.90	\$535,669.42
TRUCHA EN ENSALADA				
CANTIDAD	9000	9342	9697	10065
PRECIO	\$55.00	\$56.93	\$58.92	\$60.98
TOTAL	\$495,000.00	\$531,793.35	\$571,321.55	\$613,787.88
VENTAS TOTALES	\$1'347,000.00	\$1'447,122.51	\$1'554,687.13	\$1'670,247.02

Con la información presupuestada, se determinaron las utilidades anuales, como se muestra en la Figura 6. Estado de resultados proyectado, en donde se puede observar un incremento en los beneficios económicos correspondientes a los ejercicios 2027, 2028 y 2029.

Figura 6
Estado de Resultados proyectado

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO PARA LA TRUCHA SEMI-INDUSTRIALIZADA				
	AÑO BASE	2027	2028	2029
VENTAS	\$ 1,347,000.00	\$ 1,447,122.51	\$ 1,554,687.13	\$ 1,670,247.02
COSTOS DE VENTAS	\$ 724,590.00	\$ 771,342.75	\$ 821,293.47	\$ 874,668.09
UTILIDAD BRUTA	\$ 622,410.00	\$ 675,779.76	\$ 733,393.66	\$ 795,578.93
GASTOS DE OPERACIÓN				
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	\$ 134,700.00	\$ 139,414.50	\$ 144,294.01	\$ 149,344.30
GASTOS DE VENTAS	\$202,050.00	\$ 216,799.65	\$ 232,626.02	\$ 249,607.72
GASTOS FINANCIEROS	\$70,687.50	\$ 44,708.33	\$ 65,182.87	\$ 13,291.67
TOTAL DE GASTOS DE OPERACIÓN	\$407,437.50	\$ 400,922.48	\$ 442,102.90	\$ 385,660.36
UTILIDAD DE OPERACIÓN	\$214,972.50	\$ 274,857.28	\$ 291,290.75	\$ 409,918.58
PTU O RUT (10%)	\$21,497.25	\$ 27,485.73	\$ 29,129.08	\$ 40,991.86
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$193,475.25	\$ 247,371.55	\$ 262,161.68	\$ 368,926.72
ISR (30%)	\$58,042.58	\$ 74,211.46	\$ 78,648.50	\$ 110,678.02
UTILIDAD O PÉRDIDA NETA	\$135,432.68	\$ 173,160.08	\$ 183,513.18	\$ 258,248.70

Asimismo, se determinaron los flujos netos de efectivo, como se muestra en la Figura 7. Estado de Flujo Neto de Efectivo la cual se determinó con los datos de los Estado de Resultados, de la Depreciación y del Pago de Capital:

Figura 7
Estado de Flujo Neto de Efectivo

ESTADO DE FLUJO NETO DE EFECTIVO				
AÑOS	BASE	2027	2028	2029
UTILIDAD NETA ANUAL	\$ 135,432.68	\$ 173,160.08	\$ 183,513.18	\$ 258,248.70
DEPRECIACIÓN ANUAL	\$ 253,650.00	\$ 253,650.00	\$ 253,650.00	\$ 253,650.00
CAPITAL PAGADO ANUALMENTE	\$ 83,333.33	\$ 83,333.33	\$ 83,333.33	\$ 83,333.33
FLUJO NETO DE EFECTIVO	\$ 305,749.34	\$ 343,476.75	\$ 353,829.84	\$ 428,565.37

Con dicha información se calculó el rendimiento del proyecto, que se presenta en la figura 8 Tasa Interna de Retorno, siendo esta la parte más importante de la evaluación financiera. Esta estimación se consolidó mediante indicadores como el Periodo de Recuperación de la Inversión, el cual proporcionó un dato de dos años, tres meses y 15 días para la recuperación de lo invertido. Asimismo, se reportó un VAN de \$55,220.68 a una tasa de rendimiento mínima aceptada (TREMA) de 25% anual, obteniendo una TIR de 30% anual, lo cual respalda que el

proyecto genera valor y mantiene un desempeño rentable. Es importante valorar este rendimiento como una ventaja para invitar a inversionistas potenciales, los cuales verían atractivo aportar recursos financieros y recibir una fracción del beneficio que genera el proyecto.

Figura 8
Tasa Interna de Retorno

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)		
Año	Flujos Netos de Efectivo (FNE)	
Inversión Inicial	-\$	752.100,00
Base	\$	305.749,34
2027	\$	343.476,75
2028	\$	353.829,84
2029	\$	428.565,37
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) 30% anual		

En síntesis, la metodología de plan de negocios integró los cuatro componentes como un proceso de validación progresiva: el plan de mercado aportó la evidencia empírica sobre aceptación, segmentación y precio; el plan técnico comprobó la capacidad de producir bajo condiciones controladas y con equipamiento definido; el plan administrativo estructuró la operación mediante roles, políticas y características organizacionales; y el plan financiero verificó la viabilidad económica mediante presupuestos, proyecciones e indicadores, logrando una sinergia metodológica que consolida un plan de negocios coherente, sustentado y aplicable al contexto productivo de la trucha arcoíris en Valle de Bravo.

