

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO Y LA  
IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE PRODUCCIÓN GANADERA SEMI ESTABULADA  
PARA LECHERÍA Y GANADO DE ENGORDE, CON ENFOQUE REGENERATIVO.

ING. FREDDY ALVARENGA TINOCO

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica

Febrero, 2026

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
requisito parcial para optar al grado de Maestría en Administración de Proyectos

Fernando Campos Calderon

---

NOMBRE DEL TUTOR O TUTORA

Róger Valverde Jiménez

---

NOMBRE DEL PROFESOR(A) LECTOR(A) No.1

Esteban Chavarría

---

NOMBRE DEL PROFESOR(A) LECTOR(A) No.2

Freddy Antonio Alvarenga Tinoco

---

NOMBRE DE LA PERSONA SUSTENTANTE

**DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado, en primer lugar a Dios, y luego a mi esposa Nazareth Rodríguez y a mis hijos Augusto e Isaías y Daniela, quienes han sido mi mayor fuente de motivación, apoyo y fortaleza a lo largo de este proceso académico y en cada etapa de mi vida personal y profesional.

Asimismo, dedico este esfuerzo a todas las personas que, de una u otra forma, han contribuido a mi crecimiento, brindándome su apoyo, confianza y estímulo para continuar preparándome, mejorar como ser humano y ejercer mi labor profesional con responsabilidad, ética y compromiso.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi agradecimiento a la Universidad y al cuerpo docente del Seminario Final de Graduación, por el acompañamiento académico y las orientaciones brindadas durante el desarrollo de este trabajo.

De manera especial, agradezco al profesor tutor y al lector del proyecto, por sus observaciones técnicas y aportes metodológicos, los cuales permitieron fortalecer la estructura, el rigor y la calidad del documento final.

También agradezco a mis clientes y colaboradores, quienes a lo largo de mi ejercicio profesional han representado una fuente constante de aprendizaje, motivación y mejora continua, aportando experiencias reales que enriquecieron el enfoque práctico del proyecto.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de distintas formas, brindaron su apoyo y comprensión durante este proceso, facilitando la culminación de esta etapa académica.

## **ABSTRACT**

El proyecto desarrolla un plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un modelo de producción ganadera semi-estabulada para lechería y engorde, bajo un enfoque regenerativo, en la Finca Las Vegas, ubicada en Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua. La propuesta busca transformar los sistemas ganaderos extensivos tradicionales —de baja productividad y alto impacto ambiental— en modelos regenerativos y sostenibles.

Con base en la Guía del PMBOK® y el marco de Green Project Management (GPM®), el plan integra artefactos clave como el Acta del Proyecto, la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) con su Diccionario, el Cronograma Gantt con análisis de ruta crítica, la Matriz de Interesados, la Matriz de Riesgos, la Línea Base de Costos y el Análisis de Sostenibilidad P5™.

Los cuatro objetivos específicos se orientan al análisis de sistemas ganaderos de referencia, la definición de los procesos de inicio, la estructuración de la planificación y el diseño de procedimientos para la ejecución y el cierre del proyecto, garantizando entregables verificables y resultados cuantificables.

Se prevé un incremento del 30 % en la productividad de leche y carne por hectárea, una reducción del 20 % en el consumo de agua, y la recuperación del 80 % de las áreas de pastoreo degradadas mediante pastoreo rotacional y fertilización orgánica. Además, se espera una disminución del 15 % en los costos operativos y un aumento del 0,5 % en la materia orgánica del suelo durante el primer ciclo de implementación.

En conjunto, el proyecto demuestra que la aplicación de herramientas profesionales de gestión bajo un enfoque regenerativo permite obtener beneficios ambientales, sociales y económicos medibles en sistemas de producción ganadera.

**Palabras clave:** gestión de proyectos, sistema semi-estabulado, ganadería regenerativa, sostenibilidad, estándar P5™, metodología PRiSM™, Nicaragua.

## **ABSTRACT**

This project develops a Project Management Plan for the design and implementation of a semi-stabled livestock production model for dairy and beef cattle under a regenerative approach, at Finca Las Vegas in Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua. The initiative aims to transform traditional extensive livestock systems—characterized by low productivity and high environmental impact—into regenerative and sustainable models.

Based on the PMBOK® Guide and the Green Project Management (GPM®) framework, the plan integrates key artifacts such as the Project Charter, Work Breakdown Structure (WBS) with its Dictionary, Gantt schedule with critical-path analysis, Stakeholder Register, Risk Matrix, Cost Baseline, and the P5™ Sustainability Assessment.

The model establishes four specific objectives focused on analyzing reference systems, defining initiation processes, structuring project planning, and designing procedures for execution and closure. These objectives ensure traceable deliverables and measurable outcomes.

Expected results include a 30 % increase in milk and beef productivity per hectare, a 20 % reduction in water use, and the restoration of 80 % of degraded pastures through rotational grazing and organic fertilization practices. The project also aims to reduce operational costs by 15 % and improve soil organic matter content by at least 0.5 % within the first implementation cycle.

Overall, the proposal demonstrates that the application of professional project management tools under a regenerative framework can generate quantifiable environmental, social, and economic benefits in rural production systems.

**Keywords:** project management, semi-stabled livestock, regenerative agriculture, sustainability, P5™ standard, PRiSM™, Nicaragua.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN .....	21
1.1 Antecedentes .....	21
1.2 Problemática .....	23
1.3 Justificación del proyecto .....	26
1.4 Objetivo general .....	29
1.5 Objetivos específicos .....	29
2 MARCO TEÓRICO .....	30
2.1 Teoría de Administración de Proyectos .....	30
2.2 Marco institucional .....	33
2.2.1 Antecedentes de la institución .....	33
2.2.2 Misión y visión .....	34
2.2.3 Estructura organizativa .....	35
2.2.4 Productos y servicios que ofrece .....	37
2.3.1 Principios de la dirección de proyectos .....	37
2.3.2 Dominios de desempeño del proyecto .....	40
2.3.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos. ....	42
2.3.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos .....	45
2.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos .....	48
2.3.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos.....	51
2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés .....	54
2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión) .....	54
2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio .....	56
2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio.....	60

2.3.3.1 La ganadería Regenerativa .....	60
2.3.3.2 Producción lechera sostenible en sistemas semi estabulados .....	62
2.3.3.3 Manejo regenerativo de pasturas y planificación forrajera estratégica .....	64
2.3.3.4 Sistemas de gestión integrada de la sostenibilidad en proyectos agropecuarios .....	66
3. MARCO METODOLÓGICO.....	68
3.1 Fuentes de información.....	68
3.1.1 Fuentes primarias .....	69
3.1.2 Fuentes secundarias .....	70
3.2 Métodos de Investigación.....	73
3.2.1 Método analítico-sintético .....	73
3.2.2 Método inductivo .....	74
3.2.3 Método deductivo .....	74
3.3 Herramientas .....	76
3.3.1 Herramientas para la iniciación del proyecto .....	76
3.4 Supuestos y restricciones .....	100
3.5 Entregables.....	102
3.6 Correspondencia SMART de los objetivos específicos del proyecto .....	104
4. DESARROLLO .....	106
4.1 Antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada.....	106
Costa Rica.....	106
Colombia .....	106
Nicaragua.....	107
4.2 Procesos de inicio del proyecto: acta de constitución y análisis de los interesados.....	108
4.2.1 Acta de constitución del proyecto .....	108
4.2.2 Análisis de interesados .....	115

4.3	PROCESOS DE PLANIFICACION .....	118
4.3.1	Definición del Alcance del Proyecto.....	118
4.3.1	Criterios de Éxito del Proyecto de Formulación .....	133
1)	Coherencia metodológica.....	133
2)	Calidad técnica del modelo productivo formulado.....	134
3)	Consistencia financiera proyectada .....	134
4)	Integración de sostenibilidad (PRiSM – P5).....	134
5)	Definición de mecanismos de control futuro .....	135
4.3.2	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT) .....	135
4.3.2.1	Criterios utilizados para la construcción de la EDT .....	136
4.3.2.2	Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) .....	136
1.0	Inicio del Proyecto de Formulación (OE2).....	136
2.0	Diagnóstico Técnico–Productivo (OE1) .....	136
3.0	Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado (OE1) .....	137
4.0	Planificación del Proyecto (OE3) .....	137
5.0	Evaluación Financiera del Modelo Proyectado (OE3).....	138
6.0	Plan de Monitoreo, Control y Cierre (OE4) .....	138
7.0	Cierre del Proyecto de Formulación.....	138
4.3.2.3	Relación del EDT con los objetivos específicos.....	139
4.3.3	CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE FORMULACIÓN.....	148
4.3.3.1	Metodología para la elaboración del cronograma.....	148
4.3.3.2	Estructuración temporal del proyecto .....	149
4.3.3.3	Línea base del cronograma.....	151
4.3.3.4	Integración con alcance y costos.....	151
4.3.4	DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)..	152

4.3.5 GESTIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO DE FORMULACIÓN.....	153
4.3.5.1 Enfoque metodológico para la estimación presupuestaria.....	154
4.3.5.2 Métodos de estimación utilizados.....	154
4.3.5.3 Consolidación presupuestaria conceptual .....	155
4.3.5.4 Integración con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) .....	155
4.3.5.5 Función dentro del Proyecto de Formulación .....	156
4.3.6 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	156
4.3.6.1 Objetivos de Calidad del Proyecto.....	157
4.3.6.2 Estándares de Calidad Aplicables .....	157
4.3.6.3 Aseguramiento de la Calidad .....	157
4.3.6.4 Control de la Calidad.....	158
4.3.7 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS .....	158
4.3.7.1 Identificación de recursos del proyecto de formulación .....	159
4.3.7.2 Estructura organizacional del proyecto de formulación.....	160
4.3.7.3 Matriz de Asignación de Responsabilidades (Matriz RACI).....	161
4.3.7.4 Estrategia de desarrollo de capacidades.....	161
4.3.8 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES .....	162
4.3.8.1 Matriz de Comunicaciones .....	163
4.3.8.2 Identificación de interesados relevantes para comunicación .....	163
4.3.8.3 Gestión de la información y control documental .....	164
4.3.8.4 Estrategia de comunicación para futura implementación.....	164
4.3.9 PLAN DE MONITOREO, CONTROL Y CIERRE DEL PROYECTO .....	164
4.3.9.1 Enfoque de control integrado .....	165
4.3.9.2 Control del alcance .....	165
4.3.9.3 Control del cronograma.....	166

4.3.9.4 Control de costos .....	166
4.3.9.5 Gestión de Riesgos .....	168
4.3.9.5 Gestión de riesgos .....	171
4.3.9.6 Gestión Integrada de Cambios.....	172
4.3.9.7 Sistema de seguimiento y reportes .....	177
4.3.9.8 Matriz de Operatividad Futura .....	178
4.3.9.9 Proceso de cierre del proyecto.....	180
4.3.9.9.1 Instrumento: Acta de Cierre del Proyecto.....	180
4.3.10 INTEGRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO .....	181
4.3.10.1 Instrumentos de Gestión del Alcance .....	182
5. CONCLUSIONES .....	183
6. RECOMENDACIONES.....	185
7. VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE .....	187
7.1 Relación del proyecto con los objetivos de desarrollo sostenible .....	190
7.2 Análisis Del Proyecto De Acuerdo Con El Estándar P5.....	193
7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del desarrollo regenerativo .....	227
REFERENCIAS .....	229
ANEXOS .....	233
Anexo 1 - ACTA (CHÁRTER) DEL PFG.....	234
Anexo 2 - EDT del PFG .....	245
Anexo 3: Cronograma del PFG .....	247
Anexo 4 - Investigación bibliográfica preliminar.....	248
Anexo 5 - Guía de Entrevistas Exploratorias.....	253
Anexo 6 - Guía de Observación Directa.....	256

Anexo 7 - Ficha de análisis técnico de modelos productivos.....	257
Anexo 8 - Matriz Comparativa de Modelos Ganaderos .....	258
Anexo 9 - Matriz de Interesados .....	259
Anexo 10 - Matriz DAFO .....	260
Anexo 11 – Árbol del problema .....	261
Anexo 12 - Guía de entrevistas.....	262
Anexo 13 - Ruta crítica del EDT operativo del proyecto .....	263
Anexo 14 – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del Proyecto: Implementación del Modelo de Producción Ganadera Semi-Estabilada con Enfoque Regenerativo en la Finca Las Vegas, Matagalpa, Nicaragua Introducción del Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	266
Introducción.....	267
Fase 1 – Preparación Inicial y Lechería (Enero–diciembre 2025).....	268
Fase 2 – Implementación y Arranque de Engorde (Enero–Diciembre 2026) .....	271
Fase 3 – Escalamiento Productivo y Consolidación (Enero 2027–Diciembre 2028) .....	274
Fase 4 – Escalamiento Modular y Sostenibilidad (Agosto 2029–Abril 2030).....	278
Fase 5 – Consolidación del Sistema y Cierre (Noviembre 2029–Diciembre 2030) .....	282
Conclusiones del Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) .....	285
Anexo 15 – Estructura de Costos de Finca Las vegas Nicaragua .....	287
ANEXO 16 – ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO GANADERO SEMI-ESTABILADO	296
1. Introducción.....	297
2. Metodología del análisis financiero.....	298
3. Inversión inicial (CAPEX).....	302
4. Costos Operativos (OPEX).....	306
5. Ingresos proyectados .....	310

6. Flujo de Caja Consolidado (10 años).....	313
Conclusión del Análisis Financiero del Proyecto Ganadero Semi-Establado – Finca Las Vegas .....	323
ANEXO 17 - MATRIZ DE VINCULACIÓN P5™ – ODS – EDT OPERATIVO .....	326
Introducción.....	327
Metodología .....	328
Matriz de vinculación P5–ODS–EDT .....	329
Conclusiones del Anexo .....	332
ANEXO 18 .....	333
1 Plan de Producción Forrajera Finca Las Vegas .....	333
Anexo 19 – Diseño Finca – Lámina de Curvas y Detalle con Ortofoto .....	344
Anexo 20 – Diseño Riego – Lámina de Curvas y Detalle .....	345
Anexo 21 – Diseño Finca – Lámina de Curvas y Detalle sin Ortofoto y División de Potreros ..	346

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Dimensiones del desarrollo sostenible según el enfoque PRiSM™ .....	32
<b>Figura 2</b> Organigrama funcional de la Empresa SST Consultores .....	36
<b>Figura 3</b> Ciclos de vida del proyecto según enfoques predictivo, adaptativo e híbrido ..	44
<b>Figura 4</b> Comparación de enfoques de desarrollo: predictivo, iterativo, incremental y ágil .....	44
<b>Figura 5</b> Procesos por Grupo de Procesos según Guía Práctica PMI (2023) .....	50
<b>Figura 6</b> Relación jerárquica entre estrategia, portafolio, programa y proyecto .....	53
<b>Figura 7</b> Árbol del problema .....	82
<b>Figura 8</b> Árbol de Objetivos.....	86
<b>Figura 9</b> Matriz DAFO del proyecto de producción ganadera regenerativa en la finca Las Vegas .....	88
<b>Figura 10</b> Extracto del Diagrama de Gantt del Proyecto de Formulación – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	141
<b>Figura 11</b> Extracto del Diagrama de Gantt del Proyecto de Formulación – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).....	143
<b>Figura 12</b> Representación gráfica del método de Valor Ganado (EVM) y sus principales indicadores de desempeño .....	167
<b>Figura 13</b> Registro de Riesgos.....	169
<b>Figura 14</b> Matriz cualitativa de probabilidad–impacto para la evaluación de riesgos del proyecto.....	170
<b>Figura 15</b> Matriz cualitativa de probabilidad-impacto para la priorización de riesgos del modelo ganadero semi-estabulado .....	172
<b>Figura 16</b> Integración de instrumentos de gestión de proyectos.....	182
<b>Figura 17</b> Cronograma del PFG .....	247

<b>Figura 18</b> <i>Árbol del problema</i> .....	261
<b>Figura 19</b> <i>Ruta Crítica</i> .....	265
<b>Figura 20</b> <i>Extracto de la planificación de siembra y diseño de potreros rotativos</i> .....	269
<b>Figura 21</b> <i>Ampliación del sector central de la finca, diseño de Riego</i> .....	271
<b>Figura 22</b> <i>Planta de Distribución Galpón de Engorde</i> .....	275
<b>Figura 23</b> <i>Modelo 3D Galpón propuesto para 192 animales.</i> .....	278
<b>Figura 24</b> <i>Vista interna de Galpón</i> .....	279

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Ciclo de vida adaptado al proyecto</i> .....	46
<b>Tabla 2</b> <i>Fuentes de Información Utilizadas</i> .....	72
<b>Tabla 3</b> <i>Métodos de Investigación Utilizados</i> .....	75
<b>Tabla 4</b> <i>Matriz de análisis de interesados del proyecto</i> .....	79
<b>Tabla 5</b> <i>Matriz de poder–interés de los interesados del proyecto</i> .....	80
<b>Tabla 6</b> <i>Herramientas Utilizadas</i> .....	100
<b>Tabla 7</b> <i>Supuestos y restricciones</i> .....	102
<b>Tabla 8</b> <i>Entregables</i> .....	104
<b>Tabla 9</b> <i>Correspondencia SMART de los objetivos específicos del proyecto</i> .....	105
<b>Tabla 10</b> <i>Resumen comparativo</i> .....	107
<b>Tabla 11</b> <i>Resumen del acta constitutiva (ver anexo 1)</i> .....	115
<b>Tabla 12</b> <i>Gestión de los interesados</i> .....	116
<b>Tabla 13</b> <i>Correspondencia entre Objetivos Específicos y Componentes de la EDT</i> ....	139
<b>Tabla 14</b> <i>Matriz de trazabilidad de objetivos y entregables</i> .....	144
<b>Tabla 15</b> <i>Diccionario del EDT – Proyecto de Formulación</i> .....	153
<b>Tabla 16</b> <i>Matriz de control de calidad</i> .....	158
<b>Tabla 17</b> <i>Recursos Humanos</i> .....	159
<b>Tabla 18</b> <i>Matriz RACI alineada a la Estructura de Desglose del Trabajo</i> .....	161
<b>Tabla 19</b> <i>Matriz de Comunicaciones del Proyecto de Formulación</i> .....	163
<b>Tabla 20</b> <i>Matriz de Operatividad Futura del Modelo Ganadero Semi-Establado</i> .....	179
<b>Tabla 21</b> <i>Instrumentos de Gestión del Alcance</i> .....	182
<b>Tabla 22</b> <i>Análisis de Impacto P5</i> .....	196
<b>Tabla 23</b> <i>Preparación Inicial y Lechería (Enero–diciembre 2025)</i> .....	270
<b>Tabla 24</b> <i>Fase 2: Implementación y arranque de engorde (Ene–Dic 2026)</i> .....	272

<b>Tabla 25 Fase 3. Escalamiento Productivo y Consolidación (Enero 2027–Diciembre 2028)</b> .....	276
<b>Tabla 26 Fase 4. Escalamiento Modular y Sostenibilidad (Agosto 2029–Abril 2030)</b> ...	280
<b>Tabla 27 Fase 5. Consolidación del sistema y cierre (Nov 2029–Dic 2030)</b> .....	283
<b>Tabla 28 Presupuesto Cercas Perimetrales</b> .....	287
<b>Tabla 29 Presupuesto Corral Lechería</b> .....	288
<b>Tabla 30 Presupuesto División Potreros (Cercas Eléctricas Internas)</b> .....	290
<b>Tabla 31 Presupuesto Galpon de Engorde</b> .....	292
<b>Tabla 32 Presupuesto Siembra Pastos (Preparación de suelos y cultivos)</b> .....	293
<b>Tabla 33 Presupuesto Topografía / Diseño Maestro</b> .....	295
<b>Tabla 34 Componentes del Análisis Financiero</b> .....	298
<b>Tabla 35 Enfoque Metodológico General</b> .....	299
<b>Tabla 36 Supuestos Financieros determinados mediante investigación de mercado</b> ..	301
<b>Tabla 37 La metodología financiera incorpora criterios de sostenibilidad conforme al estándar P5</b> .....	302
<b>Tabla 38 Estructura de inversión inicial</b> .....	303
<b>Tabla 39 Clasificación funcional de activos</b> .....	304
<b>Tabla 40 Cronología de ejecución</b> .....	305
<b>Tabla 41 Estructura de costos operativos (Año 1)</b> .....	307
<b>Tabla 42 Proyección OPEX 10 años</b> .....	308
<b>Tabla 43 Clasificación de Costos OPEX</b> .....	308
<b>Tabla 44 Ingresos de la línea A – Lechería semi-estabulada</b> .....	311
<b>Tabla 45 Ingresos de línea B</b> .....	312
<b>Tabla 46 Ingresos totales combinados (Leche + Feedlot)</b> .....	313
<b>Tabla 47 Estructura general del financiamiento</b> .....	314

<b>Tabla 48</b> <i>Supuestos financieros</i> .....	315
<b>Tabla 49</b> <i>Desembolsos línea de crédito</i> .....	317
<b>Tabla 50</b> <i>Flujo de Efectivo</i> .....	320
<b>Tabla 51</b> <i>Finca Las Vegas – Horizonte financiero 2025–2035 (USD constantes)</i> .....	322
<b>Tabla 52</b> <i>Matriz de vinculación P5–ODS–EDT</i> .....	329
<b>Tabla 53</b> <i>Factores que determinan la frecuencia de corte</i> .....	333
<b>Tabla 54</b> <i>Ciclos de corte recomendados para Cuba 22 bajo riego y abono</i> .....	333
<b>Tabla 55</b> <i>Resumen Técnico</i> .....	334
<b>Tabla 56</b> <i>Parámetros técnicos de referencia (Cuba 22 bajo riego)</i> .....	334
<b>Tabla 57</b> <i>Producción anual estimada (Cuba 22, 3.4 ha)</i> .....	335
<b>Tabla 58</b> 1 - <i>Parámetros definidos del sistema de sorgo</i> .....	336
<b>Tabla 59</b> 2 - <i>Producción total anual de sorgo (1 ha)</i> .....	337
<b>Tabla 60</b> 3 - <i>Parámetros técnicos del maíz forrajero bajo riego</i> .....	338
<b>Tabla 61</b> 4 - <i>Producción total anual (2 ha)</i> .....	338
<b>Tabla 62</b> 5 - <i>Comparación con rendimientos promedio en la región</i> .....	339
<b>Tabla 63</b> 6 - <i>Parámetros técnicos del maíz forrajero bajo riego</i> .....	339
<b>Tabla 64</b> 7 - <i>Producción total anual (2 ha)</i> .....	340
<b>Tabla 65</b> 8 - <i>Comparación con rendimientos promedio en la región</i> .....	340
<b>Tabla 66</b> 1 - <i>Escenario de expansión proyectado</i> .....	341
<b>Tabla 67</b> 2 - <i>Parámetros técnicos de referencia (ya probados)</i> .....	341
<b>Tabla 68</b> 3 - <i>Producción total anual de Cuba 22 (7.96 ha)</i> .....	341

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo consistió en la elaboración de una propuesta de plan de gestión de proyecto para el diseño y la implementación de un modelo de producción ganadera semi-estabulada para lechería y ganado de engorde, con enfoque regenerativo, aplicado a la finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa, Nicaragua. La iniciativa surge en un contexto caracterizado por la necesidad de transformar los sistemas tradicionales de producción pecuaria, los cuales presentan limitaciones en términos de eficiencia productiva, sostenibilidad ambiental y generación de beneficios sociales.

La problemática abordada se relaciona con la ausencia de modelos productivos ganaderos que integren de manera estructurada criterios de planificación, sostenibilidad y regeneración de los recursos naturales, particularmente en zonas rurales de Nicaragua. Las prácticas predominantes de ganadería extensiva han contribuido a la degradación de los suelos, a la reducción de la productividad forrajera y a la disminución de la rentabilidad de las explotaciones, lo que evidencia la necesidad de intervenciones técnicas y estratégicas que permitan mejorar el desempeño del sector sin comprometer el entorno natural.

El objetivo general del trabajo fue desarrollar un plan para la dirección del proyecto que permita orientar el diseño y la implementación del modelo de producción ganadera propuesto. Para ello, se contempló el desarrollo de los procesos de iniciación del proyecto, la planificación integral de sus componentes y la formulación de lineamientos para la ejecución, el monitoreo, el control y el cierre del proyecto, a nivel de propuesta.

Desde el punto de vista metodológico, el trabajo se desarrolló bajo un enfoque aplicado, mediante el análisis de información documental, la observación de experiencias productivas de referencia y la contextualización de las condiciones específicas de la finca objeto de estudio. Este enfoque permitió estructurar de manera sistemática los elementos necesarios para la gestión del proyecto y la toma de decisiones.

El desarrollo del documento incluyó un análisis de antecedentes técnicos y experiencias relevantes en la implementación de sistemas ganaderos semiestabulados con enfoque regenerativo, seguido por la estructuración de los procesos de iniciación del proyecto, la elaboración del plan para la dirección del proyecto y la formulación de una propuesta para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre. Asimismo, se incorporó un análisis de sostenibilidad que considera los impactos económicos, sociales y ambientales asociados al proyecto.

Como resultado, se obtiene un plan de gestión de proyecto integral y coherente, que sirve como guía para la implementación ordenada del modelo de producción ganadera propuesto, fortaleciendo la planificación, el control y la sostenibilidad de la iniciativa. Las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo aportan lineamientos prácticos para la aplicación del modelo y para la mejora continua en proyectos productivos de características similares.

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

En Nicaragua, la actividad ganadera representa uno de los pilares económicos de las zonas rurales, contribuyendo de manera significativa a la seguridad alimentaria, la generación de empleo y las exportaciones, según el Banco Central de Nicaragua (2023), el sector ganadero aporta aproximadamente el 7.2 % del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Además, se estima que genera empleo para más de 800,000 personas, lo cual representa alrededor del 18 % de la población económicamente activa (Instituto Nacional de Información de Desarrollo [INIDE], 2022; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2021). Estas cifras demuestran la relevancia económica y social del sector, y justifican la urgencia de fortalecer su sostenibilidad para el desarrollo del país.

Sin embargo, el modelo productivo predominante en amplias zonas del país, incluyendo el departamento de Matagalpa, ha sido caracterizado por un manejo tradicional de los recursos, limitado uso de tecnologías y poca incorporación de criterios de sostenibilidad ambiental. Este tipo de ganadería ha conllevado, a lo largo de las décadas, a la degradación progresiva del suelo, disminución de la biodiversidad, compactación de áreas productivas y pérdida de eficiencia en el uso del agua y los recursos forrajeros (CATIE, 2021).

Diversos estudios regionales y experiencias prácticas han evidenciado que, sin un proceso de reconversión productiva, la ganadería tradicional seguirá enfrentando importantes restricciones para sostener su competitividad y viabilidad frente a los desafíos que impone el cambio climático y las exigencias del mercado moderno, tanto en términos de calidad como de trazabilidad ambiental (FAO,2021). En respuesta a esta situación, han emergido en los últimos años enfoques alternativos orientados a transformar los sistemas ganaderos, promoviendo prácticas más eficientes, resilientes y regenerativas. Entre estos enfoques destaca el modelo de producción semi-estabulado con base regenerativa, el cual busca integrar tecnologías

adaptadas, planificación rotacional de pasturas, uso de forrajes conservados (ensilaje) y aprovechamiento racional de recursos naturales.

En Nicaragua, aunque existen iniciativas aisladas y experiencias puntuales de adopción de prácticas agroecológicas o sostenibles, la implementación sistemática de modelos semi-estabulados con enfoque regenerativo sigue siendo limitada. Los productores enfrentan barreras técnicas, culturales y económicas que dificultan su adopción, tales como el acceso limitado a formación especializada, la falta de modelos replicables adaptados al contexto local, y escaso acompañamiento profesional que vincule la producción ganadera con prácticas ambientalmente responsables (Contexto Ganadero, 2022). A pesar de ello, organizaciones como el CATIE, así como algunas universidades y programas de cooperación internacional, han promovido proyectos piloto que muestran resultados positivos en términos de recuperación de suelos, mejora en los índices productivos y reducción de impactos ambientales.

Frente a este contexto, el presente Proyecto Final de Graduación (PFG) se propone diseñar un modelo técnico y práctico de ganadería regenerativa semi-estabulada que se convierta en una referencia para productores medianos en zonas rurales del país. La solución se sustenta en principios de diseño regenerativo, prácticas de rotación controlada, incorporación de forrajes como el pasto Cuba 22 y Angleton, y el uso de sistemas de riego, además de la tecnificación en el manejo animal. El aporte principal del proyecto radica en ofrecer una propuesta integral, contextualizada y basada en evidencia, que permita transitar hacia una ganadería más rentable, resiliente y sostenible en el tiempo.

Este enfoque está respaldado por marcos teóricos actuales como el estándar P5™ del Green Project Management (GPM Global), que promueve la integración de cinco dimensiones críticas en la gestión de proyectos: Personas, Planeta, Prosperidad, Proceso y Producto. Además, se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por la Agenda 2030, en particular con aquellos relacionados con el hambre cero (ODS 2), producción y

consumo responsables (ODS 12), acción por el clima (ODS 13) y vida de ecosistemas terrestres (ODS 15).

## **1.2 Problemática**

La producción ganadera en Nicaragua, particularmente en regiones como Matagalpa, se encuentra inmersa en un entorno marcado por la baja productividad, la degradación ambiental y la creciente incertidumbre climática. Según el CATIE (2021), más del 60 % de los sistemas ganaderos del país operan bajo esquemas tradicionales extensivos con baja eficiencia productiva, escasa incorporación tecnológica y degradación progresiva del suelo. Además, la vulnerabilidad de la base forrajera a variaciones estacionales y la deficiente planificación del manejo animal afectan directamente la sostenibilidad del sector (FAO, 2021). El uso ineficiente del agua y del suelo también ha sido señalado como uno de los principales cuellos de botella en la competitividad ganadera (MAG, 2022).

La finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, no escapa a esta realidad. A pesar de contar con una base territorial de 22 manzanas y recursos productivos potencialmente aprovechables, la operación actual evidencia varios cuellos de botella que limitan su desempeño económico, social y ambiental.

Uno de los principales problemas que enfrenta la finca es la baja eficiencia en el uso del forraje. La dependencia de pasturas naturales y el uso extensivo sin rotación controlada provocan una presión continua sobre el suelo, afectando su capacidad de regeneración y generando zonas de sobrepastoreo. Este tipo de manejo conlleva a la pérdida de cobertura vegetal, compactación del suelo, erosión y pérdida de nutrientes, lo cual impacta negativamente en la calidad del forraje disponible para los animales. En consecuencia, la tasa de conversión alimenticia disminuye y se reduce el potencial productivo tanto en litros de leche como en ganancia de peso para carne.

Otro problema estructural es la ausencia de un sistema de alimentación suplementaria conservada. Actualmente, la finca no cuenta con instalaciones ni prácticas de ensilaje sistemático, lo cual limita su capacidad de mantener niveles constantes de producción durante la época seca. Esta situación obliga al productor a depender del pasto fresco disponible, cuya cantidad y calidad varía según la estación. Esto se traduce en caídas productivas severas entre los meses de enero y abril, afectando no solo la productividad individual del hato, sino también la rentabilidad general del sistema y la estabilidad del flujo de caja.

Además, el sistema de manejo animal es predominantemente empírico y disperso, con limitada planificación zootécnica y ausencia de registros técnicos, lo que impide una toma de decisiones informada. Sin un sistema formal de monitoreo sobre parámetros como ganancia diaria de peso, ciclos reproductivos, historial sanitario y consumo por animal, el proceso de evaluación del rendimiento y la eficiencia del sistema se vuelve deficiente. Esta falta de control también tiene implicaciones sobre la salud animal y el uso racional de medicamentos y suplementos, generando posibles impactos ambientales adicionales por el manejo incorrecto de residuos o el uso innecesario de antibióticos.

En términos ambientales, la falta de un enfoque de gestión adecuado contribuye a la pérdida progresiva de resiliencia del agroecosistema. Las prácticas actuales no están orientadas a recuperar la fertilidad del suelo, fomentar la biodiversidad o reducir la huella hídrica y de carbono del sistema ganadero. Esto coloca a la finca en una situación de vulnerabilidad frente a eventos climáticos como sequías prolongadas, lluvias extremas o incremento de plagas, fenómenos que ya se han intensificado en los últimos años en la región centroamericana como consecuencia del cambio climático (CATIE, 2021).

La inexistencia de un modelo técnico y estructurado para la **implementación de un sistema semi-estabulado regenerativo** representa una oportunidad perdida tanto para mejorar la productividad como para contribuir con la sostenibilidad de los ecosistemas locales.

Mientras en otros países centroamericanos se han desarrollado propuestas piloto con resultados favorables, en Nicaragua el avance ha sido lento, y existe un vacío metodológico en cuanto a cómo diseñar, implementar y evaluar estos sistemas en contextos reales. Esta carencia no solo frena el desarrollo del sector, sino que mantiene a los productores medianos y pequeños anclados en esquemas de bajo rendimiento, alta incertidumbre y limitada capacidad de adaptación a los cambios del entorno.

Desde el punto de vista socioeconómico, la falta de innovación en el modelo de producción de la finca también limita la generación de empleo rural, reduce las oportunidades de capacitación técnica y restringe el acceso a mercados diferenciados que valoran la producción sostenible. A medida que los consumidores y las cadenas de valor priorizan prácticas responsables y certificables, la finca queda rezagada en cuanto a sus posibilidades de inserción en circuitos más rentables y sostenibles.

En síntesis, la problemática que enfrenta la finca Las Vegas y que motiva el presente Proyecto Final de Graduación se resume en una estructura de producción desarticulada, de bajo rendimiento y sin criterios de regeneración ambiental, que no permite aprovechar de forma integral el potencial productivo de la finca ni contribuir a los objetivos del desarrollo sostenible. El origen de estos problemas se encuentra en décadas de manejo tradicional no planificado, falta de acompañamiento técnico y ausencia de modelos adaptados al contexto rural nicaragüense. Las consecuencias se reflejan en pérdidas económicas, deterioro ambiental y pérdida de competitividad frente a un mercado cada vez más exigente. Por tanto, la propuesta de diseñar e implementar un modelo regenerativo semi-estabulado cobra especial relevancia como alternativa concreta, replicable y alineada con los principios de sostenibilidad ambiental, social y económica (Daft & Marcic, 2015; Contexto Ganadero, 2022).

### **1.3 Justificación del proyecto**

La producción ganadera en Nicaragua enfrenta un momento crucial que exige repensar los modelos tradicionales de explotación agropecuaria. La vulnerabilidad climática, la degradación de los recursos naturales y los bajos niveles de productividad por unidad de área están generando una creciente presión sobre los sistemas extensivos, particularmente en regiones como Matagalpa, donde la actividad ganadera es una de las principales fuentes de ingreso de las familias rurales. La necesidad de diseñar modelos productivos sostenibles y adaptativos se vuelve ineludible ante una realidad marcada por la sobreexplotación de pasturas, la disminución de la fertilidad del suelo y la inseguridad alimentaria estacional del hato.

En este contexto, surge la necesidad de diseñar e implementar modelos ganaderos que integren el conocimiento técnico moderno con prácticas regenerativas enfocadas en restaurar los ecosistemas, aumentar la eficiencia de uso de los recursos y mejorar los rendimientos productivos de forma sostenida. El presente Proyecto Final de Graduación (PFG) se justifica en la urgencia de transformar el sistema productivo de la finca Las Vegas, ubicada en Muy Muy, Matagalpa, hacia un esquema semi-estabulado regenerativo que permita alcanzar mejores niveles de producción y sostenibilidad. Esta transformación no solo busca resolver los problemas internos de la finca, sino también ofrecer un modelo replicable para otras unidades productivas medianas del país.

La elección del enfoque regenerativo responde a una convicción personal y profesional sobre la importancia de impulsar modelos agropecuarios que generen un impacto positivo neto sobre el ambiente, las personas y la economía local. La ganadería regenerativa no se limita a disminuir el daño ambiental, sino que promueve procesos activos de restauración de los suelos, retención de carbono, regeneración de pasturas y creación de ecosistemas resilientes. Este modelo se complementa con prácticas semi-estabuladas que permiten mejorar el control del

manejo animal, optimizar la conversión alimenticia y reducir las pérdidas por condiciones ambientales adversas.

El proyecto se sustenta, además, en marcos conceptuales y técnicos reconocidos internacionalmente, como el estándar P5™ del Green Project Management (GPM Global), que promueve la evaluación de los proyectos desde cinco dimensiones clave: Personas, Planeta, Prosperidad, Proceso y Producto. Asimismo, se alinea con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, particularmente aquellos relacionados con la producción responsable, acción climática, erradicación del hambre y fortalecimiento de las economías locales. Desde la perspectiva de la dirección de proyectos, esta propuesta permite aplicar herramientas concretas de planificación, control y evaluación orientadas a resultados y beneficios sostenibles.

La realización de este proyecto representa la posibilidad de integrar conocimientos adquiridos durante la Maestría en Administración de Proyectos con la experiencia profesional en el sector agropecuario, generando una propuesta innovadora, viable y con alto impacto potencial. Se espera que esta iniciativa sirva como plataforma para inspirar a otros productores y profesionales del sector a adoptar prácticas más responsables, sostenibles y regenerativas.

Los beneficios esperados al implementar esta solución se detallan a continuación:

- Aumento de la productividad ganadera en leche y carne por unidad de superficie, mediante una mejor planificación forrajera y suplementación estratégica con ensilaje.
- Recuperación progresiva de suelos degradados, mediante prácticas de rotación controlada, establecimiento de pasturas mejoradas y manejo regenerativo.
- Reducción de la vulnerabilidad climática del sistema productivo, al incorporar fuentes de alimento conservadas y prácticas de manejo adaptativas.

- Disminución de la presión sobre los recursos naturales, particularmente el suelo y el agua, a través de tecnologías apropiadas y uso eficiente del riego.
- Optimización del manejo animal y zootécnico, gracias a la implementación de un sistema semi-estabulado con registros técnicos y control sanitario planificado.
- Mejora de la rentabilidad económica del sistema, por medio de una mayor eficiencia productiva, reducción de pérdidas estacionales y mejor gestión de recursos.
- Generación de empleo técnico y rural, al requerir mano de obra calificada para las nuevas prácticas implementadas.
- Fortalecimiento de la conciencia ambiental y productiva, tanto del productor como de su entorno, mediante la difusión del modelo y sus resultados.
- Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en temas de seguridad alimentaria, sostenibilidad ambiental y producción responsable.
- Modelo replicable para otras fincas, con base técnica documentada y adaptable a distintas condiciones agroecológicas del país.

Esta propuesta responde a la necesidad urgente de generar cambios estructurales a través de un enfoque de gestión de proyectos adaptado a los modelos productivos ganaderos del país, integrando prácticas regenerativas con visión de largo plazo, enfoque técnico sólido y capacidad de escalabilidad.

## **1.4 Objetivo general**

Desarrollar un plan para la dirección del proyecto que oriente el diseño y la implementación de un modelo de producción ganadera semi-estabulada para lechería y ganado de engorde, integrando principios de desarrollo regenerativo, aplicado a la finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa, Nicaragua.

## **1.5 Objetivos específicos**

1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.
3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Teoría de Administración de Proyectos**

La dirección de proyectos se ha consolidado como una disciplina fundamental para la gestión estructurada de iniciativas temporales orientadas a la generación de productos, servicios o resultados únicos. En los últimos años, este campo ha evolucionado desde enfoques prescriptivos centrados en procesos hacia modelos más flexibles, adaptativos y orientados a la generación de valor, en respuesta a entornos organizacionales cada vez más complejos y dinámicos.

La séptima edición de la Guía del PMBOK® (Project Management Institute [PMI], 2021) introduce un cambio conceptual relevante al proponer un enfoque basado en principios y dominios de desempeño, en lugar de estructuras rígidas de procesos. Este enfoque reconoce que no existe una única manera correcta de gestionar proyectos y que la efectividad de la dirección depende de la capacidad del equipo para adaptarse al contexto específico, manteniendo coherencia técnica, ética y estratégica.

Los principios de la dirección de proyectos constituyen guías fundamentales de comportamiento profesional que orientan la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estos principios promueven la entrega continua de valor, la colaboración efectiva entre los actores involucrados, la adaptabilidad frente al cambio, la gestión ética de los recursos y la sostenibilidad de los resultados. Su aplicación permite que los proyectos no solo alcancen sus objetivos técnicos, sino que también generen beneficios duraderos para las organizaciones y su entorno.

Complementariamente, el enfoque basado en dominios de desempeño permite estructurar la gestión del proyecto desde una perspectiva holística. Los dominios representan áreas interrelacionadas de actividad que influyen directamente en el éxito del proyecto, tales como la gestión de los interesados, el trabajo del equipo, la planificación, la entrega de

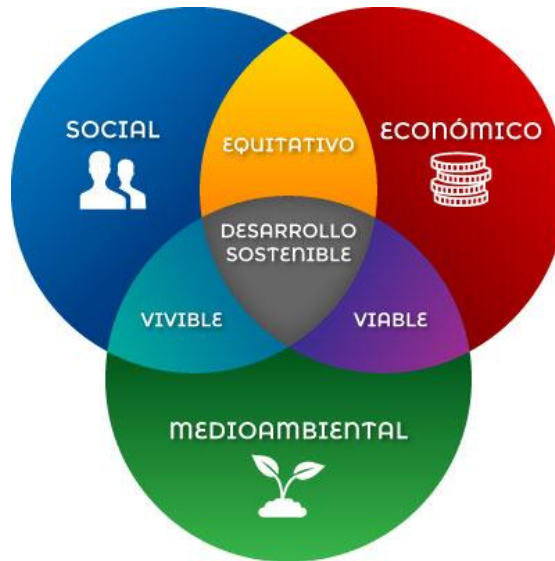
resultados, la medición del desempeño y la gestión de la incertidumbre. Esta estructura facilita una visión integral del proyecto, superando la fragmentación tradicional de tareas y favoreciendo la alineación entre estrategia, ejecución y valor generado.

Desde esta perspectiva, la dirección de proyectos deja de concebirse únicamente como un mecanismo de control de tiempo, costo y alcance, para convertirse en un sistema de gestión orientado a la creación de valor sostenible. La incorporación de principios como la adaptabilidad, el liderazgo colaborativo, la gestión del riesgo y la consideración de impactos sociales y ambientales refuerza la pertinencia de este enfoque en proyectos desarrollados en contextos productivos complejos.

En consecuencia, el enfoque basado en principios y dominios de desempeño proporciona un marco conceptual sólido para estructurar proyectos que requieren equilibrio entre planificación rigurosa y flexibilidad operativa. Este marco resulta especialmente pertinente para iniciativas que integran componentes técnicos, sociales y ambientales, donde la gestión efectiva del proyecto debe responder tanto a criterios de eficiencia como a consideraciones de sostenibilidad y responsabilidad a largo plazo.

## Figura 1

*Dimensiones del desarrollo sostenible según el enfoque PRiSM™*



*Nota.* La figura representa las cinco dimensiones del enfoque P5™: Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Productos, las cuales permiten evaluar de forma integral los impactos sociales, ambientales, económicos y de gobernanza asociados a un proyecto. Este enfoque facilita una visión sistémica de la sostenibilidad, orientada a la generación de valor a largo plazo. Adaptado de *Illustration representative of the P5™ Standard*, por GPM Global, 2021.

La inclusión del enfoque P5™ en el marco teórico permite incorporar una perspectiva integral de la sostenibilidad aplicada a proyectos, superando visiones tradicionales centradas únicamente en variables técnicas o financieras. Este enfoque enfatiza la necesidad de considerar de manera equilibrada los impactos sociales, ambientales y económicos, así como la forma en que los procesos y productos del proyecto contribuyen al desarrollo sostenible.

Desde una perspectiva conceptual, el enfoque P5™ constituye un marco teórico complementario para el análisis de proyectos desarrollados en contextos productivos

complejos, al promover una toma de decisiones informada y alineada con principios de responsabilidad, ética y sostenibilidad.

## **2.2 Marco institucional**

Se estructura en cuatro subapartados: los antecedentes institucionales que describen la evolución y el posicionamiento de la empresa; la misión y visión, vinculadas estratégicamente al modelo propuesto; la estructura organizativa, como plataforma funcional que sustenta la ejecución; y los productos y servicios ofrecidos, que definen el alcance y capacidades reales de la institución en el contexto del proyecto.

### **2.2.1 Antecedentes de la institución**

SST Consultores es una empresa costarricense fundada en el año 2008, dedicada a la prestación de servicios de ingeniería aplicada, planificación territorial y gestión de proyectos. A lo largo de su trayectoria, la organización ha desarrollado capacidades técnicas y operativas en distintos sectores productivos, operando tanto en Costa Rica como en Nicaragua.

Como parte de su proceso de expansión regional, la empresa estableció operaciones en Nicaragua, donde identificó oportunidades para aplicar sus conocimientos técnicos y metodológicos en contextos productivos rurales. En este marco, SST Consultores actúa como entidad proponente y patrocinadora del presente Proyecto Final de Graduación, aportando recursos técnicos, humanos y de gestión para el diseño de un modelo de producción ganadera semi estabulada con enfoque regenerativo en la finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa.

La experiencia institucional de la empresa en planificación técnica, gestión de proyectos, uso de tecnologías geoespaciales y control operativo constituye un soporte relevante para la ejecución del proyecto, permitiendo integrar criterios de eficiencia productiva, sostenibilidad

ambiental y organización técnica en un entorno agropecuario. El proyecto se concibe como una iniciativa piloto orientada a validar un modelo productivo replicable, adaptado a las condiciones del contexto rural nicaragüense.

La presente investigación se desarrolla bajo el patrocinio institucional de SST Consultores, en coherencia con su interés por promover soluciones técnicas sostenibles y generar conocimiento aplicable a la transformación de sistemas productivos tradicionales hacia esquemas más resilientes y eficientes.

### **2.2.2 Misión y visión**

SST Consultores define su misión como el compromiso de brindar servicios profesionales de alta calidad, apoyados en el uso de tecnología y en criterios de eficiencia técnica, orientados a ofrecer soluciones efectivas a sus clientes. Su visión se orienta a consolidarse como una empresa con proyección nacional e internacional, fundamentada en la innovación y la mejora continua de sus servicios.

Estas declaraciones institucionales constituyen el marco orientador de las actividades de la organización y permiten comprender la lógica bajo la cual se desarrolla el presente Proyecto Final de Graduación. En este sentido, el diseño e implementación de un modelo de producción ganadera semi estabulada con enfoque regenerativo se encuentra alineado con la misión de SST Consultores, al responder a una necesidad técnica concreta del sector agropecuario y proponer soluciones aplicadas, sostenibles y contextualizadas.

Asimismo, el proyecto se vincula con la visión institucional al representar una iniciativa que amplía el campo de acción de la empresa hacia nuevos ámbitos productivos, fortaleciendo su capacidad de intervención técnica en contextos rurales y promoviendo la innovación aplicada. La ejecución de este proyecto piloto permite a la organización integrar conocimientos técnicos, gestión de proyectos y criterios de sostenibilidad, en coherencia con su propósito institucional.

### **2.2.3 Estructura organizativa**

La estructura organizativa de SST Consultores responde a un modelo funcional y jerárquico, orientado a integrar áreas técnicas, operativas y administrativas en Costa Rica y Nicaragua. Esta estructura permite la coordinación de recursos humanos y técnicos para la ejecución de proyectos en distintos sectores productivos.

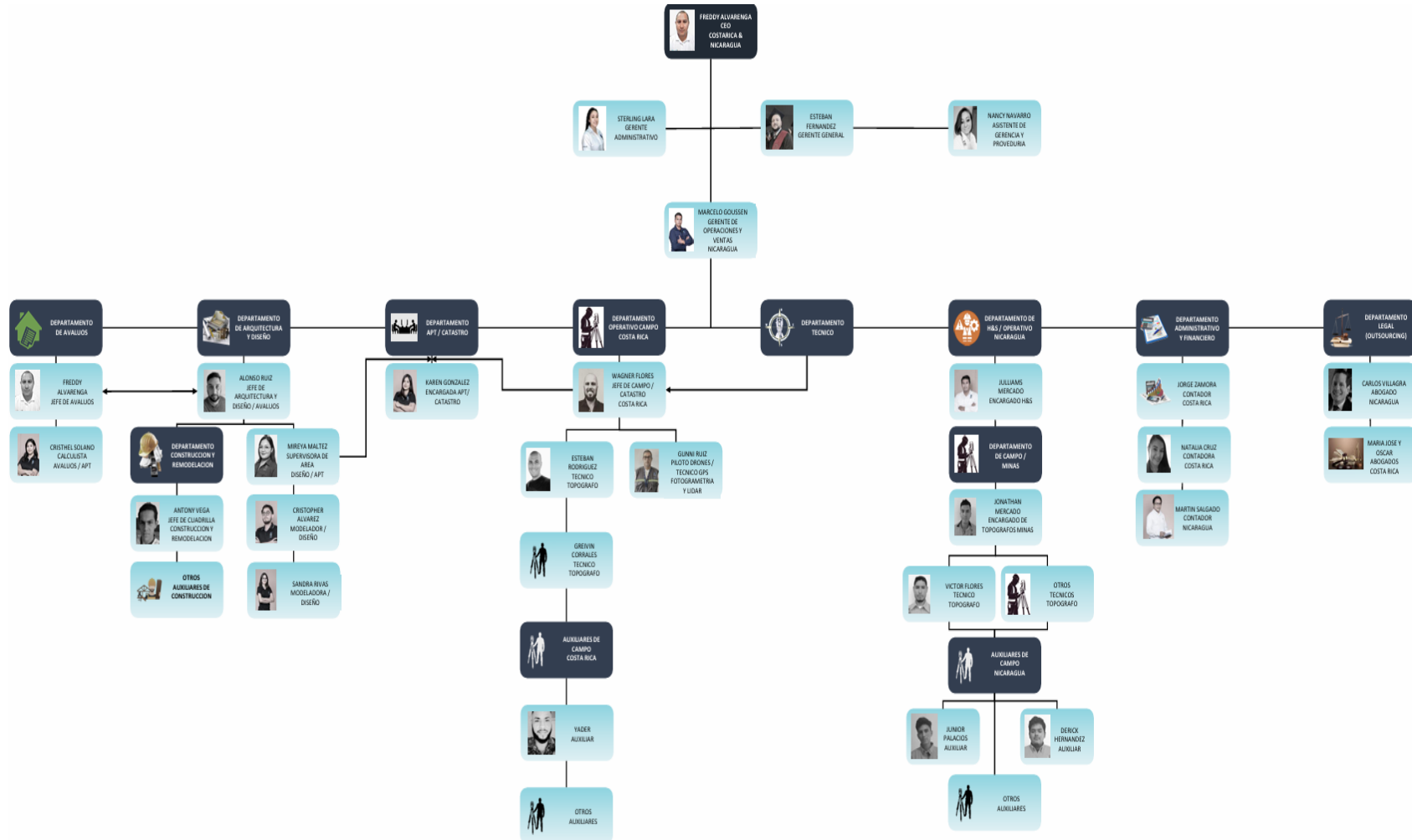
La organización cuenta con una dirección ejecutiva, bajo la cual operan las áreas de gerencia general, operaciones en Nicaragua, administración y departamentos técnicos especializados, tal como se presenta en la Figura 3. Esta configuración facilita la asignación de responsabilidades y la articulación entre las distintas unidades organizativas.

El presente Proyecto Final de Graduación se vincula directamente con la Gerencia de Operaciones en Nicaragua, desde donde se coordina el equipo técnico agropecuario encargado de la implementación del modelo de producción ganadera regenerativa en la finca Las Vegas. Dicho equipo está conformado por personal técnico y operativo responsable del manejo productivo, con apoyo técnico y administrativo desde la estructura central de la empresa.

La estructura organizativa descrita proporciona el soporte institucional necesario para la ejecución del proyecto, permitiendo una adecuada supervisión, coordinación entre áreas y asignación eficiente de recursos, en coherencia con los objetivos planteados.

**Figura 2**

*Organigrama funcional de la Empresa SST Consultores*



Nota. Documento interno proporcionado por [SST Consultores], comunicación personal, [15 de mayo de 2025.]

#### **2.2.4 Productos y servicios que ofrece**

SST Consultores ofrece servicios técnicos especializados orientados a la planificación, diseño, ejecución y gestión de proyectos en distintos sectores productivos, tanto en Costa Rica como en Nicaragua. Su enfoque multidisciplinario le permite integrar capacidades técnicas y de gestión que respaldan la ejecución del presente Proyecto Final de Graduación.

Entre los principales servicios que aporta la institución al proyecto se encuentran la planificación territorial y predial mediante herramientas de información geográfica, la gestión de proyectos, el diseño y supervisión de infraestructura productiva, la evaluación técnica y económica de proyectos, y la asistencia técnica en sistemas agroindustriales. Estas capacidades permiten estructurar, ejecutar y dar seguimiento al modelo de producción ganadera semi estabulada con enfoque regenerativo propuesto.

Asimismo, la empresa cuenta con experiencia en valoración técnica, análisis de factibilidad y gestión administrativa-financiera, lo que contribuye a una adecuada asignación de recursos y al control técnico del proyecto. De manera complementaria, dispone de personal técnico y operativo con experiencia en campo, lo que facilita la implementación del modelo en un entorno rural.

En el marco del presente Proyecto Final de Graduación, SST Consultores actúa como entidad patrocinadora y soporte institucional, aportando los recursos técnicos, humanos y organizativos necesarios para el desarrollo del proyecto, sin que ello implique una descripción exhaustiva de su portafolio comercial, sino únicamente de las capacidades relevantes para su ejecución.

#### **2.3.1 Principios de la dirección de proyectos**

La séptima edición de la Guía del PMBOK® (PMI, 2023) introduce un enfoque basado en principios que orientan el comportamiento profesional en la dirección de proyectos,

independientemente de su sector, complejidad o enfoque de desarrollo. Este marco promueve la entrega de valor, la adaptabilidad, la participación de los interesados y la sostenibilidad como ejes fundamentales de la gestión de proyectos.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, orientado al diseño de un modelo de producción ganadera regenerativa y lechería semi estabulada en la finca Las Vegas, Nicaragua, los principios de la dirección de proyectos se interpretan y aplican de la siguiente manera:

**1. Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso:**

El proyecto se concibe bajo criterios de responsabilidad, integridad y apego a principios éticos, considerando el cumplimiento normativo, el bienestar animal y la responsabilidad ambiental como elementos esenciales en la toma de decisiones.

**2. Crear un entorno colaborativo del equipo del proyecto:**

La dirección del proyecto reconoce la importancia de la colaboración entre los distintos actores involucrados, promoviendo relaciones de trabajo basadas en la comunicación, el respeto mutuo y la coordinación interdisciplinaria.

**3. Involucrarse eficazmente con los interesados:**

Se considera fundamental la identificación y gestión de las partes interesadas relevantes, incluyendo actores técnicos, operativos y del entorno local, con el fin de alinear expectativas y fortalecer la aceptación del modelo productivo propuesto.

**4. Enfocarse en el valor:**

El proyecto prioriza la generación de valor integral, entendido no solo desde una perspectiva económica, sino también social y ambiental, coherente con los principios de sostenibilidad y desarrollo regenerativo.

**5. Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema:**

La finca es abordada como un sistema complejo en el que interactúan variables

productivas, ambientales y sociales, lo que orienta el diseño de un manejo holístico y equilibrado.

**6. Demostrar comportamientos de liderazgo:**

La dirección del proyecto se orienta hacia un liderazgo técnico y participativo, que favorece la toma de decisiones informadas, el compromiso del equipo y la mejora continua.

**7. Adaptar en función del contexto:**

El proyecto se diseña considerando las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del entorno, priorizando soluciones técnicas apropiadas y adaptadas a la realidad local.

**8. Incorporar calidad en los procesos y resultados:**

La calidad se concibe como un elemento transversal del proyecto, orientado al cumplimiento de estándares técnicos y a la consistencia de los resultados esperados.

**9. Navegar en la complejidad:**

Se reconoce la presencia de factores de incertidumbre propios de los sistemas agropecuarios, como la variabilidad climática y productiva, lo que exige una gestión flexible y basada en el análisis sistémico.

**10. Optimizar las respuestas a los riesgos:**

El proyecto incorpora una visión preventiva frente a los riesgos técnicos, productivos y ambientales, orientada a reducir impactos negativos y fortalecer la estabilidad del sistema.

**11. Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia:**

La propuesta se fundamenta en la capacidad de adaptación del modelo productivo, favoreciendo la resiliencia frente a cambios del entorno y condiciones externas.

**12. Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto:**

El proyecto se orienta hacia la transición progresiva desde modelos tradicionales hacia

esquemas regenerativos, promoviendo la adopción del cambio como parte del proceso de mejora continua.

### 2.3.2 Dominios de desempeño del proyecto

La séptima edición de la Guía del PMBOK® (PMI, 2023) plantea un enfoque de dirección de proyectos basado en principios y dominios de desempeño, sustituyendo la lógica tradicional centrada exclusivamente en procesos. Los dominios de desempeño representan áreas interrelacionadas de atención que influyen de manera directa en la eficacia del proyecto y en la entrega continua de valor.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), los dominios de desempeño proporcionan una visión holística del proyecto, permitiendo integrar aspectos técnicos, humanos y contextuales. La Guía del PMBOK® identifica ocho dominios clave: interesados, equipo, enfoque de desarrollo y ciclo de vida, planificación, trabajo del proyecto, entrega, medición e incertidumbre.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, la aplicación de estos dominios permite estructurar una propuesta coherente, adaptable y alineada con las condiciones reales del entorno agro productivo donde se desarrolla el modelo de ganadería regenerativa.

El **dominio de interesados** orienta la identificación y gestión de las personas y organizaciones que influyen o se ven afectadas por el proyecto, considerando la importancia de alinear expectativas y promover la aceptación del modelo productivo propuesto.

El **dominio de equipo** resalta la necesidad de conformar un grupo de trabajo con roles definidos, capacidades técnicas complementarias y un enfoque colaborativo, reconociendo que el desempeño humano es un factor crítico para el éxito del proyecto.

El **dominio enfoque de desarrollo y ciclo de vida** define la forma en que el proyecto se organiza y evoluciona en el tiempo. Para este proyecto, se adopta una visión híbrida que combina planificación estructurada con capacidad de adaptación frente a los aprendizajes derivados de la implementación en campo.

El **dominio planificación** establece la orientación para desarrollar los planes que guían la ejecución del proyecto, asegurando coherencia entre los objetivos, los recursos disponibles y las restricciones del entorno.

El **dominio trabajo del proyecto** se relaciona con la coordinación e integración de las actividades necesarias para alcanzar los objetivos planteados, considerando tanto los aspectos técnicos como los administrativos que sustentan la operación del modelo productivo.

El **dominio entrega** se enfoca en la generación de los resultados esperados, entendidos como la implementación de un sistema ganadero funcional, eficiente y alineado con principios de sostenibilidad y regeneración ambiental.

