



Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

**Conde, Juan Ignacio
Mauricio, Jorge Agustín**

**Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, octubre 2023**

Septiembre de 2023



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

**Conde, Juan Ignacio
Mauricio, Jorge Agustín**

**Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, octubre 2023**

Septiembre de 2023

Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

Trabajo Final:

“Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base
Tecnológica de papa semilla editada genéticamente”

Autores: Conde, Juan Ignacio.
Mauricio, Jorge Agustín.

Director: Morcela, Antonio.
Departamento de Ingeniería Industrial.
Facultad de Ingeniería, UNMDP.

Codirector: Delmonte, Pablo.
Departamento de Ingeniería Industrial.
Facultad de Ingeniería, UNMDP.

Evaluatedores: Gadaleta, Liliana.
Departamento de Ingeniería Industrial.
Facultad de Ingeniería, UNMDP.

Bounoure, Jacqueline.
Departamento de Ingeniería Industrial.
Facultad de Ingeniería, UNMDP.

AGRADECIMIENTOS

En esta breve reflexión agradeceremos a todas las personas que contribuyeron a que podamos alcanzar este gran objetivo, no hay dudas que sin ellos no hubiese sido posible.

En primer lugar, a la Facultad de Ingeniería y a la Universidad Nacional de Mar del Plata, por brindarnos la oportunidad de poder estudiar y formarnos para ser excelentes profesionales.

En segunda instancia, al Departamento de Ingeniería Industrial por el valioso conocimiento que hemos adquirido, y también, por los valores que nos han inculcado, los cuales llevaremos grabados por siempre en nuestro corazón.

Mención especial para nuestro director Antonio Morcela, y nuestro codirector Pablo Delmonte, por guiarnos a lo largo de este proceso con la predisposición y simpatía que los caracteriza.

A nuestros padres, parte fundamental y protagonistas de este gran logro, por darnos un apoyo incondicional a lo largo de todos estos años. Cada acompañamiento, sugerencia y aliento ha sido sumamente importante para que lleguemos al final de este camino académico. Sin duda, una parte de este proyecto es de ellos también.

Por último, agradecer a nuestros familiares y amigos, por siempre motivarnos a alcanzar las metas que nos fuimos proponiendo.

Muchas gracias a todos por haber sido parte de lo que, hasta el momento, es el mayor logro que hemos alcanzado en nuestra vida. Estamos orgullosos de poder contarles que somos Ingenieros Industriales.

Los queremos.
Jorge y Juani.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
TABLA DE SIGLAS	x
RESUMEN	xi
PALABRAS CLAVE.....	xi
ABSTRAT.....	xii
KEYWORDS	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
II. MARCO TEORICO.....	18
2.1 Definición del tipo empresa	18
2.1.1 Start Up	18
2.1.2 Spin Off	18
2.1.3 Spin Off Universitaria.....	18
2.1.4 Empresa de base tecnológica.....	19
2.2 Análisis del potencial innovador y tecnológico.....	20
2.2.1 Propiedad intelectual	20
2.2.2 Patentes de invención	20
2.2.3 Triángulo de Sábato	22
2.2.4 Curvas de Rogers.....	22
2.2.5 Vigilancia tecnológica	23
2.3 Estudio de mercado.....	24
2.4 Fuerzas de Porter.....	24
2.5 Distribución en planta.....	25
2.5.1 Diagrama de relación de actividades.....	25
2.5.2 Diagrama adimensional de bloques.....	26
2.6.1 Inversión fija total.....	26
2.6.2 Inversión en capital de trabajo	27
2.7 Costos de producción.....	27
2.8 Punto de equilibrio.....	27
2.9 Rentabilidad	28
2.9.1 Flujo de caja	28
2.9.2 Tasa Interna de Retorno.....	28
2.9.3 Tiempo de repago	28
III. DESARROLLO.....	30

3.1 Definición de tipo de empresa	30
3.2 Estudio de mercado.....	31
3.2.1 Descripción del producto	31
3.2.2 Macro segmentación	32
3.2.3 Mercado objetivo	33
3.2.4 Caracterización de la oferta y la demanda.....	38
3.2.5 Cuota de mercado.....	41
3.2.6 Precio.....	42
3.2.7 Fuerzas de Porter.....	43
3.2.8 Regulaciones.....	43
3.3 Propiedad intelectual.....	45
3.3.1 Potenciales adoptantes	45
3.3.2 Estrategia de vinculación tecnológica.....	46
3.3.3 Triángulo de Sábato	46
3.3.4 Madurez de la tecnología	47
3.3.5 Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.....	48
3.3.6 Derechos de propiedad intelectual	49
3.4. Proceso productivo.....	50
3.4.1 Producción de papa semilla.....	50
3.4.1.1 Recepción de materia prima.....	50
3.4.1.2 Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH).....	50
3.4.1.3 Invernadero	52
3.4.1.4 Cámara de producto final	52
3.4.1.5 Embolsado	52
3.4.2. Diagrama de bloques	52
3.4.3 Diagrama de flujo	54
3.4.4 Balance de masa.....	55
3.4.5. Equipos e instrumentos a utilizar	55
3.4.6. Distribución en planta	56
3.4.7. Cálculo de capacidad	58
3.4.8. Plan de producción.....	59
3.4.9. Factores variables de la producción	59
3.4.9.1 Requerimiento de personal.....	59
3.4.9.2 Cuantificación de la materia prima.....	60
3.4.9.3 Cuantificación de envases.....	61
3.4.10. Localización.....	61
3.4.10.1 Condiciones ambientales y cercanía a clientes.....	62
3.4.10.2 Cercanía a la materia prima.....	62

3.4.10.3 Disponibilidad de servicios.....	62
3.4.10.4 Disponibilidad de la mano de obra.....	62
3.5. Inversión.....	63
3.5.1 Inversión fija total.....	63
3.5.1.1 Estimación de los equipos e instrumentación	63
3.5.1.2 Edificio.....	63
3.5.1.3 Invernáculo.....	64
3.5.2 Inversión en capital de trabajo	65
3.5.3 Inversión total inicial	65
3.6. Costos de producción	66
3.6.1 Costos variables.....	66
3.6.1.1 Materia prima	66
3.6.1.2 Envases.....	66
3.6.1.3 Mano de obra	66
3.6.1.4 Servicios.....	67
3.6.1.5 Mantenimiento.....	69
3.6.1.6 Suministros.....	69
3.6.1.7 Laboratorio	69
3.6.1.8 Regalías y patentes.....	70
3.6.1.8 Resumen de costos variables.....	70
3.6.2 Costos fijos.....	71
3.6.2.1 Depreciación	71
3.6.2.2 Impuestos.....	72
3.6.2.3 Seguros.....	72
3.6.2.4 Venta y distribución	72
3.6.2.5 Dirección y administración.....	72
3.6.2.6 Arrendamiento.....	72
3.6.2.7 Resumen costos fijos.....	72
3.6.3 Costos de producción	73
3.7. Ingreso por ventas.....	74
3.8. Punto de equilibrio.....	74
3.9. Rentabilidad	75
3.9.1 Cuadro de flujo de fondos.....	75
3.9.2 Evaluación de la rentabilidad.....	77
3.9.2.1 Tasa interna de retorno	77
3.9.2.2 Tiempo de repago	77
3.9.2.3 Viabilidad del proyecto.....	78
IV. CONCLUSIONES	79

V. BIBLIOGRAFÍA.....	81
VI. ANEXOS.....	86
Anexo I: Resultado de estimación de demanda con <i>Crystal Ball</i>	86
Anexo II: Cartas de interés de Gauchitas y Farm Frites.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales variedades de papa.....	15
Tabla 2: Análisis de conducta innovativa.....	35
Tabla 3: Análisis de valorización económica de atributos.....	36
Tabla 4: Resultados obtenidos del análisis por segmentos.....	37
Tabla 5: Organismos gubernamentales reguladores de la actividad.....	45
Tabla 6: Tiempos de cada etapa del proceso productivo de PSE.....	53
Tabla 7: Balance de masa del proceso productivo de PSE.....	55
Tabla 8: Equipamiento necesario.....	56
Tabla 9: Superficie de cada área.....	58
Tabla 10: Plan de producción.....	59
Tabla 11: Inversión en equipos.....	63
Tabla 12: Resumen inversiones iniciales.....	65
Tabla 13: Resumen costos de materia prima.....	66
Tabla 14: Salarios mensuales para cada puesto laboral.....	67
Tabla 15: Resumen costos de mano de obra para la capacidad de diseño.....	67
Tabla 16: Resumen consumo de energía eléctrica.....	68
Tabla 17: Resumen consumo de agua.....	68
Tabla 18: Resumen costos de servicios requeridos.....	69
Tabla 19: Resumen costos de laboratorio a la capacidad de diseño.....	70
Tabla 20: Resumen costos variables anuales.....	70
Tabla 21: Resumen costos fijos.....	73
Tabla 22: Resumen costos de producción.....	74
Tabla 23: Ingresos por venta anuales.....	74
Tabla 24: Variables económicas para el cálculo del punto de equilibrio.....	74
Tabla 25: Flujo de fondos para el proyecto de PSE.....	76
Tabla 26: Flujo de caja para cada año del proyecto.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Morfología de la planta de papa.	14
Figura 2: Etapas de las tecnologías según su grado de madurez.....	23
Figura 3: Papa semilla preinicial.	31
Figura 4: Estrategia de macro segmentación.	32
Figura 5: Cuantificación de papa por destino.....	34
Figura 6: Segmentos del mercado de papa semilla.	37
Figura 7: Producción de papa en Argentina.....	39
Figura 8: Estimación de la producción de papa.	40
Figura 9: Estimación de la producción de papa semilla en toneladas.	40
Figura 10: Estimación de la producción de papa semilla en unidades.	41
Figura 11: Triángulo de Sábado.	47
Figura 12: Estado de madurez de la tecnología.	48
Figura 13: Tubos de ensayo con plántulas de PSE.	50
Figura 14: Bandejas con plántulas utilizadas en el SAH.	51
Figura 15: Bandejas de plántulas en estanterías del sistema de reproducción en el SAH. ...	51
Figura 16: Plantación en invernadero.	52
Figura 17: Diagrama de bloques del proceso.	53
Figura 18: Diagrama de flujo del proceso.	54
Figura 19: Diagrama de relación de actividades.	57
Figura 20: Diagrama adimensional de bloques.....	57
Figura 21: Distribución en planta para el proceso productivo de PSE.....	58
Figura 22: Bolsa de rafia para utilizar como envase de PSE.	61
Figura 23: Invernáculos (vista externa e interna) destinado al cultivo de PSE.	64
Figura 24: Estructura de costos variables.....	71
Figura 25: Estructura de costos fijos.....	73
Figura 26: Tiempo de repago.	78
Figura 27: Resultado y parámetros de predicción de producción de papa en Crystal Ball. ...	86
Figura 28: Resultado de predicción de producción de papa en Crystal Ball.....	88
Figura 29: Carta de interés de empresa Gauchitas.	89
Figura 30: Carta de interés de empresa Farm Frites.	90

TABLA DE SIGLAS

CONABIA: Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria.

EBT: Empresa de base tecnológica.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

NBT: Nuevas técnicas de mejoramiento (*New Breeding Techniques*).

OTEC: Observatorio Tecnológico de la Facultad de Ingeniería, UNMDP.

PyME: Pequeña y mediana empresa.

SEB: Sudeste bonaerense.

UNMDP: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

RESUMEN

La papa, *Solanum Tuberosum*, presenta dos problemas que atentan sobre su calidad y rendimiento industrial, conocidos como pardeamiento enzimático y endulzamiento por frío. El presente proyecto de inversión tiene como objetivo analizar la factibilidad técnica y económica para la conformación de una empresa de base tecnológica de papa semilla editada genéticamente, que pretende resolver la primera problemática planteada. La Edición Génica (EG) se realiza mediante la técnica CRISPR/Cas9 en los laboratorios del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). El alcance del proyecto abarca desde la recepción de las plántulas in vitro editadas provenientes de INTA hasta la comercialización de semillas preiniciales de papa. El mercado objetivo se centra en los principales productores del Sudeste Bonaerense (SEB) y en las industrias de papa prefrita. Luego, se realiza un análisis del mercado de la papa semilla abordando el estudio de la demanda y la oferta. De esto se concluye que la demanda de papa semilla es creciente y hay un mercado con una necesidad latente de disminuir las pérdidas económicas que genera el pardeamiento enzimático. Además, la balanza comercial es apenas positiva, lo que resulta atractivo pensar en una posibilidad de exportación futura. Posteriormente, se analiza la propiedad intelectual, las licencias y derechos de la vinculación. Para el análisis de la factibilidad técnica, se realiza una descripción detallada del proceso junto con la confección de diagramas de bloques, de flujo y balance de masa que permiten determinar la distribución de la planta. Se concluye que es viable ya que el producto presenta mejores cualidades que su variante tradicional no editada. Desde el punto de vista económico, se evalúa de forma completa la inversión y los costos de producción para poder estimar la rentabilidad. Se obtiene una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 20%, y un tiempo de repago de 2,84 años, el cual se pagará en menos de la mitad del horizonte temporal del proyecto.

PALABRAS CLAVE

Papa Semilla Editada, Edición Génica, Empresa de Base Tecnológica, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Feasibility study for the establishment of a genetically edited seed potato technology-based company

ABSTRACT

The potato, *Solanum Tuberosum*, presents two problems that affect its quality and industrial yield, known as enzymatic browning and cold-induced sweetening. The objective of this investment project is to analyze the technical and economic feasibility of establishing a genetically edited seed potato technology-based company, which aims to address the first issue mentioned. Gene Editing (EG) is carried out using the CRISPR/Cas9 technique in the laboratories of the National Institute of Agricultural Technology (INTA). The scope of the project encompasses everything from receiving the genetically edited in vitro seedlings from INTA to the commercialization of preinitial potato seeds. The target market focuses on the main producers in the Southeast of Buenos Aires (SEB) and the pre-fried potato industry. Subsequently, an analysis of the seed potato market is conducted, addressing the study of supply and demand. From this, it is concluded that the demand for seed potatoes is growing, and there is a market with a latent need to reduce economic losses caused by enzymatic browning. Furthermore, the trade balance is only slightly positive, making it attractive to consider the possibility of future exports. Next, intellectual property, licenses, and linkage rights are analyzed. For the technical feasibility analysis, a detailed description of the process is provided along with the preparation of block diagrams, flowcharts, and mass balance, which help determine the plant's layout. It is concluded that it is viable since the product exhibits better qualities than its traditional non-edited counterpart. From an economic perspective, the investment and production costs are comprehensively evaluated to estimate profitability. An Internal Rate of Return (TIR) of 20% is obtained, with a payback period of 2,84 years, which will be paid off in less than half the project's time horizon.

KEYWORDS

Edited Seed Potato, Gene Editing, Technology-Based Company, National Institute of Agricultural Technology.

I. INTRODUCCIÓN

La papa, científicamente conocida como, *Solanum Tuberosum*, es uno de los cultivos más importantes a nivel global, siendo una fuente fundamental de alimento para gran parte de la población. Su existencia data de aproximadamente diez mil años, siendo originaria de los Andes Peruanos, donde era cultivada por las civilizaciones precolombinas. En el siglo XVI y XVII, con la llegada de los colonizadores a América del Sur, la papa marcó un hito trascendental en la historia de la alimentación al ser trasladada a Europa para combatir la hambruna y la escasez de alimentos. Es así, que, a lo largo de la historia, se consolidó como uno de los alimentos más consumidos del planeta.

La planta es del tipo herbácea de bajo porte. Su altura puede alcanzar hasta un metro, dependiendo de las condiciones de crecimiento y su variedad. El tallo tiene la característica de ser recto y presentar hojas de forma ovalada. Cabe destacar que las hojas son fundamentales para realizar la fotosíntesis, proceso en el cual se produce energía a partir de la luz solar.

Las raíces y los tubérculos son estructuras subterráneas que no solo sirven para el anclaje y la absorción de nutrientes, sino que también desempeñan un papel principal en la supervivencia, propagación y capacidad de la planta para sobrevivir en diversas condiciones. La reproducción es del tipo asexual mediante la propagación de tubérculos, los cuales a medida que crecen, desarrollan yemas que se convierten en nuevos tubérculos. Estos últimos pueden ser cosechados y utilizados como semillas para iniciar nuevos cultivos.

Por lo tanto, la papa semilla es una porción especializada y desempeña un papel crucial en la propagación de la misma. Son las encargadas de dar inicio al proceso de crecimiento de nuevas plantas, por ello, son seleccionadas cuidadosamente por su calidad y características genéticas, ya que esto repercutirá en la productividad de la futura cosecha.

Las flores de la planta son un componente muy importante en su ciclo de vida. Se considera una flor perfecta, lo que significa que contiene tanto órganos sexuales masculinos como femeninos. La estructura básica está compuesta por el cáliz, corola, estambres y carpelos. Se desarrolla a partir de una yema que emerge de un brote en el tallo. Una cuestión importante a resaltar es que, si bien como se mencionó anteriormente, la planta se cultiva principalmente por sus tubérculos, las semillas también pueden utilizarse para la propagación y obtención de nuevas variedades. Además, la flor desempeña un papel esencial en la perpetuación de la especie y en la variabilidad genética que contribuye a la adaptabilidad de la planta a diferentes entornos. A continuación, en la figura 1, se presenta la morfología de la planta de papa.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

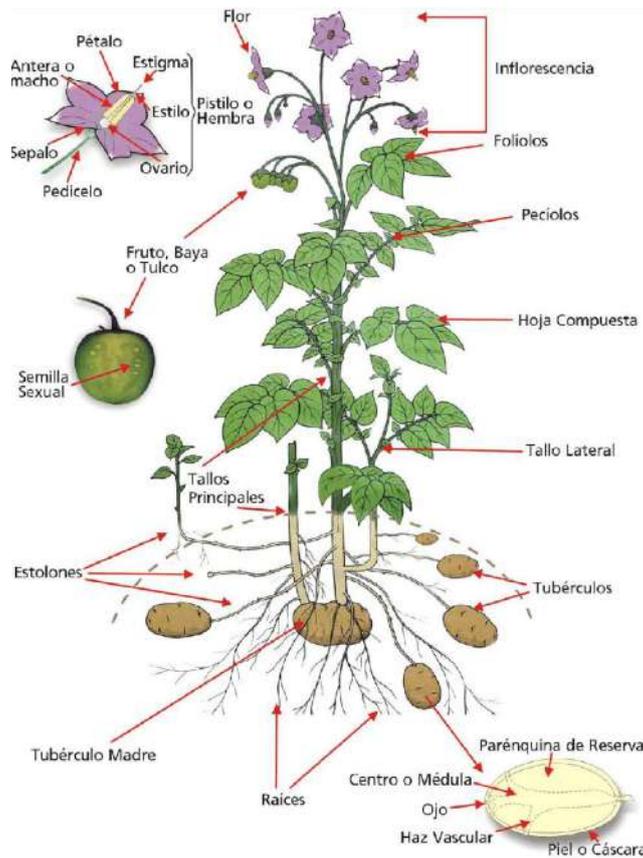


Figura 1: Morfología de la planta de papa.

Fuente: Capezio, 2023.

En el mundo existen miles de variedades de papa, cada una con sus propias características únicas en términos de sabor, textura, color, contenido de almidón y uso culinario. En todas las variedades se destaca la resistencia natural a plagas, enfermedades y condiciones climáticas, lo cual justifica la extensión global del cultivo. En la tabla 1, se detallan las principales variedades de papa que se cultivan en Argentina.

Variedad	Características
<i>Asterix</i>	Originaria de Holanda. El tubérculo es oval alargado, piel roja y carne amarilla. Su rendimiento es alto y de madurez semitardía. Se utiliza para papas fritas en bastones.
<i>Atlantic</i>	Originaria de Estados Unidos. El tubérculo es redondeado, piel casposa y carne blanca. Su rendimiento es medio y de madurez temprana. Se utiliza para chips.
<i>Innovator</i>	Originaria de Holanda. El tubérculo es oblongo alargado, piel blanca

	amarilla rugosa y carne color crema. Su rendimiento es alto y de madurez tardía. Se utiliza para papa bastón.
Pampeana INTA	Originaria de Argentina. Los tubérculos son redondos, piel semicasposa y carne color blanca. Su rendimiento es alto. Se utiliza para hervido y puré deshidratado.
Spunta	Originaria de Holanda. Los tubérculos son oval alargados, piel suave y carne color amarillo. Su rendimiento es muy alto. Es la principal variedad de consumo fresco en Argentina.

Tabla 1: Principales variedades de papa.

Fuente: Elaboración propia en base a Argenpapa (2015).

En el 2023, la papa se considera el tercer cultivo de importancia alimentaria del mundo, después del trigo y el arroz (FAO *Crops statistics database*; 2016). Su comercialización tiene tres tipos de mercados destino: fresco, industrial y semilla. En Argentina, el consumo anual per cápita es de 11,4 kg mientras que a nivel mundial el promedio asciende a 37 kg (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2023).

A pesar de todas las características positivas mencionadas anteriormente, la planta de papa presenta dos problemas que atentan sobre su calidad y su aporte nutricional, y, por consiguiente, en la salud de los consumidores. Por un lado, el pardeamiento enzimático, el cual se produce por la oxidación causada por daños mecánicos sufridos durante la cosecha, el transporte y almacenamiento, generando manchas internas negras. El pardeamiento reduce la aceptación de los consumidores, a la vez que altera las propiedades nutricionales y organolépticas de la papa fresca y sus derivados (Llorente, 2014). El otro gran problema que presenta esta planta es el endulzamiento por frío, el cual se produce cuando los tubérculos cosechados son almacenados a temperaturas inferiores a 10°C. El efecto del endulzamiento se ve reflejado en papas fritas de color marrón oscuro, sabor amargo y menor valor nutritivo.