IV. CONCLUSIONES

Los hallazgos del estudio sugieren importantes implicaciones en términos de expansión regional, ya que el modelo productivo propuesto no se limita únicamente al mercado local de Valle de Bravo, sino que presenta condiciones favorables para replicarlo en municipios vecinos y regiones con características socioeconómicas y productivas similares; incluso puede integrarse a los programas de gobierno, sobre todo del Estado de México, de dotación en la despensa familiar que entrega a la población de menos ingresos. Por otro lado, la demanda identificada de alimentos saludables, prácticos y con valor nutricional permite proyectar la comercialización del producto hacia mercados regionales y estatales, ampliando los canales de distribución y fortaleciendo la competitividad del sector acuícola de la región, mejorando las condiciones de vida de la población que se dedica a ello, directa e indirectamente. Esta expansión contribuiría a reducir la dependencia de la venta de trucha fresca, a diversificar el portafolio de productos y a generar economías de escala que mejoren la rentabilidad del proyecto y la estabilidad de los ingresos de los productores. Pero, sobre todo, mejorar la calidad de vida de los productores de trucha en la región. Asimismo, el proyecto impulsa el fortalecimiento de la cadena productiva acuícola, al integrar de manera sistemática a productores, proveedores de insumos, procesos de transformación, comercialización y consumo final. La incorporación de procesos de semi-industrialización favorece una mayor articulación entre los actores locales, fomenta la profesionalización del sector y reduce las mermas, lo que

promueve un uso más eficiente del recurso. Esto genera un impacto positivo tanto económico como social, al incentivar la generación de empleo, la transferencia de conocimientos técnicos y la consolidación de prácticas productivas más sostenibles.

La originalidad del proyecto radica en la integración de un modelo de semi-industrialización sustentable basado en recursos locales, que combina innovación productiva con identidad regional y responsabilidad ambiental. Al aprovechar la trucha arcoíris producida en Valle de Bravo y aplicar procesos controlados de transformación, se logra agregar valor sin comprometer la calidad ni el entorno, posicionando al proyecto como una alternativa viable, sostenible y replicable para el desarrollo de microindustrias alimentarias en zonas acuícolas rurales.

Entre las limitaciones del estudio destacan su enfoque exclusivo en el mercado local de Valle de Bravo, así como el uso de proyecciones financieras estimadas, lo que genera incertidumbre respecto a la sostenibilidad comercial del producto en escenarios reales de mercado. La dependencia de un mercado geográficamente reducido puede representar un riesgo significativo, ya que la demanda local podría resultar insuficiente para absorber de manera constante los volúmenes necesarios para cubrir los costos operativos, especialmente ante variaciones en el poder adquisitivo de los consumidores o cambios en sus preferencias alimentarias. Por otro lado, aspectos sobre el cambio climático están cambiando el contexto de la geografía de la región, lo que está haciendo que la producción disminuya significativamente, llevando a que algunas granjas tengan que suspender su actividad productiva, lo que podría limitar el desarrollo del proyecto en el mediano y largo plazo. En una noticia que se publicó en mayo de 2025 en el Estado de México, el Director General de la Secretaría del Campo del Gobierno del Estado de México señaló que "había platicado con la nueva viga para acercar a algunos productores para la comercialización de sus productos, pero desafortunadamente la disminución en la producción de trucha ha ido creciendo por el cambio climático y la reducción de agua". *El porcentaje de disminución de trucha es de alrededor del 3%", apuntó* (Prado, 2025). Asimismo, la ausencia de información empírica sobre la respuesta de mercados regionales o externos limita la capacidad de anticipar el comportamiento de la competencia y las posibles barreras de entrada a nuevos canales de distribución, debido principalmente a la falta de costumbre que el consumidor muestra del consumo de trucha envasada e industrializada como una alternativa en su dieta de consumir productos proteicos a base de trucha arcoíris. En este contexto, aunque el proyecto presenta una propuesta innovadora basada en la semi-industrialización sustentable de la trucha arcoíris, la falta de validación en mercados más amplios podría afectar la viabilidad económica y la proyección de crecimiento del producto. De no concretarse una estrategia efectiva de expansión regional y fortalecimiento de la cadena productiva acuícola, el modelo podría enfrentar dificultades para alcanzar economías de escala, mantener márgenes de rentabilidad estables y consolidarse como una alternativa competitiva a largo plazo. Desde una perspectiva más crítica, la viabilidad del producto queda condicionada por una baja validez externa del estudio, debido a que la evidencia empírica se construye fundamentalmente sobre un mercado local acotado (36,601