El **dominio medición** permite evaluar el desempeño del proyecto mediante indicadores técnicos, ambientales y económicos, facilitando la toma de decisiones informadas y el ajuste oportuno del modelo.

Finalmente, el **dominio incertidumbre** reconoce la presencia de variables no controlables propias del contexto agropecuario, como factores climáticos, productivos y regulatorios, lo que exige una gestión flexible y orientada a la resiliencia del proyecto.

La aplicación integrada de estos dominios de desempeño proporciona un marco conceptual sólido para el desarrollo del proyecto, fortaleciendo su viabilidad técnica y su potencial de impacto sostenible.

### 2.3.3 Enfoques de desarrollo y ciclo de vida de los proyectos.

El ciclo de vida de un proyecto describe las fases por las que transita una iniciativa desde su inicio hasta su cierre, proporcionando una estructura que facilita la organización del trabajo, la asignación de recursos y el control del desempeño. En la dirección de proyectos contemporánea, los enfoques de desarrollo y sus respectivos ciclos de vida se han diversificado para responder a entornos caracterizados por mayor complejidad e incertidumbre (PMI, 2021).

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2017; 2021), existen tres enfoques principales para el desarrollo de proyectos: predictivo, adaptativo e híbrido. La selección del enfoque más adecuado depende de factores como el grado de incertidumbre, la estabilidad del entorno, la claridad de los requisitos y la madurez del equipo. En este sentido, distintos autores coinciden en que no existe un enfoque universalmente superior, sino que su efectividad está determinada por su adecuación al contexto específico del proyecto (Highsmith, 2010; Wysocki, 2019).

El **enfoque predictivo**, también conocido como tradicional, se caracteriza por una planificación detallada y secuencial, en la que las fases se desarrollan de forma lineal y con bajo nivel de cambio una vez aprobados los planes. Este enfoque resulta apropiado cuando los requisitos están claramente definidos y el entorno presenta condiciones de relativa estabilidad (PMI, 2017).

Por su parte, el **enfoque adaptativo**, asociado a los marcos ágiles, se orienta a contextos dinámicos en los que los requisitos evolucionan durante la ejecución. Este enfoque se basa en ciclos iterativos, retroalimentación continua y aprendizaje progresivo, promoviendo la flexibilidad y la capacidad de respuesta ante el cambio (PMI, 2021; Schwalbe, 2016).

El **enfoque híbrido** combina elementos de los enfoques predictivo y adaptativo, permitiendo aplicar una planificación estructurada en aquellas áreas que lo requieren, sin perder la capacidad de adaptación en componentes sujetos a mayor incertidumbre. Este enfoque ha

demostrado ser especialmente útil en proyectos complejos, donde coexisten procesos técnicos bien definidos con componentes que requieren validación progresiva (PMI, 2021; Wysocki, 2019; Kerzner, 2017).

Para el presente Proyecto Final de Graduación se adopta un **enfoque híbrido**, considerando las características técnicas y operativas del modelo de producción ganadera regenerativa propuesto. Este enfoque permite estructurar de forma rigurosa las etapas de diseño y planificación, al tiempo que facilita la adaptación del modelo productivo a las condiciones cambiantes del entorno agropecuario.

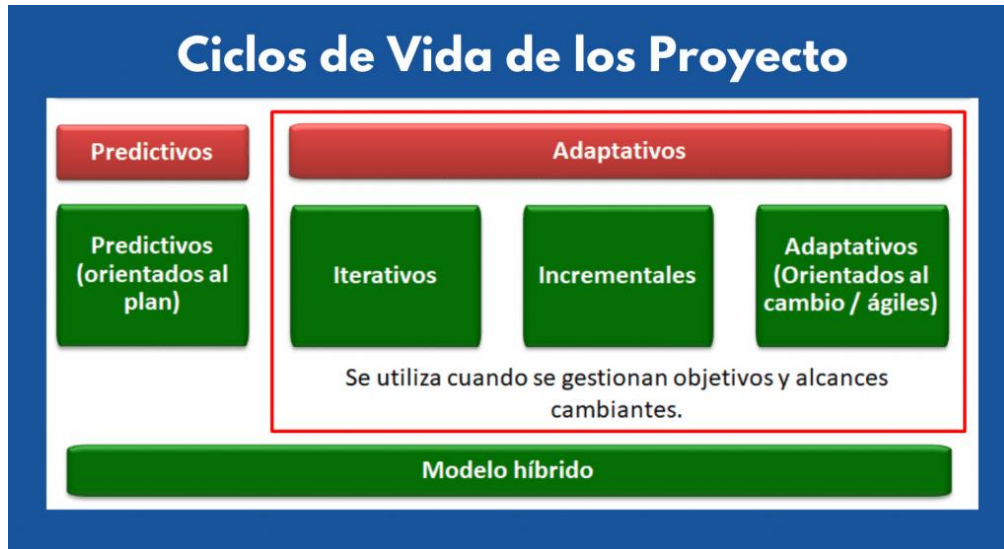
En coherencia con este enfoque, se define un **ciclo de vida del proyecto estructurado en cinco fases**, adaptadas a las particularidades del contexto rural nicaragüense y del sistema productivo propuesto. Estas fases son:

- **Fase de diagnóstico y diseño**, orientada a la identificación del problema, el análisis del contexto territorial y la definición conceptual del modelo productivo.
- **Fase de planificación operativa**, en la que se estructuran las actividades, se asignan recursos y se establecen los mecanismos generales de seguimiento.
- **Fase de desarrollo físico-productivo**, correspondiente a la implementación progresiva del modelo en el territorio.
- **Fase de validación técnica y ajustes**, enfocada en la evaluación del desempeño del sistema y la incorporación de mejoras.
- **Fase de cierre y replicabilidad**, que contempla la sistematización de resultados, la documentación final y la identificación de lecciones aprendidas.

La Figura 4 ilustra los enfoques de desarrollo y los ciclos de vida del proyecto según la clasificación propuesta por el PMI (2021), destacando la pertinencia del enfoque híbrido para proyectos que combinan componentes técnicos estructurados con entornos de alta variabilidad.

**Figura 3**

*Ciclos de vida del proyecto según enfoques predictivo, adaptativo e híbrido*



*Nota.* Adaptado de Metodologías ágiles vs. tradicionales, por J. López T., 2021, OPM Integral.

<https://opmintegral.com/gestion-de-proyectos/metodologias-agiles-vs-tradicionales/cu>

**Figura 4**

*Comparación de enfoques de desarrollo: predictivo, iterativo, incremental y ágil*

Predictivos	Iterativos	Incrementales	Ágiles
<b>Predictivos</b>	<b>Iterativos</b>	<b>Incrementales</b>	<b>Ágiles</b>
Los requisitos son definidos por adelantado antes de que comience el desarrollo	Los requisitos pueden ser elaborados a intervalos periódicos durante la entrega	Los requisitos se elaboran a intervalos periódicos durante la entrega	Los requisitos se elaboran con frecuencia durante la entrega
Entregar planes para el eventual entregable. Posteriormente, entregar solo un único producto final al final de la línea de tiempo del proyecto	La entrega puede ser dividida en subconjuntos del producto global	La entrega ocurre frecuentemente con subconjuntos del producto global valorados por el cliente	La entrega ocurre frecuentemente con subconjuntos del producto global valorados por el cliente
El cambio es restringido tanto como sea posible	Los interesados clave son involucrados periódicamente	Los interesados clave son involucrados periódicamente	Los interesados clave son involucrados continuamente
Los interesados clave son involucrados en hitos específicos detallada de las consideraciones que mayormente se conocen	Los interesados clave son involucrados mediante la actualización progresiva de los planes con nueva información	Los interesados clave son involucrados mediante la elaboración progresiva de los planes con nueva información	El riesgo y los costos son controlados a medida que surgen los requisitos y limitaciones

*Nota.* Elaboración propia basada en la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® Guide, 6.ª ed., p.666)*, de Project Management Institute, 2017.

## **Aplicación al proyecto del PFG**

Adoptar un enfoque híbrido para este proyecto permite a SST Consultores desarrollar un modelo sólido desde el punto de vista técnico, pero también adaptable al entorno rural de Nicaragua. La combinación de planeación estructurada con ejecución flexible responde a la complejidad del entorno, los recursos limitados y la necesidad de generar un modelo replicable, sostenible y de alto impacto social.

### **2.3.4 Administración, dirección o gerencia de proyectos**

La administración, dirección o gerencia de proyectos es una disciplina fundamental que permite organizar y gestionar los recursos, actividades, tiempos y expectativas involucradas en la ejecución de un proyecto. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), implica la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos en cuanto a alcance, tiempo, costo, calidad y satisfacción de los interesados.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, orientado al diseño e implementación de un modelo productivo de ganadería regenerativa y producción lechera semi estabulada en la finca Las Vegas, Nicaragua, la administración de proyectos constituye el eje metodológico que permite ordenar estratégicamente todas las fases del proceso. Desde la formulación del problema hasta la validación técnica y la propuesta de replicabilidad, la aplicación de esta disciplina garantiza una gestión estructurada, trazable y eficiente.

Autores como Kerzner (2017) definen la gerencia de proyectos como la aplicación de conocimientos técnicos y habilidades blandas, de forma integrada, para cumplir con los objetivos establecidos utilizando los recursos de manera eficiente y alcanzando la aceptación de los entregables por parte de los clientes. En ese sentido, SST Consultores ha desarrollado este proyecto bajo los principios de la dirección profesional de proyectos, integrando

herramientas de planificación, control de calidad, gestión de interesados y monitoreo de avances.

De acuerdo con Ameijide (2016), la administración de proyectos se estructura en torno a grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Sin embargo, en este proyecto no se aplica esta estructura de forma literal, ya que se ha definido un ciclo de vida adaptado al entorno rural nicaragüense y a las particularidades del sistema agroproductivo. Aun así, los principios de control por fases, validación de entregables, gestión iterativa y documentación estructurada sí están presentes en la metodología adoptada. La Tabla 1 presenta esta adaptación, justificando los ajustes realizados a cada grupo de procesos y la manera en que se integran en el contexto agroproductivo de la finca Finca Las Vegas, Muy Muy.

**Tabla 1**

*Ciclo de vida adaptado al proyecto*

<b>Grupo de procesos teórico (PMBOK®)</b>	<b>Grupo de procesos adaptado a este proyecto</b>	<b>Justificación de la adaptación</b>
<b>Inicio</b>	<b>Validación y estructuración de entregables</b>	En proyectos rurales, las fases de inicio y planificación se integran debido a la necesidad de definir simultáneamente los alcances técnicos, la disponibilidad de recursos locales y la validación temprana por parte de los beneficiarios y del equipo de campo.
<b>Planificación</b>	<b>Diseño técnico y planificación flexible</b>	La planificación se realiza de manera progresiva e iterativa, ajustándose conforme se disponen datos topográficos, costos y recursos. Este enfoque asegura una planificación realista y contextualizada.
<b>Ejecución</b>	<b>Implementación por fases y bajo supervisión técnica local</b>	La ejecución se divide por etapas anuales (Años 1–5), coordinadas entre la dirección de proyecto y los encargados de finca, garantizando trazabilidad y eficiencia.
<b>Monitoreo y control</b>	<b>Seguimiento técnico-financiero y gestión documental</b>	El control se centra en el registro detallado de avances, costos, cumplimiento de entregables y verificación de indicadores de sostenibilidad (P5 y ODS).
<b>Cierre</b>	<b>Consolidación, transferencia y replicación del modelo</b>	Más allá del cierre administrativo, esta fase contempla la transferencia del conocimiento y la replicación del modelo a otros productores, asegurando sostenibilidad y continuidad.

*Nota.* Adaptado del (PMI, 2021) y contextualizado para la aplicación del modelo ganadero regenerativo en la Finca

Las Vegas, Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua.

La administración de proyectos también se apoya en competencias interpersonales, como la comunicación efectiva, la resolución de conflictos, la toma de decisiones basada en datos y la capacidad de liderazgo. En este proyecto, dichas competencias resultan fundamentales para coordinar un equipo multidisciplinario conformado por personal técnico, trabajadores rurales, asesores y entidades públicas, lo cual exige un liderazgo ético, participativo y adaptativo.

Además, se reconocen los principios éticos promovidos por el (PMI,2021); responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Estos valores han sido considerados al formular estrategias que incluyen desde el bienestar animal hasta la inclusión de actores locales y el respeto por las condiciones ambientales. La sostenibilidad, por tanto, no solo se aborda desde el enfoque técnico, sino también desde una ética de gestión orientada al bien común.

El aprendizaje continuo es otro pilar en la administración de proyectos. El diseño de este modelo ganadero considera la iteración, la retroalimentación constante y la incorporación de mejoras en cada fase. Así, se promueve una cultura organizacional que prioriza la mejora continua, la innovación tecnológica y la toma de decisiones con base en la experiencia y la evidencia.

En resumen, mientras que el PMI (2023) proporciona un enfoque estandarizado orientado a resultados, Kerzner (2017) enfatiza la integración de competencias técnicas y humanas, y Amejjide (2016) estructura la gestión a través de procesos iterativos. La combinación de estas perspectivas ha sido fundamental para adaptar el modelo propuesto a las necesidades técnicas, sociales y ambientales de un entorno agroproductivo cambiante.

## **2.2.5 Grupos de procesos de la dirección de proyectos**

En la dirección de proyectos, los grupos de procesos representan un conjunto estructurado de actividades que permiten organizar, ejecutar, supervisar y cerrar los proyectos de manera eficiente y ordenada. Estos grupos no deben confundirse con las fases del ciclo de vida del proyecto, ya que se aplican de forma iterativa en cada etapa del desarrollo. El Project Management Institute (PMI, 2021) clasifica estos grupos en cinco categorías: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, el diseño de un modelo de producción ganadera regenerativa ha seguido la lógica estructural de estos cinco grupos de procesos, permitiendo organizar el trabajo de forma efectiva y ordenada.

- **Grupo de procesos de inicio**

Durante esta etapa se plantea la identificación del problema que afecta a los sistemas productivos extensivos en Nicaragua y la formulación de una propuesta para desarrollar una finca modelo como alternativa regenerativa. Se propone definir los objetivos del proyecto, identificar a los interesados clave (equipo técnico, comunidad local, organización patrocinadora) y elaborar el Acta del Proyecto, en la cual se establecerán elementos esenciales como el propósito, el alcance inicial, las restricciones y los criterios de éxito.

- **Grupo de procesos de planificación**

Esta etapa teórica contempla la estructuración de los componentes técnicos, logísticos y operativos del proyecto. Se prevé la elaboración de una estructura de desglose del trabajo (EDT), la definición de entregables claves, el desarrollo del cronograma base, la estimación de costos y la identificación de riesgos mediante una matriz cualitativa. Asimismo, se incluirá la planificación de adquisiciones, contratación de personal de finca y el uso de tecnologías como el riego por captación de agua de lluvia y la producción de abono orgánico a partir de residuos

animales. Este grupo incorpora elementos del enfoque predictivo para infraestructura y adaptativo para el manejo ganadero, constituyendo así una estrategia híbrida de planificación.

- **Grupo de procesos de ejecución**

La aplicación teórica de este grupo comprende la ejecución directa de las actividades previamente planificadas, como la construcción de caminos internos, galerones y reservorios, la instalación del sistema de riego, la preparación de pasturas, la introducción del hato ganadero y la distribución de funciones dentro del equipo técnico. Durante esta etapa, se requerirá una gestión activa del proyecto para asegurar el cumplimiento de estándares de calidad, la coordinación de ajustes necesarios y la resolución eficiente de conflictos que puedan surgir.

- **Grupo de procesos de monitoreo y control**

Este grupo permite supervisar que las actividades se ejecuten según lo establecido en la planificación. Se utilizarán indicadores como el avance físico de obras, la condición corporal del hato, la eficiencia del sistema de riego, la cobertura forrajera, el uso del abono orgánico y la rotación de potreros. A través de esta supervisión, se podrán identificar desviaciones, aplicar correcciones y mantener la trazabilidad del proyecto mediante un control presupuestario riguroso.

- **Grupo de procesos de cierre**

Se definen los procesos necesarios para cerrar formalmente cada etapa del proyecto. Esto incluye la evaluación técnica y económica, la elaboración de informes de cierre, la actualización de la documentación técnica y la propuesta de replicabilidad del modelo. Estos procesos garantizan la sistematización del conocimiento generado y la transferencia efectiva del modelo a otros contextos similares.

**Figura 5**

*Procesos por Grupo de Procesos según Guía Práctica PMI (2023)*

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 4.2 Identificar a los Interesados	5.1 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto 5.2 Planificar la Gestión del Alcance 5.3 Recopilar Requisitos 5.4 Definir el Alcance 5.5 Crear la EDT/WBS 5.6 Planificar la Gestión del Cronograma 5.7 Definir las Actividades 5.8 Secuenciar las Actividades 5.9 Estimar la Duración de las Actividades 5.10 Desarrollar el Cronograma 5.11 Planificar la Gestión de los Costos 5.12 Estimar los Costos 5.13 Determinar el Presupuesto 5.14 Planificar la Gestión de la Calidad 5.15 Planificar la Gestión de Recursos 5.16 Estimar los Recursos de las Actividades 5.17 Planificar la Gestión de las Comunicaciones 5.18 Planificar la Gestión de los Riesgos 5.19 Identificar los Riesgos 5.20 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 5.21 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 5.22 Planificar la Respuesta a los Riesgos 5.23 Planificar la Gestión de las Adquisiciones 5.24 Planificar el Involucramiento de los Interesados	6.1 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 6.2 Gestionar el Conocimiento del Proyecto 6.3 Gestionar la Calidad 6.4 Adquirir Recursos 6.5 Desarrollar el Equipo 6.6 Dirigir al Equipo 6.7 Gestionar las Comunicaciones 6.8 Implementar la Respuesta a los Riesgos 6.9 Efectuar las Adquisiciones 6.10 Gestionar la Participación de los Interesados	7.1 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 7.2 Realizar el Control Integrado de Cambios 7.3 Validar el Alcance 7.4 Controlar el Alcance 7.5 Controlar el Cronograma 7.6 Controlar los Costos 7.7 Controlar la Calidad 7.8 Controlar los Recursos 7.9 Monitorear las Comunicaciones 7.10 Monitorear los Riesgos 7.11 Controlar las Adquisiciones 7.12 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	8.1 Cerrar el Proyecto o Fase

*Nota.* Adaptado de la Guía práctica de grupos de procesos, por Project Management Institute (PMI), 2023.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, el diseño e implementación de un modelo de producción ganadera regenerativa ha seguido la lógica estructural de estos cinco grupos de procesos, permitiendo organizar el trabajo de forma efectiva y ordenada.

### **2.3.6 Estrategia empresarial, portafolios, programas, proyectos**

La dirección de proyectos moderna no puede considerarse de forma aislada de la estrategia organizacional. Cada proyecto forma parte de una estructura superior que integra la visión, misión y objetivos de una organización. Según el Project Management Institute (PMI, 2021), esta estructura se organiza en tres niveles jerárquicos: portafolios, programas y proyectos. Comprender esta relación permite alinear los esfuerzos técnicos con las metas estratégicas, optimizar el uso de recursos y maximizar el valor entregado.

En el caso de SST Consultores, la estrategia empresarial plantea un crecimiento sostenido basado en la diversificación de servicios, la innovación tecnológica y el compromiso con el desarrollo sostenible. El proyecto de producción ganadera regenerativa en la Finca Las Vegas responde a estos lineamientos estratégicos, ya que permite expandir la oferta de la empresa en Nicaragua, reducir la dependencia del sector minero, y generar un modelo agro productivo replicable con impactos positivos a nivel ambiental, social y económico.

#### **Portafolios**

Un portafolio se compone de un conjunto de proyectos, programas y otros trabajos agrupados para facilitar su gestión conjunta y alcanzar los objetivos estratégicos de la organización (PMI, 2021). Los proyectos dentro de un portafolio no necesariamente están relacionados entre sí desde un punto de vista operativo, pero compiten por recursos y requieren decisiones de priorización.

En SST Consultores, se puede identificar un portafolio orientado al crecimiento técnico-productivo en Nicaragua. Este portafolio incluye: (1) los servicios de ingeniería aplicada a minería, (2) la implementación del modelo de producción ganadera regenerativa, (3) el desarrollo de capacidades para servicios agroindustriales, y (4) la introducción de tecnologías de precisión aplicadas al sector rural. El proyecto ganadero forma parte de este portafolio estratégico como una iniciativa de diversificación, mitigación de riesgo económico y posicionamiento técnico en nuevas áreas.

### **Programas**

Un programa agrupa proyectos relacionados que se gestionan de forma coordinada para obtener beneficios que no se alcanzarían si se gestionaran de manera individual (PMI, 2021). Los programas permiten sinergias, economías de escala y transferencia de conocimiento.

En el marco de este TFG, se podría considerar la existencia de un programa vinculado al desarrollo rural sostenible en la región centro-norte de Nicaragua. Este programa incluiría el diseño del modelo ganadero regenerativo, los procesos de capacitación a productores locales, la validación de tecnologías de riego, la producción de biofertilizantes y el monitoreo de indicadores ambientales. Todos estos proyectos comparten una lógica común: demostrar que es posible producir con eficiencia y bajo impacto ambiental en condiciones rurales adversas. Su gestión coordinada permite compartir recursos, aprendizajes y resultados, maximizando el impacto global.

### **Proyectos**

Finalmente, el proyecto se define como un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMI, 2021). El proyecto representa el nivel más operativo de la estructura y debe estar claramente alineado con los objetivos del programa o portafolio al que pertenece.

El presente Proyecto Final de Graduación se centra en el desarrollo de un proyecto específico: el diseño, y documentación de un modelo productivo ganadero semi estabulado, con enfoque regenerativo, ubicado en la Finca Las Vegas. Este proyecto tiene como entregables: infraestructura productiva instalada, sistemas de alimentación definidos, rotación de potreros estructurada, mecanismos de captación de agua en funcionamiento, y una estrategia de monitoreo de resultados en marcha. Su valor reside no solo en los productos físicos entregables, sino también en su función demostrativa, pedagógica y replicable.

La relación entre estrategia, portafolio, programa y proyecto puede visualizarse como una pirámide descendente: de lo general a lo específico. Esta estructura asegura coherencia organizacional, evita la duplicación de esfuerzos y garantiza que cada acción contribuye al propósito superior de la organización. La Figura 6 ilustra esta jerarquía.

## Figura 6

*Relación jerárquica entre estrategia, portafolio, programa y proyecto*

<b>Relación jerárquica entre estrategia, portafolio, programa y proyecto</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Descripción</b>
Estrategia	Define la dirección general de la organización a largo
Portafolio	Agrupar todos los proyectos y programas para cumplir objetivos estratégicos.
Programa	Conjunto de proyectos interrelacionados y gestionados coordinadamente.
Proyecto	Iniciativa temporal con entregables específicos, dentro del programa o portafolio.

*Nota.* Elaboración propia adaptada de *A Guide to the Project Management Body of Knowledge [PMBOK® Guide]* – Seventh Edition [p. 14].

Comprender la jerarquía entre portafolios, programas y proyectos, así como su alineación con la estrategia empresarial, permite gestionar de forma más eficiente los recursos

organizacionales y maximizar el impacto de las iniciativas. En el caso de SST Consultores, el presente proyecto no es una acción aislada, sino una intervención articulada con objetivos estratégicos mayores, que busca posicionar a la empresa como referente en producción sostenible, fortalecer su presencia en Nicaragua y abrir nuevas líneas de negocio en el sector agropecuario.

### **2.3 Estado de la cuestión y otra teoría propia del tema de interés**

La presente sección tiene como objetivo describir el estado actual de la problemática que fundamenta el desarrollo del Proyecto Final de Graduación, así como profundizar en los principales hallazgos obtenidos en la investigación bibliográfica preliminar. También se exponen teorías y buenas prácticas pertinentes al modelo regenerativo de ganadería semi estabulada propuesto, con el fin de sustentar conceptualmente su diseño, aplicación y relevancia en el contexto agropecuario nicaragüense.

Se busca integrar una visión amplia que articule tanto el comportamiento presente del problema a través de estadísticas, informes técnicos e institucionales como los avances en investigación relacionados con la sostenibilidad, regeneración de suelos y eficiencia productiva. Para finalizar, se sistematizan elementos teóricos que respaldan y orientan la propuesta metodológica, contribuyendo al rigor, pertinencia y aplicabilidad del proyecto.

#### **2.3.1 Situación actual del problema u oportunidad en estudio (estado de la cuestión)**

La ganadería en Nicaragua constituye una de las principales actividades económicas del sector agropecuario, generando empleo, alimento y encadenamientos productivos. Sin embargo, diversos estudios técnicos han evidenciado que una proporción considerable de las fincas ganaderas operan bajo esquemas extensivos tradicionales, con bajos niveles de productividad y alta presión sobre los recursos naturales. De acuerdo con el Instituto

Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023), más del 80 % de las fincas presentan bajos índices de producción y prácticas que intensifican la degradación del suelo.

Este escenario ha generado una problemática compleja que combina baja rentabilidad económica, degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y vulnerabilidad climática. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2025) advierte que América Latina enfrenta desafíos urgentes para transitar hacia modelos de ganadería sostenible, adaptados al cambio climático, que garanticen la seguridad alimentaria y la conservación del ambiente.

En el contexto nicaragüense, el uso intensivo de pasturas degradadas, el escaso aprovechamiento de tecnologías regenerativas y la limitada inversión en infraestructura rural han dificultado la transición hacia sistemas más resilientes y sostenibles. El informe del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG, 2019) destaca que las buenas prácticas ganaderas —como el manejo de residuos, la rotación de potreros, la incorporación de árboles, la fertilización orgánica y el uso eficiente de recursos— son fundamentales para mejorar la sostenibilidad sin comprometer la rentabilidad.

Además, instituciones como el CATIE (2021) y FONTAGRO (2021) han promovido la adopción de sistemas integrados de ganadería regenerativa, en los cuales se integran principios de agroecología, conservación del agua, manejo de la biodiversidad y reducción de la huella de carbono. Estas prácticas no solo buscan mejorar el rendimiento productivo, sino también restaurar la funcionalidad ecológica de los sistemas ganaderos.

La situación actual también refleja una oportunidad importante de transformación. El desarrollo de modelos ganaderos regenerativos semi estabulados, como el que propone este proyecto, se presenta como una alternativa viable ante la crisis de productividad y degradación ambiental. Este modelo permite mejorar el uso del suelo, aumentar la carga animal sin

deterioro ecológico, optimizar la eficiencia alimenticia y fortalecer la resiliencia ante condiciones climáticas extremas.

Por otra parte, el análisis del estado de la cuestión revela una creciente demanda institucional por esquemas productivos más sostenibles. Organismos multilaterales como el IICA, la FAO y la ONU han reforzado en sus estrategias de desarrollo rural sostenible el enfoque de transición agroecológica con base en prácticas regenerativas. En particular, la integración de tecnologías de bajo impacto como biodigestores, cercas vivas, cosecha de agua de lluvia, y sistemas silvopastoriles ha sido documentada como esencial para una ganadería resiliente.

En resumen, el estado actual de la ganadería en Nicaragua evidencia la necesidad de un replanteamiento técnico y estratégico. Las condiciones de baja productividad, degradación del entorno y riesgo climático exigen modelos más resilientes, sostenibles y basados en evidencia científica. La oportunidad que representa el presente proyecto radica en su enfoque regenerativo e integrado, que busca superar las limitaciones del modelo extensivo mediante soluciones adaptadas al entorno rural y con enfoque de sostenibilidad sistémica.

### **2.3.2 Investigaciones que se han hecho sobre el tema en estudio**

La ganadería regenerativa ha emergido como una alternativa sostenible frente a los desafíos ambientales y productivos que enfrenta la ganadería tradicional en América Latina. Diversas investigaciones han explorado sus beneficios, metodologías de implementación y resultados económicos y ecológicos. Este apartado presenta una revisión de estudios relevantes que sustentan la viabilidad y eficacia de prácticas ganaderas regenerativas, especialmente en contextos similares al de la finca Las Vegas en Nicaragua.

### **2.3.2.1. Beneficios económicos de sistemas ganaderos sostenibles basados en forrajes**

Un estudio realizado por Burkart et al. (2021) evaluó los beneficios económicos de sistemas ganaderos sostenibles en América Latina, enfocándose en el uso de forrajes mejorados. Los resultados indicaron que la integración de forrajes de alta calidad en sistemas ganaderos puede aumentar significativamente la rentabilidad, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la resiliencia frente al cambio climático. Este estudio destaca la importancia de prácticas regenerativas en la mejora de la productividad y sostenibilidad del sector ganadero.

### **2.3.2.2. Ganadería regenerativa como herramienta de conservación ambiental**

El Instituto Humboldt (2020) documentó la implementación de prácticas de ganadería regenerativa en Colombia, evidenciando su impacto positivo en la conservación de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas. La investigación resaltó que estas prácticas no solo mejoran la salud del suelo y la productividad, sino que también contribuyen a la conservación de la fauna y flora locales, promoviendo un equilibrio entre producción y conservación.

### **2.3.2.3. Intensificación sostenible de sistemas ganaderos frente al cambio climático**

Pezo (2015) analizó la intensificación sostenible de sistemas ganaderos en América Latina y el Caribe, proponiendo estrategias para aumentar la productividad sin comprometer los recursos naturales. El estudio enfatizó la necesidad de adoptar prácticas ganaderas sostenibles que integren la conservación del medio ambiente, la eficiencia en el uso de recursos y la adaptación al cambio climático, elementos fundamentales en la ganadería regenerativa.