Por lo tanto, con el objetivo de hacer frente a esta problemática y ofrecer al consumidor un producto de calidad superior, la innovación en la agricultura resulta una opción muy atractiva. Desde la década de 1970, el sector agrícola viene trabajando en técnicas de ingeniería genética para el mejoramiento de los cultivos a fin de enfrentar el cambio climático y el crecimiento de la población. Los primeros cultivos comerciales aparecieron a mediados de los años 90, sujeto a nuevas formas de regulación y liberación de los productos al ambiente (Lusser, 2012).

En la última década, el surgimiento de las Nuevas Técnicas de Mejoramiento (NBT; del inglés *New Breeding Techniques*) han permitido el desarrollo de nuevas variedades de plantas con características deseables. Estas técnicas permiten la introducción de cambios en los genomas de forma precisa y rápida, lo cual les confiere un gran potencial en el mejoramiento vegetal y la industria agroalimentaria. Una de las NBT con mayor potencial en el mejoramiento, es la de Edición Génica (EG), mediada por el sistema CRISPR/Cas9. Este sistema permite introducir cambios de secuencia en regiones específicas del genoma a través de una nucleasa orientada por una molécula de ARN guía, que provoca cortes en una doble cadena. Estos cortes son reparados por la propia maquinaria celular con la posibilidad de introducir errores (deleciones o inserciones) que alteran regiones promotoras o el marco de lectura, provocando el virtual “apagado” del gen en cuestión. (Goizueta y Castellano, 2018).

En el caso particular de la planta de papa, la utilización de CRISPR/Cas9 permite realizar mejoras sobre variedades establecidas y adaptadas. Por ende, esta herramienta de Edición Génica puede resolver el problema del pardeamiento enzimático y el endulzamiento por frío. A nivel productivo e industrial, será una mejora de alto impacto, ya que se reducirán notablemente las pérdidas económicas causadas por papas pardeadas.

En cuanto a las legislaciones vigentes, en Argentina, Chile y Brasil, se ha determinado que los productos obtenidos mediante Edición Génica no estarán enmarcados bajo ninguna regulación especial para su cultivo y comercialización, siempre que se asegure la ausencia de secuencias foráneas en los productos obtenidos, es decir, no sean transgénicos.

Por todos estos factores mencionados anteriormente, se vuelve necesario pensar alternativas para reducir el deterioro de la calidad de papa causado por el pardeamiento enzimático y el endulzamiento inducido por frío.

En este informe se decidió abordar esta problemática a través de una NBT mediada por el sistema CRISPR/Cas9, el cual permite incorporar caracteres de mejoramiento en los genotipos de la papa. El presente estudio solo se basa en el análisis de prefactibilidad para reducir el pardeamiento enzimático.

El proyecto se encuentra enmarcado en una investigación del Observatorio Tecnológico de la Universidad Nacional de Mar del Plata (OTEC) en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) desarrollado como una *Spin Off* universitaria, cuyo objetivo principal se enfoca en el desarrollo de un nuevo producto con características mejoradas en el mercado de consumo de papa.

A fin de lograr este propósito, se definieron objetivos específicos que guiarán el proceso de investigación y desarrollo, los cuales se basarán en metodologías y herramientas de análisis para obtener resultados confiables.

El primer objetivo se centra en realizar una investigación profunda del mercado y una estimación precisa de la demanda del producto a comercializar. Para ello, se partirá de un relevamiento de producción de papa semilla por medio de fuentes primarias y secundarias, lo que permitirá comprender el entorno y las tendencias del mercado. Además, un análisis bajo el modelo de las cinco fuerzas de Porter permitirá evaluar la dinámica competitiva del mercado y determinar oportunidades y amenazas.

En segundo lugar, se analizará la gestión de la propiedad intelectual relacionada con el producto que se desea desarrollar. Partiendo de un proceso de vigilancia tecnológica, se podrá determinar el mecanismo de protección adecuado y los beneficios potenciales de su explotación. A partir de ello, se identificarán oportunidades de licenciamiento y transferencia tecnológica.

El tercer objetivo se enfoca en la planificación de la producción. Se iniciará determinando el plan de producción a partir de la estimación de demanda previamente hecha. Luego, se deberá delinear el proceso mediante un diagrama de flujo y se investigará el equipamiento necesario para llevar a cabo la producción. Dichos datos se obtendrán de fuentes primarias a través de entrevistas con expertos del sector papero.

El último y cuarto objetivo específico se corresponde al análisis de la viabilidad económica del proyecto. Para ello, se determinará la inversión fija y, a partir de la información del proceso productivo, se calcularán los costos de producción fijos y variables. Posteriormente, se evaluará la rentabilidad del proyecto mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el tiempo de repago.

En conjunto, estos cuatro objetivos específicos permitirán una evaluación precisa de la factibilidad técnica y económica del proyecto. Estos resultados son esenciales para la creación de la empresa de base tecnológica ya que brindarán la confianza necesaria para la implementación de la innovación en el sector de la papa semilla.

II. MARCO TEORICO

2.1 Definición del tipo empresa

2.1.1 Start Up

El concepto de *Start Up* hace referencia a una empresa desarrollada a partir del reconocimiento de oportunidades de mercado por parte de los miembros de una organización y/o profesionales expertos de un determinado sector productivo. Dichos actores se disponen a crear una unidad empresarial para aprovechar la oportunidad de negocio, al producir y comercializar el producto o servicio que satisfaga debidamente la necesidad identificada. Para llevar a cabo este proceso de deben cumplir las siguientes condiciones:

- Política institucional, con el fin de reglamentar el emprendimiento y la innovación.
- Cultura organizacional, centrada en valorar la creatividad y la innovación.
- Clima institucional, a fin de promover la generación y el desarrollo de nuevas ideas.
- Programa de acompañamiento que responda a las necesidades de los emprendedores.
- Asesores con experiencia académica y empresarial.
- Infraestructura adecuada para operar el programa de acompañamiento y realizar actividades con los emprendedores.
- Flujo de ideas y emprendedores dispuestos a ejecutarlas.
- Relaciones con ecosistemas de emprendimiento e innovación nacionales e internacionales.

2.1.2 Spin Off

Una *Spin Off* se genera a partir de una organización madre, sin importar su sector productivo, donde esta última puede o no participar en la financiación de la primera. En otras palabras, se puede considerar como una nueva empresa creada a partir de la organización mayor. Los gestores miembros o empleados forman parte de la organización principal, a la cual abandonan. Es importante destacar el objetivo social de la nueva empresa, puede ser complementaria a la organización o competidora a partir de la explotación de un conocimiento específico de la organización madre.

2.1.3 Spin Off Universitaria

Un tipo específico de *Spin Off* es la universitaria, que es una organización nueva con un componente tecnológico originado con el propósito de explotar comercialmente la propiedad intelectual obtenida como resultado de un proyecto de investigación en una

universidad. En un contexto de transferencia de conocimiento, se deberían satisfacer las siguientes características:

- “Es una nueva empresa con personalidad jurídica propia, lo que implica que no es parte integrante de la universidad de la que ha surgido y que, por tanto, dispone de una cierta libertad en cuanto a la elección del modo de organización que mejor se adapta a sus necesidades”. (Bereza y Rodriguez, 2012).
- “La nueva empresa es creada con el fin de explotar conocimientos desarrollados por la actividad de investigación en la universidad. La creación de una Spin Off universitaria se inscribe en una lógica de transferencia de conocimientos universitarios hacia las empresas [...]. Estos conocimientos tratan generalmente sobre una tecnología particular, pero pueden estar igualmente basados en un expertise o en un saber hacer”. (Bereza y Rodriguez, 2012).

Para su creación y desarrollo, existen una serie de condiciones mínimas en términos de recursos y capacidades, políticas y procedimientos universitarios:

- Inventario de tecnologías y su grado de aplicación en la industria.
- Los resultados de la investigación.
- La capacidad para generar conocimientos.
- Las capacidades comerciales de transferencia del conocimiento tecnológico al sector empresarial.
- Las capacidades emprendedoras de los investigadores.
- Estatutos de participación.
- Reglamento de licenciamiento de tecnologías.
- Instalaciones y servicios de apoyo.
- Programa de estímulos para los gestores de la transferencia y los investigadores.
- Política universitaria frente a la movilidad de los investigadores y su participación en la Spin Off (licencias, permisos, comisión, entre otras figuras jurídicas laborales aplicables).

2.1.4 Empresa de base tecnológica

Las Empresas de Base Tecnológicas, o también conocidas por sus siglas EBT, son entidades que intentan desarrollar y explotar comercialmente una innovación tecnológica que conlleva una elevada incertidumbre. “Son organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos” (Camacho, 1999). En ellas, cobra mayor importancia el desarrollo de procesos

técnicos a partir de la aplicación del conocimiento a diferencia de empresas similares en industrias tradicionales.

Al igual que el resto de los proyectos empresariales y su proceso de consolidación como empresa existen dificultades. Para disminuir el impacto de estas, se realizan acuerdos de colaboración como estrategia fundamental para lograr la competitividad requerida. Las alianzas con las universidades y otros centros de investigación ayudan a las EBTs a estar actualizados con los nuevos conocimientos y tecnologías. Con el objetivo de mitigar las debilidades típicas de este tipo de organizaciones y conseguir el apoyo que necesitan al inicio, las EBTs típicamente se introducen en ambientes dedicados a potenciar la relación entre la ciencia, la tecnología y la empresa.

2.2 Análisis del potencial innovador y tecnológico

2.2.1 Propiedad intelectual

La Propiedad Intelectual (PI) hace referencia a todas las creaciones del intelecto. Los derechos de PI cumplen la función de proteger la relación existente entre el innovador y su creación. La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, establece una variedad de objetos que pueden ser susceptibles de protección por dichos derechos, sin embargo, en el contexto del presente estudio es importante destacar:

- Las invenciones en todos los campos de la actividad humana.
- Los descubrimientos científicos.
- Los diseños industriales.
- Las marcas de fábrica, de comercio y de servicio y los nombres y denominaciones comerciales.
- La protección contra la competencia desleal.

La PI se divide esencialmente en dos ramas: el derecho de autor y la propiedad industrial. En este caso, es de nuestro interés la propiedad industrial, que consiste en objetos que transmiten información a los consumidores, en relación con los productos y servicios disponibles en el mercado. Dichos objetos son: las patentes de invención, los diseños industriales, las marcas de fábrica, las marcas de servicio, los esquemas de trazado de circuitos integrados, los nombres y las denominaciones comerciales, las indicaciones geográficas y la protección contra la competencia desleal (OMPI, 2023).

2.2.2 Patentes de invención

Una invención se define como toda nueva solución a un problema técnico. Hay que hacer hincapié en que dicha solución debe ser nueva para que se considere invención, es

decir, su creación debe ser fruto de la proporción adecuada de ingenio, creatividad e inventiva humana.

Las patentes de invención son el medio más generalizado para proteger dichas invenciones técnicas. Por lo tanto, el titular de una patente tiene derecho a impedir que terceros las exploten por medios comerciales durante un plazo limitado equivalente a 20 años. Para poder obtener dicha protección, el solicitante debe divulgar la invención, y sus derechos solo pueden hacerse valer en el territorio en el que ha sido concedida la patente. Este sistema es muy provechoso ya que fomenta la innovación, la transferencia y la difusión de la tecnología.

Un detalle importante para destacar es que no todas las invenciones son patentables. En las leyes de patentes, se exige que la invención cumpla con los siguientes requisitos de patentabilidad:

- **Materia patentable:** la invención debe cumplir el requisito de materia patentable conforme a la normativa de cada país.
- **Aplicación industrial:** la invención debe tener utilidad práctica o ser susceptible de aplicación industrial.
- **Novedad:** en las invenciones debe poder observarse una característica nueva que hasta el momento no sea conocida en el cuerpo de conocimientos del campo técnico que se trate.
- **Actividad inventiva:** en la invención debe observarse algo que no pueda ser deducido por una persona con conocimientos generales en el campo técnico que se trate.
- **Divulgación:** la invención debe divulgarse de manera clara y completa en su solicitud por una persona versada en la materia.

Durante la vigencia de la patente, los titulares tienen la facultad para conceder una licencia a terceros para que utilicen sus invenciones sobre la base de condiciones convenidas entre ambas partes. Además, cada titular tiene el poder de vender a terceros los derechos conferidos por la patente, quienes lógicamente pasarán a ser los nuevos titulares de la misma.

La protección finaliza al tiempo que expira la patente y la invención pasa a formar parte del dominio público. Aquí, el titular de la patente deja de tener derechos exclusivos de la invención, que pasa a estar a disposición de terceros quienes pueden explotarla comercialmente (OMPI, 2023).

2.2.3 Triángulo de Sabato

El triángulo de Sabato consiste en un modelo de política científico-tecnológica, en el cual se plantea que existe una estructura científico-tecnológica productiva. Está constituido por tres agentes. El Estado es el primero de ellos, el cual participa del sistema como planificador y ejecutor de la política. El segundo es la infraestructura científico-tecnológica, como sector productor y oferente de la tecnología. Y por último se encuentra el sector productivo, el cual es demandante de tecnología. Sin embargo, no es suficiente con que existan dichos agentes, se necesita que estén relacionados fuertemente entre sí y de manera constante. Al conformarse esta estructura se genera un sistema científico-tecnológico capaz de transferir y divulgar los desarrollos científicos hacia los demandantes de innovación, los cuales podrían materializar dichos conocimientos (Rodríguez, 2019).

2.2.4 Curvas de Rogers

Las curvas de Rogers son un modelo de estudio del ciclo de vida de un producto. Asimismo, la consultora Arthur D. Little construyó una escala de clasificación sobre la curva en la que permite analizar el grado de madurez en el transcurso del tiempo. Las etapas son:

- La tecnología embrionaria: se encuentra en fase de investigación y es controlada por una pequeña cantidad de empresas. Su potencial competitivo es bastante fuerte. Los riesgos son grandes, ya que se trata de una tecnología recientemente finalizó su etapa en el área de I+D+i.
- La tecnología emergente: posee características similares a la embrionaria, pero en menor grado. En este caso la diferenciación es menor, lo cual implica un menor riesgo, debido a que la tecnología ya ha tenido una valoración efectiva. Es necesaria la aceptación por parte del mercado con el fin de poder transformarse en una tecnología clave.
- Las tecnologías claves: son vitales para lograr el éxito competitivo, esto se debe a que son capaces de diferenciar el producto o el proceso, para de esta forma alcanzar una ventaja competitiva. Esta etapa de madurez se caracteriza por ser la base de competencia entre empresas, fundamentales para conseguir el éxito en un negocio determinado. El nivel de actividad es elevado, pero el precio de los riesgos es razonable.
- Las tecnologías básicas: el progreso y desarrollo es casi nulo, ya que al ser la más utilizadas se encuentran disponibles para cualquiera. En algunas ocasiones, pueden ser requeridas como soporte para las tecnologías clave, sin embargo, presentan mínimas posibilidades de obtener alguna ventaja competitiva.

En la figura 2 se puede observar las etapas de las tecnologías mencionadas según su grado de madurez.

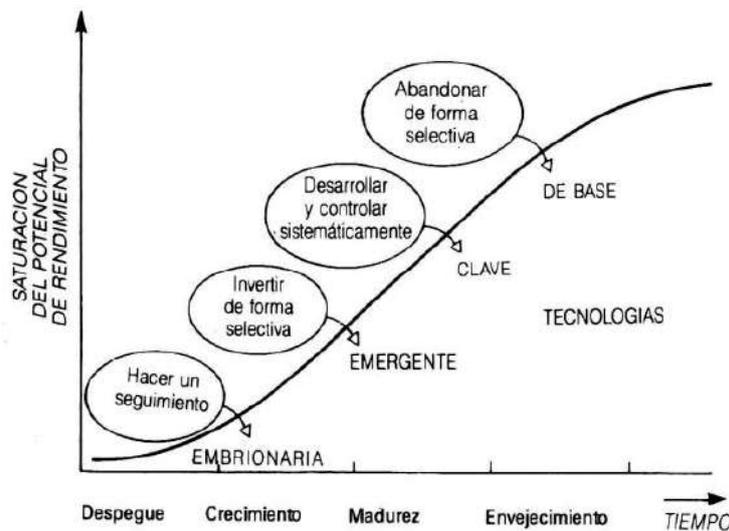


Figura 2: Etapas de las tecnologías según su grado de madurez.

Fuente: Petrillo, Doumecq & Petrillo, 2013.

Es de suma importancia que las organizaciones centren sus esfuerzos de I+D+i hacia sus tecnologías clave y controlar la evolución de las tecnologías embrionarias y emergentes. Es preferible involucrarse con al menos en una tecnología emergente y ser cuidadoso o evitar invertir en las embrionarias. Por otro lado, se debe desistir con invertir grandes cantidades de capital en mejoras de las básicas. (Moore, 2006).

2.2.5 Vigilancia tecnológica

La vigilancia tecnológica consiste en analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, explorar todas las fuentes de información (libros, literatura gris, oficinas de patentes, entre otras), examinar los productos existentes en el mercado (análisis de la tecnología incorporada) y asistir a ferias, congresos para posicionarse respecto de los competidores. Este proceso ayuda a precisar la evolución probable de las tecnologías clave. En otras palabras, establecer las tecnologías y los cambios tecnológicos potenciales que afecten a la ventaja competitiva y la estructura del sector (UNE, 2006).

Entre las principales fuentes de información necesarias para la vigilancia tecnológica se pueden encontrar:

- Los contactos directos personales con los competidores, proveedores, centros de investigación, universidades, entre otras.
- La participación en coloquios, congresos y otras manifestaciones científicas.
- Las revistas especializadas.

- Las patentes como sistemas de información.
- Las bases de datos.

2.3 Estudio de mercado

El estudio de mercado consiste en investigar, analizar y presentar información relevante para llevar a cabo una idea de negocio. Se considera un cable a tierra para las organizaciones, ya que a partir de los datos se identifican y resuelven problemas, se minimizan riesgos, se respaldan decisiones y se comprueba si el negocio realmente funcionará.

En un proyecto de inversión, el objetivo principal del estudio de mercado es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado, y si los potenciales compradores están dispuestos a adquirirlo. Por ello, se realiza antes de lanzar la idea, y una vez en marcha se repite para corroborar si el camino es el correcto o se debe buscar otro rumbo.

Para poder alcanzar este objetivo general, se plantean objetivos particulares que se irán alcanzando a medida que se vaya realizando el estudio de mercado:

- Comprobar la existencia de una necesidad insatisfecha, para luego, determinar la posibilidad de que los productos que elabora o servicios que presta la empresa puedan satisfacerla.
- Estimar la cantidad de bienes que ingresarán al mercado y a qué precio.
- Hacer un análisis de la competencia, para poder ofrecer un producto o servicio con mejores características. Además, estudiar qué técnicas utilizan los competidores para mantenerse dentro del mercado que se encuentra inmerso el proyecto.
- Conocer la estructura de logística y distribución, para que el bien o servicio llegue al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.
- Realizar una estimación del riesgo de que el producto sea o no aceptado en el mercado, e intentar disminuirlo.

Una de las principales claves para llevar a cabo correctamente un estudio de mercado es definir con claridad el problema que se va a tratar. Por lo tanto, es necesario definir de manera exacta el producto, el mercado objetivo, la demanda, la oferta, el precio y la comercialización (Dwyer, Tunner y Hill, 2007)

2.4 Fuerzas de Porter

Michael Porter ideó un modelo con el fin de poder realizar un análisis de la competitividad de un sector industrial o mercado específico. Dichas fuerzas tienen influencia

en cuan atractivo y rentable puede ser el ámbito en el que se desarrolla una empresa particular. Con este análisis se permite explorar las fortalezas y debilidades de la empresa (Lambin y Hill, 2007). Las 5 fuerzas son las siguientes:

- Rivalidad entre competidores existentes: Esta fuerza hace referencia a la competencia entre las empresas que operan en un mismo mercado. Se debe tener en cuenta la cantidad de empresas competidoras, el crecimiento del sector, la diferenciación de productos, entre otros.
- Amenaza de nuevos competidores: La facilidad de ingresar y competir en el mercado bajo análisis para una nueva empresa es lo que caracteriza a esta fuerza. En esto tiene mucha influencia las economías de escala, la inversión inicial requerida, las patentes necesarias, acceso a canales de distribución, entre otros.
- Amenaza de productos o servicios sustitutos: La posibilidad de que los clientes recurran a productos o servicios alternativos que puedan satisfacer sus necesidades es la que analiza esta fuerza.
- Poder de negociación de los clientes: Esta fuerza analiza la capacidad de los clientes tienen sobre las empresas en la industria.
- Poder de negociación de los proveedores: Esta fuerza se refiere a la capacidad de los proveedores para influir en las empresas a través del control de insumos clave, tecnologías o recursos escasos.

2.5 Distribución en planta

La distribución en planta consiste en el orden físico de los elementos que conforman la instalación de una empresa. Entre ellos se pueden mencionar: equipos, personal, materiales, etc. Es decir, se encarga de administrar los espacios que son requeridos para el correcto movimiento, almacenamiento o visita de los diferentes colaboradores con los que pueda contar el proyecto. Por ello la distribución funcional puede aplicarse tanto a espacios nuevos como viejos. Lo que se busca con este orden es la satisfacción del trabajador, el incremento de la productividad y optimización del espacio (Meyers, 2006).