personas de 20 a 69 años en Valle de Bravo) y, por tanto, no demuestra que la demanda observada sea transferible a contextos regionales con estructuras de consumo, competencia, poder adquisitivo y canales de distribución distintos. En términos metodológicos, esto introduce un riesgo de sesgo de estimación (p. ej., preferencias infladas por cercanía al producto regional o por exposición durante sondeos) y una alta incertidumbre paramétrica al extrapolar resultados hacia mercados más amplios. Adicionalmente, los indicadores financieros reportados (inversión inicial, crédito, VAN y TIR) dependen de supuestos proyectivos sensibles a pequeñas variaciones en costos de insumos, logística de cadena fría, mermas, cumplimiento sanitario y estabilidad de precios, por lo que podrían incurrir en optimismo de modelo si la volatilidad real supera lo contemplado, que podría incluir aspectos como la baja preferencia por trucha procesada, el cambio climático que afecta a los productores. Incluso la determinación del precio "óptimo" (\$70 por porción) y del punto de equilibrio se basa en preferencias y ecuaciones simplificadas que podrían no captar fricciones reales de mercado (competencia, elasticidad-precio efectiva, costos de colocación y comisiones de canal), lo que eleva el riesgo de que el proyecto no alcance economías de escala y presente márgenes insuficientes para sostener amortizaciones, reinversión y expansión. En consecuencia, si la expansión regional no se valida con evidencia adicional y no se logra una coordinación robusta de la cadena productiva (abasto estandarizado, procesamiento, inocuidad, distribución), el modelo puede enfrentar fragilidad operativa y déficit financiero frente a escenarios de mercado realistas.

Asimismo, El estudio permitió demostrar que la semi-industrialización de la trucha arcoíris en la región de Valle de Bravo, constituye una alternativa viable, rentable y estratégicamente alineada con las tendencias actuales de consumo y con las necesidades de diversificación productiva del sector acuícola local. La integración del análisis de mercado, la validación técnica, la estructuración administrativa y la evaluación financiera permitió construir un modelo integral capaz de transformar un producto primario en una oferta con valor agregado, mayor vida útil y atractivo comercial, sustentado en procesos controlados y en el cumplimiento de las normativas sanitarias. Los resultados revelaron una alta aceptación del producto por parte de los consumidores, un precio competitivo y un punto de equilibrio alcanzable, lo que se traduce en condiciones favorables para su introducción al mercado. De igual manera, la infraestructura, el flujo de procesos y la profesionalización del personal confirman la factibilidad operativa del proyecto conforme a estándares de calidad e inocuidad. Si bien el estudio presenta limitaciones derivadas de su enfoque en un mercado local y del uso de proyecciones financieras estimadas, los hallazgos evidencian una oportunidad significativa para la expansión regional del modelo y el fortalecimiento de la cadena productiva acuícola. En conjunto, la investigación concluye que el proyecto no solo es económicamente viable, sino que también tiene potencial para impulsar el desarrollo regional mediante la generación de empleo, el aprovechamiento eficiente de recursos locales y la consolidación de microindustrias alimentarias con enfoque sustentable, considerando la información de mercado, técnica y financiera proyectada.

V. AGRADECIMIENTOS

Se expresa el más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron al desarrollo de la presente investigación sobre la industrialización de la trucha arcoíris en la región de Valle de Bravo.

De manera especial, se reconoce la valiosa colaboración de los productores trutícolas de los municipios de Valle de Bravo y Amanalco, quienes compartieron información relevante y recursos sobre los procesos de producción y comercialización, así como los desafíos que enfrenta actualmente el sector acuícola regional. Su experiencia y disposición fueron fundamentales para la elaboración y validación de la propuesta presentada.

Asimismo, se agradece a los consumidores y participantes de las encuestas y pruebas de aceptación sensorial, cuya participación permitió identificar preferencias, hábitos de consumo y niveles de aceptación de los productos elaborados a base de trucha arcoíris, lo que aportó información indispensable para el estudio de mercado.

Los autores extienden su reconocimiento al Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, por el apoyo académico, la infraestructura y las facilidades otorgadas para el desarrollo de las actividades de investigación, análisis y elaboración del plan de negocios.

Se agradece también a los estudiantes inscritos en el proyecto, que colaboraron en la recolección de datos, aplicación de entrevistas y encuestas, contribuyendo al fortalecimiento metodológico, técnico y financiero del proyecto, favoreciendo la calidad y pertinencia de los resultados obtenidos.