#### **2.3.2.4. Ganadería regenerativa en Nicaragua**

La Fundación para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) implementó el proyecto GANARE en Nicaragua, enfocado en promover prácticas de ganadería regenerativa entre productores locales. El proyecto demostró que la adopción de estas prácticas mejora la fertilidad del suelo, aumenta la productividad y contribuye a la mitigación del cambio climático. Además, se observó una mejora en la calidad de vida de los productores, evidenciando los beneficios sociales de la ganadería regenerativa.

#### **2.3.2.5. Ganadería sostenible en América Latina y el Caribe**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha promovido la ganadería sostenible en la región, destacando la importancia de prácticas que mejoren la productividad sin afectar los ecosistemas. La FAO enfatiza la necesidad de sistemas de producción pecuaria basados en buenas prácticas que aseguren la sostenibilidad ambiental, económica y social del sector ganadero.

#### **2.3.2.6. Estudio Nacional del Hato Ganadero 2024**

El Gobierno de Nicaragua realizó un estudio que abarcó 9.58 millones de manzanas, identificando 349,413 fincas agropecuarias, de las cuales 149,812 poseen al menos una cabeza de ganado. El hato ganadero nacional se estima en aproximadamente 5.8 millones de cabezas, con un 51% compuesto por vientres destinados a la reproducción. Además, se identificaron 5.86 millones de manzanas de pasto, de las cuales el 69.6% corresponden a pastos mejorados o cultivados, reflejando esfuerzos significativos en la mejora de la alimentación del ganado.

### **2.3.2.7. Anuario Estadístico 2022 del INIDE**

El Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) publicó el Anuario Estadístico 2022, que proporciona datos detallados sobre el sector agropecuario. Este documento destaca la importancia de la ganadería en la economía nacional y ofrece información sobre la producción, empleo y otros indicadores relevantes.

### **2.3.2.8. Producción y Exportación de Carne Bovina**

Según el Banco Central de Nicaragua, en 2022, la carne de ganado vacuno se posicionó como uno de los principales productos de exportación, con un valor FOB (Free on board) de US\$680 millones. Este dato resalta la relevancia del sector ganadero en la balanza comercial del país.

### **2.3.2.9. Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para el Sector Ganadero**

Un estudio reciente propone una estrategia de desarrollo bajo en carbono para la ganadería nicaragüense, enfocándose en prácticas sostenibles como pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles intensivos. La implementación de estas prácticas busca aumentar la productividad y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las investigaciones revisadas evidencian que la ganadería regenerativa es una estrategia viable y efectiva para enfrentar los desafíos del sector ganadero en América Latina. La implementación de prácticas sostenibles no solo mejora la productividad y rentabilidad, sino que también contribuye a la conservación del medio ambiente y al bienestar de las comunidades rurales. Estos estudios proporcionan una base sólida para el desarrollo y aplicación de modelos de producción ganadera regenerativa, como el propuesto en este proyecto.

### **2.3.3 Otra teoría relacionada con el tema en estudio**

#### **2.3.3.1 La ganadería Regenerativa**

La ganadería regenerativa constituye uno de los enfoques emergentes más sólidos y coherentes para abordar la transformación sostenible de los sistemas agropecuarios. Este enfoque se basa en los principios de la agricultura regenerativa y de la agroecología, y tiene como objetivo restaurar la salud de los ecosistemas productivos mientras se mantiene o mejora la rentabilidad y la resiliencia de las fincas.

Su base teórica encuentra fundamento en los planteamientos de Allan Savory (2013), así como en organismos como la FAO, CATIE y organizaciones no gubernamentales que promueven la sostenibilidad agropecuaria en América Latina.

Desde la perspectiva conceptual, la ganadería regenerativa va más allá de la sostenibilidad, ya que no se limita a mitigar impactos negativos, sino que busca mejorar activamente la calidad del suelo, la biodiversidad, la eficiencia en el uso del agua, y la captura de carbono atmosférico.

Para lograrlo, promueve prácticas como la rotación intensiva de potreros, el uso de cercas vivas, la integración de árboles en sistemas silvopastoriles, el manejo holístico del pastoreo y la gestión racional de forrajes con base en la capacidad de recuperación del ecosistema.

El modelo propuesto en este Proyecto Final de Graduación adopta los principios de la ganadería regenerativa como eje estructural. Particularmente, se incorpora el concepto de suelo como sistema vivo que debe ser protegido y reactivado biológicamente, utilizando prácticas como la fertilización orgánica, el control del sobrepastoreo y el aumento del tiempo de descanso de las pasturas.

De igual manera, el manejo del hato se adapta al ritmo de regeneración del pasto, lo que permite mantener cargas animales óptimas sin comprometer el ecosistema. Esta lógica de manejo favorece el equilibrio entre producción y conservación.

Diversos estudios respaldan esta teoría. Según el CATIE (2021), la implementación de prácticas regenerativas en fincas ganaderas de América Latina ha permitido una mejora en la fertilidad del suelo, aumento de la materia orgánica, recuperación de cobertura vegetal y aumento en la capacidad de infiltración de agua.

Además, proyectos como el GANARE en Nicaragua (FMCN, 2022) han demostrado que este enfoque puede implementarse en fincas medianas con resultados positivos en términos de productividad y captura de carbono.

La aplicabilidad de esta teoría al contexto nicaragüense es altamente pertinente. Dado que más del 80 % de las fincas ganaderas del país operan bajo esquemas extensivos con altos niveles de degradación (INTA, 2023), la transición hacia modelos regenerativos semi estabulados no solo es necesaria desde el punto de vista ambiental, sino estratégica desde una perspectiva económica y de competitividad.

El modelo propuesto no requiere grandes inversiones en tecnología, sino una reorganización del manejo productivo, el uso racional de insumos, y la implementación de prácticas sostenibles que han probado su eficacia técnica y económica en contextos rurales similares.

En conclusión, la teoría de la ganadería regenerativa proporciona una base sólida para el diseño, implementación y evaluación del modelo de producción propuesto. Integra principios ecológicos, económicos y sociales, permitiendo una gestión agropecuaria ética, rentable y resiliente. Su enfoque sistemático y progresivo la convierte en un marco referencial idóneo para responder a los desafíos actuales del sector ganadero en Nicaragua.

### **2.3.3.2 Producción lechera sostenible en sistemas semi estabulados**

La producción lechera sostenible en sistemas semi estabulados representa una evolución conceptual y práctica dentro de los sistemas agropecuarios tradicionales. Este enfoque se basa en equilibrar eficiencia productiva, bienestar animal, conservación del medio ambiente y viabilidad económica. La transición hacia sistemas sostenibles ha sido promovida por organismos como la FAO, FONTAGRO y la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), quienes han documentado que los modelos semi estabulados pueden lograrse sin comprometer los principios ecológicos.

En términos teóricos, la sostenibilidad en sistemas de producción lechera implica adoptar prácticas que aseguren la permanencia y rentabilidad del sistema en el largo plazo, sin comprometer los recursos naturales ni la salud del hato. Entre las buenas prácticas que conforman estos sistemas destacan: el manejo racional del pasto, la suplementación estratégica con forrajes conservados (ensilaje), el control sanitario riguroso, la gestión adecuada de efluentes y el registro productivo como herramienta técnica y de trazabilidad.

Según la FAO (2025), los sistemas lecheros en América Latina enfrentan retos vinculados al cambio climático, la degradación de suelos y la baja eficiencia de conversión alimenticia. Sin embargo, mediante el uso de tecnologías apropiadas, como cercas eléctricas, biodigestores, manejo rotacional, y dietas balanceadas, se ha logrado aumentar la productividad por vaca y reducir la huella ambiental del sistema.

La Universidad Nacional de Costa Rica (UNA, 2019) ha desarrollado proyectos de lechería sostenible orientados a pequeños y medianos productores, demostrando que el acompañamiento técnico y la adopción progresiva de mejoras puede resultar en un sistema rentable, ético y ambientalmente responsable. Este tipo de evidencia resulta aplicable al presente proyecto, el cual busca implementar un modelo de producción semi estabulado

adaptado a la finca Las Vegas, con el propósito de mejorar indicadores de salud animal, rendimiento productivo y sostenibilidad ecológica.

La aplicabilidad de este enfoque al contexto nicaragüense es alta. La mayoría de las fincas en el país carecen de un sistema de confinamiento total, pero tampoco cuentan con prácticas regenerativas ni controladas de pastoreo. El modelo semi estabulado se posiciona como una solución intermedia, que permite reducir costos operativos, mejorar el control sobre la alimentación y aprovechar recursos locales como residuos de cultivos, pasturas nativas y estiércol para biofertilizantes.

Además, investigaciones recientes de FONTAGRO (2021) sobre lechería de baja huella de carbono han confirmado que la suplementación eficiente y el uso de indicadores productivos (litros/vaca/día; litros/hectárea/año) son clave para alcanzar niveles competitivos en mercados nacionales sin depender de insumos costosos. Esto permite consolidar un sistema adaptado a la realidad económica de las familias rurales, contribuyendo también al fortalecimiento de la seguridad alimentaria.

El modelo que se propone en este proyecto incluye varias de estas buenas prácticas: rotación de potreros bajo vigilancia, ensilaje de Cuba 22, diseño de áreas de sombra, puntos de agua controlados y mejora genética por vía de selección del hato. Estos elementos no solo incrementan el rendimiento individual, sino que mejoran la resiliencia del sistema frente a eventos climáticos extremos, como sequías prolongadas.

En resumen, la teoría y práctica de la producción lechera sostenible en sistemas semi estabulados aporta un marco conceptual y técnico aplicable al modelo en desarrollo. Integra sostenibilidad económica, eficiencia productiva y criterios ambientales, promoviendo un sistema ganadero regenerativo que responde tanto a las necesidades del productor como a las condiciones agroecológicas de Nicaragua.

### **2.3.3.3 Manejo regenerativo de pasturas y planificación forrajera estratégica**

El manejo regenerativo de pasturas y la planificación forrajera estratégica son pilares esenciales en sistemas ganaderos sostenibles. Esta teoría se basa en el reconocimiento del suelo y la cobertura vegetal como elementos vivos que deben ser protegidos y mejorados mediante prácticas agroecológicas. La gestión adecuada de las pasturas permite mantener un equilibrio entre la carga animal y la disponibilidad de forraje, reduciendo la degradación del suelo, mejorando su fertilidad y garantizando la alimentación animal durante todo el año.

En el enfoque regenerativo, se considera que la clave del éxito de un sistema ganadero está en la capacidad del ecosistema para regenerarse tras cada ciclo de pastoreo. Autores como Savory (2013) y estudios técnicos del CATIE (2021) promueven la implementación de pastoreo rotacional, descansos prolongados y monitoreo del crecimiento del pasto como estrategias para asegurar la recuperación de la biomasa. Estos métodos permiten una mayor acumulación de materia orgánica, mejor infiltración de agua y mejor estructura del suelo.

Para garantizar una producción continua durante el año, especialmente en períodos de sequía o escasez de lluvias, es imprescindible complementar el manejo de pasturas con una planificación forrajera integral. Esta planificación implica definir áreas específicas para la producción de forrajes de corte como Cuba 22, establecer cronogramas de corte, calcular requerimientos nutricionales por grupo animal y estimar el volumen de ensilaje necesario para cubrir los períodos críticos.

En el contexto de Nicaragua, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023) ha identificado que la mayoría de las fincas no implementan técnicas de conservación de forrajes ni utilizan modelos predictivos para planificar la oferta alimentaria. Esta carencia incrementa la dependencia de suplementos externos costosos y limita la sostenibilidad del sistema productivo. La implementación de silos artesanales, bancos de

proteína y pasturas de alta densidad son medidas urgentes y accesibles para mejorar esta situación.

La finca Las Vegas, donde se implementará el presente modelo, incorpora un sistema de rotación de potreros para el pasto Angleton, con periodos de descanso no menores a 30 días, evitando el sobrepastoreo y promoviendo la regeneración del sistema radicular. Paralelamente, se ha establecido una estrategia de producción de ensilaje de Cuba 22 con fines de suplementación, utilizando prácticas como la mezcla con melaza para aumentar su palatabilidad y contenido energético.

La planificación forrajera no solo mejora la condición corporal del hato y la eficiencia productiva, sino que reduce la presión sobre los recursos naturales al evitar la degradación de áreas marginales y mantener una carga animal balanceada. Además, fortalece la resiliencia del sistema frente a eventos extremos como sequías prolongadas o lluvias intensas, situaciones cada vez más frecuentes debido al cambio climático.

Según FONTAGRO (2021), la integración de bancos de forraje en sistemas pastoriles puede aumentar en un 20 % la producción de leche por hectárea, reducir la dependencia de concentrados y disminuir la emisión de metano entérico. Estas evidencias respaldan la inclusión de la planificación forrajera como una herramienta clave en los modelos regenerativos.

En conclusión, el manejo regenerativo de pasturas y la planificación forrajera estratégica constituyen una teoría fundamental en el desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles, resilientes y económicamente viables. Su aplicación en la finca Las Vegas permitirá consolidar un modelo técnico-productivo capaz de enfrentar los desafíos de productividad, seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental que afectan actualmente a la ganadería nicaragüense.

#### **2.3.3.4 Sistemas de gestión integrada de la sostenibilidad en proyectos agropecuarios**

La sostenibilidad en los proyectos agropecuarios contemporáneos no puede entenderse como un concepto aislado, sino como un sistema integrado de gestión que abarca diversas dimensiones interrelacionadas. En este contexto, el enfoque de sostenibilidad P5™ propuesto por Green Project Management (GPM®) se presenta como una herramienta teórica y práctica innovadora que permite planificar, implementar, monitorear y mejorar proyectos alineados con los principios del desarrollo sostenible.

El estándar P5™ se estructura en cinco dimensiones clave: Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Productos. Estas dimensiones permiten abordar la sostenibilidad desde una perspectiva holística, considerando tanto los impactos sociales y ambientales como los aspectos económicos y de gobernanza del proyecto. A diferencia de otros marcos tradicionales centrados únicamente en eficiencia operativa, este enfoque facilita la integración de valores regenerativos y éticos en todas las etapas del ciclo de vida.

En el caso del presente Proyecto Final de Graduación, orientado al diseño e implementación de un modelo regenerativo de producción ganadera y lechera semi estabulada, el enfoque P5™ permite visualizar el impacto integral de cada componente del sistema. Por ejemplo, en la dimensión Personas se evalúan aspectos como el bienestar del personal de finca, la equidad en la distribución de recursos, y el respeto a las comunidades rurales. En la dimensión Planeta, se analizan el uso racional del suelo, la regeneración del mismo.

Según GPM® (2021), la aplicación del enfoque P5™ ayuda a anticipar efectos negativos no deseados, identificar oportunidades de mejora y alinear el proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Esta integración metodológica refuerza el valor del proyecto no solo como iniciativa técnica, sino como modelo con potencial de escalabilidad, réplica y transformación territorial.

En la finca Las Vegas, el uso de este marco ha facilitado la identificación de indicadores sostenibles claves, tales como: número de hectáreas con cobertura vegetal protegida, volumen de ensilaje producido por ciclo, número de días con acceso garantizado a sombra y agua limpia para los animales, y porcentaje de materia orgánica en los suelos antes y después de la implementación del sistema. Estos indicadores permiten un control real y verificable de los resultados obtenidos.

Además, la dimensión Prosperidad considera la rentabilidad financiera del modelo, pero también su impacto en la economía local, el fortalecimiento de encadenamientos productivos y la generación de empleo rural digno. Desde la perspectiva de Procesos, se garantiza la mejora continua mediante auditorías internas, planes de capacitación y mecanismos de retroalimentación. Finalmente, en la dimensión Productos se asegura que los bienes generados en este caso leche y carne cumplan con los mejores estándares del mercado.

La gestión integrada mediante el enfoque P5™ representa, por tanto, una forma avanzada de administración de proyectos, que supera la mirada clásica limitada a tiempo, costo y alcance. Este sistema genera valor compartido, permite la innovación orientada al propósito y eleva los estándares de evaluación del desempeño técnico y ético de los proyectos.

Para concluir la importancia del estándar P5™ y su aplicación en sistemas de gestión de sostenibilidad en proyectos agropecuarios proporciona un marco idóneo para el presente modelo de ganadería regenerativa. Su adaptabilidad, claridad metodológica y visión sistémica garantizan no solo la eficacia técnica del proyecto, sino su coherencia con los principios universales del desarrollo regenerativo y la sostenibilidad a largo plazo.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

A continuación, se presenta el marco metodológico que sustentó el desarrollo del Proyecto Final de Graduación (PFG). En este apartado se describen los elementos metodológicos fundamentales que guiaron el proceso de investigación, incluyendo las fuentes de información utilizadas, el enfoque aplicado y los métodos empleados para estructurar la propuesta del proyecto.

Este marco metodológico constituyó la base para conducir el proceso investigativo de manera rigurosa, sistemática y coherente, asegurando la alineación entre los objetivos planteados, la estrategia metodológica adoptada y los resultados esperados. Asimismo, permitió definir los entregables asociados a cada uno de los objetivos específicos, los cuales funcionan como evidencia del cumplimiento del propósito general del proyecto.

#### **3.1 Fuentes de información**

Las fuentes de información son los recursos documentales, orales o empíricos que proveen datos, hechos, conceptos y evidencias necesarios para desarrollar una investigación de forma fundamentada. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), las fuentes de información constituyen el insumo básico para el diseño y ejecución de cualquier estudio, ya que permiten sustentar teóricamente las hipótesis, enriquecer el marco conceptual y orientar la recolección de datos.

Por su parte, Tamayo y Tamayo (2005) afirman que las fuentes de información permiten al investigador acceder a antecedentes, contrastar evidencias y establecer relaciones lógicas entre variables, facilitando así la construcción del conocimiento y la toma de decisiones con base en datos verificables.

En el contexto de este proyecto, las fuentes de información fueron esenciales para comprender las condiciones actuales de la finca ganadera, identificar criterios técnicos

aplicables a modelos semi estabulados y fundamentar la propuesta regenerativa. Se utilizaron tanto fuentes primarias como secundarias, permitiendo un abordaje integral del problema y una validación cruzada entre la experiencia empírica del campo y la teoría especializada.

### **3.1.1 Fuentes primarias**

Las fuentes primarias constituyen materiales que contienen información original, sin ser procesada ni interpretada por otros autores. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2014), este tipo de fuentes proveen datos directos a partir de experiencias, testimonios, observaciones o investigaciones, y son esenciales para fundamentar estudios que buscan describir o transformar una realidad específica.

Para este proyecto, las fuentes primarias contempladas incluyeron la realización de visitas técnicas a fincas ganaderas que operan bajo modelos semi estabulados o regenerativos en Nicaragua y Costa Rica. También se incluyeron conversaciones informales con productores locales y regionales con experiencia en producción de leche y carne, así como observaciones sistemáticas de las prácticas utilizadas en fincas vecinas a la Finca Las Vegas.

Adicionalmente, se revisaron tutoriales audiovisuales disponibles en plataformas digitales, principalmente YouTube, relacionados con experiencias de producción ganadera sostenible en Costa Rica y Colombia. Estos materiales fueron considerados como testimonios técnicos valiosos, especialmente al ser presentados por ganaderos o instituciones especializadas, permitiendo complementar la comprensión del contexto productivo regional y validar alternativas prácticas para su implementación.

Estas fuentes primarias fueron fundamentales para identificar estrategias viables, adaptadas a condiciones agroecológicas similares, que pudieran aplicarse en el diseño del modelo productivo propuesto en este estudio.

Las fuentes primarias contempladas en el desarrollo de este proyecto incluyeron:

Visitas técnicas a fincas productoras ubicadas en la zona de San Carlos, Costa Rica, enfocadas en modelos semi estabulados y regenerativos. Estas visitas permitieron observar instalaciones, prácticas de alimentación, rotación de potreros y manejo del hato en condiciones agroecológicas similares.

Conversaciones informales con productores ganaderos de la región de Matagalpa (Nicaragua) y de zonas productivas de Costa Rica, que aportaron conocimiento empírico sobre prácticas exitosas en producción lechera y de carne bajo esquemas sostenibles.

Análisis de prácticas de producción en fincas vecinas a la Finca Las Vegas, como parte del diagnóstico contextual del entorno local, con el fin de comparar y evaluar modelos existentes de producción.

Material audiovisual técnico, principalmente tutoriales disponibles en plataformas digitales como YouTube, relacionados con la implementación de prácticas de ganadería regenerativa en Costa Rica y Colombia, los cuales ofrecieron perspectivas prácticas sobre estructuras, rutinas de manejo, sistemas de alimentación y organización operativa en fincas similares.

### **3.1.2 Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias son aquellas que ya han procesado información proveniente de una fuente primaria. Este procesamiento puede consistir en interpretación, análisis, reorganización o síntesis del contenido original. Ejemplos comunes incluyen libros de texto, artículos de revisión, ensayos analíticos, diccionarios, enciclopedias y documentos institucionales que interpretan o comentan fuentes originales (Técnicas de Investigación, s.f.).

En el desarrollo de este proyecto, se utilizaron fuentes secundarias provenientes de literatura técnica y científica relacionada con sistemas de producción ganadera, sostenibilidad, regeneración ecológica, economía rural y planificación agropecuaria. Entre los principales tipos

de fuentes utilizadas se incluyeron libros especializados en administración de sistemas productivos, artículos académicos revisados por pares, informes técnicos institucionales (como los del CATIE), y documentos normativos de organismos oficiales y gremios agropecuarios.

Estas fuentes proporcionaron la base teórica y conceptual necesaria para sustentar el diagnóstico, orientar el diseño del modelo propuesto y validar las prácticas consideradas como regenerativas y sostenibles en el contexto regional y latinoamericano.

**Tabla 2***Fuentes de Información Utilizadas*

Objetivos	Fuentes de Información	
	Primarias	Secundarias
1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Visitas técnicas a fincas en San Carlos (Costa Rica), observaciones de campo en fincas vecinas, conversaciones informales con productores locales.	CATIE (2021), artículos técnicos de Contexto Ganadero (2022), libros de Daft y Marcic (2015), normas técnicas nacionales.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Conversaciones semi estructuradas con productores y actores locales del sector agropecuario; revisión de experiencias en iniciativas similares.	Guía práctica de grupos de procesos del PMI (2023), artículos sobre gestión de interesados, ejemplos de actas de constitución, normativa nacional.
3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.	Entrevistas con expertos en gestión agropecuaria; análisis de prácticas documentadas en visitas técnicas.	Literatura sobre planificación de proyectos agroindustriales, herramientas de gestión como EDT y cronogramas.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Observaciones directas en fincas con modelos aplicados; análisis de implementación en casos comparables.	Modelos de gestión de calidad y sostenibilidad, Guía GPM-b™, artículos sobre monitoreo de proyectos y metodologías ágiles.

*Nota:* La tabla presenta las fuentes de información utilizadas en el desarrollo del Proyecto Final de Graduación,

organizadas según los objetivos específicos del estudio y clasificadas en fuentes primarias y secundarias, de acuerdo con el enfoque metodológico adoptado.

## 3.2 Métodos de Investigación

Los métodos de investigación constituyen las estrategias lógicas y sistemáticas que permiten alcanzar conocimiento válido y confiable dentro de un estudio. Según Hernández-Sampieri, Collado y Lucio (2014), los métodos de investigación son procedimientos estructurados que orientan al investigador en la búsqueda de soluciones a problemas planteados, ya sea mediante el análisis teórico o la observación de fenómenos. Por su parte, Tamayo y Tamayo (2005) señalan que los métodos son el conjunto de pasos racionales que se aplican para obtener el conocimiento del objeto de estudio, de forma ordenada y científica.

En el desarrollo de este proyecto se aplicaron tres métodos principales: el **método analítico-sintético**, el **método inductivo** y el **método deductivo**, seleccionados por su utilidad para abordar el diagnóstico, el diseño y la planificación estructurada de un modelo de producción ganadera semi estabulada con enfoque regenerativo, desde una perspectiva de gestión de proyectos.

### 3.2.1 Método analítico-sintético

Según Sabino (1996), el método analítico consiste en descomponer un objeto complejo en sus partes o elementos, mientras que el método sintético implica la integración de esos elementos en un todo coherente. En este proyecto, dicho método permitió analizar por separado los componentes del sistema ganadero propuesto (infraestructura, prácticas alimenticias, gestión hídrica) y luego sintetizarlos dentro de un plan integral de gestión del proyecto.

La aplicación de este método facilitó la organización de información técnica, el diseño de procesos estructurados y la elaboración de entregables como el cronograma, la matriz de interesados y la propuesta de cierre del proyecto.

### **3.2.2 Método inductivo**

El método inductivo, según Kerlinger y Lee (2002), parte de hechos particulares para construir generalizaciones o hipótesis. Se emplea cuando, a partir de observaciones de casos concretos, se infieren patrones, principios o leyes aplicables a otros contextos similares.

En este estudio, el método inductivo fue útil para observar experiencias reales de producción ganadera en fincas de San Carlos (Costa Rica), tutoriales audiovisuales, y conversaciones con productores, a partir de los cuales se extrajeron buenas prácticas que sirvieron de insumo para formular el modelo propuesto y definir los criterios regenerativos aplicables.

### **3.2.3 Método deductivo**

El método deductivo, según Bunge (2000), parte de teorías generales para aplicarlas a casos particulares, mediante razonamientos lógicos. Este método se utilizó ampliamente en el proyecto, ya que se tomó como base la teoría de gestión de proyectos (proveniente de la Guía del PMBOK®), los principios del desarrollo regenerativo y el estándar P5™ de GPM Global, para estructurar el modelo en función de sus procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre). La aplicación del método deductivo permitió adaptar conceptos teóricos a un contexto específico, asegurando que el diseño del modelo no solo fuera técnico, sino también alineado con estándares internacionales de gestión sostenible.

En la Tabla 3, se pueden apreciar los métodos de investigación utilizados para el desarrollo de los objetivos definidos para este proyecto.

**Tabla 3**

*Métodos de Investigación Utilizados*

Objetivos	Métodos de Investigación		
	Método analítico-sintético	Método inductivo	Método deductivo
1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Permitió descomponer los elementos clave de los modelos revisados (infraestructura, alimentación, rotación) y reorganizarlos en función del modelo propuesto.	Se observaron casos reales y experiencias documentadas en fincas y tutoriales para inferir patrones aplicables.	Se observaron casos reales y experiencias documentadas en fincas y tutoriales para inferir patrones aplicables.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Se analizaron ejemplos de actas de constitución y mapas de interesados para sintetizar una propuesta adaptada al proyecto.	Se recogieron experiencias de participación comunitaria y liderazgo en proyectos agro productivos para identificar actores relevantes.	Se aplicaron los procesos de inicio descritos en el PMBOK® y el enfoque de gestión de interesados como base metodológica.
3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando las áreas de alcance, cronograma, costos, recursos, calidad, riesgos, comunicaciones, adquisiciones e interesados.	Se descompuso el proceso de planificación en sus componentes: EDT, cronograma y presupuesto, para su integración secuencial.	Se estudiaron experiencias previas de planificación ganadera para inducir una estructura lógica de tareas y fases.	Se aplicaron directamente los procesos de planificación definidos en el estándar del PMBOK® al caso de la finca.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Se analizaron herramientas de ejecución y cierre utilizadas en casos similares, sintetizando las más adecuadas al contexto local.	Se identificaron patrones en la gestión de proyectos agropecuarios que permitieron inferir métodos eficientes de ejecución y control.	Se aplicaron procesos formales del PMBOK® para recomendar estrategias de monitoreo, control y cierre del proyecto.

*Nota:* Se muestran los métodos de investigación utilizados, en correspondencia con cada objetivo. Elaboración

propia.

### 3.3 Herramientas

Las herramientas de la dirección de proyectos son instrumentos técnicos y metodológicos que permiten aplicar conocimientos, habilidades y buenas prácticas para alcanzar los objetivos de un proyecto de manera eficaz. Según el Project Management Institute (PMI, 2023), las herramientas de gestión de proyectos facilitan la planificación, ejecución, monitoreo y cierre de los proyectos, asegurando la alineación entre los entregables y los requisitos de los interesados. Por su parte, Kerzner (2017) sostiene que las herramientas constituyen apoyos operativos que estandarizan y sistematizan los procesos, promoviendo una gestión más eficiente y controlada.

En este proyecto, se seleccionaron herramientas propuestas en la **Guía práctica de grupos de procesos del PMI (2023)**, adaptadas a la realidad del sector agropecuario y al enfoque de desarrollo regenerativo. Estas herramientas facilitaron el análisis, la planificación, el control y la presentación estructurada del modelo de producción ganadera semi establecida proyectado para la Finca Las Vegas.

#### 3.3.1 Herramientas para la iniciación del proyecto

La fase de iniciación del proyecto permitió establecer las bases formales, técnicas y organizativas necesarias para el desarrollo del plan de gestión del proyecto. En esta etapa se definieron los límites del proyecto, se identificaron los actores clave y se estructuró el problema central que justifica la intervención propuesta. Para ello, se emplearon diversas herramientas de dirección de proyectos recomendadas por el Project Management Institute (PMI, 2021), adaptadas al contexto agroproductivo de la finca Las Vegas.

Las principales herramientas utilizadas durante esta fase fueron: el acta de constitución del proyecto, el análisis de interesados, la matriz poder/interés, el árbol del problema, el árbol de objetivos y el análisis DAFO. Estas herramientas permitieron comprender el entorno del proyecto,

los actores involucrados y las relaciones causa–efecto que sustentan la formulación del modelo propuesto.

### **3.3.1.1 Acta de constitución del proyecto**

El acta de constitución del proyecto constituye el documento formal que autoriza el inicio del proyecto y define sus lineamientos generales. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), esta herramienta establece el propósito del proyecto, sus objetivos, el alcance a alto nivel, los principales interesados, los supuestos, restricciones y la autoridad del director del proyecto.