2.5.1 Diagrama de relación de actividades

El diagrama de relación de actividades representa las interacciones y relaciones entre los diferentes departamentos o áreas que conforman la organización. Se considera una herramienta muy valiosa, ya que, al tener una visión total de las interacciones entre las áreas, permite optimizar el diseño y distribución de los centros de trabajo. Además, ayuda a identificar dónde se deben focalizar las acciones de mejora. Para la aplicación de este método se utilizan

criterios de cercanía para reflejar la importancia de cada relación (Meyers, 2006). Los criterios de selección son:

- A: Absolutamente necesario que estos departamentos estén uno junto al otro.
- E: Especialmente importante.
- I: Importante.
- O: Ordinariamente importante.
- U: Sin importancia.
- X: No deseable.

2.5.2 Diagrama adimensional de bloques

El diagrama adimensional de bloques es el primer intento de distribución y resultado de la gráfica de relación de actividades. Se considera la base para hacer la distribución maestra de cada uno de los puestos de trabajo con el objetivo de optimizar dicha disposición física y minimizar los movimientos innecesarios (Meyers, 2006).

Para la construcción del diagrama se establece que los cuadrados que compartan código A deben tener una cara en contacto, si tienen código E deben tener una arista en contacto y se debe mantener la distancia en caso de código X. El resto de los códigos no tienen tanta relevancia para la elaboración del diagrama.

2.6 Inversión total

La inversión de la empresa se define como la cantidad de dinero necesaria para poner en operación un determinado proyecto. Esta inversión se puede llevar a cabo de diversas maneras, entre las que se destacan capital propio, créditos de organismos financieros nacionales y/o internacionales, y de proveedores. La inversión total de un proyecto se compone de dos partes: Inversión Fija Total (IFT) e Inversión en Capital de Trabajo (IW). (Riggs, 2002).

2.6.1 Inversión fija total

La inversión fija total hace referencia a la cantidad de dinero necesaria para construir totalmente una planta de proceso, incluyendo sus servicios auxiliares y la ubicación para poder empezar la producción. Está conformada por activos tangibles (maquinaria, terreno, edificios e instalaciones auxiliares) y activos intangibles (patentes, conocimientos técnicos y gastos de organización).

2.6.2 Inversión en capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo corresponde al capital adicional con el que se debe contar para poder financiar la producción en los niveles previstos antes de percibir ingresos por ventas. El monto de este capital varía en base al mercado al cual va dirigida la producción, de las características del proceso y las disponibilidades de materias primas.

2.7 Costos de producción

Los costos de producción son los gastos involucrados en mantener un proyecto en operación o una pieza de un equipo en producción.

Estos costos pueden dividirse en dos grandes grupos. Por un lado, existen los costos variables que son los proporcionales a la producción, tales como los de materia prima, envases, mano de obra directa, supervisión, servicios, mantenimiento, suministros, laboratorio y patentes. Por otro lado, los fijos son aquellos que son independientes de la producción, entre ellos se destacan los de inversión (depreciación, impuestos, seguros, financiación), ventas y distribución, dirección y administración, investigación y desarrollo.

2.8 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio representa el número de unidades necesarias a producir para que la empresa no tenga ni beneficios ni pérdidas. En este punto, el ingreso por ventas es igual al costo total de producción sin considerar el costo de financiación (Riggs, 2002). Analíticamente, el punto de equilibrio se calcula bajo la ecuación 1.

$$PE = \frac{CFT}{TCM} \quad (1)$$

Donde:

- CFT: Costo Fijo Total.
- TCM: Tasa de Contribución Marginal.

En el presente proyecto, se plantea para el estudio del punto de equilibrio el modelo lineal. Para dicho análisis existen condiciones fundamentales:

- El ingreso es sólo de operaciones bajo consideración.
- El costo variable por unidad es constante mientras que los costos variables totales son linealmente dependientes de la producción.
- Los costos fijos totales son independientes de la producción.
- Los ingresos provienen únicamente de la venta de las unidades producidas.
- Se venden todas las unidades que se producen.

2.9 Rentabilidad

El término rentabilidad hace referencia a un beneficio obtenido mediante una inversión. Se puede cuantificar mediante el margen de ganancias o pérdidas en relación a la inversión realizada. La rentabilidad esperada es la que aguarda conseguir el inversor al invertir el capital. Por otro lado, también se encuentra el riesgo que está dispuesto a asumir. Estos dos factores en conjunto determinan el perfil del inversor (Riggs, 2002).

2.9.1 Flujo de caja

El flujo de caja de un proyecto se basa en un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos proyectados período a período. Puede considerarse como una imagen de los análisis realizados en la etapa de pre inversión.

Se utiliza con el fin de estimar la rentabilidad de un proyecto en su totalidad o para medir la que le corresponde a un inversionista. Además, su proyección es fundamental, ya que permite evaluar el comportamiento del proyecto a futuro.

2.9.2 Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno, conocida como TIR por sus iniciales, es la rentabilidad que ofrece una inversión. Representa el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto durante su vida útil. Es un método dinámico, debido a que tiene en consideración el valor temporal del dinero. Su cálculo se indica en la ecuación 2.

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - IT \quad (2)$$

Es utilizada como una medida para evaluar proyectos de inversión, comprobando cuán viable es. Además, es posible comparar diferentes inversiones que se pueden realizar. A mayor porcentaje obtenido de la TIR mayor es la rentabilidad.

2.9.3 Tiempo de repago

El tiempo de repago se puede definir como el periodo de tiempo que se requiere para recuperar la inversión fija depreciable en forma de flujo de caja. Es considerado un método estático, ya que no tiene en consideración el valor temporal del dinero.

Si el flujo de caja es uniforme a lo largo de todo el proyecto, el tiempo de repago se calcula utilizando la ecuación 3.

$$Tiempo\ de\ repago = \frac{IF-L}{FC} \quad (3)$$

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Donde:

- IF: Inversión Fija.
- L: Valor Residual.
- FC: Flujo de Caja.

En el caso que los flujos de caja sean variables a lo largo de los años del proyecto, el tiempo de repago se debe hallar gráficamente.

III. DESARROLLO

3.1 Definición de tipo de empresa

El presente proyecto de investigación surge de una colaboración entre el Observatorio Tecnológico de la Universidad Nacional de Mar del Plata (OTEC) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Este estudio de prefactibilidad analiza la posibilidad de la creación de una empresa de base tecnológica.

En primer lugar, cabe destacar que el INTA es un actor fundamental dentro del desarrollo del proyecto. A partir de sus investigaciones utilizando la tecnología CRISPR/Cas9, ha logrado producir plantas in vitro modificadas genéticamente. Esta innovación radical dentro del sector agrícola, se centra en apagar el gen responsable del pardeamiento enzimático en papas, lo que resulta en un producto muy atractivo para el mercado.

Por lo tanto, en términos de definición del tipo de empresa, surge la posibilidad de establecer un *spin off* de base universitaria, la cual se basará en la edición del genoma desarrollado por el INTA. El alcance de dicha EBT está limitado a recibir las plántulas ya modificadas y, a través de un Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH) y cosecha en invernaderos, multiplicar y obtener papa semilla preinicial que luego será comercializada. Estas semillas representan la primera fase del crecimiento de la papa y servirán como material de siembra para la producción a gran escala. Algo importante a destacar es que el producto obtenido será de alta calidad en diversos aspectos respecto de la competencia.

Una gran fortaleza radica en que el trabajo conjunto entre el OTEC, el INTA y la Universidad Nacional de Mar del Plata, permite combinar diversos conocimientos del ámbito científico, tecnológico y empresarial. Es por ello que el objetivo del *spin off* será ofrecer un producto diferenciado y de alto valor agregado para el mercado, aprovechando las ventajas competitivas que posee la edición génica en este caso concreto.

Finalmente, este proyecto se considera una propuesta de negocio sumamente innovadora desde el punto de vista del desarrollo tecnológico. Por ende, se puede clasificar como una empresa de base tecnológica centrada en la edición genética y en un sistema de cultivo sostenible para la producción y comercialización de papa semilla preinicial de calidad mejorada.

3.2 Estudio de mercado

3.2.1 Descripción del producto

El producto eje a desarrollar es la papa semilla editada genéticamente (PSE). La edición se centra en neutralizar el pardeamiento enzimático en los tubérculos (papa) que se producirán a partir de la PSE, brindando un producto final con una calidad superior. Se considera un producto innovador que brinda una solución revolucionaria en la producción de papas.

El tipo de semilla a comercializar será de tipo preinicial. Su obtención es bajo condiciones controladas ex vitro, que respondan a las características varietales y cumplan con los requisitos sanitarios establecidos por la Resolución 171/2000 (Norma de Semilla Fiscalizada de Papa). En la figura 3, se presenta una imagen de la papa semilla preinicial.

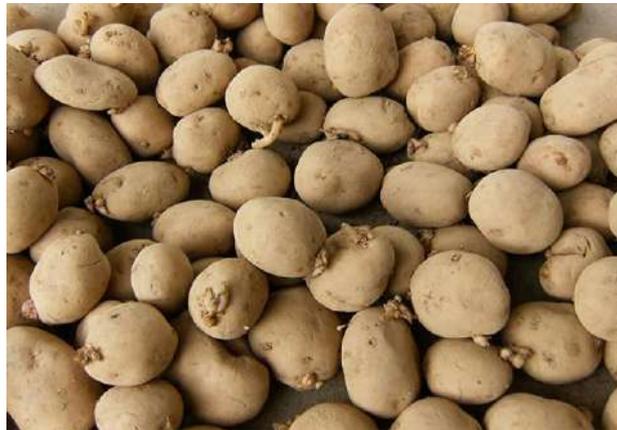


Figura 3: Papa semilla preinicial.

Fuente: Google imágenes.

En términos de consumidor final, el valor funcional es elevado, ya que obtiene un producto de mayor calidad organoléptica y nutricional. Además, se disminuye el daño para la salud debido a la falta de, por ejemplo, la acrilamida (con potencial cancerígeno) y anti nutricionales como las melaninas. Por otra parte, evitar el pardeamiento tiene como ventaja la acumulación de compuestos fenólicos cuya incorporación en la dieta aportaría a disminuir el riesgo de contraer enfermedades degenerativas, cardiovasculares y metabólicas.

A nivel industrial, al eliminar el pardeamiento, se reducen significativamente las mermas de materia prima por la reducción en el descarte de papas pardeadas. Esto no solo implica una disminución en los costos, sino también una mayor eficiencia en la producción. El criterio de control de calidad en la recepción de materias primas en la industria alimenticia aplica un índice que refiere al porcentaje de daño superficial observado. A los fines de la aceptación o rechazo, se consideran defectuosos (golpeados) aquellos tubérculos que

presenten al menos un golpe de una superficie mayor que 20 mm de diámetro, o dos golpes de una superficie mayor a 10 mm de diámetro, o incluso tres o más golpes con una superficie mayor a 5 mm de diámetro, sobre una inspección por muestreo. Este criterio observa diferentes rindes según el año, pero en general puede aceptarse como valor promedio un 10% de rechazo en la materia prima de esta zona. La reducción de pardeamiento por EG puede llegar, según las estimaciones iniciales, a conseguir índices de rechazo de apenas un 30% respecto de los productos comerciales competidores, lo que generaría un rechazo de MP en niveles cercanos al 3% en lugar del 10% promedio actual (Goizueta y Castellano, 2018). Además, la empresa procesadora de papas reduce los costos de almacenamiento debido a que podrán almacenar a menores temperaturas, con el consiguiente beneficio de disminuir el uso de compuestos químicos anti brotantes.

Por último, su comercialización será por unidad, donde se envasarán en bolsas con una capacidad máxima de 20 kg para facilitar al cliente su transporte y manipulación.

3.2.2 Macro segmentación

En la actualidad, la producción de semillas se enfoca principalmente en satisfacer las necesidades de plantación en el país (MAGyP, 2021). Debido a esto, en el presente informe se dejará fuera el análisis del comercio exterior de la misma. En este contexto, la segmentación se define como mercado-producto, lo que implica ofrecer un producto único idéntico (PSE) a un grupo específico de clientes dentro del mercado interno. Además, se utilizará el mismo tipo de tecnología de mejora genética.

Esta estrategia de macro segmentación se basa principalmente en la dedicación exclusiva al mercado nacional, permitiendo un enfoque a las necesidades de los consumidores locales. En la figura 4, se presenta la estrategia de macro segmentación.

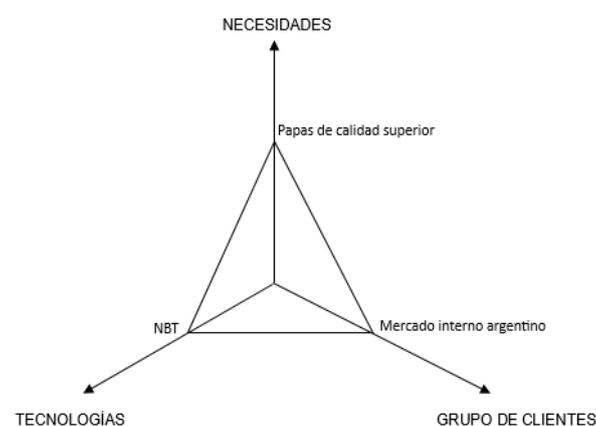


Figura 4: Estrategia de macro segmentación.

Fuente: Elaboración propia.

El mercado interno argentino posee dos sistemas de abastecimiento de semillas:

- El sistema oficial, bajo supervisión del Instituto Nacional de Semillas (INASE, organismo gubernamental encargado de la certificación de semillas).
- El sistema informal, principalmente operando en la región de Córdoba.

La diferencia entre estos tipos de abastecimiento radica en que la “semilla” fiscalizada por el INASE asegura la calidad, lo que no quiere decir que no existan “semillas” no fiscalizadas de buena calidad. Para el aseguramiento de la calidad, el INASE ofrece un sistema básico de reglamentación, inspección y registros donde se incluyen los derechos de mantenimiento de variedad de la planta. Tanto los productores de papa semilla como la industria toman muy en serio su responsabilidad para con la calidad, por ende, realizar el proceso bajo la supervisión del INASE resulta la opción más conveniente.

3.2.3 Mercado objetivo

Para determinar el mercado objetivo es necesario tener en cuenta tres factores fundamentales: actividad, tamaño y localización de cada actor de la cadena productiva de papa.

En cuanto a la actividad, se pueden distinguir la industria de papa prefrita, industria de *snacks*, empresas de almacenaje y productores primarios de papa. En algunos casos un actor realiza más de una, pero por lo general, una predomina por sobre la otra notablemente por lo que solo se considera la actividad principal para su análisis.

Por otro lado, los actores se pueden clasificar en dos segmentos, Grande y PyME. Dentro del grupo que abarca las PyMEs se opta por no diferenciar entre pequeña y mediana, ya que su comportamiento en el mercado es similar y no posee grandes variaciones.

Finalmente, la localización se puede diferenciar en SEB (Sudeste Bonaerense) y extra SEB. El SEB es la región conformada por Balcarce, Lobería, Tandil, General Pueyrredón, General Alvarado y Azul, donde se concentra la mayor parte de la producción nacional de papa. Mientras que el extra SEB lo conforma cualquier región productora por fuera de las localidades mencionadas. En la figura 5, se presenta la cuantificación de papa en base a cada mercado destino.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

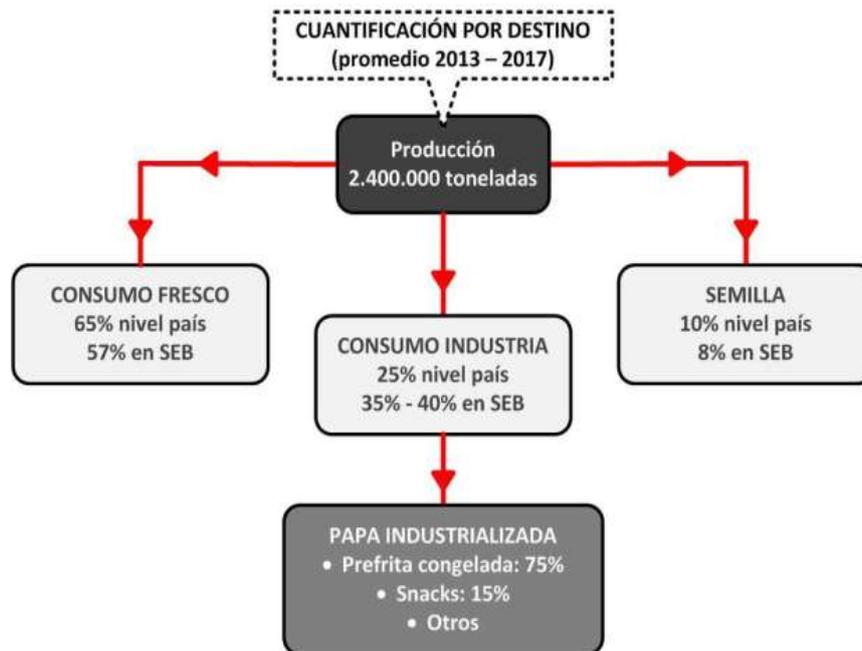


Figura 5: Cuantificación de papa por destino.

Fuente: Goizueta y Castellano, 2018.

Dado que la actividad es determinante para la definición del mercado objetivo se tendrá en cuenta para definir los posibles segmentos. El tamaño y localización se utilizará según sea necesario.

De este análisis se obtienen los siguientes segmentos:

1. Industria Grande de papa prefrita.
2. Industria Grande de *snacks*.
3. Industria PyME de *snacks*.
4. Empresas de Almacenaje del SEB.
5. Empresas de Almacenaje Extra SEB.
6. Productor Primario de papa para industria del SEB.
7. Productor Primario de papa para industria extra SEB.
8. Productor Primario PyME de papa mercado en fresco del SEB.
9. Productor Primario PyME de papa mercado en fresco extra SEB.
10. Productor Primario Grande de papa mercado en fresco del SEB.
11. Productor Primario Grande de papa mercado en fresco extra SEB.

Para continuar el análisis se definieron las siguientes variables primarias:

- Conducta Innovativa (CI): Involucra el conjunto de prácticas y acciones tecnológicas que los diversos actores de la cadena muestran, así como su sostenibilidad a largo plazo. Esta variable busca medir la disposición de estos actores a adoptar o integrar

nuevos productos o procesos en su actividad principal, así como su nivel de flexibilidad frente a innovaciones disruptivas emergentes.

- Valorización Económica de Atributos (VEA): Se enfoca en la consideración dada por los actores a las nuevas características inherentes del producto desarrollado y obtenido dentro del proyecto actual. Esta variable busca comprender los cambios en la estrategia de los actores que forman parte de la cadena, así como la visualización de posibles escenarios futuros debido a la introducción del producto en cuestión y sus atributos distintivos.

Se elaboraron tres preguntas para cada variable principal, con el fin de obtener los valores finales correspondientes. Además, se estableció una categorización y evaluación de las respuestas proporcionadas. En la tabla 2 y tabla 3, se presenta lo mencionado anteriormente.

Conducta Innovativa (CI)		
Código de Pregunta	Pregunta	Evaluación de Respuesta
P1	¿Cuál es la propensión a la adopción de innovaciones de producto y proceso, de naturaleza disruptiva?	<ul style="list-style-type: none"> • Alto: 3 • Medio: 2 • Bajo: 1
P2	¿Cuál es la tasa de incorporación de nuevas variedades de papa semilla en la actividad?	<ul style="list-style-type: none"> • Alto: 3 • Medio: 2 • Bajo: 1
P3	¿Cuál es el grado de interacción, en materia de I+D en mejoramiento en papa semilla, con los organismos públicos de Ciencia y Técnica?	<ul style="list-style-type: none"> • Alto: 3 • Medio: 2 • Bajo: 1

Tabla 2: Análisis de conducta innovativa.

Fuente: Elaboración propia en base a Goizueta y Castellano (2018).

Valorización Económica de Atributos (VEA)		
Código de Pregunta	Pregunta	Evaluación de Respuesta
P4	¿Cuál es el grado de conocimiento de las pérdidas económicas que devienen del pardeamiento enzimático en tubérculo de papa?	<ul style="list-style-type: none"> ● Alto: 3 ● Medio: 2 ● Bajo: 1
P5	¿Cuál es el grado de conocimiento de las pérdidas económicas que devienen del endulzamiento inducido por frío en tubérculo de papa?	<ul style="list-style-type: none"> ● Alto: 3 ● Medio: 2 ● Bajo: 1
P6	¿Cuál es el impacto positivo en la estrategia empresarial que tendría la introducción de variedades de tubérculo de papa que reduzcan el pardeamiento enzimático y el endulzamiento inducido por frío?	<ul style="list-style-type: none"> ● Alto: 3 ● Medio: 2 ● Bajo: 1

Tabla 3: Análisis de valorización económica de atributos.

Fuente: Elaboración propia en base a Goizueta y Castellano (2018).

En base a lo planteado, en la tabla 4, se obtuvieron los siguientes resultados para cada segmento mencionado anteriormente:

Segmentos	Conducta Innovativa (CI)				Valorización Económica de Atributos (VEA)			
	P1	P2	P3	TOTAL CI	P4	P5	P6	TOTAL VEA
Industria Grande de papa prefrita	3	3	2	8	3	3	3	9
Industria Grande de <i>snacks</i>	3	3	2	8	3	3	2	8
Industria PyME de <i>snacks</i>	2	2	3	7	3	3	2	8
Empresas de Almacenaje del SEB	1	2	2	5	2	3	3	8
Empresas de Almacenaje Extra SEB	1	1	1	3	1	1	1	3
Productor Primario de papa para industria del SEB	2	3	3	8	2	1	3	6

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Segmentos	Conducta Innovativa (CI)				Valorización Económica de Atributos (VEA)			
	P1	P2	P3	TOTAL CI	P4	P5	P6	TOTAL VEA
Productor Primario de papa para industria extra SEB	1	2	3	6	2	1	1	4
Productor Primario PyME de papa mercado en fresco del SEB	2	1	1	4	2	2	3	7
Productor Primario PyME de papa mercado en fresco extra SEB	1	1	1	3	1	1	0	2
Productor Primario Grande de papa mercado en fresco del SEB	2	2	3	7	2	2	3	7
Productor Primario Grande de papa mercado en fresco extra SEB	2	1	2	5	2	2	1	5

Tabla 4: Resultados obtenidos del análisis por segmentos.