Finalmente, se reconoce a todas las personas que, de manera directa o indirecta, apoyaron la realización de este trabajo, cuyo propósito es contribuir al fortalecimiento de la cadena productiva acuícola regional, promover la generación de valor agregado en la producción de trucha arcoíris y fomentar alternativas de desarrollo económico sostenible para las comunidades productoras de la región.

VI. REFERENCIAS

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (01 de Abril de 2024). *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables*. Obtenido de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>
- Carvalho, P. J. (2025). Estrategias para la innovación en modelos de negocios mediante cocreación externa. *Ciencias Administrativas Revista Digital FCE UNLP*, 3-38. <https://doi.org/10.24215/23143738e161>
- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. (17 de Enero de 2024). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/produce-mexico-mas-de-1-millon-900-mil-toneladas-de-especies-pesqueras-y-acuicolas-en-2023?idiom=es-MX&>
- De la Varga-Salto, J. M., & Galindo-Reyes, F. C. (2025). Investigación acción y la evolución de modelos de negocios a través del navegador de modelos de negocios (business model navigator): un caso de estudio. *Formación Universitaria*, 18(3). <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062025000300145>

- Gobierno de México. (2009). *Diario Oficial de la Federación. Normas Oficiales*. Obtenido de <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm?>
- González, F. G., Peinado, G. V., & Peinado, G. H. (2024). Análisis de las tendencias de la industria de la nutrición acuícola en Sinaloa,. *Repositorio Universitario de del Instituto de Investigaciones Económicas*, 163-180. Obtenido de <http://ru.iiec.unam.mx/6428/1/09-155-Gonz%C3%A1lez-Peinado-Peinado.pdf>
- Nakajima, H., & Sekiguchi, T. (2025). Is Business Planning Useful for Entrepreneurs? A Review and Recommendations. *Bushnesses MDPI*, 10(5). https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.3390%2Fbusinesses5010010?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicG9zaXRpb24iOiJwYWdlQ29udGVudCJ9fQ
- Ollila, S., & Yström, A. (2020). Action research for innovationmanagement: three benefits,three challenges, and three spaces. *R&D Managment*, 50(3) https://doi.org/10.1111/radm.12407?urlappend=%3Futm_source%3Dresearchgate.net%26utm_medium%3Darticle.
- Prado, B. (26 de Mayo de 2025). Producción de trucha disminuye por efectos climáticos en Edomex. *La Jornada, Estado de México*. Obtenido de <https://lajornadaestadodemexico.com/produccion-de-trucha-disminuye-por-efectos-climaticos-en-edomex/>
- Ramos, M., Bustillos, R., Santolalla, S., Tuesta, T., Silva-Paz, R., & Jordán-Suárez, Ó. (2023). Efecto de cinco métodos de cocción en las características fisicoquímicas, nutricionales y sensoriales de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*). *Revistas de Universidad de Trujillo*. Obtenido de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/4911/6695>
- Sepúlveda, H. S., Gómez, D. W., García, M. D., Moctezuma, P. s., & Vizcarra, I. I. (2021). Una aproximación a la innovación inclusiva entre productores de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) del Estado de México. *Iberoforum, Revista de Ciencias Sociales*, 1-31. <https://doi.org/10.48102/ibf.2021.v1.n2.170>
- The Food Tech. (21 de Octubre de 2024). *Cenas saludables y conveniencia: la evolución del mercado de alimentos preparados en México*. Obtenido de <https://thefoodtech.com/packaging-y-procesamiento/cenas-saludables-y-conveniencia-la-evolucion-del-mercado-de-alimentos-preparados-en-mexico/>

No.	Rol	Descripción <small>Nota 1: favor de eliminar los corchetes una vez colocado su nombre Nota 2: elimine el todo texto de apoyo que se proporcionó en los asteriscos de cada fila y debajo de cada nombre.</small>
1	Conceptualización [Conceptualization]	González-Flores, Adalberto; Santos-García, Adrián
2	Curación de datos [Data curation]	No aplica
3	Análisis formal [Formal analysis]	Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
4	Obtención de fondos [Funding acquisition]	González-Flores, Adalberto; Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
5	Investigación [Investigation]	González-Flores, Adalberto; Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
6	Metodología [Methodology]	González-Flores, Adalberto; Hernández-Sánchez, Josefina
7	Administración del proyecto [Project administration]	Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
8	Recursos [Resources]	González-Flores, Adalberto; Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
9	Software [Software]	No aplica
10	Supervisión [Supervision]	González-Flores, Adalberto; Hernández-Sánchez, Josefina; Santos-García, Adrián
11	Validación [Validation]	González-Flores, Adalberto; Santos-García, Adrián
12	Visualización [Visualization]	Santos-García, Adrián
13	Redacción - borrador original [Writing – original draft]	Hernández-Sánchez, Josefina
14	Redacción - revisión y edición [Writing – review & editing]	González-Flores, Adalberto