En el presente Proyecto Final de Graduación, el acta de constitución fue elaborada como una herramienta operativa real, alineada con el enfoque de plan de gestión del proyecto. Su función principal fue establecer un marco estructurado para el desarrollo del diseño del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo aplicado a la finca Las Vegas.

Mediante esta herramienta se definieron el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto, el alcance del plan de gestión, los entregables esperados, los supuestos, las restricciones y los riesgos iniciales. Asimismo, se estableció la autoridad del director del proyecto para coordinar los recursos técnicos y metodológicos necesarios.

La elaboración del acta de constitución permitió dar inicio formal al proyecto, reducir la ambigüedad en la toma de decisiones y alinear las expectativas del patrocinador y del equipo técnico desde las primeras etapas del proceso.

### **3.3.1.2 Análisis de interesados**

El análisis de interesados es una herramienta fundamental de la fase de iniciación, ya que permite identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden influir o verse afectados

por el proyecto. Según el PMI (2021), una adecuada identificación de los interesados contribuye a mejorar la comunicación, reducir conflictos y aumentar la probabilidad de éxito del proyecto.

En este proyecto, el análisis de interesados permitió identificar actores directos e indirectos relacionados con el diseño del modelo ganadero regenerativo. Entre los interesados identificados se encuentran el patrocinador del proyecto (SST Consultores), el director del proyecto, el equipo técnico agropecuario de la finca, los trabajadores de campo, productores locales vecinos, proveedores de insumos agropecuarios y actores institucionales del sector.

Este análisis se realizó a partir de entrevistas exploratorias, observaciones de campo y conocimiento previo del contexto productivo y organizacional de la finca Las Vegas. La identificación de los interesados permitió reconocer sus intereses, expectativas y niveles de involucramiento, sirviendo como base para la definición de estrategias de comunicación y participación durante el desarrollo del plan de gestión.

La siguiente matriz presenta la clasificación de los actores clave vinculados al proyecto, según su nivel de poder e interés, permitiendo definir las estrategias de gestión adecuadas para cada grupo.

**Tabla 4***Matriz de análisis de interesados del proyecto*

<b>Actor/Interesado</b>	<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Estrategia de gestión</b>
<b>Productores locales</b>	Implementadores directos del modelo	Medio	Alto	Aliados estratégicos	Involucrarlos en talleres de capacitación y validación de prácticas.
<b>Técnicos agropecuarios</b>	Soporte técnico y transferencia de conocimiento	Alto	Alto	Actores clave	Integrarlos como asesores permanentes durante la ejecución del proyecto.
<b>Asociaciones ganaderas</b>	Representación y coordinación sectorial	Medio	Medio	Colaboradores	Establecer canales de comunicación para coordinación de acciones conjuntas.
<b>Autoridades municipales</b>	Regulación y apoyo institucional	Alto	Medio	Supervisores	Mantenerlos informados del avance y garantizar cumplimiento normativo.
<b>Proveedores de insumos</b>	Abastecimiento de materiales y recursos	Bajo	Medio	Actores secundarios	Gestionar relaciones comerciales con contratos claros y sostenibles.
<b>Comunidad local</b>	Impacto social y ambiental del proyecto	Medio	Alto	Beneficiarios directos	Generar espacios de diálogo para atender expectativas y necesidades.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de interesados del proyecto y la Guía del PMBOK® (PMI, 2021).

La matriz de análisis de interesados permitió identificar y clasificar a los actores clave del proyecto según su nivel de poder e interés, facilitando la definición de estrategias diferenciadas de gestión y comunicación. Esta herramienta fue fundamental para priorizar la participación activa de los actores con mayor influencia y compromiso, así como para diseñar mecanismos de involucramiento social acordes con el enfoque regenerativo del modelo propuesto.

### **3.3.1.3 Matriz poder/interés**

La matriz poder/interés se utilizó como herramienta complementaria al análisis de interesados, con el objetivo de clasificar a los stakeholders según su nivel de influencia sobre el proyecto y su grado de interés en los resultados. Esta herramienta facilita la priorización de esfuerzos de gestión y comunicación, optimizando el uso de los recursos del proyecto (PMI, 2021).

En el presente proyecto, los interesados con alto poder y alto interés corresponden principalmente al patrocinador y al director del proyecto, quienes poseen capacidad de decisión directa sobre el alcance, los recursos y la orientación estratégica del plan de gestión. Estos actores requieren una gestión cercana y una comunicación constante.

Los interesados con alto interés y bajo poder, como el equipo técnico agropecuario y los trabajadores de la finca, fueron considerados actores clave para la validación técnica del modelo. Para este grupo se definieron estrategias de involucramiento activo y retroalimentación continua.

Por último, los interesados con bajo poder y bajo interés fueron clasificados como actores a mantener informados, sin requerir una gestión intensiva durante la fase de iniciación del proyecto.

**Tabla 5**

*Matriz de poder–interés de los interesados del proyecto*

<b>Actor / Interesado</b>	<b>Nivel de poder</b>	<b>Nivel de interés</b>	<b>Ubicación en la matriz</b>	<b>Estrategia de gestión</b>
Técnicos agropecuarios	Alto	Alto	Gestionar de cerca	Involucrarlos activamente en la toma de decisiones técnicas, planificación y seguimiento del modelo.
Autoridades municipales	Alto	Medio	Mantener satisfechos	Garantizar cumplimiento normativo, reportes periódicos y coordinación institucional.
Productores locales	Medio	Alto	Mantener informados y comprometidos	Promover su participación en capacitaciones, validación de prácticas y retroalimentación del modelo.
Comunidad local	Medio	Alto	Mantener informados	Establecer espacios de diálogo y comunicación sobre impactos sociales y ambientales del proyecto.
Asociaciones ganaderas	Medio	Medio	Mantener informados	Compartir avances relevantes y explorar oportunidades de colaboración sectorial.
Proveedores de insumos	Bajo	Medio	Monitorear	Gestionar relaciones contractuales y asegurar el suministro oportuno de materiales.

*Nota.* Fuente: Elaboración propia con base en la clasificación de interesados del proyecto y la Guía del PMBOK® – Séptima edición (PMI, 2023).

El análisis de la matriz de poder–interés evidencia que los técnicos agropecuarios constituyen los actores más críticos del proyecto, al presentar simultáneamente un alto nivel de poder e interés, lo que justifica una estrategia de gestión cercana y participativa. Por su parte, las autoridades municipales, aunque poseen alto poder, muestran un interés moderado, por lo que requieren una estrategia orientada al cumplimiento normativo y a la comunicación formal periódica.

Los productores locales y la comunidad, ubicados en el cuadrante de alto interés y poder medio, representan actores clave para la sostenibilidad y replicabilidad del modelo, razón por la cual se prioriza su involucramiento mediante procesos de capacitación, validación y comunicación continua. Finalmente, los proveedores de insumos presentan menor influencia estratégica, pero requieren seguimiento operativo para garantizar la continuidad del proyecto.

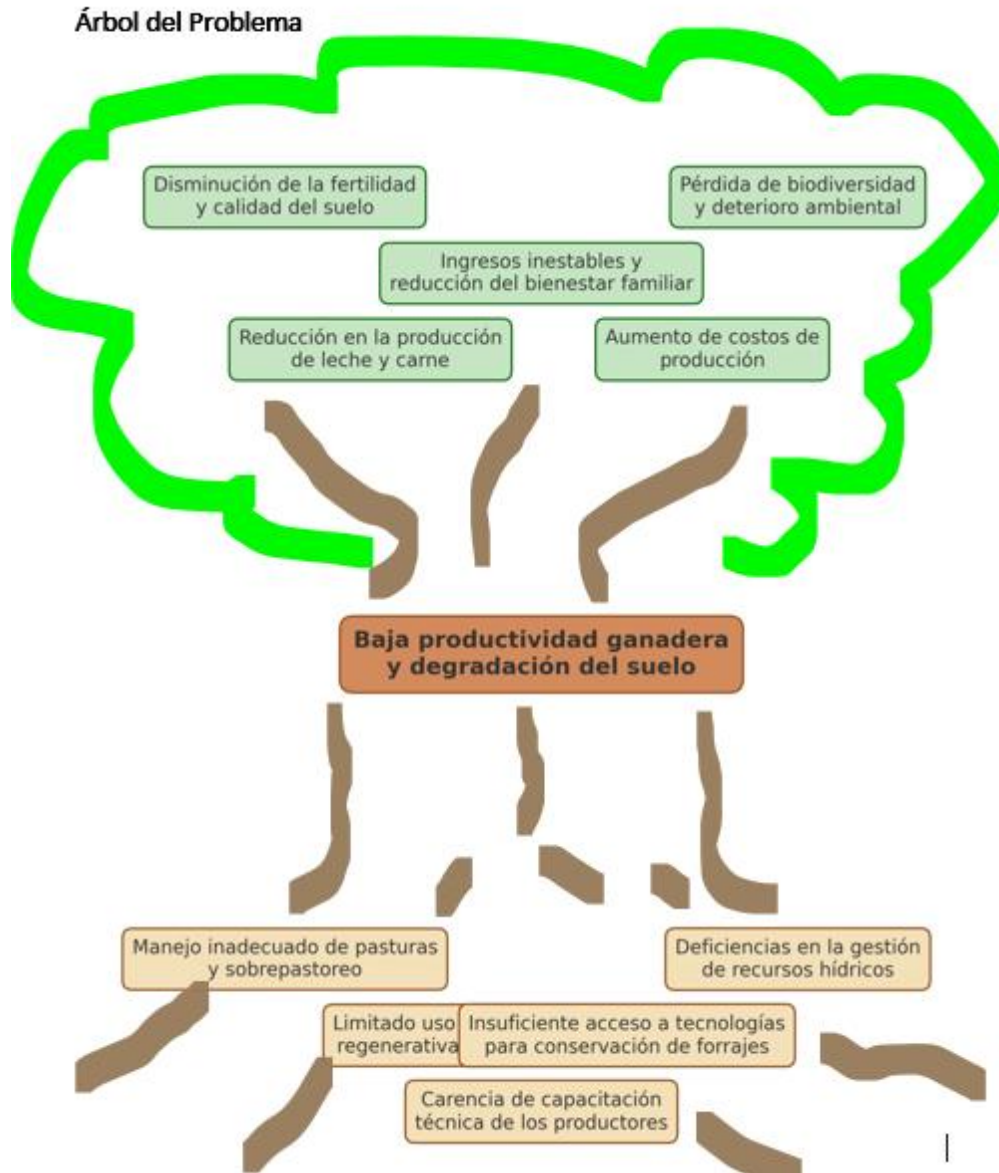
#### **3.3.1.4 Árbol del problema**

El árbol del problema es una herramienta de análisis que permite identificar, estructurar y visualizar de manera lógica la problemática central que da origen a un proyecto, así como sus principales causas y efectos. Según el enfoque de gestión de proyectos y formulación de intervenciones, esta herramienta facilita la comprensión sistémica del problema, evitando soluciones parciales o desarticuladas.

En el presente Proyecto Final de Graduación, el árbol del problema fue utilizado para analizar la situación actual de la producción ganadera extensiva en Nicaragua, particularmente en el contexto de la Finca Las Vegas, permitiendo identificar las relaciones causa–efecto que justifican la necesidad de un modelo de producción ganadera regenerativa y semi estabulada.

**Figura 7**

*Árbol del problema*



*Nota.* Elaboración propia a partir del diagnóstico técnico y revisión bibliográfica del sector ganadero nicaragüense.

El árbol del problema permitió identificar de manera estructurada la problemática central que da origen al presente Proyecto Final de Graduación, así como las principales causas

técnicas, tecnológicas y de gestión que inciden en la baja productividad ganadera y la degradación del suelo. Asimismo, facilitó la visualización de los efectos económicos, sociales y ambientales derivados de esta situación, justificando la necesidad de un modelo de producción ganadera regenerativa y semi estabulada. Esta herramienta sirvió como base para la formulación del árbol de objetivos y para la definición coherente de los objetivos del proyecto.

### **3.3.1.5 Árbol de objetivos**

El **árbol de objetivos** es una herramienta metodológica que se construye a partir del árbol del problema y permite transformar la situación negativa identificada en una situación deseada. Su función principal es convertir el problema central en un objetivo general, las causas en objetivos específicos y los efectos en resultados esperados, estableciendo una lógica clara de intervención para el proyecto.

Según Ortegón, Pacheco y Prieto (2005), el árbol de objetivos facilita la visualización de las relaciones medio–fin, permitiendo identificar de forma estructurada cómo las acciones propuestas contribuyen al logro de los resultados y al cumplimiento del propósito del proyecto. En el contexto de la formulación de proyectos, esta herramienta asegura coherencia entre el diagnóstico, los objetivos y la estrategia metodológica.

En el presente Proyecto Final de Graduación, el árbol de objetivos se elaboró directamente a partir del árbol del problema previamente desarrollado, el cual identificó como problema central la baja productividad ganadera asociada a prácticas extensivas tradicionales y a la degradación progresiva del suelo en la finca Las Vegas, municipio de Muy Muy, Nicaragua.

A partir de este diagnóstico, el árbol de objetivos permitió definir una estructura lógica orientada a la transformación del sistema productivo, alineada con el enfoque de ganadería regenerativa y con los principios de la dirección de proyectos.

## **Estructura del árbol de objetivos**

La conversión del árbol del problema al árbol de objetivos se realizó de la siguiente manera:

- El problema central se transformó en el objetivo general del proyecto.
- Las causas directas se transformaron en objetivos específicos.
- Los efectos se transformaron en resultados esperados o impactos positivos.

Objetivo general (nivel central)

Implementar un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo en la finca Las Vegas, que incremente la productividad y sostenibilidad del sistema agropecuario, mejorando simultáneamente la salud del suelo, la eficiencia productiva y la resiliencia del sistema.

### **Objetivos específicos (nivel de medios)**

- Optimizar el manejo de pasturas mediante rotación planificada y tiempos adecuados de descanso.
- Mejorar la eficiencia alimenticia del hato mediante planificación forrajera y uso de ensilajes.
- Implementar infraestructura ganadera funcional que permita un manejo semi estabulado eficiente.
- Fortalecer la gestión del recurso hídrico mediante captación, almacenamiento y uso racional del agua.
- Incorporar prácticas regenerativas orientadas a la recuperación del suelo y reducción del impacto ambiental.

### **Resultados esperados (nivel de fines)**

- Incremento sostenido de la productividad lechera y cárnica.
- Mejora en la condición corporal y bienestar animal.
- Recuperación progresiva de la fertilidad y estructura del suelo.
- Reducción de la vulnerabilidad del sistema frente a eventos climáticos extremos.
- Generación de un modelo productivo replicable para otros productores de la región.

### **Aplicación del árbol de objetivos al proyecto**

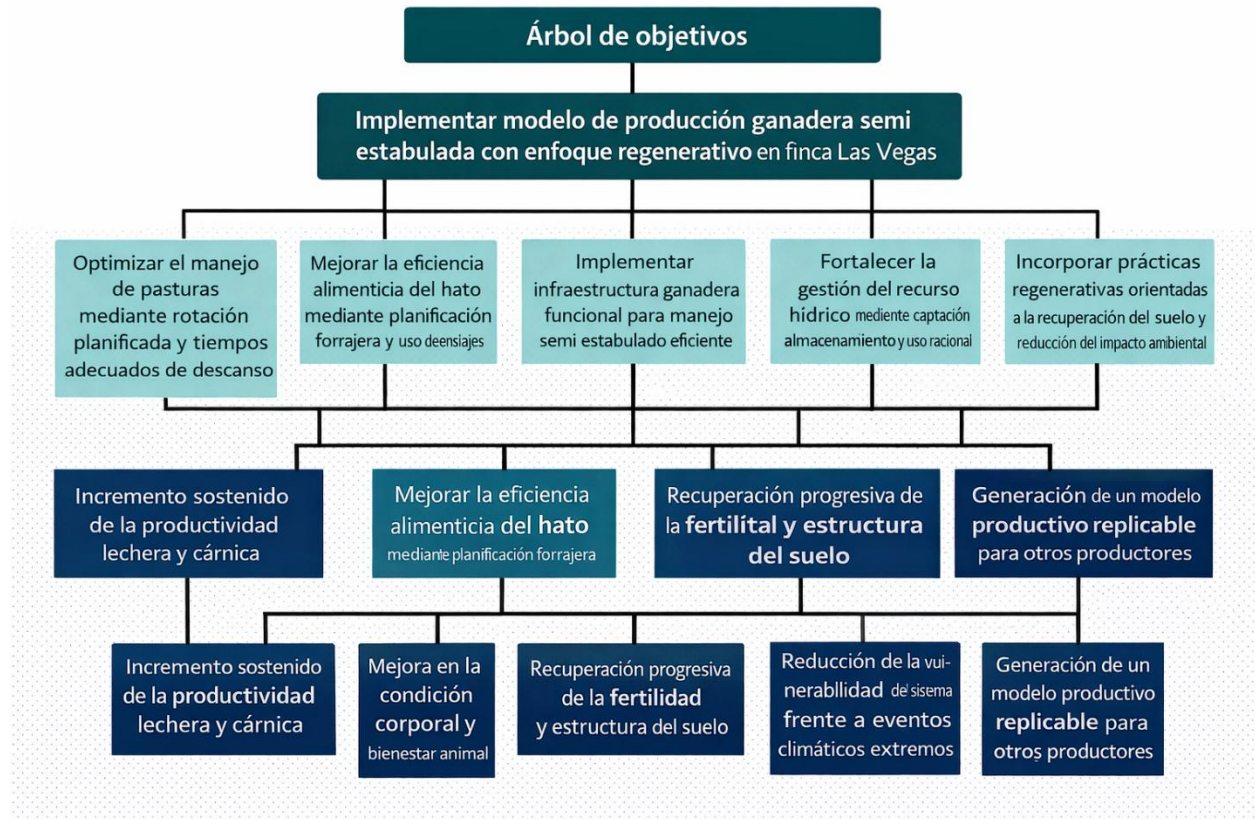
El árbol de objetivos cumple una función clave dentro del marco metodológico del proyecto, ya que permitió:

1. Alinear los objetivos del proyecto con el diagnóstico real de la finca Las Vegas.
2. Justificar técnicamente la selección de las prácticas regenerativas incluidas en el modelo.
3. Definir la base lógica para la formulación del EDT, el cronograma y la planificación de costos.
4. Establecer coherencia entre los objetivos académicos del TFG y los objetivos reales del proyecto productivo.

Esta herramienta facilitó la transición desde la fase de diagnóstico hacia la fase de planificación, asegurando que cada actividad propuesta responde directamente a una causa identificada en el problema central.

**Figura 8**

*Árbol de Objetivos*



*Nota.* El árbol de objetivos presenta la transformación del problema central identificado en el árbol del problema en un conjunto estructurado de objetivos generales, objetivos específicos y resultados esperados, estableciendo una relación lógica de medios y fines para orientar la intervención del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

**3.3.1.6 Análisis DAFO**

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) es una herramienta estratégica que permite evaluar de forma integral la situación interna y externa de un proyecto, facilitando la toma de decisiones y la formulación de estrategias coherentes con el

contexto de intervención. Según Kotler y Keller (2016), esta herramienta permite identificar factores internos controlables y factores externos no controlables que influyen directamente en el desempeño de una iniciativa.

En el marco del presente Proyecto Final de Graduación, el análisis DAFO fue utilizado como una herramienta de entrada para complementar el diagnóstico del sistema productivo ganadero de la finca Las Vegas, integrando variables técnicas, productivas, ambientales y organizacionales. Su aplicación permitió identificar las condiciones internas favorables y limitantes del sistema, así como las oportunidades y amenazas del entorno agro productivo nicaragüense.

Desde la perspectiva interna, el análisis permitió reconocer fortalezas relevantes, tales como la disponibilidad de tierra, la experiencia técnica del equipo vinculado al proyecto y el acceso a conocimientos en gestión de proyectos y producción regenerativa. Asimismo, se identificaron debilidades asociadas a la limitada infraestructura productiva inicial, la dependencia de sistemas extensivos tradicionales y la necesidad de fortalecer capacidades técnicas en manejo regenerativo.

En cuanto al entorno externo, el análisis DAFO evidenció oportunidades relacionadas con la creciente demanda de sistemas productivos sostenibles, el apoyo institucional a prácticas de ganadería regenerativa y la posibilidad de replicar el modelo en otras fincas de la región. Paralelamente, se identificaron amenazas vinculadas a la variabilidad climática, el incremento en los costos de insumos, la presión del mercado y la limitada asistencia técnica continua en zonas rurales.

La información derivada del análisis DAFO permitió orientar la formulación de estrategias que potencian las fortalezas del proyecto, aprovechan las oportunidades del entorno, mitigan las debilidades identificadas y reducen la exposición a amenazas externas. De esta manera, esta herramienta contribuyó a fortalecer la coherencia del modelo propuesto y a

respaldar la toma de decisiones estratégicas durante las fases de planificación y diseño del proyecto.

**Figura 9**

*Matriz DAFO del proyecto de producción ganadera regenerativa en la finca Las Vegas*



*Nota.* La matriz DAFO integra los principales factores internos y externos que influyen en el desarrollo del proyecto, sirviendo como base para la formulación de estrategias de intervención técnica y organizacional.

Elaboración propia.

### 3.3.1.7 Observación directa estructurada

La observación directa estructurada es una herramienta metodológica que permite registrar de manera sistemática y objetiva fenómenos, comportamientos y condiciones observables en el contexto real de estudio. Según Hernández-Sampieri et al. (2014), este tipo

de observación se caracteriza por la utilización de criterios previamente definidos, lo que garantiza coherencia, comparabilidad y validez en la información recolectada.

En el presente Proyecto Final de Graduación, la observación directa estructurada fue empleada como un instrumento de entrada fundamental para el diagnóstico técnico del sistema productivo ganadero y para la validación práctica de los supuestos del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo. Esta herramienta permitió analizar directamente las condiciones físicas, operativas y ambientales de fincas de referencia, así como del entorno productivo de la Finca Las Vegas.

La observación se aplicó durante visitas técnicas a fincas ganaderas ubicadas en la zona de San Carlos, Costa Rica, y en el área de influencia del municipio de Muy Muy, Nicaragua. Para su aplicación, se utilizó una guía de observación estructurada, la cual permitió registrar aspectos previamente definidos, tales como: uso y estado del suelo, infraestructura ganadera existente, manejo y rotación de potreros, disponibilidad y distribución del agua, sistemas de alimentación, comportamiento del hato y prácticas asociadas al bienestar animal.

El uso de esta herramienta facilitó la identificación de prácticas productivas replicables, así como de deficiencias técnicas recurrentes en sistemas ganaderos tradicionales. Además, permitió contrastar la información obtenida mediante entrevistas exploratorias y revisión documental, fortaleciendo el proceso de triangulación metodológica y aumentando la confiabilidad del diagnóstico.

La observación directa estructurada también aportó insumos clave para el diseño del modelo propuesto, especialmente en lo relacionado con la planificación del sistema de pastoreo rotacional, la ubicación de infraestructura productiva, la gestión hídrica y la adecuación de las prácticas regenerativas al contexto agroecológico local. De esta manera, las decisiones técnicas no se basaron únicamente en criterios teóricos, sino en evidencias empíricas observadas en campo.

Como resultado de la aplicación de esta herramienta, se generó una **Guía de Observación Directa Estructurada**, utilizada como instrumento de registro estandarizado durante las visitas de campo. Este documento permitió sistematizar la información observada mediante criterios previamente definidos, facilitando su análisis posterior y su integración en el diseño del modelo productivo.

El instrumento contempló, entre otros, los siguientes componentes:

- Identificación de la finca observada y fecha de visita.
- Características del suelo y cobertura vegetal.
- Infraestructura ganadera existente.
- Manejo del pastoreo y rotación de potreros.
- Disponibilidad y gestión del recurso hídrico.
- Sistemas de alimentación y suplementación.
- Condiciones de bienestar animal.
- Observaciones técnicas relevantes.

## Estructura del Instrumento

### A. Datos generales de la observación

Ítem	Descripción
Código de observación	
Fecha	
Ubicación de la finca	
Tipo de sistema productivo	<input type="checkbox"/> Extensivo <input type="checkbox"/> Semi estabulado <input type="checkbox"/> Estabulado
Área aproximada (ha)	
Número estimado de animales	
Observador	

### B. Condiciones del suelo y cobertura vegetal

Aspecto observado	Condición	Observaciones técnicas
Tipo de suelo predominante	<input type="checkbox"/> Franco <input type="checkbox"/> Arcilloso <input type="checkbox"/> Arenoso	
Evidencia de erosión	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Nula	
Cobertura vegetal	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	
Presencia de compactación	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Uso de prácticas regenerativas	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	Especificar

### C. Manejo de pasturas y rotación de potreros

Aspecto observado	Sí	No	Observaciones
División de potreros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uso de cercas eléctricas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rotación planificada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Periodos de descanso definidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Evidencia de sobrepastoreo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### D. Infraestructura ganadera

Tipo de infraestructura	Estado	Observaciones
Galerones o corrales	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	
Caminos internos	<input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	
Bebederos	<input type="checkbox"/> Adecuados <input type="checkbox"/> Insuficientes	
Áreas de sombra	<input type="checkbox"/> Naturales <input type="checkbox"/> Artificiales <input type="checkbox"/> Insuficientes	

## E. Gestión del recurso hídrico

Aspecto observado	Sí	No	Observaciones
Acceso permanente a agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Uso de reservorios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Captación de agua de lluvia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Problemas de escasez en época seca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## F. Sistema de alimentación y suplementación

Aspecto observado	Descripción
Tipo de pasto predominante	
Uso de forrajes de corte	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Uso de ensilaje	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Tipo de suplementación	
Evidencia de planificación forrajera	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

## G. Bienestar animal y manejo del hato

Aspecto observado	Condición	Observaciones
Condición corporal general	<input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Deficiente	
Acceso a sombra	<input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/> Insuficiente	
Acceso a agua limpia	<input type="checkbox"/> Adecuado <input type="checkbox"/> Insuficiente	
Manejo sanitario visible	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

## H. Observaciones técnicas relevantes

Espacio destinado para anotar hallazgos particulares, buenas prácticas observadas, deficiencias técnicas recurrentes y elementos potencialmente replicables en el modelo propuesto.

### 3.3.1.8 Entrevistas exploratorias

#### **Título del instrumento:**

Guía de entrevistas exploratorias para el levantamiento de información en sistemas ganaderos semi estabulados con enfoque regenerativo.

#### **Objetivo del instrumento:**

Recabar información cualitativa relevante sobre prácticas productivas, limitaciones técnicas, oportunidades de mejora y percepciones de actores vinculados a la ganadería semi estabulada, con el fin de **validar, ajustar y contextualizar** el diseño del modelo productivo regenerativo propuesto para la Finca Las Vegas.

#### **Justificación:**

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2023), la identificación de requisitos y el análisis de los interesados constituyen procesos fundamentales durante las fases de inicio y planificación de un proyecto. En este sentido, las entrevistas exploratorias permiten obtener información contextualizada directamente de los actores clave, facilitando una mejor comprensión de las necesidades, restricciones operativas y expectativas que inciden en el desarrollo del proyecto.

Asimismo, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que las entrevistas exploratorias son una herramienta adecuada cuando se requiere comprender fenómenos desde la experiencia directa de los participantes, especialmente en contextos productivos complejos y heterogéneos como el sector agropecuario.

***Guía de entrevistas exploratorias para el levantamiento de información en sistemas ganaderos semi estabulados con enfoque regenerativo.***

**Tipo de entrevista:**

Semi-estructurada, presencial, con preguntas abiertas.

**Población objetivo:**

Productores ganaderos, técnicos agropecuarios, miembros de asociaciones ganaderas, autoridades locales y otros actores vinculados con el sector agropecuario en el área de influencia del proyecto.

**Tamaño de muestra:**

Entre 5 y 10 entrevistas, seleccionadas mediante muestreo no probabilístico intencional, priorizando actores con experiencia directa en sistemas ganaderos extensivos, semi estabulados o regenerativos.

**Duración estimada:**

30 a 45 minutos por entrevista.

**Metodología de aplicación**

1. Contactar previamente a los participantes para explicar el objetivo de la entrevista y solicitar su consentimiento informado.
2. Realizar la entrevista en un ambiente propicio para el diálogo abierto y la reflexión técnica.
3. Registrar las respuestas en un formato de control y, cuando sea posible, grabar el audio para su posterior sistematización (previo consentimiento del entrevistado).

4. Codificar cada entrevista (E-01, E-02, etc.) para resguardar la confidencialidad de los participantes.
5. Analizar las respuestas mediante categorización temática, identificando patrones, coincidencias y divergencias relevantes para el proyecto.

## **Guía de preguntas**

### **1. Datos generales**

1. Nombre del entrevistado (opcional).
2. Cargo o rol dentro de la actividad ganadera.
3. Localidad y región.

### **2. Prácticas de producción**

4. ¿Qué tipo de sistema de producción utiliza actualmente? (extensivo, semi estabulado, estabulado).
5. ¿Qué tipo de pasturas y forrajes maneja?
6. ¿Aplica prácticas de rotación de potreros? ¿Cómo las implementa?

### **3. Manejo de recursos**

7. ¿Qué fuentes de agua utiliza para el ganado?
8. ¿Cómo maneja la disponibilidad de agua durante la época seca?
9. ¿Realiza prácticas de conservación de suelos o forrajes?