Fuente: Elaboración propia en base a Goizueta y Castellano (2018).

En la figura 6 se representa gráficamente la posición de cada segmento. A partir de los resultados, se identifican tres subconjuntos de segmentos con diferentes niveles de importancia para el mercado efectivo de la PSE.

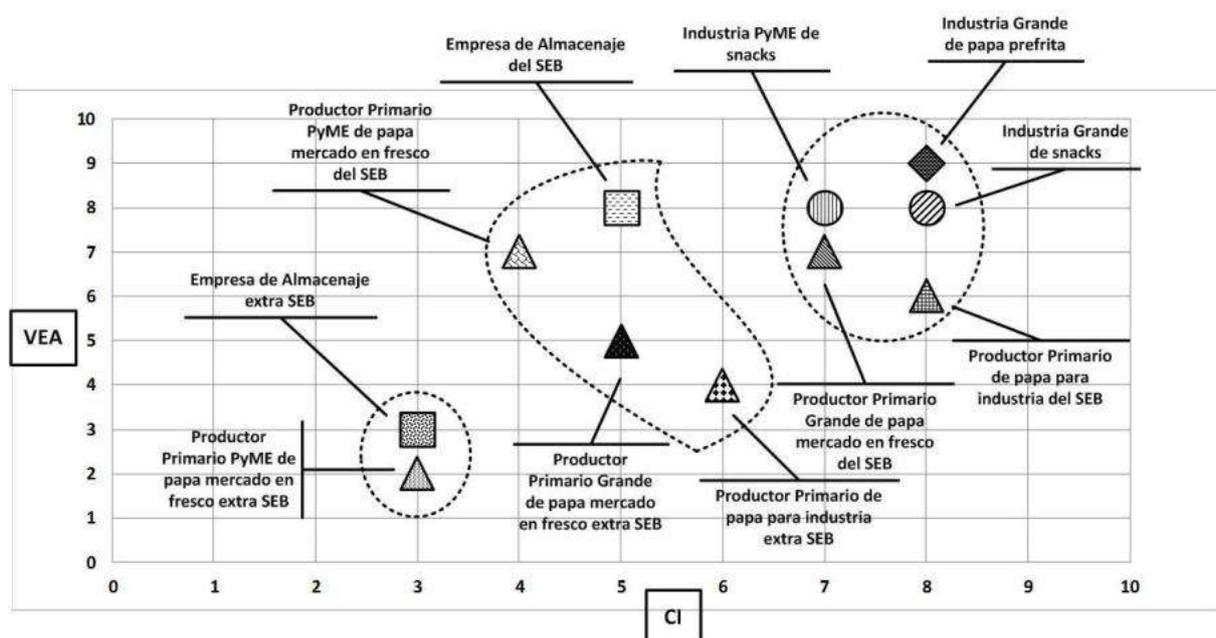


Figura 6: Segmentos del mercado de papa semilla.

Fuente: Goizueta y Castellano, 2018.

El primer subconjunto, que tiene una menor relevancia en el mercado, está compuesto por las empresas de almacenaje extra SEB y los productores primarios PyME de papa mercado en fresco extra SEB. En ambos casos, los valores obtenidos para la conducta innovadora y la valorización económica de Atributos no superan el valor de 3 (tres).

El segundo subconjunto está compuesto por empresas de almacenaje del SEB, productores primarios de papa para industria extra SEB, productores primarios PyME de papa mercado en fresco del SEB y productores primarios grandes de papa mercado en fresco extra SEB. Todos estos segmentos se sitúan por encima de 4 (cuatro) en términos de las variables VEA y CI.

El último subconjunto identificado es el de mayor importancia en términos de potencial comercial. Está compuesto por la industria grande de papa prefrita, industria grande de *snacks*, industria PyME de *snacks*, productores primarios de papa para industria del SEB y productores primarios grandes de papa mercado en fresco del SEB. Estos cinco segmentos conforman lo que llamaremos la "Zona *Hot*", que engloba los segmentos más atractivos desde la perspectiva del producto PSE. Dicha zona era el mercado objetivo en la cual el presente proyecto intentará cautivar.

3.2.4 Caracterización de la oferta y la demanda

En Argentina se estima que hay 80.000 hectáreas dedicadas a la producción de papa, las cuales se reparten entre el Sudeste Bonaerense, Córdoba, Mendoza y Tucumán. Sabiendo que el rendimiento promedio general es de 36 t/ha, se estima que la producción anual ronda las 2.880.000 toneladas.

El centro más importante de producción es el Sudeste de la provincia de Buenos Aires (SEB), donde se concentra el 55% de la producción nacional (Constantino y Santini, 2017; MAGyP, 2021). A su vez, Córdoba posee el 30%, mientras que Mendoza y Tucumán se reparten el porcentaje restante.

El mercado de la papa se divide en tres categorías principales: el consumo en fresco, las destinadas a la industria y la papa semilla.

En primer lugar, el consumo de papa en su estado natural o fresco implica un simple proceso de lavado o cepillado. Esta categoría absorbe aproximadamente el 70% de la producción total. Es el mercado más tradicional y es por definición la entrega de la papa "consumo" a un mercado central, a un minorista dentro del mercado, a un distribuidor o a un servicio de comida.

En segundo lugar, encontramos la papa destinada a la industria. Esta categoría representa el 25% de la producción total. Aproximadamente el 73% de esta demanda corresponde a la elaboración de papa prefrita, completándose por el procesamiento de papas *snack* (15%), en escamas (9%) y otras especialidades (3%). Algunas de las empresas más importantes que se encuentran instaladas en el SEB son McCain, Farm Frites, PepsiCo, Cinco Hispanos, Gauchitas, entre otras.

La papa semilla, por su parte, está estrechamente vinculada a los otros dos mercados. Se utiliza para la siembra y representa aproximadamente el 5% de la producción nacional. La superficie para la producción de papa semilla ronda las 5.676 hectáreas, lo que se traduce en una capacidad productiva de 143.000 toneladas anuales (IERAL 2016). La distribución territorial indica que las áreas de producción se encuentran concentradas regionalmente en las provincias de Buenos Aires y Mendoza. Los niveles de exportación e importación son bajos, sin embargo, se exporta más de lo que se importa. Por ende, la balanza comercial para este producto es positiva, y presenta buenas oportunidades para incrementar las exportaciones.

Resumiendo lo mencionado anteriormente, en la figura 7, se puede observar la producción de papa desde el año 2005 hasta 2022. Cabe aclarar que la base de datos está conformada por información provista por la Dirección de Producción Agrícola de la República Argentina a partir de datos recabados de la FAOSTAT.

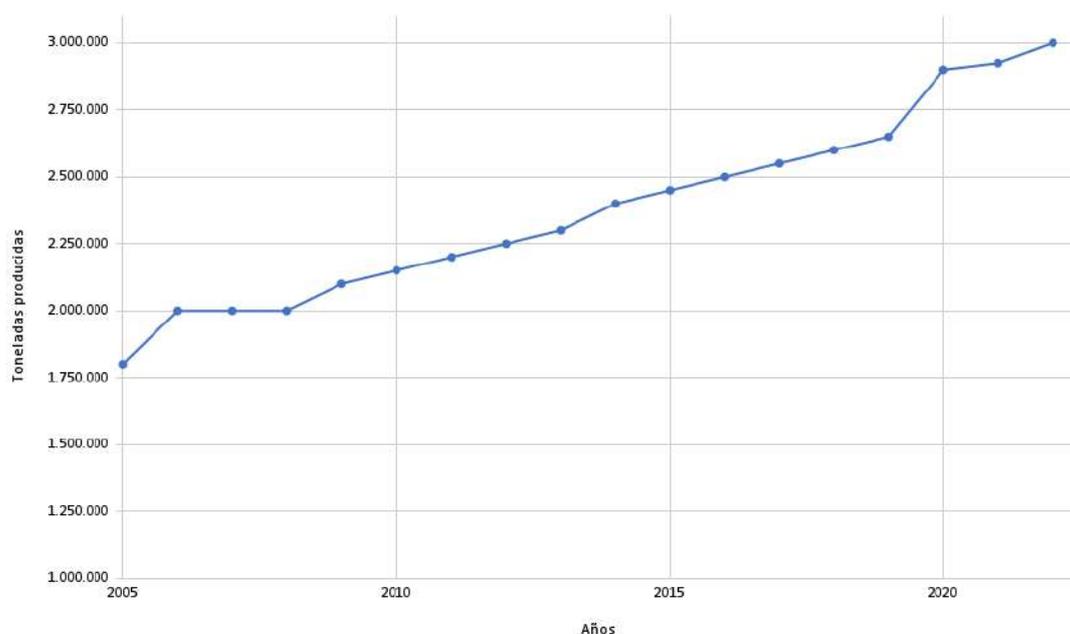


Figura 7: Producción de papa en Argentina.

Fuente: Elaboración propia en base a Dirección de Producción Agrícola de la República Argentina (2023).

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Como bien se puede observar en la figura, la producción de papa presenta una tendencia creciente en los últimos años. A modo de estimar la producción futura, se realiza una proyección de la misma mediante la utilización del software *Crystal Ball*. En la figura 8, se presenta la estimación de la producción para el horizonte temporal del proyecto.

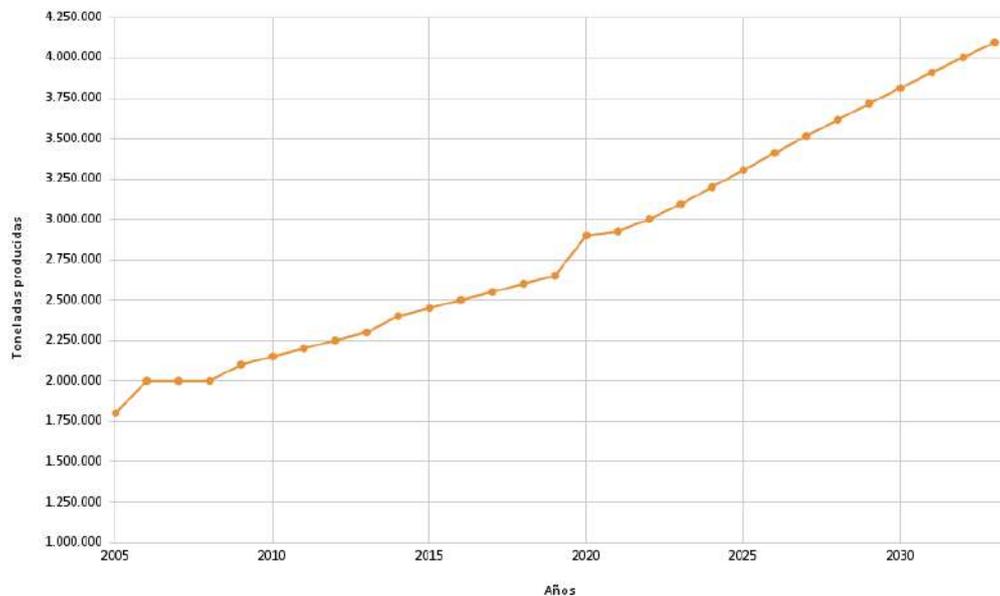


Figura 8: Estimación de la producción de papa.

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que la papa semilla representa el 5% de la producción nacional, en la figura 9 se puede observar el pronóstico de la papa semilla expresado en toneladas.

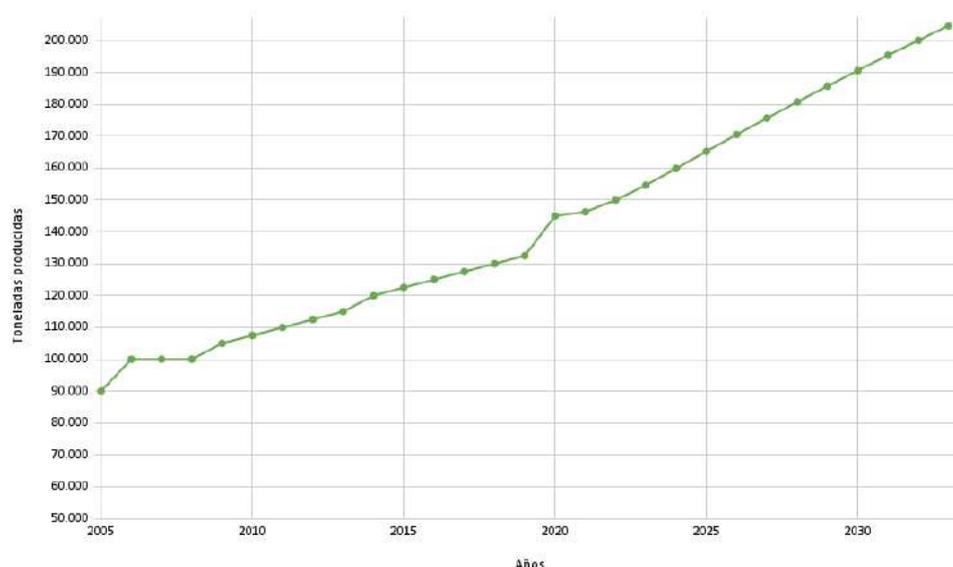


Figura 9: Estimación de la producción de papa semilla en toneladas.

Fuente: Elaboración propia.

Al considerar que cada unidad de papa semilla certificada tiene un peso promedio de 40 gramos, se puede convertir la última estimación a unidades anuales. En la figura 10, se muestra dicha conversión.

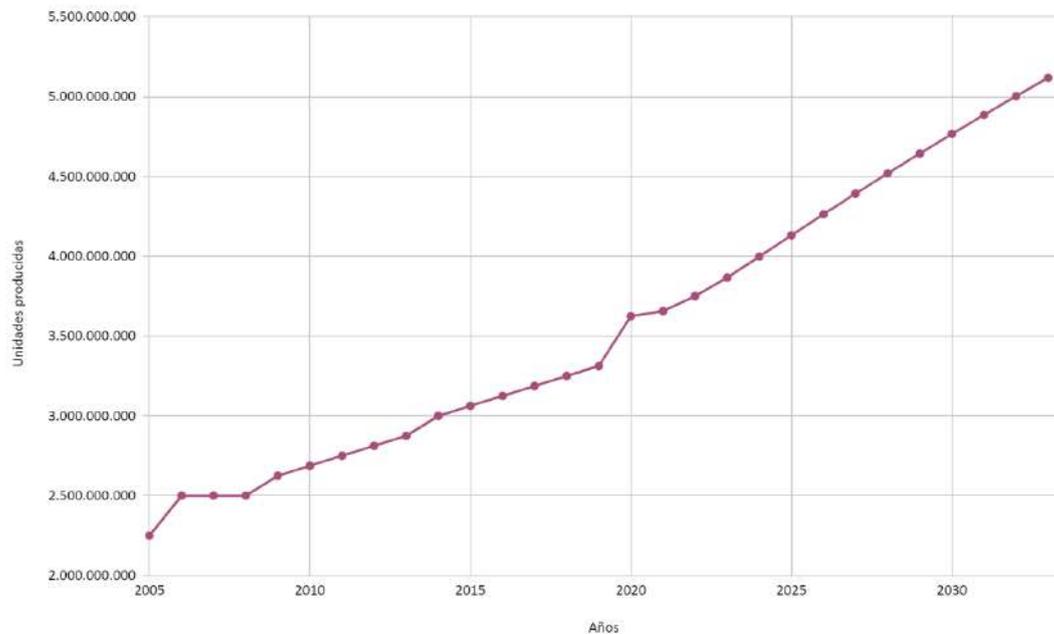


Figura 10: Estimación de la producción de papa semilla en unidades.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5 Cuota de mercado

Para comenzar a estimar la cuota de mercado, se debe definir el tamaño del mercado. La comercialización de papa semilla tiene diferentes etapas: preinicial, inicial, registrada y certificada. La primera etapa se realiza en invernaderos, mientras que las restantes son llevadas a cabo en el campo. Si consideramos un ciclo ideal, la multiplicación de la semilla en cada una de las etapas se estima en diez veces. Es decir, por cada semilla preinicial se obtienen 1.000 semillas certificadas. Por lo tanto, como este proyecto se enfoca en la producción de semilla preinicial, se debe dividir por 1.000 la estimación de la producción de papa semilla certificada mostrada en la figura 10. Teniendo en cuenta que el horizonte temporal del proyecto es de 10 años, y que, a partir del quinto año la empresa va a trabajar a la capacidad de diseño, se considera que el tamaño de mercado en condiciones ideales es 4.500.000 unidades de semilla preinicial.

En términos prácticos, habiendo consultado con trabajadores rurales dedicados al cultivo de papa, se deben contemplar los imprevistos que surgen en la cosecha, sobre todo en campo, ya que la exposición es aún mayor para la producción de semillas inicial, registrada y certificada, como pueden ser contaminaciones, plagas, condiciones climáticas o

enfermedades. Por ende, la producción de semilla preinicial debe ser el doble para cubrir las necesidades de la demanda, resultando el tamaño de mercado real en 9.000.000 de unidades.

Además, la concentración inicial de clientes corresponde geográficamente a la provincia de Buenos Aires y, en menor medida, a la provincia de Mendoza, que en conjunto totalizan el 73% de la producción a nivel nacional. Por lo tanto, la cantidad total de unidades se segmenta en 6.570.000 anuales.

El producto que se comercializará es una innovación radical dentro del mercado. Considerando que el mercado objetivo es la industria, y que el beneficio que genera es sumamente significativo en términos económicos y productivos, se determina que, trabajando a la capacidad de diseño, la empresa estará en condiciones de captar el 20% de la cuota de mercado.

3.2.6 Precio

Con el objetivo de determinar el precio de la PSE, se deben tener en cuenta los costos de producción, la demanda y la competencia en el mercado.

En primer lugar, en base a consultas realizadas con distintos semilleristas, el precio de la papa semilla no editada por unidad oscila entre los 0,40 y 0,45 USD. Partiendo de dicho valor, se considera que el de la PSE debe ser mayor al de su variante tradicional debido a los siguientes factores justificativos:

- Innovación tecnológica: al ofrecer características mejoradas, implica una inversión significativa en investigación y desarrollo.
- Propiedad intelectual: debido a la exclusividad y ventaja competitiva que tiene en el mercado.
- Beneficios para el agricultor: como el aumento en rendimientos y ganancias en los cultivos.
- Beneficios para la industria: disminución en los costos de producción.

Por todos estos factores mencionados anteriormente, se estima que el precio de una semilla de papa editada es de 0,50 USD para los primeros cinco años del proyecto. Es importante destacar que si la PSE tiene éxito y su demanda aumenta, es posible que se generen economías de escala, se reduzcan costos y disminuya el precio. Además, la entrada de competidores podría generar presión sobre el precio, lo que influiría en su estabilidad a largo plazo. Por estos factores mencionados anteriormente, se decide que el precio para la segunda mitad del proyecto sea 0,45 USD.

3.2.7 Fuerzas de Porter

En el presente apartado se analizarán la competitividad y el atractivo del mercado de la papa semilla. Este método considera y evalúa los cinco aspectos propuestos por Michael Porter.

En relación a la competencia de nuevas empresas, existen obstáculos significativos para ingresar debido a la necesidad de hacer una inversión inicial considerable en equipos e invernaderos. Sin embargo, la innovación del producto y el impacto que puede generar en el mercado es grande, lo que genera que nuevos competidores puedan ingresar. Por lo tanto, se puede afirmar que la posibilidad de que aparezcan nuevos competidores es intermedia.

En lo que respecta a la negociación con proveedores, se puede afirmar que esta fuerza es baja. La empresa depende de una única materia prima crucial (papa semilla genéticamente modificada) para llevar a cabo su producción. Por lo tanto, es fundamental para el desarrollo del proyecto. Para obtenerla, la empresa tiene una integración vertical hacia atrás, estableciendo una relación exclusiva con el INTA para la explotación de este producto.

La negociación con los clientes en este caso es intermedia. Dado que el presente proyecto se enfoca en empresas de la industria de la papa, los clientes son diversos y cada uno tiene distintas expectativas y requisitos. Para garantizar la calidad y características requeridas de la papa semilla suministrada a la empresa compradora, se establecen contratos que especifican dichos criterios. Generalmente dichos requisitos se encuentran regulados por organismos estatales como INASE o SENASA.

Al examinar los diferentes productos sustitutos, encontramos la presencia de la papa semilla tradicional (sin edición genética), lo que genera una competencia directa en el mismo mercado. En el futuro, se espera que las empresas de la industria busquen reducir las pérdidas y disminuir la variabilidad de las semillas adquiridas. Esto solo es posible mediante la utilización de la edición genética.

Por último, respecto de la rivalidad entre competidores, no existe en la actualidad ninguna empresa que produzca papa semilla genéticamente modificada. Esto se debe a que el descubrimiento de dicha innovación es muy reciente.

3.2.8 Regulaciones

Un aspecto a tener en cuenta, dado la particularidad de ser un producto alimenticio y editado genéticamente, son las regulaciones impuestas por los organismos gubernamentales que se encargan de regular la actividad. En la tabla 5, se presentan dichos organismos.