### **4. Limitaciones y problemas**

10. ¿Cuáles son los principales retos técnicos que enfrenta en su sistema productivo?
11. ¿Ha identificado problemas de degradación de suelos, escasez hídrica o pérdida de productividad?
12. ¿Qué limitaciones encuentra para adoptar nuevas tecnologías o prácticas productivas?

## **5. Experiencias y buenas prácticas**

13. ¿Ha implementado prácticas regenerativas (pasturas mejoradas, cercas vivas, sistemas silvopastoriles, entre otros)?

14. ¿Qué resultados ha obtenido con dichas prácticas?

15. ¿Qué recomendaría para mejorar la sostenibilidad de un sistema semi estabulado?

## **6. Expectativas**

16. ¿Estaría dispuesto a adoptar un modelo semi estabulado con enfoque regenerativo?

¿Por qué?

17. ¿Qué apoyos, incentivos o condiciones considera necesarios para implementarlo?

## Formato de registro de entrevista

Código Fecha Lugar Perfil del entrevistado Pregunta Respuesta resumida Observaciones

### Producto generado por la herramienta

El producto de esta herramienta consistió en un **registro sistematizado de entrevistas exploratorias**, cuya información fue utilizada para:

- Validar supuestos técnicos del modelo propuesto.
- Identificar restricciones reales del contexto productivo.
- Ajustar decisiones de planificación y diseño del proyecto.
- Complementar el análisis de interesados y el árbol del problema.

La información obtenida alimentó directamente los métodos **inductivo y deductivo**, fortaleciendo la coherencia metodológica del Proyecto Final de Graduación.

### 3.3.1.9 Revisión documental sistemática

#### Descripción de la herramienta

La revisión documental sistemática se utilizó como herramienta de entrada fundamental para sustentar teórica y técnicamente el Proyecto Final de Graduación. Esta herramienta permitió recopilar, analizar y contrastar información proveniente de fuentes secundarias confiables, con el objetivo de fundamentar el diseño del modelo de producción ganadera semi estabulada con enfoque regenerativo y su estructuración como proyecto.

Según Hernández-Sampieri et al. (2014), la revisión documental sistemática permite identificar el estado del conocimiento existente sobre un tema, reconocer tendencias, vacíos de información y validar enfoques metodológicos previamente aplicados. En el ámbito de la dirección de proyectos, el PMI (2021, 2023) establece que el análisis documental es clave para

la correcta definición del alcance, la identificación de buenas prácticas y la alineación del proyecto con estándares internacionales.

En este proyecto, la revisión documental se orientó tanto a **dos grandes ejes**:

1. **Gestión y dirección de proyectos**, con énfasis en PMBOK® 7, grupos de procesos, dominios de desempeño y sostenibilidad.
2. **Ganadería regenerativa y sistemas semi estabulados**, considerando experiencias regionales, literatura técnica y lineamientos institucionales.

### **Objetivo de la herramienta**

Fundamentar conceptualmente el proyecto y respaldar el diseño del modelo productivo mediante el análisis crítico de literatura académica, técnica e institucional relevante.

### **Alcance de la revisión**

La revisión documental abarcó:

- Modelos de ganadería regenerativa en América Latina.
- Sistemas de producción lechera y de carne bajo esquemas semi estabulados.
- Teoría y estándares de dirección de proyectos (PMI, PMBOK® 6 y 7).
- Enfoques de sostenibilidad (P5™, ODS, PRiSM™).
- Estudios estadísticos y diagnósticos sectoriales del contexto nicaragüense.

### **Fuentes documentales analizadas**

Se revisaron, entre otras, las siguientes tipologías de documentos:

- Libros académicos y manuales técnicos.
- Artículos científicos y documentos revisados por pares.
- Informes técnicos de organismos internacionales (FAO, CATIE, IICA).

- Normativa y estadísticas oficiales (INTA, INIDE, BCN).
- Guías metodológicas del Project Management Institute (PMI).
- Documentos institucionales relacionados con sostenibilidad y desarrollo rural.

### **Procedimiento aplicado**

1. Identificación de fuentes relevantes según los objetivos del proyecto.
2. Lectura crítica y clasificación temática de los documentos.
3. Extracción de conceptos clave, criterios técnicos y buenas prácticas.
4. Sistematización de la información para su aplicación en el diseño metodológico y técnico del modelo.
5. Vinculación de los hallazgos con los objetivos específicos del PFG.

### **Producto generado**

El producto derivado de esta herramienta fue:

- **La fundamentación teórica y conceptual del proyecto**, reflejada en los capítulos de marco teórico, estado de la cuestión, metodología y diseño del modelo.
- La **base técnica para la definición del enfoque híbrido del proyecto**, la selección de prácticas regenerativas y la estructuración de los entregables del EDT.

### **Justificación de su inclusión**

La revisión documental sistemática permitió garantizar que el proyecto:

- Se encuentra alineado con estándares internacionales de gestión de proyectos.
- Incorpora prácticas regenerativas validadas técnica y científicamente.
- Responde a la realidad productiva del contexto nicaragüense.
- Mantiene rigor académico sin perder aplicabilidad práctica.

Esta herramienta fue clave para asegurar la **coherencia metodológica**, la **solidez técnica** y la **validez académica** del Proyecto Final de Graduación.

**Tabla 6**

*Herramientas Utilizadas*

Objetivos	Herramientas
1-Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Revisión documental sistemática; observación directa estructurada; entrevistas exploratorias; registro fotográfico; ficha de análisis técnico de modelos productivos; matriz comparativa de modelos ganaderos.
2-Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Acta de constitución del proyecto; análisis de interesados; matriz de poder–interés; árbol del problema; árbol de objetivos; análisis DAFO; guía de entrevistas exploratorias.
3-Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.	Estructura de Desglose del Trabajo (EDT); cronograma del proyecto con diagrama de Gantt; línea base de costos; matriz de asignación de responsabilidades (RAM); matriz de requisitos.
4-Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Plan de ejecución del proyecto; plan de monitoreo y control; matriz de seguimiento de hitos; registro de riesgos; hoja de lecciones aprendidas; acta de cierre del proyecto.

*Nota.* La tabla presenta la relación directa entre los objetivos específicos del Proyecto Final de Graduación y las herramientas metodológicas efectivamente utilizadas en su desarrollo, sin incorporar instrumentos adicionales no aplicados en el estudio. Elaboración propia.

### 3.4 Supuestos y restricciones

Según Kerzner (2017), los supuestos son factores que se consideran verdaderos, reales o ciertos para fines de planificación, aunque no se cuente con evidencia concluyente de

su validez al momento de desarrollarlos. Estos elementos permiten construir escenarios operativos bajo ciertas condiciones previamente aceptadas como válidas.

Por su parte, el Project Management Institute (PMI, 2023) define las restricciones como limitaciones internas o externas que afectan el desempeño del proyecto, tales como restricciones de tiempo, presupuesto, recursos, normativas legales o tecnologías disponibles. Las restricciones deben ser claramente identificadas y gestionadas, ya que pueden condicionar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En este PFG, los supuestos se formularon con base en condiciones actuales esperadas del entorno productivo, la disposición de recursos y el compromiso de los actores involucrados en el modelo ganadero. Las restricciones se centraron en aspectos logísticos, presupuestarios y de acceso a datos históricos, así como en el marco normativo y técnico aplicable a la planificación e implementación del modelo proyectado.

A continuación, se presentan los principales supuestos y restricciones identificadas, y su relación con los objetivos del proyecto se ilustran en la tabla a continuación:

**Tabla 7***Supuestos y restricciones*

Objetivos	Supuestos	Restricciones
1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Se supuso que las fuentes consultadas (fincas, entrevistas, tutoriales) reflejaban prácticas viables y aplicables al contexto de la finca Las Vegas.	Acceso limitado a documentación técnica detallada de algunas fincas visitadas y falta de registros históricos completos para comparación.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Se asumió la disposición del propietario y actores clave para colaborar en el análisis de interesados y validar el acta de constitución del proyecto.	Falta de participación formal de todos los interesados durante el desarrollo del PFG; el análisis se basó en supuestos de relaciones actuales en la finca.
3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.	Se supuso que la finca contaría con los recursos humanos y técnicos necesarios para aplicar el plan una vez concluido el PFG.	Restricciones presupuestarias para ejecutar todos los componentes del plan de forma inmediata; estimaciones realizadas en base a valores referenciales.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Se consideró que las condiciones productivas de la finca se mantendrían estables para efectos del diseño y recomendaciones del plan.	Limitación en el tiempo disponible para validar todas las herramientas sugeridas en campo durante el desarrollo académico del PFG.

*Nota:* La tabla presenta los supuestos y restricciones considerados para el desarrollo del Proyecto Final de

Graduación, en correspondencia con cada objetivo específico. Elaboración propia.

**3.5 Entregables**

Los entregables son productos, resultados o componentes verificables que se generan como parte del desarrollo de un proyecto. De acuerdo con Schwalbe (2016), los entregables representan los elementos tangibles que deben completarse y aprobarse para considerar

cumplidas las metas de un proyecto. Por su parte, el Project Management Institute (PMI, 2023) define los entregables como cualquier resultado único y verificable que se produce durante la ejecución de un proceso, programa o proyecto, y que debe ser aceptado por los interesados.

En este Proyecto Final de Graduación, los entregables se definieron en correspondencia directa con los objetivos específicos establecidos en el Chárter, y constituyeron los insumos fundamentales para validar el cumplimiento de los productos académicos, técnicos y de gestión. Cada entregable contiene componentes técnicos, organizativos o estratégicos asociados con la planificación de un modelo de producción ganadera semi estabulada, bajo un enfoque de desarrollo regenerativo.

En la Tabla 8, se definen los entregables para cada objetivo propuesto.

**Tabla 8***Entregables*

Objetivos	Entregables
1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Documento de diagnóstico técnico y comparativo de modelos ganaderos de referencia, que incluye el análisis de prácticas productivas, infraestructura, manejo del hato, planificación forrajera y criterios regenerativos, sustentado en revisión documental, observación directa y entrevistas exploratorias.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Acta de constitución del proyecto y registro de interesados, que incluye identificación de actores clave, matriz de poder–interés, análisis de roles e influencia, y definición del alcance preliminar y objetivos del proyecto.
3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.	Plan para la dirección del proyecto, compuesto por la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), cronograma del proyecto (diagrama de Gantt), línea base de costos, matriz de asignación de responsabilidades y demás componentes de planificación definidos según la Guía del PMBOK®.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Propuesta metodológica para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, que incluye lineamientos operativos, instrumentos de seguimiento, registro de riesgos, matriz de lecciones aprendidas y criterios de cierre técnico del proyecto.

*Nota:* La Tabla muestra los entregables del proyecto, en correspondencia con cada objetivo. Autoría propia.

### 3.6 Correspondencia SMART de los objetivos específicos del proyecto

En cumplimiento de los lineamientos del *Project Management Institute* (PMI, 2021) y del estándar P5™ de *Green Project Management* (GPM, 2020), los objetivos específicos del proyecto se formularon bajo el enfoque SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant y Time-bound*).

Esta metodología permite garantizar la trazabilidad entre los resultados planificados, los entregables definidos y las fuentes de verificación documentadas, fortaleciendo la alineación con las fases del ciclo de vida del proyecto y con el plan de gestión general.

La **Tabla 9** presenta la correspondencia entre cada objetivo específico y sus criterios SMART, integrando los indicadores de logro, las metas temporales y las fuentes de verificación asociadas a cada fase del proyecto.

**Tabla 9**

*Correspondencia SMART de los objetivos específicos del proyecto*

<b>N.º</b>	<b>Objetivo específico</b>	<b>Indicador de logro</b>	<b>Meta / Horizonte temporal</b>	<b>Fuente de verificación</b>
1	Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.	Documento de diagnóstico técnico comparativo elaborado, que integra parámetros productivos, criterios regenerativos y buenas prácticas identificadas.	Fase de diagnóstico – Mes 1 del proyecto.	Capítulo de marco teórico y estado de la cuestión; matrices comparativas y análisis técnico desarrollados en el cuerpo del documento.
2	Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.	Acta de constitución del proyecto desarrollada y análisis de interesados estructurado, incluyendo clasificación por poder e interés.	Fase de inicio – Mes 2 del proyecto	Capítulo de formulación del proyecto y herramientas de inicio incluidas en el marco metodológico.
3	Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, cronograma, costos y recursos.	Plan para la dirección del proyecto formulado, que incluye EDT, cronograma y línea base de costos definidos como instrumentos de planificación.	Fase de planificación – Mes 3 del proyecto.	Capítulo de planificación del proyecto, con EDT, cronograma y estimaciones de costos desarrolladas en el documento.
4	Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.	Propuesta metodológica de ejecución, monitoreo, control y cierre documentada, incluyendo instrumentos de seguimiento y criterios de cierre técnico.	Fase de cierre – Mes 5 del proyecto.	Capítulo de lineamientos de ejecución y cierre del proyecto, con herramientas de control y lecciones aprendidas integradas en el texto.

*Nota.* La tabla muestra la relación entre cada objetivo específico y los criterios SMART que garantizan la medición y seguimiento de su cumplimiento dentro del plan de gestión del proyecto.

## **4. DESARROLLO**

Este capítulo presenta el desarrollo aplicado del Proyecto Final de Graduación, integrando los antecedentes técnicos, los procesos de inicio y planificación del proyecto, así como la formulación estructurada del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo para la finca Las Vegas.

### **4.1 Antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada.**

La revisión de experiencias regionales y nacionales revela la existencia de múltiples enfoques aplicables al contexto del modelo ganadero regenerativo de la finca Las Vegas. Se identifican prácticas que optimizan el uso de pasturas, fortalecen el suelo y mejoran la sostenibilidad de la producción.

#### **Costa Rica**

El enfoque de pastoreo racional en Costa Rica propone la segmentación de potreros en 'apartos' para que el ganado no pastoree más de uno o dos días por unidad, promoviendo la recuperación forrajera, la calidad del suelo y la eficiencia del sistema alimentario (Carvajal-Rodríguez, 2016; Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, s. f.). Asimismo, el modelo de ganadería regenerativa ha promovido prácticas como la rotación de pasturas, la integración de árboles (sistemas silvopastoriles) y el manejo sostenible del suelo, alineadas con la mejora de la productividad y la resiliencia climática (ACICAFOC, 2025).

#### **Colombia**

En Colombia, el Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible ha fomentado la integración de árboles en sistemas ganaderos (silvopastoreo), logrando beneficios ambientales

como captación de carbono, conservación de biodiversidad y mejoras productivas (The Nature Conservancy, s. f.). Además, reportes regionales señalan cómo la ganadería regenerativa permite aumentar la producción considerando la dinámica natural, sin el uso de químicos, con mejoras en la fertilidad del suelo y reducción de costos (Instituto Humboldt, 2020).

## Nicaragua

En Nicaragua, iniciativas públicas basadas en sistemas silvopastoriles han tenido cobertura en las regiones de Boaco y Matagalpa. Estas iniciativas promueven la sostenibilidad al integrar árboles y pastos, reducir huella de carbono y mejorar la rentabilidad ganadera (The Nature Conservancy, s. f.-b). Asimismo, un estudio de casos identificó que en Matagalpa la ganadería con diferentes niveles de intensificación genera distintos impactos en el uso del suelo, emisiones de gases de efecto invernadero y comportamiento productivo, información relevante para determinar la carga animal óptima (FA/CANU, 2018).

**Tabla 10**

### *Resumen comparativo*

<b>Parámetro técnico o práctico</b>	<b>Evidencia regional</b>
Pastoreo racional (división en apartos)	Costa Rica (Carvajal-Rodríguez, 2016; MAG, s. f.)
Integración de árboles (silvopastoreo)	Costa Rica (ACICAFOC, 2025), Colombia (The Nature Conservancy, s. f.)
Reducción de insumos y mejora de suelo	Colombia (Instituto Humboldt, 2020)
Sistemas regenerativos promovidos institucionalmente	Nicaragua (The Nature Conservancy, s. f.-b)
Impacto de cargas y emisiones según nivel de intensificación	Nicaragua (FA/CANU, 2018)

*Nota:* La Tabla 8 muestra un resumen comparativo de los parámetros técnicos y buenas prácticas observadas en experiencias de Costa Rica, Colombia y Nicaragua (elaboración propia a partir de (Carvajal-Rodríguez, 2016; MAG, s. f.; ACICAFOC, 2025; The Nature Conservancy, s. f.; Instituto Humboldt, 2020; FA/CANU, 2018)).

Estos antecedentes técnicos sirvieron como insumo directo para la definición del alcance del proyecto y la estructuración del modelo productivo, los cuales se desarrollan en los apartados siguientes.

#### **4.2 Procesos de inicio del proyecto: acta de constitución y análisis de los interesados**

El inicio de un proyecto constituye una de las fases más relevantes de la gestión, ya que establece la base formal para su planificación, ejecución y control. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2017), esta etapa permite definir el propósito, los objetivos de alto nivel, los principales entregables y la identificación inicial de los interesados. En el caso del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo en la finca Las Vegas, los procesos de inicio se fundamentan en dos componentes esenciales: el acta de constitución del proyecto y el análisis de interesados.

##### **4.2.1 Acta de constitución del proyecto**

El acta de constitución es el documento formal que autoriza el proyecto y otorga al director de proyecto la autoridad para asignar recursos organizacionales a las actividades del mismo (PMI, 2017). En este caso, el acta define:

## ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

**Nombre del proyecto:**

Plan de gestión del proyecto para el diseño de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo

**Ubicación:**

Finca Las Vegas, municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa, Nicaragua

**Fecha de emisión:** \_\_01\_\_ / \_\_06\_\_ / 2025

**Versión:** 1.1

**Tipo de documento:** Acta constitutiva operativa del proyecto

### 1. Identificación del proyecto

El presente proyecto corresponde al diseño y estructuración de un **plan de gestión del proyecto**, orientado a la formulación técnica y metodológica de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, aplicable a la finca Las Vegas. El proyecto se desarrolla bajo un enfoque de dirección de proyectos, alineado con las buenas prácticas del Project Management Institute (PMI) y con criterios de sostenibilidad y regeneración productiva.

### 2. Justificación del proyecto

La finca Las Vegas se ubica en una región con fuerte vocación ganadera, donde predominan sistemas extensivos tradicionales caracterizados por baja productividad, degradación progresiva del suelo, limitada planificación forrajera y alta vulnerabilidad frente a la variabilidad climática. Estas condiciones afectan la rentabilidad, la sostenibilidad ambiental y la estabilidad del sistema productivo.

Ante este contexto, surge la necesidad de diseñar un modelo alternativo, basado en principios de ganadería regenerativa y semi-estabulación, que permita mejorar la eficiencia productiva y ambiental del sistema. No obstante, para garantizar su viabilidad y replicabilidad, resulta indispensable contar con un plan de gestión del proyecto que estructure de manera ordenada el alcance, el cronograma, los costos, los recursos, los riesgos y los mecanismos de seguimiento.

Este proyecto se justifica como una iniciativa estratégica que busca ordenar la toma de decisiones, reducir la incertidumbre y servir como modelo demostrativo replicable para otros productores de la región con condiciones agroecológicas similares.

### **3. Objetivo general del proyecto**

Desarrollar un **plan de gestión del proyecto** para el diseño de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, aplicado a la finca Las Vegas, ubicada en Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua, que permita estructurar de forma ordenada, técnica y sostenible la gestión del alcance, el cronograma, los costos y los procesos de seguimiento del proyecto.

### **4. Objetivos específicos del proyecto**

1. Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, con el fin de identificar parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios aplicables al diseño del modelo propuesto.
2. Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y la identificación de los interesados, con el propósito de definir el alcance a alto nivel y los principales actores involucrados en el proyecto.

3. Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del plan para la dirección del proyecto, integrando de manera coherente las áreas necesarias para estructurar la gestión del alcance, el cronograma, los costos, los recursos, la calidad, los riesgos, las comunicaciones, las adquisiciones y la gestión de los interesados.
4. Proponer los lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto, a nivel de propuesta, que permitan orientar su seguimiento, evaluación y cierre ordenado.

## **5. Alcance del proyecto**

### **Incluye**

- Diagnóstico técnico-productivo del sistema ganadero de la finca
- Diseño conceptual del modelo ganadero semi-estabulado regenerativo
- Formulación del plan de gestión del proyecto
- Definición del alcance, cronograma y costos a nivel de proyecto
- Identificación y análisis de interesados
- Propuesta de lineamientos para ejecución, monitoreo, control y cierre
- Documentación técnica del modelo con enfoque replicable

### **No incluye**

- Ejecución física total del modelo productivo
- Comercialización de productos ganaderos
- Certificaciones externas o auditorías de terceros
- Financiamiento externo distinto a recursos propios

## **6. Principales entregables del proyecto**

- Diagnóstico técnico y contextual de la finca
- Diseño del modelo ganadero semi-estabulado regenerativo
- Acta de constitución del proyecto
- Análisis e identificación de interesados
- Estructura de desglose del trabajo (EDT)
- Cronograma general del proyecto
- Línea base de costos estimada
- Plan para la dirección del proyecto
- Lineamientos de ejecución, monitoreo, control y cierre
- Documento final del modelo con enfoque replicable

## 7. Interesados clave

- **Patrocinador del proyecto:** SST Consultores
- **Director del proyecto:** Freddy Alvarenga Tinoco
- **Equipo técnico agropecuario:** ingeniera agrónoma-veterinaria, capataz y operarios
- **Productores locales y comunidad cercana**
- **Proveedores de insumos agropecuarios**
- **Instituciones del sector agropecuario (relación indirecta)**

## 8. Supuestos del proyecto

- Disponibilidad de recursos financieros propios
- Acceso continuo a mano de obra local
- Compromiso del equipo técnico con el enfoque regenerativo
- Condiciones climáticas dentro de rangos históricos aceptables
- Disponibilidad de insumos forrajeros locales

## **9. Restricciones del proyecto**

- Presupuesto limitado definido por recursos propios
- Dependencia del régimen climático de la región
- Infraestructura inicial existente con capacidad limitada
- Capacidad de carga del suelo y disponibilidad hídrica
- Acceso logístico a insumos especializados

## **10. Riesgos iniciales identificados**

- Sequías prolongadas o eventos climáticos extremos
- Fallas en el establecimiento de pasturas
- Incremento en costos de insumos
- Enfermedades del hato
- Resistencia al cambio en prácticas productivas tradicionales

## **11. Criterios de éxito del proyecto**

- Existencia de un plan de gestión del proyecto completo y coherente
- Diseño técnico viable del modelo regenerativo propuesto
- Definición clara de alcance, tiempos y costos
- Identificación adecuada de riesgos y mecanismos de control
- Potencial de replicabilidad del modelo en contextos similares

## **12. Autoridad del director del proyecto**

El director del proyecto queda autorizado para:

- Coordinar los recursos humanos y técnicos asignados

- Aprobar ajustes metodológicos dentro del alcance definido
- Tomar decisiones técnicas relacionadas con el diseño del modelo
- Coordinar con actores clave y proveedores
- Supervisar el desarrollo del plan de gestión del proyecto

### **13. Aprobación**

Con la presente acta se autoriza formalmente el inicio del proyecto bajo los lineamientos aquí establecidos.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Cargo:** Patrocinador del proyecto – SST Consultores

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Tabla 11***Resumen del acta constitutiva*

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
Propósito del proyecto	Desarrollar un plan de gestión del proyecto para el diseño de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo en la finca Las Vegas, que permita estructurar de forma ordenada, técnica y sostenible la gestión del alcance, cronograma, costos y seguimiento del proyecto.
Objetivos de alto nivel	a) Diseñar un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo. b) Mejorar la productividad del sistema ganadero mediante prácticas técnicas sostenibles. c) Regenerar el suelo a través de manejo racional de pasturas y planificación forrajera. d) Optimizar el uso de recursos productivos, hídricos y forrajeros bajo criterios de sostenibilidad.
Entregables principales	Diagnóstico técnico-productivo del sistema ganadero; diseño conceptual del modelo ganadero semi-estabulado regenerativo; plan para la dirección del proyecto; estructura de desglose del trabajo (EDT); cronograma del proyecto; línea base de costos; lineamientos para la ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto.
Criterios de éxito	Existencia de un plan de gestión del proyecto completo y coherente; diseño técnico viable del modelo regenerativo; definición clara del alcance, tiempos y costos; identificación de riesgos y mecanismos de control; potencial de replicabilidad del modelo en contextos similares.

*Nota:* La tabla presenta un resumen sintético de los elementos clave del Acta de Constitución del Proyecto, elaborado a partir del documento operativo definido para el Proyecto Final de Graduación. Elaboración propia.

**4.2.2 Análisis de interesados**

La gestión de los interesados es esencial para garantizar la aceptación y el apoyo al proyecto. Según Kerzner (2017), un análisis adecuado permite identificar las expectativas, los niveles de influencia y el grado de interés de los actores involucrados. En el presente proyecto, los interesados se clasifican en internos y externos.

Este análisis fue utilizado como insumo para la planificación de las comunicaciones, la asignación de responsabilidades en el EDT y la definición de mecanismos de control y fiscalización del proyecto.

**Tabla 12**

*Gestión de los interesados*

<b>Actor / Interesado</b>	<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Estrategia de gestión</b>
<b>Productores privados aliados (propietarios locales)</b>	Productores individuales con fincas privadas interesadas en replicar el modelo semi-estabulado y participar en la validación de prácticas regenerativas.	Medio	Alto	Involucrarlos en talleres de capacitación, acompañamiento técnico y validación de prácticas en campo.
<b>Productores en competencia (sistemas tradicionales no aliados)</b>	Ganaderos de la zona que aplican sistemas convencionales de producción y aún no adoptan el enfoque regenerativo.	Alto	Medio	Difundir información técnica, resultados económicos y beneficios ambientales para incentivar su adopción futura y minimizar resistencias.
<b>Colaboradores internos de la finca Las Vegas</b>	Personal operativo, capataz y técnicos de campo responsables de ejecutar las actividades del modelo.	Medio	Alto	Mantener programas de formación técnica continua, seguridad laboral y motivación para garantizar la correcta implementación.
<b>Productores organizados en cooperativas y asociaciones</b>	Agremiados y líderes de organizaciones rurales que actúan como multiplicadores del modelo y gestores de réplica.	Alto	Alto	Establecer convenios formales con las cooperativas, incluirlos en capacitaciones y promover la réplica del sistema productivo sostenible.
<b>Técnicos agropecuarios</b>	Asesores externos encargados de la transferencia de conocimiento, control de calidad, monitoreo y evaluación de indicadores productivos y ambientales.	Alto	Alto	Integrarlos como asesores permanentes durante la ejecución del proyecto, responsables de seguimiento técnico y reportes de campo.
<b>Asociaciones ganaderas locales</b>	Representación sectorial, coordinación gremial y vinculación entre productores y autoridades.	Medio	Medio	Mantener comunicación formal, intercambio de información y participación en validaciones y foros de sostenibilidad.

<b>Actor / Interesado</b>	<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Poder</b>	<b>Interés</b>	<b>Estrategia de gestión</b>
<b>Municipalidad de Muy Muy</b>	Entidad pública de apoyo institucional y regulatorio. Facilita permisos, acompañamiento logístico y alineación con políticas de desarrollo local.	Alto	Medio	Incluirlos en informes periódicos, sesiones de validación y reuniones del comité de seguimiento para asegurar coherencia con planes municipales.
<b>Ministerio Agropecuario (MAG) y cooperativas de productores</b>	Supervisión técnica, coordinación institucional y apoyo al financiamiento de programas rurales.	Alto	Medio	Establecer mecanismos de rendición de cuentas y compartir informes de impacto productivo y ambiental de forma semestral.
<b>Organismos internacionales y fondos ambientales</b>	Potenciales aliados para financiamiento, cooperación técnica y difusión del modelo regenerativo.	Alto	Bajo	Mantenerlos informados mediante reportes técnicos, financieros y ambientales, fortaleciendo la visibilidad del proyecto y su potencial de escalamiento.
<b>SST Consultores</b>	Entidad ejecutora, administradora y propietaria intelectual del modelo. Dirige la gestión técnica, operativa y financiera del proyecto.	Muy alto	Alto	Supervisar la planificación, ejecución, monitoreo y control; liderar la transferencia del modelo a productores locales y la documentación de todo el proceso.
<b>Comunidad local y familias vecinas</b>	Beneficiarios indirectos por generación de empleo, mejora ambiental y fortalecimiento de la economía rural.	Bajo	Medio	Promover espacios de comunicación y participación comunitaria, divulgando resultados y fomentando sentido de pertenencia hacia el proyecto.

*Nota:* La Tabla de elaboración propia muestra los principales stakeholders del proyecto.

La matriz de poder/interés permitió ubicar a los actores según su grado de influencia en el proyecto y su interés en sus resultados. Los productores locales y técnicos agropecuarios se ubicaron en el cuadrante de alta influencia y alto interés, lo que implica la necesidad de estrategias de participación. En cambio, los organismos internacionales y municipalidades se clasificaron en alta influencia y bajo interés, demandando estrategias de comunicación y rendición de cuentas periódicas.

### **4.3 PROCESOS DE PLANIFICACION**

La planificación del proyecto constituye la fase en la cual se definen de manera detallada los elementos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos, estableciendo la base para la ejecución, el monitoreo y el control. De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), esta fase integra la definición del alcance, la estructuración del trabajo, la programación del cronograma, la estimación de costos y la identificación de supuestos, restricciones y criterios de éxito.

En el presente Proyecto Final de Graduación, la fase de planificación se desarrolló con un enfoque técnico-productivo y de gestión, orientado a estructurar de manera ordenada el diseño del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo para la finca Las Vegas, garantizando coherencia entre los objetivos, los entregables y los recursos disponibles.

#### **4.3.1 Definición del Alcance del Proyecto**

El Proyecto Final de Graduación tiene como alcance la formulación, estructuración y planificación integral de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo para la finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, departamento de Matagalpa, Nicaragua.

El proyecto no corresponde a la ejecución operativa del sistema productivo, sino a la elaboración del Plan para la Dirección del Proyecto, conforme a las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI, 2021).

En este sentido, el alcance comprende la generación de los siguientes productos académicos y técnicos:

1. Análisis técnico-productivo del sistema actual de la finca.
2. Diseño conceptual del modelo ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo.

3. Elaboración de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
4. Desarrollo del Diccionario del EDT.
5. Construcción del cronograma base del proyecto mediante MS Project.
6. Estimación de costos y definición de la línea base presupuestaria.
7. Identificación de supuestos y restricciones del proyecto.
8. Definición de criterios de éxito e indicadores de desempeño.
9. Diseño de mecanismos de monitoreo, control y cierre del proyecto.

#### **4.3.1.1 Alcance del Proyecto de Formulación**

El presente Proyecto Final de Graduación corresponde a un proyecto de formulación y planificación, cuyo propósito es estructurar de manera técnica y metodológica un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo para la finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua.

Este trabajo no constituye la ejecución operativa del sistema productivo, sino la elaboración integral del Plan para la Dirección del Proyecto, incluyendo los instrumentos de planificación, estructuración técnica y mecanismos de control necesarios para su futura implementación.

El horizonte de planificación del proyecto de formulación se establece del 1 de julio de 2025 al 1 de julio de 2030, conforme al cronograma base estructurado en el EDT.

#### **Componentes del Alcance**

##### **a) Análisis técnico-productivo del sistema actual**

Incluye la caracterización diagnóstica del estado inicial de la finca:

- Condiciones actuales de uso del suelo
- Sistema productivo existente
- Infraestructura disponible
- Capacidad forrajera
- Manejo sanitario y reproductivo
- Limitaciones técnicas y ambientales

Este análisis constituye la línea base técnica del proyecto y responde directamente al Objetivo Específico 1.

#### **b) Estructuración conceptual del modelo ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo**

Comprende el diseño técnico proyectado del sistema productivo a cinco años (2025–2030), incluyendo:

- División de potreros y planificación de pastoreo rotacional
- Diseño del sistema forrajero
- Configuración del sistema lechero y de engorde por lotes
- Infraestructura modular de estabulación
- Sistema de riego y biodigestor
- Prácticas regenerativas de manejo del suelo

Este componente representa el modelo técnico objetivo formulado, el cual se estructura posteriormente mediante la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).

#### **c) Definición de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

Incluye la descomposición jerárquica del proyecto en entregables y paquetes de trabajo, garantizando:

- Cobertura total del alcance
- Organización estructurada del trabajo
- Base para la planificación del cronograma y costos
- Claridad en responsabilidades

La EDT constituye el instrumento central de integración entre alcance, tiempo y control.

#### **d) Elaboración del Diccionario del EDT**

Describe detalladamente cada paquete de trabajo, especificando:

- Alcance del entregable
- Actividades incluidas
- Responsables
- Criterios de aceptación
- Relación con el cronograma

Este instrumento asegura precisión conceptual y control del alcance.

#### **e) Construcción del cronograma base del proyecto**

Comprende la programación temporal de los paquetes de trabajo definidos en el EDT, considerando:

- Secuenciación lógica de actividades
- Estimación de duraciones en días naturales
- Identificación de hitos principales
- Relación de precedencias
- Calendario continuo de siete días por semana

El cronograma fue elaborado mediante diagrama de Gantt utilizando MS Project y cubre el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2025 y el 1 de julio de 2030.

#### **f) Estimación de costos y modelación financiera del proyecto**

Incluye la estructuración de:

- Inversiones iniciales estimadas
- Costos asociados a infraestructura modular
- Proyección de costos estratégicos del modelo
- Flujo financiero proyectado

Este componente corresponde a una modelación financiera del proyecto formulado, con fines de evaluación de viabilidad.

El análisis financiero se desarrolla con un horizonte de diez años, con el fin de evaluar la sostenibilidad económica más allá del periodo de planificación del proyecto (2025–2030).

#### **g) Identificación de supuestos, restricciones y criterios de éxito**

Se definieron:

- Supuestos técnicos y productivos
- Restricciones ambientales, financieras y regulatorias
- Indicadores de desempeño técnico y financiero

Estos elementos delimitan el marco de referencia del proyecto formulado.

#### **h) Definición de mecanismos de monitoreo, control y cierre**

Incluye la estructuración de:

- Seguimiento físico y financiero
- Control del cronograma y costos
- Gestión de riesgos

- Documentación de lecciones aprendidas
- Acta formal de cierre del proyecto

Estos mecanismos garantizan coherencia con las buenas prácticas del PMBOK®.

### **Delimitación del alcance**

El presente proyecto no incluye la ejecución física integral del modelo productivo, ni la operación continua del sistema ganadero durante los cinco años.

La operación se describe únicamente como parte del diseño conceptual y planificación estructurada, pero no constituye ejecución real dentro del alcance académico.

#### **4.3.1.2 Entregables Principales del Alcance del Proyecto**

Los entregables del presente Proyecto Final de Graduación corresponden a productos verificables, documentados y estructurados que conforman el Plan para la Dirección del Proyecto del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo.

Dado que se trata de un proyecto de formulación, los entregables no consisten en obras físicas ejecutadas, sino en instrumentos técnicos, metodológicos y de planificación que permiten estructurar la futura implementación del sistema productivo.

Los entregables principales son los siguientes:

##### **1. Acta de Constitución del Proyecto**

Documento formal que:

- Autoriza el proyecto de formulación
- Define el propósito y objetivos de alto nivel
- Establece criterios de éxito
- Delimita el alcance preliminar
- Designa al director del proyecto

Este entregable responde al Objetivo Específico 2.

## **2. Registro y análisis de interesados**

Documento que incluye:

- Identificación de stakeholders internos y externos
- Clasificación por poder e interés
- Estrategias de gestión y comunicación

Este entregable sustenta la gobernanza del proyecto y la gestión estratégica de actores.

## **3. Documento de diagnóstico técnico-productivo del sistema actual**

Incluye:

- Caracterización del estado inicial de la finca
- Evaluación de infraestructura existente
- Análisis del sistema productivo actual
- Identificación de limitaciones técnicas y ambientales
- Definición de la línea base técnica

Este entregable responde al Objetivo Específico 1.

## **4. Diseño conceptual del modelo ganadero semi-estabulado regenerativo**

Documento técnico que integra:

- Plan de división de potreros y pastoreo rotacional
- Diseño del sistema forrajero
- Estructuración del sistema lechero
- Configuración del sistema de engorde por lotes
- Diseño conceptual de infraestructura modular

- Sistema de riego y biodigestor
- Integración de prácticas regenerativas

Este entregable constituye la base técnica del modelo proyectado a cinco años (2025–2030).

## **5. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

Descomposición jerárquica del proyecto en:

- Fases
- Entregables
- Paquetes de trabajo

La EDT garantiza la cobertura total del alcance y constituye la base para la planificación del cronograma y de los costos.

## **6. Diccionario del EDT**

Documento complementario que describe cada paquete de trabajo, especificando:

- Alcance del paquete
- Entregables asociados
- Responsables
- Criterios de aceptación
- Relación con el cronograma

Este instrumento asegura precisión conceptual y control del alcance.

## **7. Cronograma base del proyecto (Diagrama de Gantt)**

Instrumento de planificación temporal que:

- Organiza los paquetes de trabajo en el horizonte 1 julio 2025 – 1 julio 2030

- Define duraciones en días naturales
- Establece relaciones de precedencia
- Identifica hitos clave

El cronograma fue elaborado en MS Project bajo calendario continuo de siete días.

## **8. Línea base de costos**

Documento que incluye:

- Estimación estructurada de inversiones proyectadas
- Presupuesto referencial del modelo formulado
- Integración con el cronograma base

Este entregable responde al Objetivo Específico 3.

## **9. Matriz de supuestos y restricciones**

Documento que consolida:

- Supuestos técnicos, financieros y ambientales
- Restricciones regulatorias y operativas
- Condiciones críticas de viabilidad

Permite delimitar el marco bajo el cual se evaluará el desempeño del proyecto formulado.

## **10. Definición de criterios de éxito e indicadores de desempeño**

Incluye:

- Indicadores productivos
- Indicadores ambientales
- Indicadores financieros

- Parámetros de control de cronograma y costos

Este entregable vincula planificación con control y evaluación.

## **11. Plan de monitoreo, control y cierre del proyecto**

Documento metodológico que establece:

- Seguimiento físico y financiero
- Control del cronograma
- Gestión de riesgos
- Registro de lecciones aprendidas
- Acta formal de cierre

Este entregable responde al Objetivo Específico 4.

### **4.3.1.3 Exclusiones del Proyecto**

Con el propósito de delimitar claramente el alcance del Proyecto Final de Graduación y evitar interpretaciones erróneas, se establecen las siguientes exclusiones. Estas precisiones permiten diferenciar entre el proyecto de formulación académica y la eventual ejecución operativa del modelo productivo.

#### **Exclusiones metodológicas (propias del proyecto de formulación)**

##### **1. Ejecución física del modelo productivo**

El proyecto no contempla la construcción real de infraestructura, compra efectiva de ganado ni implementación operativa del sistema productivo durante el horizonte 2025–2030.

Se limita a la formulación técnica y planificación estructurada del modelo.

## **2. Operación continua del sistema ganadero**

No se incluye la gestión diaria real de la finca, ni la administración operativa de la producción de leche o engorde durante los cinco años proyectados.

## **3. Gestión financiera real con entidades bancarias**

El análisis financiero presentado es de carácter proyectivo y evaluativo. No incluye la formalización de créditos, contratos hipotecarios ni negociaciones financieras reales.

## **4. Implementación real de sistemas de monitoreo y control**

Los mecanismos de seguimiento, control y cierre definidos corresponden a instrumentos metodológicos y no a una aplicación operativa real.

### **Exclusiones técnicas del modelo productivo formulado**

## **5. Industrialización de productos**

El modelo no contempla la transformación de leche en derivados (queso, yogurt, mantequilla) ni procesamiento industrial de carne. Se limita al diseño de producción primaria.

## **6. Certificaciones externas**

No se incluye la gestión de certificaciones orgánicas, de comercio justo o ambientales, aunque podrían considerarse en etapas futuras de implementación.

## **7. Expansión territorial**

El modelo se circunscribe exclusivamente a la Finca Las Vegas, sin considerar adquisición de nuevas tierras ni expansión geográfica.

## **8. Infraestructura complementaria no esencial**

No se contempla el diseño de viviendas para trabajadores, oficinas administrativas permanentes ni obras externas al sistema productivo básico.

## 9. Comercialización internacional

El modelo no incluye procesos de exportación ni estrategias de comercio exterior.

## 10. Procesamiento industrial de subproductos

Se contempla el diseño conceptual del biodigestor y uso de biol, pero no la instalación de plantas industriales de compostaje ni comercialización de fertilizantes.

## 11. Tecnologías de automatización avanzada

No se incluyen sistemas robotizados de ordeño, automatización total de alimentación ni tecnologías de alto costo que comprometan la replicabilidad del modelo.

### 4.3.1.4 Supuestos Clave, Restricciones y Criterios de Éxito

#### 4.3.1.4.1 Supuestos Clave

Los siguientes supuestos representan condiciones necesarias para la viabilidad técnica, financiera y operativa del modelo productivo formulado. Estos supuestos no constituyen hechos ejecutados, sino escenarios base bajo los cuales el proyecto podría implementarse exitosamente.

- **Horizonte de implementación proyectado:** cinco años (2025–2030), considerando que la eventual operación lechera y de engorde iniciaría en el segundo año de implementación.
- **Disponibilidad de financiamiento:** se asume que existiría acceso a capital propio y/o financiamiento bancario suficiente para cubrir las inversiones iniciales proyectadas (infraestructura, cercas, galpón, riego y adquisición de ganado).
- **Precios de referencia del mercado:**
  - Vaca multipropósito recién parida: USD 1 500
  - Toro reproductor: aproximadamente USD 2 000

- Ternero de 300 kg: USD 650

Estos valores corresponden a precios promedio del mercado regional al momento de la formulación.

• **Parámetros productivos proyectados:**

- Lote de engorde de 24 animales.
- Ganancia media diaria estimada: 1,0 kg/animal/día.
- Peso de salida proyectado: 450 kg en aproximadamente 150 días.
- Desfase estimado de un mes entre venta y recompra para escalonamiento de flujo.

• **Oferta forrajera proyectada:**

- Cuba 22: 6 ha (1 ensilaje anual y 4 cortes verdes cada ~70 días).
- Angleton: 95 potreros de 550 m<sup>2</sup> (≈5,225 ha) bajo esquema de pastoreo rotacional.
- Maíz: 2 ha (1 ensilaje anual).
- Sorgo: 2 ha (hasta 3 ensilajes anuales).
- Caña: 0,5 ha como suplemento energético.

• **Infraestructura estratégica proyectada:**

Se asume que el sistema de riego podría entrar en funcionamiento a partir del segundo año y el biodigestor a partir del tercer año de implementación, conforme al cronograma base formulado.

• **Disponibilidad de mano de obra:**

Se asume acceso a jornales locales y asistencia técnica periódica para manejo sanitario, reproductivo y forrajero.

• **Condiciones climáticas estables:**

Se asume que las condiciones de precipitación y temperatura se mantendrían dentro de los rangos históricos de la zona, sin eventos extremos prolongados que afecten significativamente la producción.

- **Acceso a insumos críticos:**

Se proyecta disponibilidad continua de semillas, insumos veterinarios, minerales, combustible y servicios logísticos.

#### **4.3.1.4.2 Restricciones**

Las siguientes restricciones representan condiciones externas e internas que podrían limitar la implementación futura del modelo productivo formulado. Estas restricciones no forman parte del control directo del proyecto de formulación, pero deben ser consideradas en la planificación estratégica del modelo.

- **Ambientales y climáticas**

La zona de Muy Muy presenta una marcada estacionalidad entre períodos de lluvia y verano, lo que condiciona la disponibilidad de agua y los rendimientos forrajeros. La productividad del sistema dependerá de una adecuada planificación hídrica y del funcionamiento del sistema de riego proyectado.

- **Regulatorias y sanitarias**

El modelo deberá cumplir con normativas zoonosanitarias nacionales, regulaciones ambientales sobre manejo de efluentes, permisos de uso de agua y calendarios obligatorios de vacunación. Cualquier modificación normativa podría afectar costos o tiempos de implementación.

- **Financieras**

La implementación del modelo depende de la disponibilidad de capital propio y/o financiamiento externo. El crecimiento modular del galpón y la ampliación de lotes de

engorde están condicionados a la generación progresiva de flujo de caja o acceso a crédito en condiciones favorables.

Asimismo, la variación en tasas de interés podría impactar la rentabilidad proyectada.

#### • Operativas y logísticas

La capacidad de almacenamiento de silo, la disponibilidad de maquinaria para ensilaje y la ejecución oportuna de cortes en ventanas climáticas críticas constituyen limitaciones técnicas que podrían afectar el balance forrajero proyectado.

#### • De mercado

El modelo se encuentra expuesto a variaciones en:

- Precio de la leche.
- Precio de compra y venta de ganado.
- Costos de insumos agropecuarios.
- Precio de combustibles y suplementos.

Fluctuaciones adversas podrían reducir márgenes operativos y afectar indicadores financieros proyectados.

#### • Tecnológicas

El modelo está diseñado bajo un enfoque de tecnología accesible y replicable. No contempla automatización avanzada (ordeño robotizado, sistemas TMR computarizados o monitoreo digital automatizado), lo que podría limitar eficiencias potenciales comparadas con sistemas altamente tecnificados.

- **Sociales y de capital humano**

La disponibilidad y estabilidad de la mano de obra local puede representar una restricción, considerando posibles:

- Rotación de personal.
- Curva de aprendizaje en manejo de cercas eléctricas.
- Cumplimiento de protocolos sanitarios y registros productivos.

La gestión del recurso humano será un factor crítico para la implementación efectiva del modelo.

#### **4.3.1 Criterios de Éxito del Proyecto de Formulación**

Dado que el presente Trabajo Final de Graduación corresponde a un proyecto de formulación y planificación, los criterios de éxito se definen en función de la calidad, coherencia y viabilidad técnica del modelo estructurado, y no en términos de resultados productivos ejecutados.

Los criterios de éxito se establecen en las siguientes dimensiones

##### **1) Coherencia metodológica**

- Existencia de un Acta de Constitución formalmente estructurada.
- Identificación y análisis documentado de interesados.
- Elaboración completa de la EDT con descomposición lógica y cobertura total del alcance.
- Existencia de Diccionario EDT alineado con los paquetes de trabajo.
- Integración coherente entre alcance, cronograma y costos.

✓ Indicador de éxito: 100% de entregables metodológicos desarrollados y documentados.

## **2) Calidad técnica del modelo productivo formulado**

- Diseño conceptual técnicamente viable del sistema lechero y de engorde.
- Definición clara del sistema forrajero y planificación rotacional.
- Propuesta estructurada de infraestructura modular.
- Identificación de riesgos técnicos y ambientales.

✓ Indicador de éxito: Validación técnica del modelo con consistencia productiva y estructural.

## **3) Consistencia financiera proyectada**

- Elaboración de flujo de caja estructurado a 10 años.
- Identificación de CAPEX y OPEX alineados con el EDT.
- Cálculo de indicadores financieros (VAN, TIR, B/C).
- Análisis de sensibilidad documentado.

✓ Indicador de éxito: Existencia de evaluación financiera completa y trazable, aunque bajo escenario conservador.

## **4) Integración de sostenibilidad (PRiSM – P5)**

- Incorporación de criterios ambientales en el diseño.
- Inclusión de prácticas regenerativas en el modelo conceptual.
- Consideración de impactos sociales y empleo local.

✓ Indicador de éxito: Integración explícita de las dimensiones Personas, Planeta y Prosperidad en el diseño.

## 5) Definición de mecanismos de control futuro

- Definición de indicadores productivos de referencia (no ejecutados).
- Diseño de sistema de monitoreo y seguimiento.
- Propuesta de control por Valor Ganado para futura implementación.
- Documentación de mecanismos de cierre del proyecto.

✓ Indicador de éxito: Existencia de marco de control completo para futura ejecución.

### 4.3.2 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo (**EDT**) constituye el instrumento central de planificación del presente Proyecto Final de Graduación, ya que permite descomponer el alcance total en componentes jerárquicos organizados por entregables, facilitando su control y trazabilidad.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), la EDT es una descomposición jerárquica orientada a entregables del trabajo que debe ejecutarse para cumplir con los objetivos del proyecto y producir los entregables requeridos.

En el presente caso, dado que se trata de un proyecto de formulación y planificación, la EDT no representa ejecución física del sistema productivo, sino la estructuración metodológica y conceptual del modelo ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo.

La descomposición se realizó hasta un nivel que permite:

- Garantizar cobertura total del alcance
- Facilitar la construcción del cronograma base
- Permitir la estimación de costos
- Definir responsables y criterios de aceptación
- Establecer hitos de control

#### **4.3.2.1 Criterios utilizados para la construcción de la EDT**

La EDT fue elaborada bajo los siguientes criterios metodológicos:

1. Enfoque basado en entregables y no en actividades aisladas.
2. Descomposición progresiva hasta paquetes de trabajo gestionables.
3. Alineación directa con los objetivos específicos del proyecto.
4. Coherencia con el alcance definido en el apartado 4.3.1.
5. Integración con cronograma y línea base de costos.

Cada paquete de trabajo cumple con el principio de la regla del 100%, asegurando que todo el trabajo requerido esté incluido y que no existan duplicidades.

#### **4.3.2.2 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

Proyecto: Formulación del Plan para la Dirección del Proyecto del Modelo de Producción Ganadera Semi-Estabilada con Enfoque Regenerativo – Finca Las Vegas

### **1.0 Inicio del Proyecto de Formulación (OE2)**

- 1.1 Elaboración del Acta de Constitución
- 1.2 Identificación y análisis de interesados
- 1.3 Elaboración de matriz poder–interés
- 1.4 Validación y aprobación del proyecto de formulación (Hito)

### **2.0 Diagnóstico Técnico–Productivo (OE1)**

- 2.1 Revisión documental sistemática
- 2.2 Aplicación de entrevistas exploratorias
- 2.3 Aplicación de observación directa estructurada

2.4 Análisis comparativo de modelos regionales (Costa Rica, Colombia, Nicaragua)

2.5 Elaboración del documento de diagnóstico técnico-productivo (Hito)

### **3.0 Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado (OE1)**

3.1 Diseño del sistema forrajero proyectado

3.2 Diseño del sistema lechero proyectado

3.3 Diseño del sistema de engorde proyectado

3.4 Diseño conceptual de infraestructura modular

3.5 Diseño conceptual del sistema hídrico y biodigestor

3.6 Integración del enfoque regenerativo (PRiSM – P5)

3.7 Consolidación del documento técnico integral del modelo proyectado (Hito)

### **4.0 Planificación del Proyecto (OE3)**

4.1 Definición formal del alcance del proyecto

4.2 Elaboración de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

4.3 Elaboración del Diccionario del EDT

4.4 Construcción del cronograma conceptual del modelo proyectado (2025–2030)

4.5 Estimación de costos (CAPEX y OPEX)

4.6 Determinación de la línea base presupuestaria

4.7 Identificación de supuestos y restricciones

4.8 Definición de criterios de éxito e indicadores de desempeño

4.9 Aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto (Hito)

## **5.0 Evaluación Financiera del Modelo Proyectado (OE3)**

- 5.1 Proyección de flujo de caja a diez años
- 5.2 Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)
- 5.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)
- 5.4 Determinación de la relación beneficio/costo (B/C)
- 5.5 Análisis de sensibilidad
- 5.6 Elaboración del informe de viabilidad financiera (Hito)

## **6.0 Plan de Monitoreo, Control y Cierre (OE4)**

- 6.1 Diseño del sistema de monitoreo (KPIs productivos, ambientales y financieros)
- 6.2 Diseño metodológico de control por Valor Ganado (EVM)
- 6.3 Elaboración de la matriz de operatividad futura
- 6.4 Diseño del procedimiento de gestión integrada de cambios
- 6.5 Elaboración del Plan de Monitoreo y Control
- 6.6 Acta de cierre del proyecto de formulación (Hito)

## **7.0 Cierre del Proyecto de Formulación**

- 7.1 Verificación del cumplimiento del alcance
- 7.2 Consolidación de entregables
- 7.3 Documentación de lecciones aprendidas
- 7.4 Elaboración del informe final del Proyecto Final de Graduación
- 7.5 Validación y aprobación académica (Hito final)

### 4.3.2.3 Relación del EDT con los objetivos específicos

**Tabla 13**

*Correspondencia entre Objetivos Específicos y Componentes de la EDT*

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Descripción del Objetivo</b>	<b>Componentes EDT Asociados</b>	<b>Entregables Generados</b>
<b>OE1</b>	Analizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo y diseñar el modelo productivo proyectado.	<b>2.0 Diagnóstico Técnico-Productivo</b> <b>3.0 Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado</b>	Documento de diagnóstico técnico-productivo. Documento técnico integral del modelo proyectado.
<b>OE2</b>	Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto mediante la elaboración del Acta de Constitución y el análisis de interesados.	<b>1.0 Inicio del Proyecto de Formulación</b>	Acta de Constitución del Proyecto. Registro y análisis de interesados. Matriz poder-interés.
<b>OE3</b>	Desarrollar los procesos de planificación del proyecto mediante la formulación del Plan para la Dirección del Proyecto.	<b>4.0 Planificación del Proyecto</b> <b>5.0 Evaluación Financiera del Modelo Proyectado</b>	EDT y Diccionario EDT. Cronograma conceptual 2025–2030. Línea base de costos. Evaluación financiera (VAN, TIR, B/C, sensibilidad).
<b>OE4</b>	Proponer lineamientos y herramientas para los procesos de ejecución, monitoreo, control y cierre del proyecto.	<b>6.0 Plan de Monitoreo, Control y Cierre</b>	Plan de monitoreo y control. Matriz de operatividad futura. Procedimiento de gestión integrada de cambios. Acta de cierre del proyecto de formulación.

*Nota.* La tabla muestra la correspondencia directa entre los objetivos específicos del Proyecto Final de Graduación y los componentes de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), garantizando coherencia metodológica, cobertura total del alcance (regla del 100%) y alineación con las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2023). Elaboración propia.

### 4.3.2.5 Función del EDT dentro del proyecto de formulación

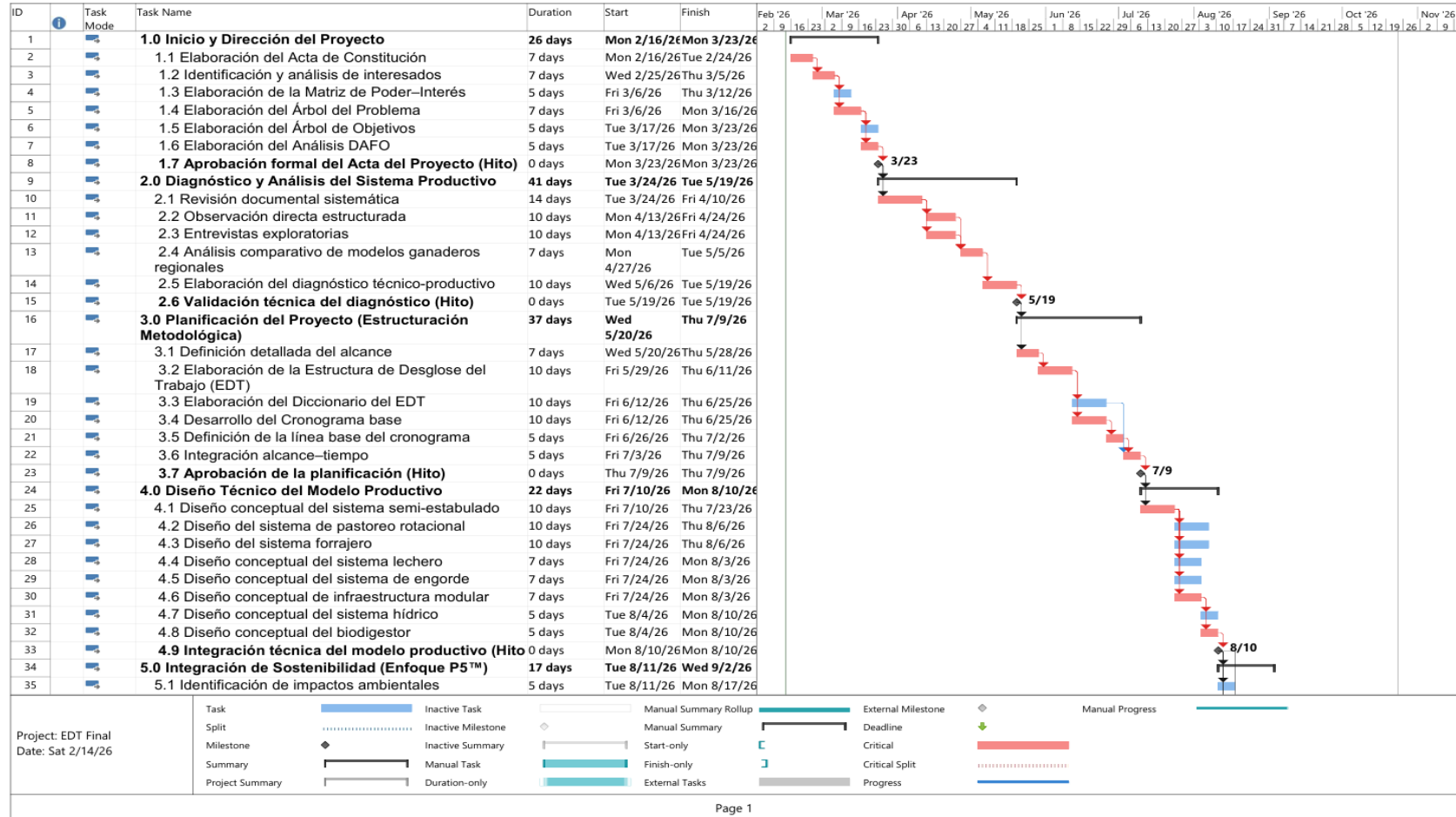
Es importante precisar que la EDT presentada en este apartado no corresponde a la ejecución física real del sistema productivo, sino a la estructuración técnica y financiera del modelo proyectado.

La descomposición incluye componentes productivos como cercas, siembras, infraestructura y adquisición de ganado, con el propósito de cuantificar, planificar y evaluar su viabilidad técnica y económica dentro del proyecto de formulación.

Es decir, dichos elementos forman parte de la planificación estructurada del modelo futuro y permiten integrar alcance, cronograma y línea base de costos para efectos de análisis financiero y evaluación de sostenibilidad, sin constituir ejecución operativa real dentro del alcance académico del Proyecto Final de Graduación.