Organismo	Regulaciones
INASE	<p>El Instituto Nacional de Semillas es el encargado de regular la producción de semillas en Argentina. Lo hace con el fin de promover una eficiente elaboración y comercialización, asegurando el registro del productor agrario, la calidad de la semilla que poseen y protegiendo la propiedad de las creaciones fitogénicas. Para esto, cada productor se debe inscribir mediante un formulario ante el INASE. La resolución N°217/2002 establece las normas de producción de papa semilla en condiciones controladas y las normas para la fiscalización de papa semilla en campo. El INASE (Instituto Nacional de Semillas) es el ente fiscalizador.</p>
MAGyP	<p>El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca es el encargado de planificar y ejecutar las políticas públicas vinculadas a los sectores agrícola, ganadero, lácteo y pesquero, procurando el adecuado equilibrio entre productividad, sostenibilidad y distribución territorial. En la Resolución 217/02, se establecen y aprueban las Normas de Producción de Papa Semilla en Condiciones Controladas y las Normas para la Fiscalización de Papa Semilla en Campo.</p>
SENASA	<p>El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria es el organismo encargado de planificar, organizar y ejecutar planes y programas específicos que reglamentan la producción, orientándola hacia la obtención de alimentos inocuos para el consumo humano y animal. Para esto establece una extensa serie de regulaciones, entre las que afectan al presente proyecto podemos destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución 510/2002: Establece los requerimientos de calidad higiénica de los frutos producidos en Argentina y fomenta la mejora continua en los diferentes actores presentes a lo largo de todo el proceso productivo. • Resolución 506/2008: Establece los requisitos fitosanitarios, fijando la identidad y calidad de papa, destinada al consumo en fresco tanto para exportación, importación y mercado interno.

CONABIA	La Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) tiene como fin garantizar la bioseguridad del agroecosistema. Para realizar dicha tarea, los especialistas de cada sector analizan y evalúan las solicitudes presentadas para desarrollar actividades con Organismos Genéticamente Modificados (OGM). Por lo tanto, no solo se estudian las características del OGM en cuestión sino el objetivo de la actividad a desarrollar, cómo, dónde y cuándo se desarrollará dicha actividad y la idoneidad del solicitante. En base a información científico-técnica y a datos cuantitativos respecto de la bioseguridad del OGM la CONABIA emite un dictamen no vinculante, que se presenta ante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, que tiene el poder de autorizar o no la realización de las actividades solicitadas.
---------	--

Tabla 5: Organismos gubernamentales reguladores de la actividad.

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Propiedad intelectual

3.3.1 Potenciales adoptantes

En base a una entrevista realizada a Sergio Feingold, director del Laboratorio de Agrobiotecnología del INTA, dos empresas se encuentran interesadas en adquirir PSE. Dichas empresas son las siguientes:

- Gauchitas: Es una empresa productora de papa frita *snack* establecida en la ciudad de Balcarce en el año 2015, desde allí, además de abastecer al mercado local, exporta sus productos a Alemania. Gauchitas elabora su propia materia prima y el proceso productivo es completamente artesanal, desde el corte del tubérculo hasta la fritura y salado.
- Farm Frites: Es una empresa de origen holandés fundada en 1971 que llega a la Argentina en 1996, instalándose en la localidad de Munro, provincia de Buenos Aires. Se destaca por ser una de las tres principales empresas de papa procesada en Europa y abastece a la conocida cadena de comidas rápidas Burger King. En Argentina posee el 40% de la cuota de mercado local y un 21% en el Mercosur.

En el Anexo I, se adjuntan las cartas que han enviado dichas empresas demostrando interés en adquirir PSE como insumo para su proceso productivo.

3.3.2 Estrategia de vinculación tecnológica

En cuanto a las políticas y estrategias de vinculación tecnológica del INTA, éstas se fundamentan en unos principios normativos, que derivan de legislaciones que inciden en el funcionamiento del instituto: la Ley 21.680 (establece la creación del INTA), la Ley 23.877 (promueve la innovación tecnológica), la Ley 25.467 (establece el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología), la Ley 11.723 (regula la propiedad intelectual), la Ley 20.247 (aborda las semillas y creaciones fitogenéticas), la Ley 24.481 (se enfoca en patentes de invención y modelos de utilidad), la Ley 22.362 (trata sobre marcas y designaciones) y la Ley 24.766 (se refiere a la confidencialidad).

En sintonía con estas disposiciones legales, el INTA ha implementado un marco conceptual que destaca la importancia de la colaboración y vinculación entre diferentes instituciones de investigación del ámbito público y el sector productivo. Dicho enfoque permite la creación, adaptación e implementación del conocimiento, además de la divulgación de innovaciones tecnológicas. Asimismo, este enfoque ayuda al fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a la mejora de la competitividad en el ámbito del Sistema Agropecuario, Agroalimentario y Agroindustrial.

La colaboración entre el ámbito público y el sector productivo se convierte en un instrumento determinante para impulsar avances en la investigación y la tecnología, generando la transformación y el progreso del sector agroindustrial. La concurrencia de las leyes mencionadas y el marco conceptual adoptado por el INTA establecen una base para un ecosistema de innovación que promueve la sinergia entre diversas áreas de conocimiento y actores involucrados, produciendo un impacto en el desarrollo tecnológico y en la prosperidad de la industria agrícola y agroalimentaria.

3.3.3 Triángulo de Sábado

Con el objetivo de crear una *Spin Off* universitaria en conjunto con el INTA, en la figura 11, se presenta el Triángulo de Sábado con los actores intervinientes.

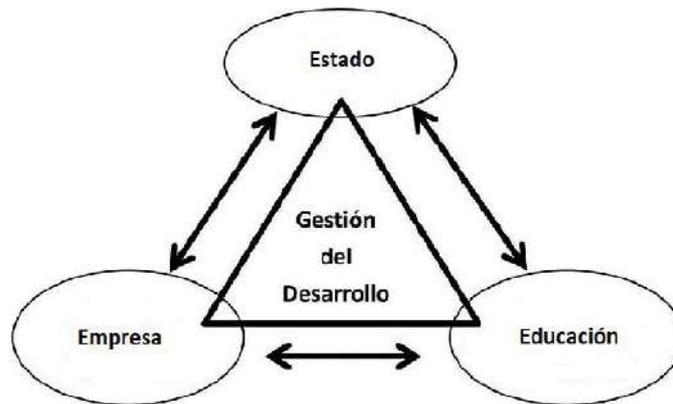


Figura 11: Triángulo de Sábato.

Fuente: Rodríguez, 2019.

En primer lugar, la empresa es la *Spin Off* Universitaria, que tiene como objetivo producir y comercializar productos que sean beneficiosos para la sociedad, y al mismo tiempo, generar empleo y ganancia para sus trabajadores y accionistas.

El Estado, por su parte, se encuentra representado por el INTA, debido a la vinculación que tiene dicha institución estatal con la *Spin Off*. El rol que cumple esta arista se centra en la regulación y promoción de la Investigación y Desarrollo Tecnológico dentro del sector agropecuario. Además, debe garantizar que los productos que se pretenden desarrollar no van a atentar sobre la salud de las personas y el medioambiente.

Por último, la Estructura Científico-Tecnológica se representa a través de la Universidad Nacional de Mar del Plata, la cual junto al OTEC, ha proporcionado una investigación con el fin de analizar variables económicas que se deben tener en consideración para la creación de la *Spin Off*. Por otro lado, con una visión a futuro, la Universidad puede continuar apoyando el desarrollo de la empresa a través de la formación y capacitación de sus trabajadores.

En conclusión, la aplicación del Triángulo de Sábato implica una colaboración responsable entre los tres actores intervinientes para lograr un desarrollo sostenible y beneficioso para la sociedad, desarrollando un producto que evita el pardeamiento enzimático en las papas y como consecuencia disminuye su desperdicio.

3.3.4 Madurez de la tecnología

De acuerdo con el nivel de madurez de la tecnología, la papa semilla mejorada se encuentra en un estadio embrionario. Esto se debe a la etapa de investigación que está transitando, a partir de ensayos y muestras de laboratorio. Sin embargo, el potencial que posee a futuro es muy fuerte. En la figura 12, se muestra el estado de madurez.

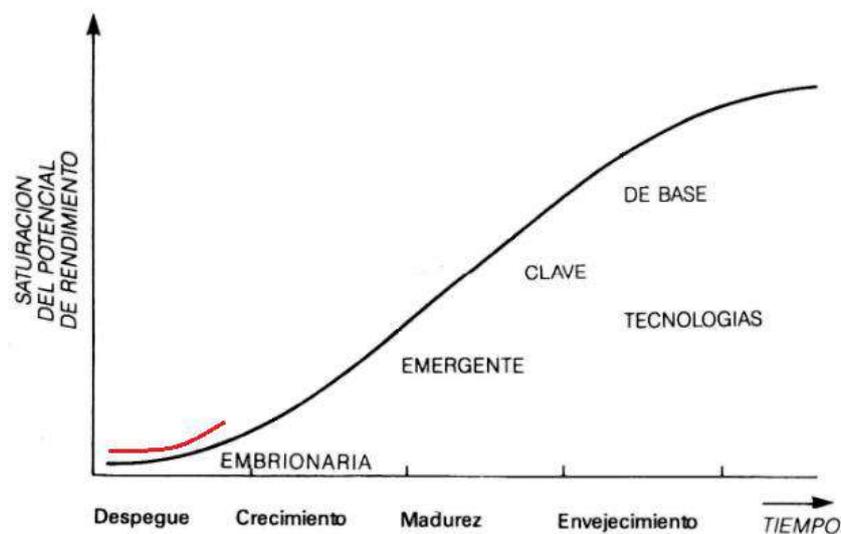


Figura 12: Estado de madurez de la tecnología.

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, al encontrarse en una fase de desarrollo y lanzamiento, es probable que no se encuentre difundida dentro de los semilleros del sector agrícola. Por ende, en esta etapa, la estrategia se basará en difundir una sólida estrategia de comunicación para dar a conocer los beneficios y características distintivas del producto.

En base a los primeros ensayos, el producto tiene una buena proyección a futuro fundamentada en dos pilares: rendimientos en campo y disminución de costos de producción. En primer lugar, el producto ofrece mejores rendimientos en campo en comparación con otras variedades no editadas, lo cual resulta atractivo para aquellos semilleros que busquen aumentar su productividad y eficiencia. Por otro lado, al no tener pardeamiento enzimático, disminuyen los desperdicios y el costo de materia prima, lo que se traduce en un atractivo hacia esta nueva tecnología.

Por último, es importante destacar, que en esta etapa embrionaria puede aparecer una resistencia al cambio que dificulte su adopción inicial. Por ello, es importante plantear una estrategia de adopción clara basada en una difusión efectiva en el mercado agrícola, manteniendo como eje constante la mejora en la calidad y en los beneficios que el producto brinda. Todos estos factores serán claves para garantizar su progreso y aceptación futura.

3.3.5 Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva

En Argentina se realizan algunos pocos cultivos mejorados genéticamente a gran escala. Entre ellos podemos destacar a la soja, el maíz y el algodón, los cuales son tolerantes a herbicidas, resistentes a insectos o ambas características. Hace relativamente poco tiempo se comenzó a cultivar alfalfa tolerante a herbicidas y con menor contenido de lignina. Mientras

que, a muy pequeña escala, se cultiva cártamo transgénico para producir quimosina, un insumo para la fabricación de quesos.

En base a la información recopilada de diversas fuentes relacionadas con el desarrollo de este tipo de productos (investigadores, biólogos, comerciantes, entre otros), no existe ningún producto idéntico o similar a la papa semilla mejorada que se comercialice en la República Argentina. La producción de papa semilla in vitro actual no cuenta con mejoras en las características de ningún aspecto relacionado con la reducción del pardeamiento enzimático. Por lo tanto, la introducción de dicho producto significaría un punto de quiebre en el mencionado mercado. Es importante remarcar que el INTA posee las patentes y registros correspondientes a la variedad mejorada, teniendo la potestad de regular su uso.

A nivel internacional, no se encontró información fehaciente de la comercialización de alguna variedad de papa mejorada que se encuentre insertada en el mercado. El estado de desarrollo de dicho conocimiento se encuentra en un nivel similar con el que se encuentra desarrollados por el INTA. Uno de los países que podemos resaltar en el presente aspecto es Suecia, que desarrolló una variedad de papa editada más sustentable para la producción de almidón sin ADN foráneo. Al igual que la investigación realizada en Argentina, los suecos implementaron el sistema CRISPR/Cas9 para obtener la mejora.

3.3.6 Derechos de propiedad intelectual

En términos de derechos de propiedad intelectual, el registro y explotación de la nueva variedad seguirá las dinámicas estándar del INTA y las normativas vigentes. En base a la transferencia, los recursos que sean generados se distribuirán de acuerdo a las regulaciones actuales.

3.4. Proceso productivo

3.4.1 Producción de papa semilla

A continuación, se detallan las etapas del proceso necesarias para la producción de PSE preinicial.

3.4.1.1 Recepción de materia prima

La materia prima necesaria para comenzar el proceso productivo es la plántula in vitro. Esta planta de papa editada está conformada por un tallo con cuatro a ocho hojas pequeñas y una raíz. Dentro del tubo de ensayo, se encuentra junto con una solución de azúcar y sales con un agente gelificante denominado agar (medio de cultivo), que permite el crecimiento y mantención de dicha plántula. Algo importante a destacar es que hay una sola planta por tubo, la cual posee un número único de identificación para garantizar la trazabilidad y minimizar riesgos. A continuación, en la figura 13 se presenta una imagen ilustrativa de la materia prima.



Figura 13: Tubos de ensayo con plántulas de PSE.

Fuente: Google imágenes.

Una vez recibidas las plántulas de papa, el primer paso es verificar que el material está sano y que cumple con la variedad genética solicitada. Para ello, se envía la materia prima a un laboratorio encargado de realizar dicha tarea.

3.4.1.2 Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH)

Luego de la verificación genética y de sanidad, las plantas comienzan el proceso en el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH). Este consiste en colocar las plántulas en bandejas plásticas con solución nutritiva y turba. Se estima que el número recomendable es de 40 plantas por bandeja. A continuación, en la figura 14 se presenta una imagen ilustrativa de dichas bandejas

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente



Figura 14: Bandejas con plántulas utilizadas en el SAH.

Fuente: Google imágenes.

Las bandejas se almacenarán dentro de una cámara de cultivo. Esta área cuenta con estanterías, las cuales se encuentran equipadas con tubos de luz LED en cada uno de sus estantes. Estos proporcionarán la iluminación adecuada para el crecimiento de las plantas, estimada en el rango de 1000 a 5000 lux. Además, se debe contar con una unidad condensadora que será la encargada de mantener la temperatura controlada. De esta manera, todas las plantas se desarrollarán y crecerán bajo condiciones óptimas garantizando una celeridad en las PSE a obtener.

Una vez que las plántulas almacenadas crecieron, se procede a la multiplicación. Esta etapa consiste en cortar el ápice de las plántulas, y colocarlas en nuevas bandejas con sustrato para que puedan volver a crecer. Esto se realizará sucesivamente hasta conseguir la cantidad de plántulas necesarias para sembrar en el invernadero. En la figura 15, se puede observar el área de SAH.



Figura 15: Bandejas de plántulas en estanterías del sistema de reproducción en el SAH.

Fuente: Google imágenes.

3.4.1.3 Invernadero

Luego de la multiplicación en el SAH, las plantas pasan al invernadero. Aquí, serán trasplantadas desde las bandejas a los canteros y se da origen al proceso de crecimiento hasta la cosecha de la semilla preinicial.

Los canteros estarán acondicionados con yeso agrícola, tierra y agroquímicos para garantizar semillas de calidad superior. Además, cada uno de ellos contará con un sistema de riego por goteo, que brindará la cantidad de agua necesaria para que la planta pueda desarrollarse. Se estima que el invernadero debe contar con 8 canteros con capacidad de sembrar 7000 plantas provenientes del SAH.

En términos temporales, se calcula que este proceso puede durar aproximadamente 3 meses, resultando con la realización de 2 ciclos anuales. Una vez concluido ese lapso temporal, las semillas se cosechan y se embolsan quedando listas para pasar a la siguiente etapa. En la figura 16, se presenta una imagen de un invernáculo de papa.



Figura 16: Plantación en invernadero.

Fuente: Google imágenes.

3.4.1.4 Cámara de producto final

Las semillas preiniciales obtenidas se almacenarán en cajones apilables en el almacén de productos finales. Esta área debe ser un espacio grande con una cámara de frío que mantenga la temperatura en el rango de 4°C a 8°C.

3.4.1.5 Embolsado

Por último, se envasan en bolsas de 20 kg y quedan listos para su comercialización.

3.4.2. Diagrama de bloques

En la figura 17 se puede observar el diagrama de bloques del proceso productivo.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente



Figura 17: Diagrama de bloques del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso total planteado abarca aproximadamente 6 meses y se realizan dos ciclos productivos por año. En la tabla 6 se pueden visualizar los tiempos de cada bloque.

Bloque	Tiempo del proceso
Recepción de Materia Prima	2 semanas
Crecimiento y multiplicación en SAH	2,5 meses
Siembra y cosecha en invernáculo	2,5 meses
Recolección y embolsado	2 semanas

Tabla 6: Tiempos de cada etapa del proceso productivo de PSE.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3 Diagrama de flujo

De manera similar a como se planteó anteriormente en el diagrama de bloques, en la figura 18, se puede observar el diagrama de flujo del proceso de producción de papa semilla.



Figura 18: Diagrama de flujo del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4 Balance de masa

En la tabla 7 se presenta el balance de masa de las etapas principales de la producción de papa semilla preinicial. Cabe aclarar que se indicó como recepción de materia prima 450 plántulas por año, ya que, por regulación del INASE, se adquieren 900 plántulas cada dos años.

Por otra parte, se puede aplicar el presente balance de masa a la capacidad de diseño del presente proyecto.

Etapa	Entrada	Merma	Multiplicación	Salida
Recepción de Materia Prima	450 plántulas/año	5% (daño en transporte)	No corresponde	428 plántulas/año
Multiplicación en SAH	428 plántulas/año	2%	126.757%	542.520 plántulas/año
Cosecha en Invernáculo	542.520 plántulas/año	10% (plagas, falta de riego, problemas de cosecha)	278,45%	1.359.600 PSE/año
Almacenamiento en cámara de frío y preparación de pedido	1.359.600 PSE/año	3% (perdida de frío, golpes)	No corresponde	1.320.000 PSE/año

Tabla 7: Balance de masa del proceso productivo de PSE.

Fuente: Elaboración propia.

A modo de conclusión, se destaca que la cosecha en el invernáculo es la etapa donde mayor merma se puede encontrar. Esto es así debido a que hay muchos factores que pueden afectar la producción, como la presencia de plagas o un riego inadecuado de las plántulas sembradas. El resto del proceso productivo no involucra mermas de gran volumen, por lo cual no afectan en gran medida a la producción.

3.4.5. Equipos e instrumentos a utilizar

Los equipos e instrumentos a utilizar se encuentran representados en la tabla 8. Los precios de los mismos fueron obtenidos a partir del contacto con el proveedor vía correo electrónico.

Equipo/Instrumento	Proveedor	Modelo	Unidades
Estantería de laboratorio	Mecalux	Angulo Ranurado	20
Tubo de luz LED	Sica	637151	640
Balanza de laboratorio	Distribal	DB-5000	2
Zorra hidráulica manual	Escaleras Mil	ZH 3000	1
Carro manual	Escaleras Mil	Zorra doble	1
Balanza	Somos distribal	Báscula	1
Termómetro	Alla	7773	2
Luxómetro	Unit	UT383S	1
Unidad condensadora	Crossair	CML40	1
Cámara de PSE	Coiron	3200HTE	1
Destilador de agua	Techlabs	D5LH	1

Tabla 8: Equipamiento necesario.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.6. Distribución en planta

A fin de elaborar la distribución en planta, se partió del proceso productivo anteriormente descrito para identificar las áreas con las que contaría la misma. A continuación, se procede a describir las áreas necesarias para desarrollar la EBT del presente proyecto:

1. Área de oficina: aquí se encuentra el mobiliario de oficina, así como libros de referencia, archivos, documentos de controles del laboratorio, catálogos y otros documentos importantes.
2. Área de Laboratorio: destinada a la multiplicación de plántulas bajo el sistema SAH.
3. Invernáculos: aquí se van a cultivar las plántulas en un ambiente controlado hasta convertirse en semilla preinicial.
4. Cámaras de PSE: área destinada a almacenar las semillas preiniciales en cajones apilables.
5. Sanitarios.
6. Comedor.

Una vez determinadas, se estableció una relación de cercanía entre ellas a través del diagrama de relación de actividades. A continuación, en la figura 19 se presenta dicho diagrama.

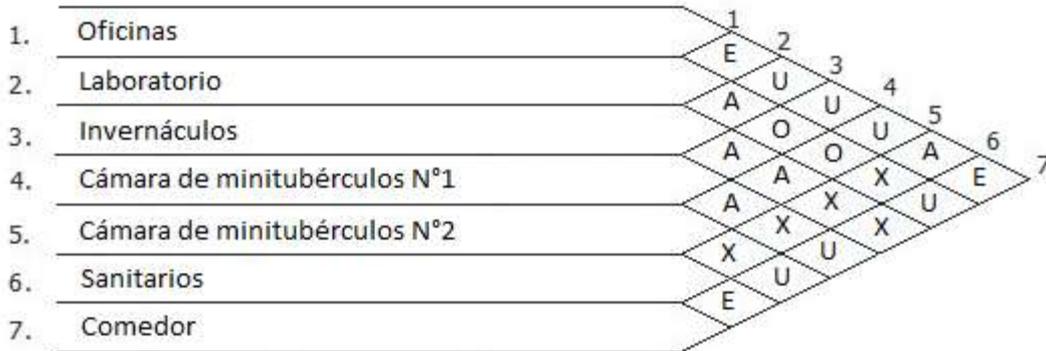


Figura 19: Diagrama de relación de actividades.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las relaciones establecidas, se presenta en la figura 20 el diagrama adimensional de bloques, el cual muestra un primer intento de distribución.

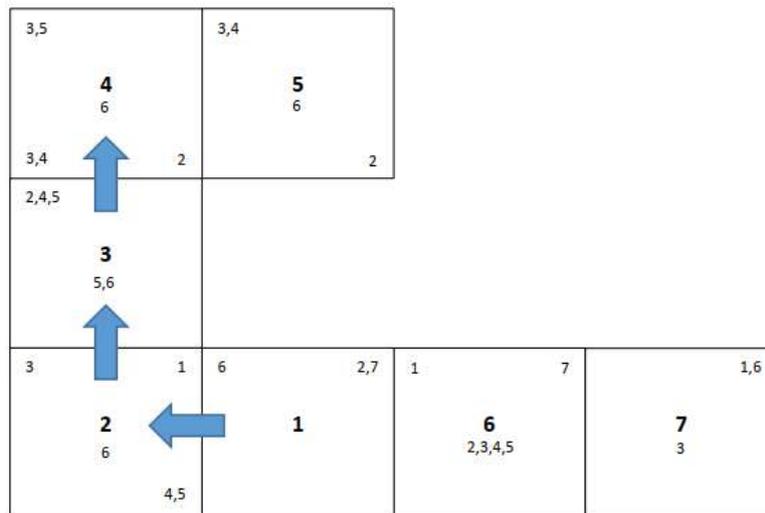


Figura 20: Diagrama adimensional de bloques.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, para hacer el diseño final de la planta, se utilizó la distribución y flujo establecido en el diagrama adimensional de bloques. Además, en función de los equipos a utilizar, se determinó una aproximación de la superficie requerida para las distintas áreas, a las cuales se les adiciona un espacio prudencial de pasillos. Por otro lado, se calculó una altura mínima de 3 metros. En la figura 21 se encuentra la distribución de la planta con su respectiva numeración de áreas, mientras que en la tabla 9 se encuentran las superficies asociadas a cada área:

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Área	m ²
Oficinas	80
Laboratorio	80
Invernáculos	6.000
Cámara de PSE 1	80
Cámara de PSE 2	80
Sanitarios	20
Comedor	30
Extras	185
Total (Sin invernáculo)	555

Tabla 9: Superficie de cada área.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21: Distribución en planta para el proceso productivo de PSE.

Fuente: Elaboración propia.

Dado que los invernáculos no se encuentran dentro del edificio a construir no fueron tenidos en cuenta para la representación de la gráfica de la planta.

3.4.7. Cálculo de capacidad

La capacidad de la planta estará limitada principalmente por la cantidad de semillas preiniciales que puede cosecharse en cada invernáculo. Se estima que cada invernáculo puede producir 110.000 semillas de papa por ciclo productivo. Cabe recordar que se realizan dos ciclos al año, lo cual implica una capacidad de 220.000 PSE al año.

Otro factor importante a tener en cuenta es la cantidad de plántulas que se deben producir para plantar en los invernaderos. Para llegar al objetivo productivo de cada invernadero, se deben sembrar 41.100 plántulas de papa en SAH.

3.4.8. Plan de producción

Partiendo de la capacidad productiva anual de cada invernadero, se plantea el plan de producción a seguir en el horizonte temporal del proyecto. Inicialmente, se propone comenzar con una capacidad productiva baja e ir incrementándola a medida que el producto tenga la aceptación del mercado. Este incremento, se encuentra directamente relacionado con la cantidad de invernaderos, lo que significa planificar inversiones intermedias en momentos específicos del horizonte temporal.

El enfoque que se adoptó para el proyecto es del tipo conservador, por ende, se ha considerado prudente ampliar la cantidad de invernaderos gradualmente. La empresa comenzará operando con un solo invernáculo en el primer año del proyecto, luego se ampliará la capacidad a tres invernáculos para el segundo año, uno más para el tercero y dos adicionales para la segunda mitad de la vida del proyecto, resultando en un total de seis invernaderos. Esta elección se justifica por la naturaleza innovadora del producto que se comercializará, en una primera etapa debe generar confianza en los clientes, y luego satisfacer la demanda de la cuota de mercado anteriormente calculada. En la tabla 10, se presenta el plan de producción de la organización.

Plan de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Capacidad anual de producción	17%	50%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	100%
Semilla Preinicial [unidades/año]	220.000	660.000	880.000	880.000	880.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000

Tabla 10: Plan de producción.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.9. Factores variables de la producción

3.4.9.1 Requerimiento de personal

La planta se encuentre operativa de lunes a viernes con una jornada de 8 horas diarias. El número total de empleados necesarios para trabajar a la capacidad de diseño es de:

- 1 profesional de laboratorio, preferentemente de la rama de ingeniería agrónoma que tenga experiencia en cultivos de papa.
- 3 técnicos para realizar las actividades dentro de SAH.
- 2 encargados de invernáculos.
- 6 empleados de apoyo (peones rurales) para tareas dentro del invernáculo. Estos serán contratados temporalmente durante los ciclos de producción.

3.4.9.2 Cuantificación de la materia prima

Para poder producir las cantidades planteadas de PSE por año se requieren diversas materias primas, entre ellas: plántulas in vitro, bandejas plásticas, sustrato, esterilizante, tierra, yeso agrícola, insecticida y fungicida.

Por regulación del INASE, se establece que se deben adquirir como cantidad mínima 900 plántulas in vitro cada dos años. Se establecerá esa cantidad a adquirir en los años impares, las cuales luego serán multiplicadas para generar las cantidades requeridas de semilla preinicial.

Para el proceso de multiplicación en el SAH, es necesario contar con bandejas plásticas de 17,3 cm x 13,5 cm x 4,5 cm en donde colocar las plántulas. Con el objetivo de obtener el volumen de producción por año (dos ciclos productivos) se tuvo en cuenta que se requerían 41.100 plántulas a sembrar por invernáculo. Sin embargo, se estima que se debe llegar a un 50% más de dicha cantidad, ya que hay que tener en cuenta las plántulas que morirán y las que serán utilizadas para la siguiente multiplicación. En cuanto a la capacidad de cada bandeja es de 40 plántulas cada una. En base a esta información se estimó la cantidad necesaria de bandejas para cubrir la producción anual.

Siguiendo la línea anterior, se estimó que con una bolsa de 80 litros de sustrato se pueden rellenar 120 bandejas plásticas. Entonces, a partir de lo dicho, se calcularon la cantidad de bolsas de sustrato para cada año en función de la cantidad de bandejas a utilizar.

En cuanto al esterilizante se requieren 5 kg por cantero por invernáculo por ciclo. Considerando que un invernáculo de 1.000 m² cuenta con 8 canteros y que se realizan dos ciclos, se estima que se necesitarán 80 kg de esterilizante por invernáculo por año.

En un invernáculo de 1.000 m² se requiere una cantidad de 75 toneladas de tierra para poder producir en un año PSE, por lo cual, a partir de dicha estimación, se calculó la cantidad de bolsones de tierra de 1 tonelada para cada año del horizonte del proyecto.

El yeso agrícola se aplica a razón de 5000 kg/ha por ciclo productivo, por lo que se requieren 750 kg por invernáculo por año para la producción de papa semilla.

Por último, tanto de insecticida como de fungicida se requieren 1,5 kg por invernáculo por año. A partir de esto se establece que es necesario adquirir 6 bolsas de insecticida y 6 bolsas de fungicida de 250 g por invernáculo por año.

3.4.9.3 Cuantificación de envases

Los envases se conforman únicamente por bolsas de rafia polipropileno con una capacidad de 20 kg y medidas de 70 cm de alto y 47 cm de ancho, como se puede observar en la figura 22. Se optó por este tipo de empaque, ya que estas bolsas proporcionan transpirabilidad, resistencia y protección contra la luz. Permiten la ventilación adecuada, evitando la acumulación de humedad y la formación de moho u otro hongo. Asimismo, son de larga duración y pueden soportar gran cantidad de peso, protegiendo las papas semillas durante el transporte y almacenamiento. Al reducir la exposición a la luz, previenen la formación de brotes verdes.



Figura 22: Bolsa de rafia para utilizar como envase de PSE.

Fuente: Mercado Libre.

Se calcula que 1.340 unidades de semillas preiniciales tienen un peso aproximado de 20 kg. Por lo que al tomar la capacidad por año del proyecto y realizar el cociente entre la cantidad de PSE que cuenta una bolsa de 20 kg se obtiene la cantidad de envases necesarios. Se toma un margen de 10 unidades, ya que puede suceder que algún envase se dañe o rompa durante su manipulación.

3.4.10. Localización

La zona seleccionada para la ubicación de la planta es la ciudad de Balcarce. La cercanía a las empresas dedicadas a la papa industria es fundamental, por lo cual el presente proyecto se debe establecer en dicha zona. Esta se encuentra en las inmediaciones de la ciudad, concretamente en campos linderos a la Ruta Nacional 226, que cuenta con la provisión de los servicios básicos requeridos.

Para ello, se analizaron los siguientes factores.

3.4.10.1 Condiciones ambientales y cercanía a clientes

El clima en esta región es adecuado para el cultivo de tubérculos. La zona es templada, con inviernos fríos y veranos moderados. Además, la amplitud térmica entre el día y la noche contribuye a una mejor calidad de la semilla a producir.

Por otro lado, sus suelos son fértiles, ricos en materia orgánica y nutrientes esenciales para el cultivo. Estas características facilitan el crecimiento de las plantas y la formación de papa semilla de buena calidad. Además, la estructura del suelo permite una adecuada aireación y drenaje, evitando problemas como la acumulación de agua y el desarrollo de enfermedades.

Lo mencionado anteriormente implica que la mayor cantidad de productores de papa y semilleros se encuentre en la zona de Balcarce o cercana a ella. Por lo cual es importante establecerse en dicha región.

3.4.10.2 Cercanía a la materia prima

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es el principal proveedor de materia prima de la empresa, ya es quien brindará las plántulas in vitro editadas. Por lo tanto, la ubicación en la ciudad de Balcarce resulta estratégica y determinante para un desarrollo óptimo de la actividad. De esta forma se evita un daño o deterioro de la materia prima en el traslado.

3.4.10.3 Disponibilidad de servicios

En primer lugar, para instalar la empresa de base tecnológica que se pretende desarrollar, se debe contar con una adecuada disponibilidad de terreno. Por otro lado, la ciudad de Balcarce además de cumplir con esa necesidad territorial, cuenta con la provisión de los servicios básicos para poder llevar a cabo la totalidad del proceso productivo.

3.4.10.4 Disponibilidad de la mano de obra

Al tratarse del desarrollo de una actividad científica, se debe contar con mano de obra altamente calificada. Por lo tanto, resulta muy atractivo el hecho de trabajar en equipo con el INTA. Además, en Balcarce, la Universidad Nacional de Mar del Plata dicta la carrera de Ingeniería Agrónoma. Esto es muy provechoso ya que se podrían ofrecer ofertas laborales o pasantías para los estudiantes promoviendo el beneficio mutuo.

3.5. Inversión

3.5.1 Inversión fija total

3.5.1.1 Estimación de los equipos e instrumentación

Para determinar la inversión fija, en primer lugar, se calcula el costo de adquisición de los equipos principales. Cabe destacar que todos ellos son de origen nacional, y el costo de flete ya se encuentra incluido en los presupuestos recibidos de cada uno de los proveedores. En la tabla 11 se observan los precios de los equipamientos.

Equipo	Cantidad	Precio total [USD]
Estantería	20	2.700,00
Tubos de LED	640	1.920,00
Unidad condensadora	1	30.000,00
Cámara de PSE	1	11.000,00
Termómetro	2	107,27
Luxómetro	1	174,81
Balanza de laboratorio	2	111,00
Destilador	1	876,71
Zorra hidráulica	1	550,00
Carro manual	1	300,00
Balanza	1	875,00
Total valor de equipos [USD]		48.614,79
Instalación de equipos [USD]		2.324,84
Inversión en equipos [USD]		50.939,63

Tabla 11: Inversión en equipos.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se adiciona un 5% en concepto de instalación de dicho equipamiento. Por lo tanto, la inversión en equipos se estimó en 50.939 USD.

3.5.1.2 Edificio

La construcción se basa en una nave industrial con estructuras prefabricadas mixtas, como vigas, pilares de hormigón armado y perfiles metálicos, los cuales garantizarán una edificación segura para poder llevar a cabo el proceso productivo.

A partir de la distribución en planta, se estimó que el edificio tendrá una superficie de 555 metros cuadrados. La empresa elegida para llevar a cabo la construcción es Solana SRL,

la cual cotiza el valor del metro cuadrado en 500 USD. Por lo tanto, la inversión en edificación se estimó en 277.500 USD.

3.5.1.3 Invernáculo

El invernadero propuesto tendrá una superficie de 1.000 m², de los cuales 750 m² corresponden a ocho canteros y los restantes a pasillos. Su estructura metálica de acero galvanizado proporciona una elevada seguridad ante condiciones climáticas adversas llegando a soportar vientos de 120 km/h.

Por otro lado, posee un sistema de ventilación frontal superior compuesto por 2 extractores de aire en las medialunas del frente superior. En cuanto a la cobertura, será de polietileno de tres capas térmicas de 200 micrones de espesor y malla antigranizo monofilamento.

El sistema de riego a utilizar se denomina por goteo, incluyendo un tanque de almacenamiento de agua, cabezal de filtrado, tablero de potencia con protecciones y bomba centrífuga. Estará compuesto por 33 líneas de goteo longitudinales, las cuales proporcionarán un crecimiento correcto de las semillas preiniciales I.

La empresa elegida para llevar a cabo la construcción del invernáculo es Nahiel. El presupuesto estimado es de 69.651 USD. Dentro del mismo, se incluyen los gastos de traslado, flete, alojamiento y estadía del personal de instalación. El proveedor estima una vida útil de la estructura de 30 años, con una garantía por defectos de fabricación de 3 años. Los adicionales de ventilación y riego, se estiman en 3.551 USD y 8.581 USD respectivamente. Por ende, la inversión completa para un invernáculo será de 81.783 USD. A continuación, se presenta una imagen ilustrativa del invernadero en la figura 23.



Figura 23: Invernáculos (vista externa e interna) destinado al cultivo de PSE.

Fuente: Google imágenes.

Para poder cumplir con el plan de producción, se requerirá, en principio, la construcción de un invernadero. Sin embargo, dentro de la inversión inicial se contemplará la

construcción de cuatro invernaderos, debido a la logística que conlleva la construcción y puesta en funcionamiento de estos. Por lo tanto, la inversión inicial en invernáculos se estima en 327.135 USD. Luego, se harán inversiones intermedias para la construcción de los restantes, resultando en un total de seis invernáculos al final de la vida útil.

3.5.2 Inversión en capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo se determina a partir de los costos mensuales de producción sin depreciación y los meses de crédito otorgado a los clientes. En el presente proyecto, el costo mensual de producción sin depreciación es de 17.568 USD, y se optó por tres meses de crédito a clientes, ya que es el tiempo que se requiere para obtener las primeras PSE a partir de las plántulas in vitro. De esta manera, la inversión en capital de trabajo resulta en 52.705 USD.

3.5.3 Inversión total inicial

Como resultado de la inversión fija total y la inversión de capital de trabajo, se determinó la inversión total como la suma de las anteriores, obteniendo un valor de 708.280 USD. Cabe destacar que no se contempla la inversión en terreno debido a que resulta más conveniente arrendarlo y considerarlo como un costo fijo. En la tabla 12 se encuentran dichas inversiones.

Inversión Fija Total [USD]	655.575
Inversión Capital de Trabajo [USD]	52.705
Inversión Total [USD]	708.280

Tabla 12: Resumen inversiones iniciales.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Costos de producción

3.6.1 Costos variables

3.6.1.1 Materia prima

Los costos de materia prima se pueden observar en la tabla 13, donde para el cálculo se realizó el producto entre el precio unitario y la cantidad requerida de cada producto para la capacidad de diseño. La variación del mismo durante la vida útil del proyecto se basa en que hay años en los que no se adquieren plántulas in vitro.

Materia Prima	Costo [USD/año]
Plántulas in vitro	540
Bandejas	6.300
Sustrato (Bolsas de 80L)	2.337
Esterilizante	864
Tierra (Bolsón)	16.110
Yeso agrícola (1 kg)	2.700
Insecticida	3.582
Fungicida	2.124
Total	34.557

Tabla 13: Resumen costos de materia prima.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.2 Envases

El costo de envases para la capacidad de diseño se calcula como el producto entre la cantidad requerida de bolsas y el precio unitario (0,51 USD por unidad), resultando en 578 USD/año.

3.6.1.3 Mano de obra

El cálculo del costo de la mano de obra se realizó en base a la Resolución 16/2023, donde la Comisión Nacional de Trabajo Agrario establece las remuneraciones correspondientes para los trabajadores agrarios. La vigencia utilizada para la estimación es la definida a partir del 1ero de junio del 2023. En la tabla 14 y tabla 15 se presenta de forma detallada los requerimientos de personal y el costo de mano de obra para la capacidad de diseño.

Tipo	Sueldo s/CS mensual [USD]	Carga Social mensual [USD]	Sueldo mensual c/CS [USD]
Profesional de Laboratorio	583	143	725
Técnico de Laboratorio	552	135	688
Encargado de Invernadero	583	143	725
Peones	599	147	746

Tabla 14: Salarios mensuales para cada puesto laboral.

Fuente: Elaboración propia en base a Resolución 16/2023.

Mano de Obra	Cantidad	Costo [USD/año]
Profesional de Laboratorio	1	9.428
Técnico de Laboratorio	3	26.813
Encargado de Invernadero	2	18.857
Peones	6	13.431
Total	12	68.530

Tabla 15: Resumen costos de mano de obra para la capacidad de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.4 Servicios

Los servicios que se tuvieron en cuenta son la energía eléctrica, el agua de pozo y el servicio cloacal. Cabe aclarar que en el proceso productivo no es necesario la utilización de gas, debido a que ningún equipo requiere este servicio.

Por un lado, para determinar el costo de energía eléctrica, se utilizó un simulador online brindado por el Organismo de Control de Energía Eléctrica de la Provincia de Buenos Aires (OCEBA). Allí se especificó la localización y cantidad de kWh mensuales para la categoría T1G. Los equipos que requieren de energía eléctrica son:

- Iluminación mediante tubos led y unidad condensadora para el área de SAH.
- Cámara de mini tubérculo para el almacenaje.
- Extractores de aire del invernáculo, que permiten el flujo de aire necesario para el correcto desarrollo de la semilla preinicial.
- Bomba de riego, necesaria para asegurar el crecimiento de las plántulas dentro del invernáculo.

Asimismo, se estimó un 50% de la sumatoria del consumo total de los equipos mencionados para el uso general de iluminación, computadoras, entre otras. En la tabla 16 se puede visualizar el consumo de energía eléctrica mensual.

Equipo	Potencia [kW]	Cantidad	Horas al mes en funcionamiento [h]	Consumo [kWh/mes]
Iluminación LED	0,008	640	720	3.686
Unidad condensadora	0,750	1	720	540
Cámara de PSE	3,500	1	720	2.520
Extractores de aire (Invernáculo)	1,100	6	420	2.772
Bomba de Riego (Invernáculo)	0,750	6	45	202
General (50% anterior)	-			4.860
Total mensual				14.581
Costo de energía eléctrica según simulador de OCEBA (anual) [USD]				3.224

Tabla 16: Resumen consumo de energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia.

En cambio, para el consumo de agua se tomó como referencia el cuadro tarifario de OSEBAL. De la maquinaria utilizada, solo la bomba de riego requiere de agua para ejercer su labor. Asimismo, se estimó en un 50% del consumo de la bomba el consumo diario de la empresa, como por ejemplo los sanitarios, entre otros. En la tabla 17 se detalla el consumo del servicio mencionado.

Equipo	Consumo [m ³ /h]	Cantidad	Horas al mes funcionando	Consumo [m ³ /mes]
Bomba de Riego	3	6	45	810
General (50% anterior)	-	-	-	405
Total				1.215
Costo de servicio de agua según OSEBAL (anual) [USD]				1.702

Tabla 17: Resumen consumo de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se estimó la utilización del servicio cloacal como un 10% del consumo de agua, debido a que el ciclo de producción no genera una cantidad significativa de desechos cloacales. Resultando en 187 USD/anuales.

Se debe resaltar, que el costo de instalación del servicio de agua de pozo tiene un costo de 174 USD.

En la tabla 18 se muestran los valores para la capacidad de diseño de los servicios requeridos para el proceso de producción de papa semilla preinicial I.

Servicios	Costo [USD/año]
Energía Eléctrica	3.224
Agua	1.189
Total	5.113

Tabla 18: Resumen costos de servicios requeridos.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.5 Mantenimiento

Para estimar el costo de mantenimiento se tiene en cuenta los costos del personal involucrado y los materiales necesarios de equipos e instalaciones debidas a distintas averías o desperfectos. En el caso del proyecto, los costos de mantenimiento se destinan al acondicionamiento permanente de los invernáculos. Se estimó como el 2% de la inversión fija, debido a la poca cantidad de equipos que requieren de dicha tarea y a la buena calidad de los materiales que están fabricados los invernáculos. Este costo resulta en 16.383 USD/ año para la capacidad de diseño.

3.6.1.6 Suministros

El único suministro requerido para el laboratorio es el kit de disección para realizar la multiplicación en SAH, ya que es el instrumental necesario para realizar el proceso. Debido a su alto desgaste y bajo costo de adquisición, se realizará una compra anual con el fin de reponer kits fuera de uso. En base a lo conversado con Heidi Fabricius, se estimó que con la compra igual a la cantidad de personal que los utiliza en el laboratorio de manera anual con el fin de que los empleados puedan realizar la multiplicación de manera correcta. El costo de este suministro se estima en 221 USD/año para la capacidad de diseño.

3.6.1.7 Laboratorio

Contempla diversos costos de análisis que se deben realizar periódicamente exigidos por las autoridades para corroborar la integridad y condiciones del producto. Dichos análisis son los conocidos como análisis de 3 virus y análisis de nematodos. Además, se debe abonar una anualidad al INASE correspondiente al registro de la semilla. Se puede observar los costos de dichos análisis en la tabla 19.

Análisis de Laboratorio	Costo [USD/año]
Análisis de 3 Virus	5.633
Análisis de Nematodos	356
Pago Anual INASE	96
Total	6.085

Tabla 19: Resumen costos de laboratorio a la capacidad de diseño

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1.8 Regalías y patentes

En base a la entrevista que se le realizó a Virginia Frade (Asistente Vinculación Tecnológica y Relaciones Institucionales, CeRBAS), donde se le informó sobre las características del proyecto, se estableció que el costo correspondiente a las regalías que el INTA debe recibir por la explotación de la variedad de semilla editada es del 6% de los ingresos por ventas netas de cada año. Esto se debe a que el INTA y sus investigadores fueron quienes desarrollaron la técnica CRISPR/Cas9 para la edición génica de la papa semilla. Por otro lado, dicho porcentaje se estableció con el fin de que la EBT planteada en el presente proyecto cuente con una explotación exclusiva en el horizonte temporal planteado de 10 años, resultando en 35.373 USD anuales para la capacidad de diseño.

3.6.1.8 Resumen de costos variables

En base a toda la información mencionada en los apartados anteriores, en la tabla 20 se encuentra concentrada toda la información correspondiente a los costos variables para la capacidad diseñada de la planta.

Costos Variables	Costo [USD/año]
Materia Prima	34.557
Envases	385
Mano de obra	68.530
Servicios	5.113
Mantenimiento	16.383
Suministros	221
Laboratorio	6.085
Regalías y Patentes	35.373
Total	170.577

Tabla 20: Resumen costos variables anuales

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la estructura de costos variables, la misma se puede observar en la figura 24, el costo más significativo es el de Mano de Obra, seguido por el de Regalías y Patentes. Con un porcentaje menor, se encuentran el costo de Mantenimiento y Materia Prima.

La mano de obra representa el costo más significativo (39,03%) dentro de los costos variables de producción. Dadas las cualidades del producto, no se requiere grandes cantidades de materia prima, sino tiempo y personal para realizar la multiplicación del mismo.

Dado que el principal desarrollador de la tecnología de edición génica en la papa semilla fue desarrollada por el INTA, es coherente que sea el principal organismo que obtenga ganancias de la explotación de la misma. Además, se plantea una exclusividad, por lo cual también justifica un alto porcentaje de Regalías y Patentes en la estructura de costos.

La materia prima a utilizar en el proyecto se resume a las plántulas y a todos los insumos que serán necesarios para producir las PSE. Su porcentaje no es tan elevado en la estructura comparado con los dos mencionados anteriormente.

En el caso del mantenimiento, dado que el producto debe contar con inocuidad, el acondicionamiento de los equipos de laboratorio y de los invernáculos debe realizarse de forma activa. Sin embargo, no es tan intensivo en dinero, lo que justifica su porcentaje en la estructura.

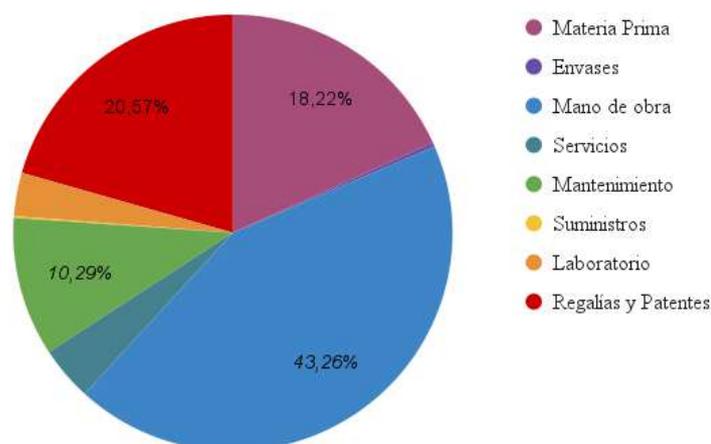


Figura 24: Estructura de costos variables.

Fuente: Elaboración propia.

3.6.2 Costos fijos

3.6.2.1 Depreciación

Para determinar el costo de depreciación se implementó el método de la línea recta, el cual considera la depreciación anual constante. Para ello se consideró la inversión fija, una

vida útil del proyecto de 10 años y un valor residual del 50%. Se optó por dicho valor debido a que, con un correcto mantenimiento y operación de los equipos, la vida útil de estos es muy superior a los 10 años. Análogamente, se estimó el costo de depreciación para los invernáculos incorporados en el transcurso de la vida útil, resultando en cada periodo los costos de depreciación de la inversión inicial y el de las inversiones intermedias. En base a lo mencionado, el costo de depreciación anual es de 36.868 USD una vez adquiridos todos los invernáculos.

3.6.2.2 Impuestos

Se consideró un 0,75% de la inversión fija, resultando en 6.144 USD/año.

3.6.2.3 Seguros

Se optó por un 0,75% de la inversión fija donde se estimó en 6.144 USD/año.

3.6.2.4 Venta y distribución

Se tuvo en cuenta un 3% de los ingresos por ventas a la capacidad de diseño. Dicho costo anual corresponde a 17.820 USD.

3.6.2.5 Dirección y administración

Se consideró un costo de dirección y administración del 20% del costo de la mano de obra directa, resultando en 13.706 USD anuales.

3.6.2.6 Arrendamiento

En base a la información proporcionada por Heidi Fabricius, Ingeniera Agrónoma de ENECE, y otras fuentes relacionadas con propietarios de campos, el costo de arrendamiento en Argentina en la zona Sureste de la provincia de Buenos aires corresponde a 900 USD anuales por hectárea. Dado que para el presente proyecto solo se requiere de una hectárea, dicho costo corresponde a 900 USD/año.

3.6.2.7 Resumen costos fijos

En la tabla 21, se puede apreciar cada costo fijo mencionado y su valor en cada año de la vida útil. Por otro lado, en la figura 25, se puede observar la estructura de los costos fijos.

Costos fijos	Costo [USD/año]
Depreciación	36.868
Impuestos	6.144
Seguros	6.144
Venta y distribución	17.820
Dirección y administración	13.706
Arrendamiento	900
Total	81.581

Tabla 21: Resumen costos fijos.

Fuente: Elaboración propia.

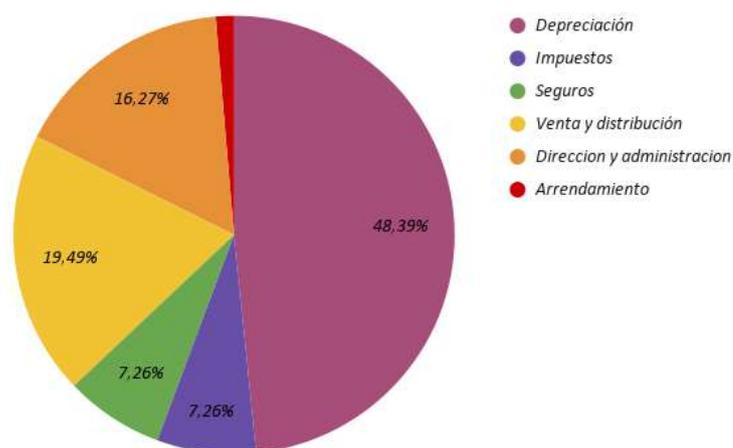


Figura 25: Estructura de costos fijos.

Fuente: Elaboración propia.

De la estructura de costos de la figura 25, se puede observar que el mayor costo fijo lo representa la depreciación, seguido por la venta y distribución de la semilla preinicial editada. A menor escala, los más significativos son los impuestos y la dirección y administración. El costo correspondiente a seguros tiene un valor muy pequeño y no afecta en gran medida a la dinámica de la empresa. El costo de arrendamiento es muy pequeño, dado a que solo se requiere de una hectárea para desarrollar la EBT propuesta.

3.6.3 Costos de producción

En la tabla 22 se registran los costos totales, los cuales fueron calculados a partir de la suma de los costos fijos y los costos variables correspondientes a cada año del proyecto.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Costos	Año 1 [USD]	Año 2 [USD]	Año 3 [USD]	Año 4 [USD]	Año 5 [USD]	Año 6 [USD]	Año 7 [USD]	Año 8 [USD]	Año 9 [USD]	Año 10 [USD]
Variables	62.493	99.639	127.399	126.859	127.399	166.106	166.646	166.106	166.646	166.106
Fijos	52.819	61.654	67.735	67.735	67.735	81.581	81.581	81.581	81.581	81.581
Totales	115.312	161.293	195.134	194.594	195.134	247.687	248.227	247.687	248.227	247.687

Tabla 22: Resumen costos de producción.

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Ingreso por ventas

El ingreso por ventas brutas se obtiene a partir de la multiplicación del precio de venta de las PSE por las cantidades fabricadas de cada uno, asumiendo que todas las unidades sean vendidas. Con respecto a los impuestos a los ingresos brutos, estos se calcularon como un 0,75% de los ingresos por ventas brutas (Ley Provincial N° 15.170, Artículo 21 inciso C). De esta forma, de la diferencia entre estos dos, se obtiene el Ingreso por ventas netas. En la tabla 23, se representa lo mencionado.

Ingresos por Ventas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Precio Unitario [USD]	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Cantidad Vendida [Unidades]	220.000	660.000	880.000	880.000	880.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000	1.320.000
Ingreso por Venta [USD]	110.000	330.000	440.000	440.000	440.000	594.000	594.000	594.000	594.000	594.000
Ingresos Brutos [USD]	825	2.475	3.300	3.300	3.300	4.455	4.455	4.455	4.455	4.455
Ingresos por Ventas Neto [USD]	109.175	327.525	436.700	436.700	436.700	589.545	589.545	589.545	589.545	589.545

Tabla 23: Ingresos por venta anuales.

Fuente: Elaboración propia.

3.8. Punto de equilibrio

En la tabla 24 se presentan las variables económicas a tener en cuenta para la determinación del punto de equilibrio de la empresa.

Producto	Precio de venta [USD/unidad]	CVu [USD/unidad]	CMu [USD/unidad]	Costo Fijo Total [USD/año]	Tasa de Contribución Marginal
Semilla de papa Preinicial I	0,50	0,28	0,22	52.819	0,43

Tabla 24: Variables económicas para el cálculo del punto de equilibrio.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la ecuación 1, se obtienen las ventas en equilibrio, cuyo valor es 122.300 USD/año. Lo cual equivale a 244.599 unidades/año.

3.9. Rentabilidad

Para determinar si el proyecto se debe aprobar, rechazar o realizar cambios sobre la inversión, se debe evaluar la rentabilidad. En este caso, se analizó la rentabilidad del proyecto a partir de la rentabilidad económica o del activo, sin importar la estructura de financiamiento.

3.9.1 Cuadro de flujo de fondos

Para realizar la evaluación de rentabilidad económica, se reunieron los datos básicos en la siguiente tabla denominado flujo de fondos, para la vida útil del proyecto. Se consideró la tasa impositiva provincial de ingresos brutos (0,75%) y una tasa impositiva de impuesto a las ganancias (35%). En la tabla 25 se pueden observar los diferentes valores en detalle que se deben tener en cuenta para calcular el flujo de fondos del proyecto.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Porcentaje de utilización	-	17%	50%	67%	67%	67%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ingresos por Venta Brutos [USD/año]	-	110.000	330.000	440.000	440.000	440.000	594.000	594.000	594.000	594.000	594.000
IIBB [USD/año]	-	-825	-2.475	-3.300	-3.300	-3.300	-4.455	-4.455	-4.455	-4.455	-4.455
Ingresos por Venta Netos [USD/año]	-	109.175	327.525	436.700	436.700	436.700	589.545	589.545	589.545	589.545	589.545
Costo Variable [USD/año]	-	-62.493	-99.639	-127.399	-126.859	-127.399	-166.106	-166.646	-166.106	-166.646	-166.106
Costo Fijo sin depreciación [USD/año]	-	-20.040	-28.876	-34.957	-34.957	-34.957	-44.713	-44.713	-44.713	-44.713	-44.713
Costo de depreciación [USD/año]	-	-32.779	-32.779	-32.779	-32.779	-32.779	-36.868	-36.868	-36.868	-36.868	-36.868
Costo de Producción [USD/año]	-	-115.312	-161.293	-195.134	-194.594	-195.134	-247.687	-248.227	-247.687	-248.227	-247.687
BNAI [USD/año]	-	-6.137	166.232	241.566	242.106	241.566	341.858	341.318	341.858	341.318	341.858
Impuestos [USD/año]	-	0	-58.181	-84.548	-84.737	-84.548	-119.650	-119.461	-119.650	-119.461	-119.650
Beneficio Neto [USD/año]	-	-6.137	108.051	157.018	157.369	157.018	222.207	221.856	222.207	221.856	222.207
Costo de depreciación interna [USD/año]	-	32.779	32.779	32.779	32.779	32.779	36.868	36.868	36.868	36.868	36.868
Inversión Fija Total [USD/año]	-655.575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inversión en Invernáculos [USD/año]	-	0	0	0	0	-163.568	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo [USD/año]	-52.705	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de Caja [USD/año]	-708.280	26.642	140.829	189.796	190.147	26.229	259.075	258.724	259.075	258.724	259.075

Tabla 25: Flujo de fondos para el proyecto de PSE.

Fuente: Elaboración propia.

3.9.2 Evaluación de la rentabilidad

Para determinar la rentabilidad del proyecto se plantea una combinación de dos métodos: Tasa Interna de Retorno (dinámico) y Tiempo de Repago (estático).

3.9.2.1 Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno tiene en cuenta el valor temporal del dinero invertido con el tiempo y está basado en la parte de la inversión que no ha sido recuperada al final de cada año durante la vida útil del proyecto.

Para su determinación se utilizó una planilla de cálculo de Excel, donde se consideraron la inversión total, los flujos de caja de los diez años, y al último de estos se le adiciona la inversión en capital de trabajo y el valor residual. En la tabla 26 se presentan estos datos.

Tasa Interna de Retorno TIR	
Inversión Total [USD]	-708.280
Flujo de Caja Año 1 [USD]	26.642
Flujo de Caja Año 2 [USD]	140.829
Flujo de Caja Año 3 [USD]	189.796
Flujo de Caja Año 4 [USD]	190.147
Flujo de Caja Año 5 [USD]	26.229
Flujo de Caja Año 6 [USD]	259.075
Flujo de Caja Año 7 [USD]	258.724
Flujo de Caja Año 8 [USD]	259.075
Flujo de Caja Año 9 [USD]	258.724
Flujo de Caja Año 10 + Capital de Trabajo + Valor Residual [USD]	762.244

Tabla 26: Flujo de caja para cada año del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos mencionados, se obtiene una TIR del 20%.

3.9.2.2 Tiempo de repago

Debido a que se cuenta con flujos de caja anuales variables, el tiempo de repago se calcula a partir del método gráfico, representado en la figura 26. El eje de ordenadas representa el flujo de caja acumulado del proyecto y en el eje de abscisas los años del proyecto. En este caso, se partió de la inversión fija depreciable, y posteriormente se sumó los flujos de caja anuales, obteniendo el flujo de caja acumulado.

Siendo el tiempo de repago la intersección de la recta con el eje de las abscisas, se obtuvo que dicho tiempo es de 2,84 años aproximadamente. Teniendo en cuenta que la vida

económica del proyecto es de 10 años, se recuperará antes de la mitad de la misma, por lo cual es aceptable.

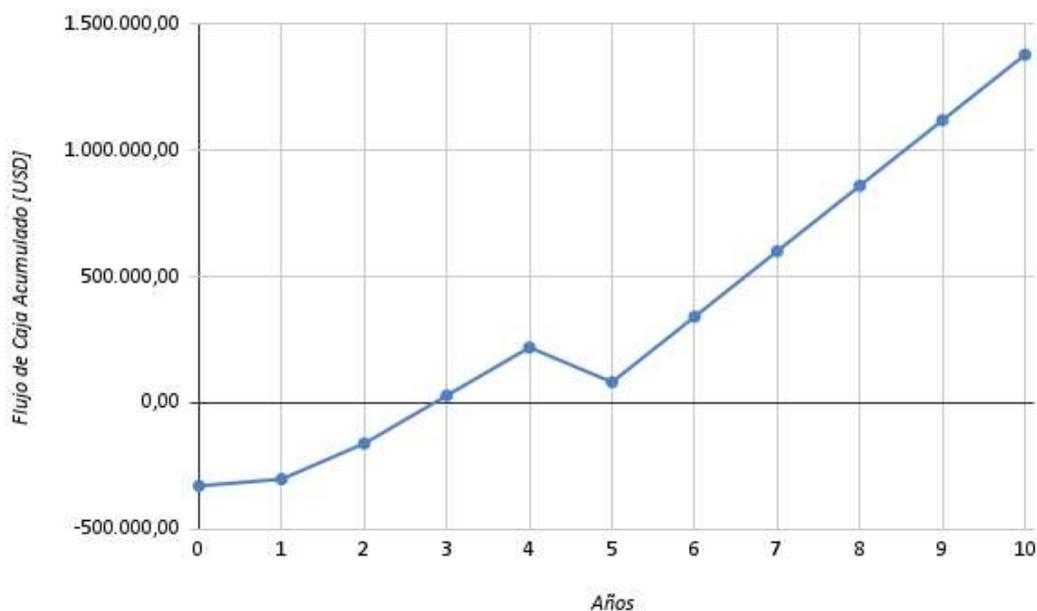


Figura 26: Tiempo de repago.

Fuente: Elaboración propia.

3.9.2.3 Viabilidad del proyecto

En términos de evaluar la viabilidad económica del proyecto, la TIR es un indicador determinante. Sin embargo, para verificar que efectivamente es factible se debe comparar con una tasa de corte en dólares. En el 2023, Argentina se encuentra en una situación macroeconómica volátil e incierta. Esta incertidumbre en la tasa de cambio y la inflación afectan directamente a la hora de tomar de decisiones y la confianza de los inversores. Por lo tanto, la variabilidad de tasa de cambio entre el peso argentino y el dólar genera una dificultad para definir cuál debería ser el rendimiento mínimo esperado en moneda extranjera para que el proyecto sea considerado atractivo.

En esta situación, se le da la responsabilidad al inversor de determinar si el proyecto le resulta interesante o no. Si bien la falta de una tasa de corte en dólares puede dificultar la toma de decisiones de inversión, es esencial destacar que la TIR presenta un valor aceptable desde el punto de vista de teórico de rendimiento económico.

IV. CONCLUSIONES

En primera medida se puede mencionar que el desarrollo realizado por el INTA, mediante la técnica de modificación genética CRISPR/Cas9 reduciendo el pardeamiento enzimático, es una mejora que beneficia en gran medida la producción de papa y la calidad de la misma. Es importante destacar que no solo es de carácter innovador a nivel nacional, sino que lo es a nivel internacional, ya que en ningún país se encuentra en una fase de explotación comercial, sólo en fases de investigación.

En cuanto a la recepción del producto por parte de los clientes, en un primer momento se puede tomar como un producto transgénico, pero no es el caso y se pueden comprobar mediante los exámenes e investigaciones que realizó el CONABIA sobre este producto. Por otro lado, dos empresas importantes de la industria de la papa demostraron interés en adquirir la PSE con reducción del pardeamiento enzimático. Su implementación permitirá la reducción de costos y una mejora en la calidad del producto final.

Por lo tanto, a pesar de que la demanda de papa semilla se encuentra actualmente satisfecha, es innegable que persiste el desafío relacionado con mitigar el pardeamiento enzimático. La industria agrícola demanda soluciones que aborden dicha problemática. Es por ello, que la introducción de un producto con características mejoradas, representa nuevas oportunidades de mercado y el fortalecimiento de la competitividad.

El precio establecido para la unidad de PSE es de 0,50 USD, siendo este más caro respecto de su variedad no editada. A pesar de esto, luego de diversas consultas a personas involucradas en el sector productivo, manifestaron que estarían dispuestos a adquirir esta variedad a un mayor precio de una papa semilla tradicional, con el fin de eliminar el pardeamiento enzimático.

En términos de localización, al igual que la gran mayoría de empresas, será en el SEB. Esto permite una cercanía tanto con proveedores, cómo el INTA ubicado en la ciudad de Balcarce, quien abastecerá de las plántulas in vitro y de posibles clientes como Gauchitas o Farm Frites, además de diversas empresas y productores de gran tamaño y relevancia. El mercado objetivo del presente proyecto se centra en los actores de mayor relevancia y con una importante cuota de mercado en la industria de la papa del ámbito nacional.

En cuanto al proceso productivo, es un proceso simple, donde la principal limitante para la obtención del producto final es el tiempo necesario. Es importante destacar que en todo momento se debe preservar la inocuidad e integridad del producto, protegiéndolo de plagas y realizando los riegos necesarios. Además, se debe mantener a la temperatura

adecuada para cada etapa del proceso. Estos aspectos son fundamentales para obtener una semilla de alta calidad, el cual es un requisito de los posibles clientes.

Para poder llevar a cabo este proyecto se debe realizar una inversión fija inicial de 708.280 USD aproximadamente. Dicha inversión contempla la construcción de cuatro invernaderos y del laboratorio de multiplicación, junto con su equipamiento. Asimismo, debe considerarse el capital de trabajo necesario que corresponde a 52.705 USD aproximadamente. Una vez transcurrida la mitad del horizonte temporal se incorporan dos invernáculos más con el fin de aumentar la producción y alcanzar la capacidad de diseño.

Al realizar un análisis de los costos de producción, se puede mencionar que los costos variables más significativos son el costo de materia prima y el costo de mano de obra. Ambos son factores fundamentales, ya que el primero es el que cuenta con la diferenciación característica respecto de la variante tradicional y el segundo incluye al personal encargado de mantener la calidad superior del producto. En cuanto a los costos fijos, el principal es el costo de depreciación, debido a la alta inversión que se debe realizar en invernadero y equipos.

En concordancia con ello, al determinar la cantidad de equilibrio resulta en 244.599 unidades por año, correspondiente a un 111% de la capacidad del año de menor ingresos. Por lo tanto, el proyecto cubre todos sus costos en el segundo año de la vida útil. Esto resulta muy alentador, debido a que hay margen para obtener ganancias más allá del punto de equilibrio.

Por otro lado, el proyecto es atractivo en términos de rentabilidad. Habiendo obtenido una TIR del 20% y un tiempo de repago levemente inferior a la mitad de la vida útil del proyecto, da cuenta que la inversión inicial se recupera rápidamente y que tiene un alto potencial de generación de beneficios. Además, otro indicador positivo es que, al tener un horizonte temporal de 10 años, se espera con certeza que el proyecto continúe generando ingresos significativos luego de recuperar la inversión inicial.

A modo de cierre, el proyecto ha alcanzado a cumplir con el objetivo general como con cada uno de los específicos planteados al inicio. Su cumplimiento, da cuenta que se ha abordado de manera efectiva el interrogante de la prefactibilidad técnica y económica de una empresa de base tecnológica en papa semilla editada. El éxito en la consecución de los objetivos valida la importancia de este proyecto, y la necesidad de la innovación en el sector agropecuario.

V. BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, M. y Barrere, R. (2020). EL ESTADO DE LA CIENCIA: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2020. Montevideo: RICYT-OEI.

Albrieu, R.; Basco, A. I.; Brest López, C.; De Azevedo, B.; Peirano, P.; Rapetti, M.; Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina. CABA: BID-INTAL-CIPPEC-UIA

Andrés Sevilla Areas (2020). Tasa Interna de Retorno (TIR). Extraído el 30 de marzo de 2023, de <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>

Bergonzi, R y Constantino, S. (2021). Argentina: El consumo de papa en el país aumentó a 52 kg/hab/año. Extraído el 20 de noviembre de 2022, de <https://sectoragropecuario.com/argentina-el-consumo-de-papa-en-el-pais-aumento-a-52-kg-hab-ano/>

Blank, L.; Tarquin, A. (2006). Ingeniería Económica (6ta Ed.) McGrawHill.

Castaño, J. (2023). Intercambio de ideas sobre el proyecto EBT Papa Semilla [In person].

CONICET. Extraído el 24 de marzo de 2023, de <https://laplata.conicet.gov.ar/se-conmemora-el-dia-nacional-de-la-vinculacion-tecnologica/#:~:text=Se%20conoce%20como%20%E2%80%9Ctri%C3%A1ngulo%20de,pol%C3%ADtica%3B%20la%20ciencia%20y%20la>

Dwyer Robert F., Tanner John F., McGraw Hill. (2007). Marketing Industrial (3er. Ed.)

Fabricius, H. (2023). Puesta en conocimiento del proceso productivo de la papa semilla. [In person]

Goizueta, Mercedes y Castellano, Andrés (2018). ESTUDIO DE MERCADO DE PAPA SEMILLA EDITADA. Área de Economía y Sociología Rural. EEA Balcarce, INTA.

González MN, Massa GA, Castellote MA, Décima Oneto CA, Storani L, Feingold SE. 2017. Aplicación de CRISPR/Cas9 para disminuir el pardeamiento enzimático en tubérculos de Solanum tuberosum L. XI Simposio Nacional de Biotecnología -Redbio 2017. Bahía Blanca, Argentina; del 11 al 13/09/2017.

Gutti, P. (2008). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D; un análisis de la industria manufacturera argentina.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Hernández, A.; Morcela, A.; Cataldi, M.; Gamero, M. y Pandolfo, M. "Estudio de Vigilancia Estratégica: Bibliotecología e Ingeniería en un informe interdisciplinar". Revista ENLACE, N°36, p. 9. Universidad Nacional de Mar del Plata. (2020).

Hernández, C.; Morcela, O. A. "Nuevas empresas biotecnológicas como estrategia de desarrollo de la bioeconomía sustentable". Divulgatio, perfiles académicos de posgrado, 2017 num.2 (2017).

Información Legislativa INFOLEG. Norma de semilla fiscalizada de papa. Extraído el 10 de febrero de 2023, de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64565/norma.htm>

INTA. Variedades de papa con mayor calidad industrial y nutricional. (2020). Extraído el 3 de mayo de 2023, de <https://www.argentina.gob.ar/inta/tecnologias/variedades-de-papa-editadas-con-mayor-calidad-industrial-y-nutricional>

Kantis, H. y Angelelli, P. Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina: importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro. BID. 2020.

Krajewski, L., & Ritzman, L. (2000). Administración de Operaciones (5.a ed.). Pearson Educación.

Lambin Jean J., McGraw Hill (2007). Marketing Estratégico (3era. Ed.).

Lugones, G., Peirano, F., & Gutti, P. (2012). Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina.

Magnoni, M. (2023). Validación de datos productivos sobre la papa semilla. [In person].

Machuca, D. J. A. (1995). Dirección de Operaciones: Aspectos Estratégicos en la Producción y los Servicios (1.a ed.). McGraw-Hill Companies.

Meyers, F., & Stephens, M. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales (3.a ed.). Prentice Hall.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Cultivos genéticamente modificados. (2021). Extraído el 25 de marzo de 2023, de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/conabia/pdf/Cultivos_GM.pdf

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Dirección de Biotecnología. (2023). Extraído, el 2 de junio de 2023, de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/biotecnologia/marco_legal/

Monte MN, MF Rey, MF Carboni, S Sucar, MA Castellote, PA Suárez, GA Massa, SE Feingold. (2015). "Determinación del pardeamiento enzimático en papas andinas (*Solanum tuberosum* L. Grupo Andigena) del noroeste argentino". XLIV Congreso Argentino de Genética, Mar del Plata, Argentina

Moore Geoffrey A. (2006). *Crossing the Chasm: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers*.

Mora, Julio y Ivars, Yanina (2017). Evaluación preliminar de multiplicación de papa a partir de minitubérculos. Los Antiguos, Santa Cruz. AER Los Antiguos, INTA. Extraído el 20 de marzo de 2023, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_evaluacion_preliminar_de_multiplicacion_de_papa_a_partir_de_minutubeculos.pdf.

Morcela, O. A. (2022). PLAN DE NEGOCIOS: Variedades de papa editadas para mayor calidad y nutrición (PICT-0899-2018). Mar del Plata: Observatorio Tecnológico – OTEC.

Morcillo Patricio (2003). Vigilancia e inteligencia competitiva: fundamentos e implicaciones. Extraído el 24 de marzo de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Tejedor/publication/28063582_Comparacion_de_los_sistemas_de_ciencia_y_tecnologia_existentes_en_Espana/links/552690e10cf2628d5afedabb/Comparacion-de-los-sistemas-de-ciencia-y-tecnologia-existent-s-en-Espana.pdf#page=16

Observatorio del inversor (2012). ¿Qué es la rentabilidad? Extraído el 30 de marzo de 2023, de <https://www.andbank.es/observatoriodelinversor/que-es-la-rentabilidad/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (5 de Julio de 2021). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Extraído el 4 de abril de 2023, de https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/cheese-projections-production-and-trade_598f2617-en.

Orofino, M.J. (2023). Introducción al proceso de multiplicación en SAH [In person].

Petrillo, J. D., Dematteis, R. A., Morcela, A. O., Cabut, M., & Bounoure, J. (2021). Desde la técnica hasta la innovación tecnológica. En *Gestión de la Innovación Tecnológica en la Industria*.

Petrillo Rafael Domingo, Doumecq Julio César, Petrillo Martin Ignacio (2015). Estrategias competitivas en sectores intensivos en tecnologías. Extraído el 24 de marzo de 2023, de http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COB09_TC.pdf

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Principales Variedades de Papa cultivadas en la República Argentina. (2015). Extraído el 28 de febrero de 2023, de: <https://www.argenpapa.com.ar/noticia/74-principales-variedades-de-papa-cultivadas-en-la-republica-argentina>

Portal CONABIA. (2023). Extraído el 10 de marzo de 2023, de <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia/biotecnologia/conabia>

Producción de papa en Argentina. Evolución del cultivo hasta la temporada 2021/22. (2023). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_papa_2023-final_enviado.pdf

Proyecto comunidades liderando su desarrollo. Efectos en la productividad y seguridad alimentaria mediante el uso de papa semilla certificada. (2021). Extraído el 15 de abril de 2023, de <https://proyectocld.org/efectos-en-la-productividad-y-seguridad-alimentaria-mediante-uso-de-semilla-de-papa-certificada/>

Repositorio Universidad Nacional de Córdoba (2018). Formulación y Evaluación de Proyectos Técnicos. Extraído el 30 de marzo de 2023, de <https://feptgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-3/flujo-de-caja/>

Revista Ciencias Estratégicas (2016). Start up y Spin off: una comparación desde las etapas para la creación de proyectos empresariales. Extraído el 23 de marzo de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151352656007.pdf>

Revista General de Información y Documentación (2015). La información como recurso estratégico en las empresas de base tecnológica. Extraído el 23 de marzo de 2023, de https://dx.doi.org/10.5209/rev_RGID.2015.v25.n2.51238

Riggs James L., Bedworth David D., Randhawa Sabah U. (2002). Ingeniería Económica (4ta. Ed.).

Rodriguez Héctor I. (2019). El Triángulo de Sábado. Extraído el 27 de marzo de 2023, de <https://www.tribuno.com/salta/nota/2019-1-11-0-0-0-el-triangulo-de-sabato>

Sapag Chain, N. (2001). Evaluación de proyectos de inversión en la empresa (1ra. Ed.) Pearson Education S.A.

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Producción de papa en Argentina. (2022). Extraído el 20 de enero de 2023 de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_papa_2023-final_enviado.pdf

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Sanidad vegetal. Resolución N°641/04.

Extraído el 15 de mayo de 2023, de

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-506-2008-148105/texto>.

VI. ANEXOS

Anexo I: Resultado de estimación de demanda con *Crystal Ball*.

En la figura 27 se puede observar los valores de los parámetros obtenidos para la estimación de la demanda en el software *Crystal Ball*, mientras que en la figura 28 se puede observar la predicción.



Figura 27: Resultado y parámetros de predicción de producción de papa en *Crystal Ball*.

Fuente: Elaboración propia.

Informe de Crystal Ball: Predictor

3/9/2023 creado a las 19:11

Resumen:

Atributos de datos:

Número de serie 1
Los datos están en periodos

Prefs ejecución:

Periodos en predicción 11
Introducir valores que faltan Activado
Ajustar valores atípicos Desactivado
Métodos utilizados Métodos no estacionales
Métodos de ARIMA
Técnica de predicción Predicción estándar
Medida de error MAD

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

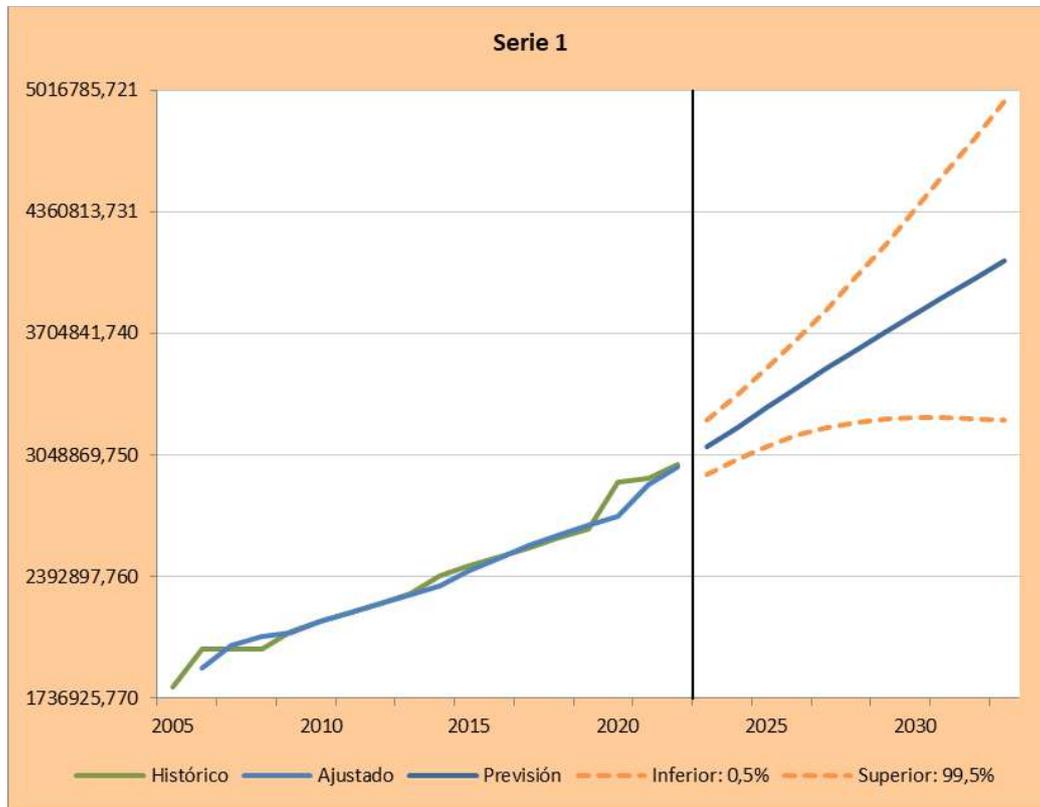
Serie de Predictor

Serie: Serie 1

Rango: \$B\$2:\$B\$19

Resumen:

Mejor método ARIMA(2,1,2)
Medida de error (MAD) 34.514



Resultados de previsión:

Fecha	Inferior: 0,5%	Previsión	Superior: 99,5%
2023	2.945.829	3.092.638	3.239.446
2024	3.023.652	3.198.183	3.372.715
2025	3.096.256	3.304.958	3.513.660
2026	3.153.313	3.410.379	3.667.446
2027	3.195.054	3.513.901	3.832.748
2028	3.223.909	3.615.432	4.006.954
2029	3.242.082	3.714.981	4.187.881
2030	3.251.194	3.812.583	4.373.972
2031	3.252.411	3.908.273	4.564.135
2032	3.246.598	4.002.089	4.757.580
2033	3.234.422	4.094.067	4.953.711

Datos históricos:

Estadísticas	Datos históricos
Valores de datos	18
Mínimo	1.800.000
Media	2.376.389
Máximo	3.000.000
Desviación estándar	349.629
Ljung-Box	6,04 (Sin tendencia)
Estacionalidad	No estacional (Detección automática)
Valores filtrados	0

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente

Estadísticas de ARIMA:

ARIMA	Estadísticas
Transformación Lambda	1,00
BIC	22,57
AIC	22,37
AICc	22,57

Se utiliza para selección de modelo: MAD

Coeficientes de modelo de ARIMA:

Variable	Coficiente	Error estándar
AR(1)	1,20	0,2578
AR(2)	-0,2195	0,2544
MA(1)	1,56	0,1434
MA(2)	-0,7862	0,1175

Precisión de previsión:

Método	Rango	MAD
ARIMA(2,1,2)	Mejor	34.514
Promedio móvil doble	2.º	36.752
Tendencia desechada no estacional	3.º	38.102

Método	U de Theil	Durbin-Watson
ARIMA(2,1,2)	0,5810	1,65
Promedio móvil doble	0,6787	1,77
Tendencia desechada no estacional	0,7997	1,46

Parámetros de método:

Método	Parámetro	Valor
ARIMA(2,1,2)	---	---
Promedio móvil doble	Orden	3
Tendencia desechada no estacional	Alfa	0,6633
	Beta	0,2895
	Phi	0,9990

Figura 28: Resultado de predicción de producción de papa en *Crystal Ball*.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo II: Cartas de interés de Gauchitas y Farm Frites

En la figura 29 se puede observar la carta de interés de la empresa Gauchitas dirigida al INTA. Por otro lado, en la figura 30 se puede visualizar la carta de la empresa Farm Frites.

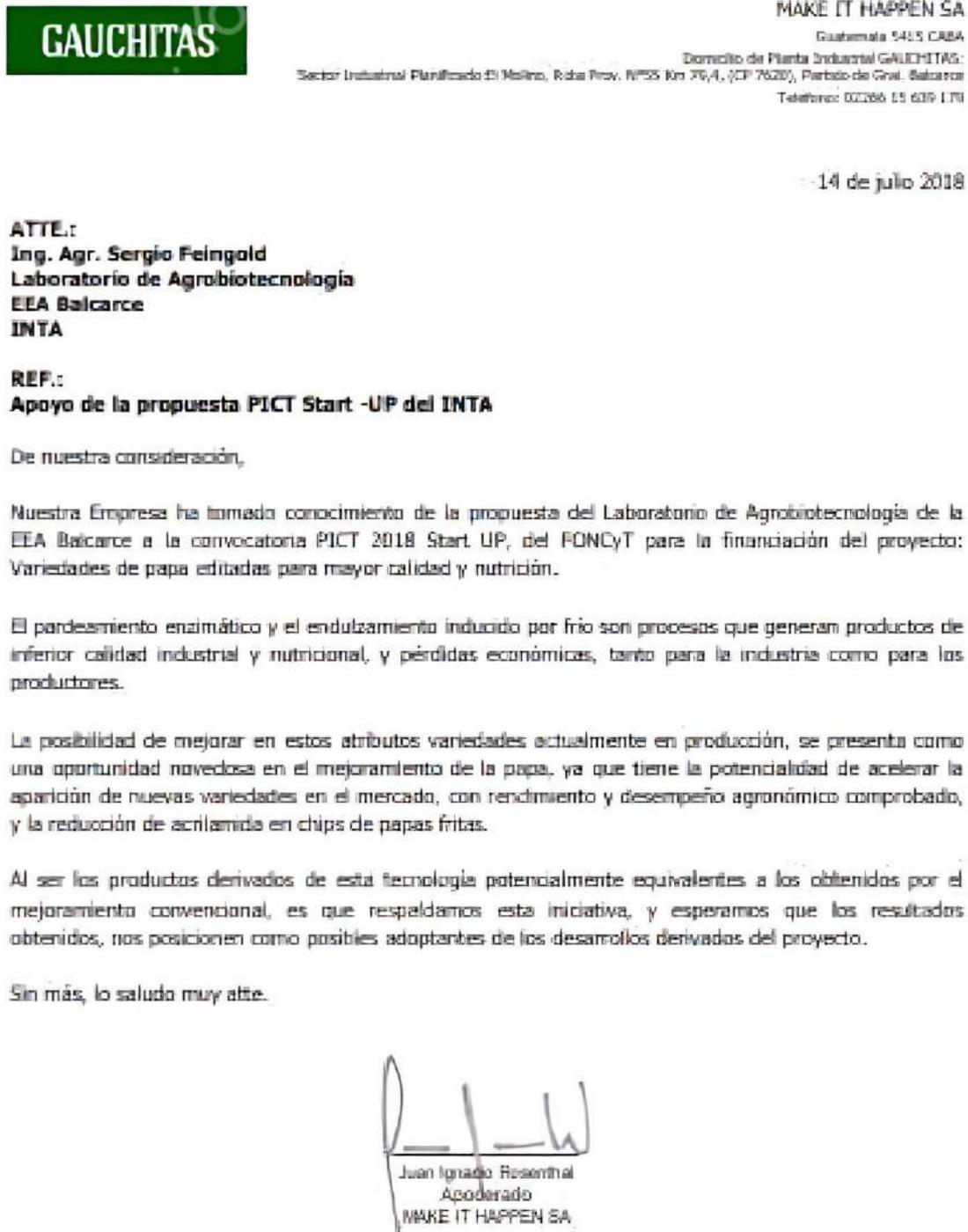


Figura 29: Carta de interés de empresa Gauchitas.

Fuente: INTA.

Estudio de prefactibilidad para la conformación de una Empresa de Base Tecnológica de papa semilla editada genéticamente



Batucare, 16 de Julio de 2018

Ing. Agr. Sergio Feingold
Laboratorio de Agrobiotecnología
EEA Batucare
INTA

De nuestra consideración,

Es de nuestro agrado manifestar el interés de la empresa en el potencial desarrollo de la tecnología de Edición Génica en papa mediante el proyecto "Variedades de papa editadas para mayor calidad y nutrición".

Entendemos que los productos generados por esta tecnología pueden ser considerados equivalentes a los obtenidos por el mejoramiento convencional, con el agregado de valor que resulta de la modificación de los genes responsables del pardeamiento enzimático y del endulzamiento inducido por frío. Dichos caracteres son de especial importancia para la industria procesadora de papa, ya que variedades con un mejor comportamiento pueden disminuir pérdidas económicas, tanto para productores como para la industria.

Por otro lado, dicho desarrollo podría prolongar el tiempo de almacenamiento del producto sin pérdidas de calidad, factor clave para la industria. Adicionalmente, las mejoras propuestas generarían un producto con mejores características nutricionales para los consumidores.

De avanzarse en el desarrollo, la empresa estaría interesada en conocer el desempeño y viabilidad de dichas variedades.

Sin otro particular, saludamos a Ud. muy atte.


Federico Gómez Ramos
Gerente General
Alimentos Modernos S. A.

Figura 30: Carta de interés de empresa Farm Frites.

Fuente: INTA.