**Figura 10**

*Extracto del Diagrama de Gantt del Proyecto de Formulación – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)*

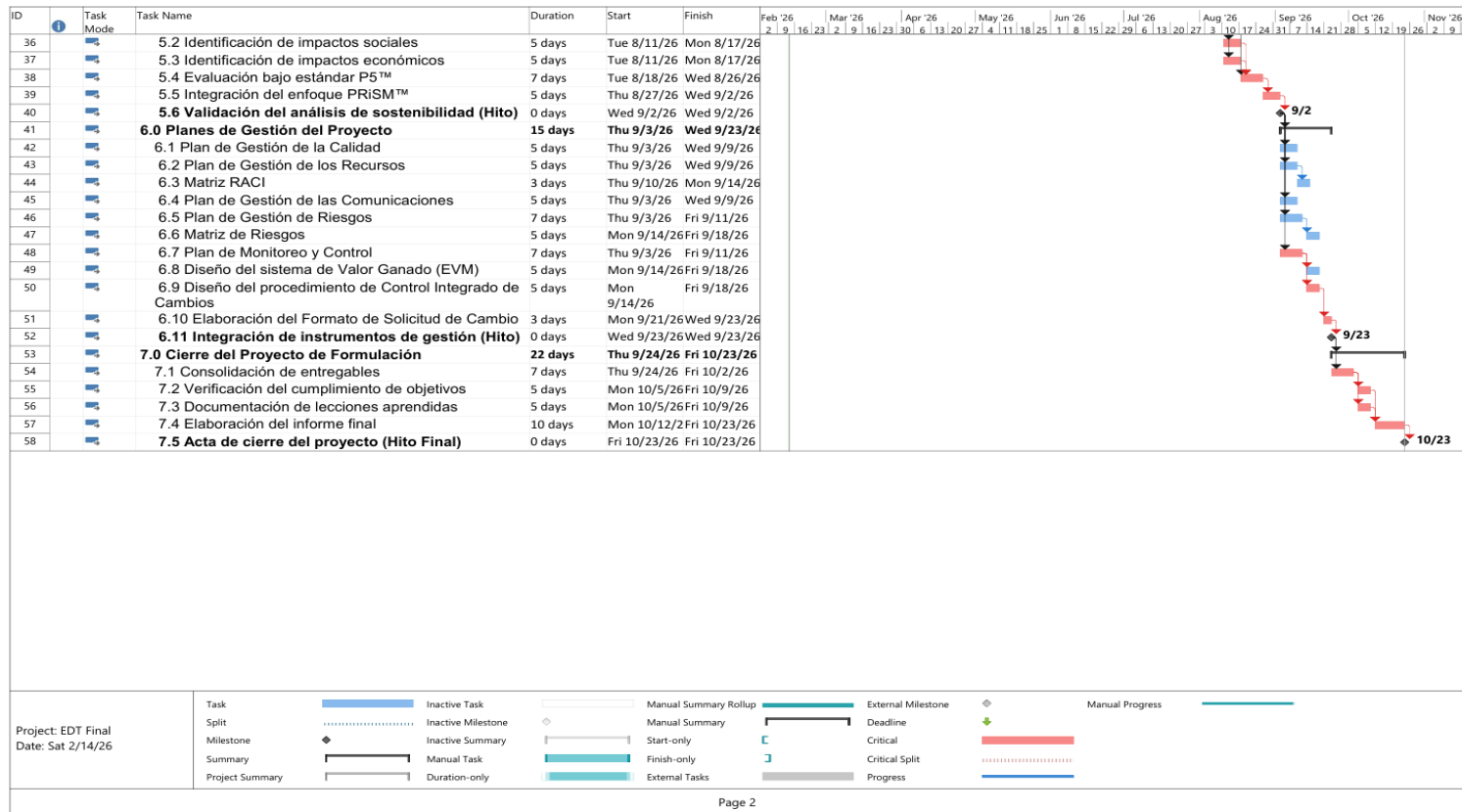


**Nota.** La figura presenta un extracto del cronograma del proyecto de formulación desarrollado en MS Project, estructurado a partir de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) definida en el apartado 4.3.2. Se visualizan las actividades organizadas por componentes, sus duraciones estimadas, relaciones de

precedencia tipo Fin-Inicio (FS) y los hitos estratégicos definidos para el control del avance. El horizonte temporal del proyecto se establece del 1 de julio de 2025 al 15 de febrero de 2026. Elaboración propia con base en la planificación del proyecto conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021).

**Figura 11**

*Extracto del Diagrama de Gantt del Proyecto de Formulación – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)*



**Nota.** La figura presenta un extracto del cronograma del proyecto de formulación desarrollado en MS Project, estructurado a partir de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) definida en el apartado 4.3.2. Se visualizan las actividades organizadas por componentes, sus duraciones estimadas, relaciones de precedencia tipo Fin-Inicio (FS) y los hitos estratégicos definidos para el control del avance. El horizonte temporal del proyecto se establece del 1 de julio de 2025 al 15 de febrero de 2026. Elaboración propia con base en la planificación del proyecto conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021)

### 4.3.2.5.1 Matriz de Trazabilidad de Objetivos y Entregables

Con el fin de garantizar coherencia metodológica entre los objetivos específicos del proyecto y la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), se elaboró una matriz de trazabilidad que permite vincular cada objetivo con los entregables y paquetes de trabajo correspondientes.

Esta herramienta asegura que la totalidad del alcance responde directamente a los objetivos planteados, cumpliendo con el principio de alineación estratégica establecido por el PMBOK® (PMI, 2023).

**Tabla 14**

#### *Matriz de trazabilidad de objetivos y entregables*

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Entregables Asociados</b>	<b>Componentes EDT Relacionados</b>
<b>OE1:</b> Analizar los antecedentes y diseñar el modelo productivo proyectado	Documento de diagnóstico técnico-productivo Documento técnico integral del modelo proyectado	2.0 Diagnóstico Técnico–Productivo 3.0 Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado
<b>OE2:</b> Desarrollar los procesos de iniciación del proyecto	Acta de Constitución Registro y análisis de interesados Matriz poder–interés EDT	1.0 Inicio del Proyecto de Formulación
<b>OE3:</b> Desarrollar los procesos de planificación del proyecto	Diccionario EDT Cronograma conceptual 2025–2030 Línea base presupuestaria Evaluación financiera	4.0 Planificación del Proyecto 5.0 Evaluación Financiera del Modelo Proyectado
<b>OE4:</b> Proponer lineamientos de ejecución, monitoreo, control y cierre	Plan de monitoreo y control Matriz de operatividad futura Procedimiento de gestión de cambios Acta de cierre del proyecto de formulación	6.0 Plan de Monitoreo, Control y Cierre

*Nota.* La matriz de trazabilidad vincula los objetivos específicos del Proyecto Final de Graduación con los entregables definidos en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), garantizando coherencia metodológica y cumplimiento del principio de cobertura total del alcance (regla del 100%) conforme a las buenas prácticas del *Project Management Body of Knowledge – PMBOK®* (PMI, 2023). Elaboración propia.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) constituye la base metodológica para la organización y estructuración del Proyecto Final de Graduación, ya que permite descomponer el alcance total del proyecto de formulación en componentes jerárquicos orientados a entregables.

La EDT sirve como fundamento para:

- Elaboración del cronograma del proyecto de formulación
- Construcción del cronograma conceptual del modelo proyectado (2025–2030)
- Estimación y estructuración de costos (CAPEX y OPEX)
- Asignación de responsabilidades (Matriz RACI)
- Definición de hitos de validación metodológica
- Construcción del sistema de monitoreo y control

### **1. Nivel de descomposición y criterio aplicado**

La EDT fue descompuesta hasta el nivel 3 (paquetes de trabajo), permitiendo una adecuada planificación, estimación de costos, construcción del cronograma y definición de criterios de aceptación.

Se aplicó la **regla del 100%**, asegurando que la estructura cubre la totalidad del alcance definido para el proyecto de formulación, sin duplicidades ni omisiones.

Cada paquete de trabajo representa un entregable verificable y medible dentro del marco académico del proyecto, ya sea en términos de diagnóstico, diseño conceptual, planificación, evaluación financiera o definición de mecanismos de control.

### **2. Criterio de estructuración**

La EDT fue estructurada bajo un enfoque basado en entregables, organizando el proyecto en siete grandes componentes:

1. Inicio del Proyecto de Formulación
2. Diagnóstico Técnico–Productivo
3. Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado
4. Planificación del Proyecto
5. Evaluación Financiera del Modelo Proyectado
6. Plan de Monitoreo, Control y Cierre
7. Cierre del Proyecto de Formulación

Esta estructura permite visualizar la progresión lógica del proyecto académico: desde la formalización inicial, pasando por el diagnóstico y diseño conceptual del modelo, hasta la planificación integral, evaluación financiera y definición de mecanismos de control para una futura implementación.

### **3. Sistema de codificación**

Cada componente del EDT mantiene una codificación jerárquica (1.0, 1.1, 1.1.1, etc.), la cual se replica de manera consistente en:

- El cronograma del proyecto de formulación
- El cronograma conceptual del modelo proyectado
- La estimación de costos
- La evaluación financiera

Esto garantiza trazabilidad entre alcance, tiempo y presupuesto, conforme al principio de integración establecido por el PMBOK®.

### **4. Justificación de los hitos del proyecto**

Dentro de la EDT se definieron hitos estratégicos que representan puntos clave de validación y control del proyecto de formulación.

Los hitos no poseen duración y su función es marcar momentos formales de consolidación metodológica y aprobación de entregables.

Entre los principales hitos definidos se encuentran:

- Validación del diagnóstico técnico-productivo
- Consolidación del documento técnico del modelo proyectado
- Aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto
- Entrega del informe de viabilidad financiera
- Acta de cierre del proyecto de formulación
- Validación académica final

Estos hitos permiten establecer puntos de control que aseguran el cumplimiento del alcance académico y la coherencia metodológica del proyecto.

## **5. Vinculación del EDT con el cronograma del proyecto**

La Estructura de Desglose del Trabajo constituye la base para la elaboración del cronograma del proyecto de formulación, desarrollado mediante diagrama de Gantt utilizando el software MS Project.

Cada componente y paquete de trabajo definido en la EDT fue trasladado al cronograma manteniendo la misma codificación jerárquica, lo que garantiza coherencia y trazabilidad entre alcance y tiempo.

El cronograma del proyecto de formulación corresponde al período académico de desarrollo del PFG.

Adicionalmente, a partir del diseño conceptual del modelo productivo, se elaboró un **cronograma conceptual proyectado (2025–2030)** que representa la posible implementación futura del sistema ganadero. Este cronograma proyectado no forma parte de la ejecución del PFG, sino que constituye un insumo para la planificación financiera y evaluación de viabilidad.

De esta manera, la EDT se integra formalmente con ambos niveles de planificación temporal, asegurando alineación entre:

Alcance – Diseño conceptual – Cronograma – Costos – Evaluación financiera – Control en concordancia con las buenas prácticas establecidas por el PMBOK®.

### **4.3.3 Cronograma del Proyecto de Formulación**

El cronograma del Proyecto Final de Graduación constituye uno de los principales instrumentos de la fase de planificación, ya que permite organizar temporalmente los paquetes de trabajo definidos en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), estableciendo su secuencia lógica, duración estimada y relaciones de precedencia.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2023), el cronograma traduce el alcance del proyecto en un plan temporal ejecutable, sirviendo como línea base para el control del desempeño en términos de tiempo.

En el presente Proyecto Final de Graduación, el cronograma fue elaborado a partir del EDT desarrollado en el apartado 4.3.2, garantizando que cada actividad programada corresponde directamente a un paquete de trabajo previamente definido, asegurando coherencia entre alcance y tiempo.

#### **4.3.3.1 Metodología para la elaboración del cronograma**

El cronograma fue desarrollado mediante la técnica del diagrama de Gantt utilizando el software MS Project, lo que permitió:

- Asignar duración estimada a cada paquete de trabajo.
- Establecer relaciones de precedencia lógica entre actividades.
- Definir hitos estratégicos sin duración.

- Identificar la secuencia crítica del proyecto de formulación.
- Consolidar una línea base de tiempo para efectos de control académico.

Las relaciones de dependencia utilizadas fueron principalmente del tipo Fin–Inicio (FS), respetando la lógica metodológica del desarrollo del PFG.

#### **4.3.3.2 Estructuración temporal del proyecto**

El cronograma se organizó conforme a los siete componentes definidos en la EDT:

##### **1. Inicio del Proyecto de Formulación (1.0)**

Incluye:

- Elaboración y aprobación del Acta de Constitución.
- Identificación y análisis de interesados.
- Formalización del inicio del proyecto académico.

Este bloque establece la base formal y metodológica del proyecto.

##### **2. Diagnóstico Técnico–Productivo (2.0)**

Incluye:

- Caracterización del sistema actual de la finca.
- Identificación de limitaciones técnicas y productivas.
- Consolidación de la línea base técnica.

Este componente responde directamente al Objetivo Específico 1.

##### **3. Diseño Conceptual del Modelo Productivo Proyectado (3.0)**

Comprende:

- Formulación técnica del modelo semi-estabulado regenerativo.
- Diseño conceptual del sistema forrajero.

- Estructuración del sistema lechero y de engorde.
- Integración de prácticas regenerativas.

Este bloque representa el desarrollo técnico del modelo proyectado, sin ejecución física.

#### **4. Planificación del Proyecto (4.0)**

Incluye:

- Elaboración del EDT.
- Desarrollo del Diccionario del EDT.
- Construcción del cronograma conceptual del modelo proyectado (2025–2030).
- Estimación de costos.
- Definición de la línea base presupuestaria.

Este componente integra alcance, tiempo y costos.

#### **5. Evaluación Financiera del Modelo Proyectado (5.0)**

Incluye:

- Modelación financiera a 10 años.
- Cálculo de VAN, TIR y relación B/C.
- Análisis de sensibilidad.

Este bloque evalúa la viabilidad económica del modelo formulado.

#### **6. Plan de Monitoreo, Control y Cierre (6.0)**

Comprende:

- Diseño del sistema de control del alcance.
- Propuesta de aplicación de Valor Ganado (EVM).

- Gestión integrada de cambios.
- Matriz de operatividad futura.

Este componente fortalece la estructura metodológica del proyecto.

## **7. Cierre del Proyecto de Formulación (7.0)**

Incluye:

- Consolidación documental.
- Validación de entregables académicos.
- Documentación de lecciones aprendidas.
- Emisión del Acta de Cierre.

Este bloque formaliza la culminación del Proyecto Final de Graduación.

### **4.3.3.3 Línea base del cronograma**

Una vez estructurado el diagrama de Gantt en MS Project, se estableció la línea base del cronograma, la cual servirá como referencia para:

- Medición de desviaciones.
- Control del desempeño temporal.
- Aplicación de indicadores como variación del cronograma (SV).
- Evaluación mediante metodología de Valor Ganado (EVM).

La línea base constituye el punto de comparación oficial para efectos de monitoreo y control, en concordancia con las buenas prácticas del PMBOK®.

### **4.3.3.4 Integración con alcance y costos**

El cronograma desarrollado mantiene correspondencia directa con:

- El alcance definido en el apartado 4.3.1.
- La EDT presentada en el apartado 4.3.2.
- La línea base presupuestaria desarrollada en el apartado 4.3.5.

Esta integración garantiza coherencia entre:

**Alcance – EDT – Tiempo – Costos – Control**

cumpliendo con el principio de gestión integrada del proyecto establecido por el PMI.

#### **4.3.4 Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

El Diccionario del EDT describe detalladamente cada paquete de trabajo definido en la Estructura de Desglose del Trabajo, proporcionando claridad sobre su alcance, entregables, responsables y criterios de aceptación, en concordancia con el PMBOK® (PMI, 2021).

**Tabla 15**

*Diccionario del EDT – Proyecto de Formulación*

<b>Código EDT</b>	<b>Nombre del Componente</b>	<b>Descripción del Alcance</b>	<b>Entregable</b>	<b>Responsable</b>	<b>Criterios de Aceptación</b>	<b>Relación con Cronograma</b>
1.0	Inicio y Dirección del Proyecto	Formalización del proyecto, Acta de Constitución y análisis de interesados.	Acta aprobada y registro de interesados	Director del Proyecto	Documento validado y coherente con objetivos específicos	Fase inicial
2.0	Diagnóstico y Análisis del Sistema Productivo	Evaluación técnica del sistema actual y establecimiento de línea base productiva.	Documento de diagnóstico técnico-productivo	Director / Equipo técnico	Diagnóstico completo, técnicamente sustentado	Primera etapa
3.0	Planificación del Proyecto	Desarrollo del alcance, EDT, diccionario y cronograma base.	Plan estructurado del proyecto	Director del Proyecto	Integración coherente alcance-tiempo y aplicación regla del 100%	Fase metodológica
4.0	Diseño Técnico del Modelo Productivo	Formulación técnica del modelo semi-estabulado con enfoque regenerativo.	Documento técnico del modelo proyectado	Director / Equipo técnico	Coherencia técnica y alineación con objetivos del proyecto	Etapa intermedia
5.0	Integración de Sostenibilidad (P5™)	Identificación y evaluación de impactos ambientales, sociales y económicos bajo estándar P5™.	Matriz de sostenibilidad integrada	Director del Proyecto	Integración explícita de Personas, Planeta y Prosperidad	Posterior al diseño técnico
6.0	Planes de Gestión y Control	Diseño de planes de calidad, riesgos, comunicaciones, monitoreo y control integrado de cambios.	Marco metodológico de gestión y control	Director del Proyecto	Instrumentos alineados con PMBOK® y coherentes con EDT	Etapa final metodológica
7.0	Cierre del Proyecto de Formulación	Consolidación documental, lecciones aprendidas y acta formal de cierre.	Informe final y Acta de Cierre	Director / Patrocinador	Cumplimiento total de entregables académicos	Hito final

*Nota.* La tabla presenta el Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) alineado con la estructura definitiva del Proyecto Final de Graduación. Cada componente corresponde a entregables documentales y metodológicos propios del proyecto de formulación académica, asegurando coherencia entre alcance, planificación y mecanismos de control, conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021). Elaboración propia.

### 4.3.5 Gestión Presupuestaria del Proyecto de Formulación

La gestión presupuestaria del Proyecto Final de Graduación se desarrolló conforme a las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI, 2021), y tiene

como propósito estructurar de manera metodológica los costos estimados asociados al modelo productivo propuesto.

#### **4.3.5.1 Enfoque metodológico para la estimación presupuestaria**

La estructuración presupuestaria se desarrolló considerando los procesos establecidos por el PMI:

1. Planificar la gestión de los costos
2. Estimar los costos
3. Determinar el presupuesto

En el contexto del proyecto de formulación, se definió que la estimación presupuestaria tendría carácter referencial y conceptual, orientada a identificar:

- Inversiones preliminares asociadas a infraestructura básica.
- Costos estimados de establecimiento del sistema productivo.
- Recursos requeridos para la implementación técnica del modelo propuesto.

La moneda de referencia utilizada fue USD, con fines comparativos y de estandarización.

#### **4.3.5.2 Métodos de estimación utilizados**

Para garantizar coherencia metodológica, se empleó una combinación de técnicas de estimación recomendadas por el PMI:

##### **Método paramétrico**

Aplicado en:

- Estimaciones referenciales por metro cuadrado de infraestructura.
- Costos promedio por hectárea de establecimiento forrajero.
- Costos aproximados por metro lineal de cercas.

##### **Método análogo**

Utilizado en:

- Referencias regionales de sistemas de riego.
- Modelos similares de biodigestores.
- Experiencias comparables en sistemas semi-estabulados.

### **Método bottom-up**

Aplicado en:

- Consolidación conceptual de costos por componente del EDT.
- Identificación de partidas asociadas al diseño técnico.

Cada estimación se vinculó a los componentes estructurados en la EDT, garantizando trazabilidad entre alcance, diseño técnico y estimación presupuestaria.

#### **4.3.5.3 Consolidación presupuestaria conceptual**

Las estimaciones obtenidas fueron integradas en una estructura presupuestaria conceptual que permite:

- Dimensionar la magnitud económica del modelo propuesto.
- Identificar los principales rubros de inversión.
- Facilitar la toma de decisiones estratégicas para una futura implementación.

#### **4.3.5.4 Integración con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

La gestión presupuestaria mantiene coherencia directa con la EDT mediante:

- Vinculación de partidas estimadas con componentes 4.0 Diseño Técnico del Modelo Productivo.
- Correspondencia estructural con el componente 3.0 Planificación del Proyecto.
- Integración conceptual con el enfoque de sostenibilidad definido en 5.0 Integración P5™.

Esta alineación asegura coherencia entre:

Alcance – Diseño Técnico – Planificación – Sostenibilidad

conforme a los principios de integración establecidos en el PMBOK® (PMI, 2021).

#### **4.3.5.5 Función dentro del Proyecto de Formulación**

Dentro del contexto del Proyecto Final de Graduación, la gestión presupuestaria cumple las siguientes funciones:

- Apoyar la evaluación conceptual de viabilidad del modelo.
- Integrar el diseño técnico con una dimensión económica referencial.
- Fortalecer la coherencia metodológica del plan de dirección del proyecto.
- Servir como insumo para futuras decisiones estratégicas.

#### **4.3.6 Plan de Gestión de la Calidad**

La gestión de la calidad del proyecto tiene como propósito asegurar que los entregables del Proyecto Final de Graduación cumplan con los estándares técnicos, metodológicos y académicos establecidos.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), la gestión de la calidad incluye los procesos de:

1. Planificar la gestión de la calidad
2. Gestionar la calidad
3. Controlar la calidad

En el presente proyecto de formulación, la calidad no se mide en términos de producción física, sino en función de la coherencia metodológica, consistencia técnica, trazabilidad documental y alineación con las buenas prácticas del PMBOK®.

#### **4.3.6.1 Objetivos de Calidad del Proyecto**

Los objetivos de calidad del proyecto de formulación son:

- Garantizar coherencia entre alcance, EDT, cronograma y costos.
- Asegurar trazabilidad entre objetivos específicos y entregables.
- Validar la consistencia técnica del modelo productivo formulado.
- Garantizar claridad documental y ausencia de contradicciones.
- Cumplir con los lineamientos académicos del programa de Maestría.

#### **4.3.6.2 Estándares de Calidad Aplicables**

El proyecto se rige por los siguientes marcos de referencia:

- Guía PMBOK® – PMI (2021)
- Principios de gestión de proyectos (PMI)
- Estándar PRiSM (sostenibilidad – P5)
- Lineamientos académicos de la Universidad
- Criterios técnicos agropecuarios aplicables al contexto regional

#### **4.3.6.3 Aseguramiento de la Calidad**

El aseguramiento de la calidad se realizará mediante:

- Revisión técnica del modelo productivo formulado.
- Validación cruzada entre EDT y cronograma.
- Verificación de coherencia entre costos y análisis financiero.
- Revisión metodológica por parte del tutor académico.
- Aplicación de listas de verificación (checklists) internas.

#### 4.3.6.4 Control de la Calidad

El control de calidad del proyecto de formulación se fundamenta en:

- Verificación formal de cada entregable definido en la EDT.
- Revisión documental de consistencia interna.
- Control de numeración y codificación estructural.
- Validación de cálculos financieros.
- Control de cumplimiento de objetivos específicos.

**Tabla 16**

*Matriz de control de calidad*

<b>Entregable</b>	<b>Criterio de Calidad</b>	<b>Método de Verificación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Momento de Revisión</b>
Acta de Constitución	Coherencia con objetivos	Revisión documental	Director del Proyecto	Finalización del documento
EDT	Cumplimiento regla 100%	Revisión estructural	Director del Proyecto	Antes de cronograma
Cronograma	Correspondencia con EDT	Validación en MS Project	Director del Proyecto	Antes de línea base
Línea base de costos	Correspondencia con EDT	Revisión financiera	Director del Proyecto	Antes de análisis financiero
Análisis financiero	Correcta aplicación de fórmulas	Verificación matemática	Director del Proyecto	Antes de conclusiones
Plan de monitoreo y control	Integración con líneas base	Revisión metodológica	Director del Proyecto	Antes de cierre

*Nota.* El Plan de Gestión de la Calidad asegura que el proyecto de formulación mantenga coherencia técnica, metodológica y financiera, permitiendo que el modelo propuesto sea viable y estructuralmente sólido. Elaboración

Propia

#### 4.3.7 Plan de Gestión de los Recursos

La gestión de los recursos en el presente Proyecto Final de Graduación se orienta a definir los roles, responsabilidades y estructura organizacional necesarios para la correcta formulación y planificación del modelo ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), la gestión de recursos comprende la planificación, estimación, adquisición, desarrollo y gestión de los recursos humanos y físicos requeridos para el proyecto.

En el contexto del presente proyecto de formulación, la gestión de recursos se enfoca principalmente en:

- Recursos humanos (roles metodológicos y técnicos).
- Recursos técnicos y de información utilizados para la planificación.
- Recursos tecnológicos empleados para la estructuración documental.

#### 4.3.7.1 Identificación de recursos del proyecto de formulación

**Tabla 17**

*Recursos Humanos*

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad Principal</b>
Director del Proyecto	Coordinación general, integración metodológica, elaboración de entregables.
Equipo Técnico Agropecuario (consultivo)	Validación técnica del modelo productivo.
Asesor financiero	Validación de proyecciones financieras y modelación económica.
Tutor académico	Supervisión metodológica y validación académica.

*Nota.* Tabla de recursos humanos. Elaboración propia

#### **Recursos Técnicos**

- Información técnica productiva regional.
- Datos de mercado (precios de ganado y leche).
- Estudios agropecuarios y ambientales.
- Normativa zoonosanitaria aplicable.

#### **Recursos Tecnológicos**

- MS Project (cronograma base).
- Excel (modelación financiera).
- Procesador de texto (documentación formal).
- Herramientas de análisis financiero (VAN, TIR, B/C).

#### **4.3.7.2 Estructura organizacional del proyecto de formulación**

Dado que se trata de un proyecto académico de formulación, se adopta una estructura organizacional funcional simplificada, donde el director del Proyecto centraliza la coordinación técnica y metodológica.

Se propone la siguiente estructura en Jerarquía.

Director de Proyectos

Apoyo Técnico Especializado

Asesoría financiera

Esta estructura garantiza claridad en responsabilidades y trazabilidad documental.

### 4.3.7.3 Matriz de Asignación de Responsabilidades (Matriz RACI)

**Tabla 18**

*Matriz RACI alineada a la Estructura de Desglose del Trabajo*

Código EDT	Componente / Paquete de Trabajo	Director del Proyecto	Equipo Técnico	Asesor Especializado	Tutor Académico
1.1	Acta de Constitución	R	C	C	A
1.2	Identificación de interesados	R	C	I	A
2.5	Diagnóstico técnico-productivo	R	R	C	I
3.2	Elaboración de la EDT	R	C	I	A
3.4	Desarrollo del cronograma base	R	C	I	A
4.0	Diseño técnico del modelo productivo	R	R	C	I
5.0	Integración de sostenibilidad (P5™)	R	C	C	A
6.5	Plan de gestión de riesgos	R	C	C	A
6.9	Procedimiento de control integrado de cambios	R	C	I	A
7.4	Elaboración del informe final	R	C	I	A

R = Responsable A = Aprobador C = Consultado I = Informado

*Nota.* La matriz RACI se encuentra alineada con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del proyecto, vinculando los principales paquetes de trabajo con los roles definidos para su desarrollo. Esta herramienta permite establecer con claridad la asignación de responsabilidades, los niveles de aprobación y los mecanismos de consulta e información, fortaleciendo la gobernanza del proyecto y asegurando coherencia entre alcance y gestión organizacional, conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021). Elaboración propia.

### 4.3.7.4 Estrategia de desarrollo de capacidades

Se propone que en una futura implementación se contemplen:

- Capacitación en manejo regenerativo.
- Capacitación en control financiero.
- Entrenamiento en gestión por indicadores.
- Formación en uso de herramientas de monitoreo.

#### **4.3.8 Plan de Gestión de las Comunicaciones**

La gestión de las comunicaciones del Proyecto Final de Graduación establece los mecanismos mediante los cuales la información relevante será generada, recopilada, distribuida, almacenada y controlada durante la fase de formulación del modelo ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), la gestión de las comunicaciones permite asegurar que la información adecuada llegue a los interesados correctos, en el momento oportuno y con el nivel de detalle requerido.

En el presente proyecto de formulación, la gestión de comunicaciones tiene como objetivo:

- Garantizar coherencia entre los entregables del proyecto.
- Mantener alineación entre director del Proyecto, asesores y tutor académico.
- Facilitar la validación técnica y metodológica del modelo formulado.
- Establecer un marco de comunicación replicable para futura implementación operativa.

### 4.3.8.1 Matriz de Comunicaciones

**Tabla 19**

*Matriz de Comunicaciones del Proyecto de Formulación*

<b>Entregable / Componente EDT</b>	<b>Emisor</b>	<b>Receptor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Medio</b>	<b>Nivel de detalle</b>
Acta de Constitución (1.1)	Director del Proyecto	Tutor Académico	Una vez	Documento formal (PDF)	Alto
Registro de Interesados (1.2)	Director del Proyecto	Tutor Académico	Una vez	Documento digital	Alto
EDT y Diccionario (1.3 – 1.4)	Director del Proyecto	Tutor / Equipo Técnico	Según revisión	Documento digital	Alto
Cronograma Base (1.5)	Director del Proyecto	Tutor Académico	Al cierre de planificación	MS Project / PDF	Medio
Diseño Técnico del Modelo (3.0 – 6.0)	Director del Proyecto	Equipo Técnico	Según validación técnica	Documento técnico	Alto
Matriz de Riesgos	Director del Proyecto	Tutor / Equipo Técnico	Una vez consolidada	Documento digital	Medio
Plan de Monitoreo y Control (7.0)	Director del Proyecto	Tutor Académico	Una vez	Documento formal	Alto
Reporte de avance académico	Director del Proyecto	Tutor Académico	Periódico	Correo electrónico	Medio

*Nota.* La matriz de comunicaciones se encuentra alineada con los entregables definidos en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), estableciendo los flujos formales de información entre el Director del Proyecto, el equipo técnico y el tutor académico. Esta herramienta garantiza trazabilidad documental, coherencia metodológica y control de versiones durante la fase de formulación, conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021).

Elaboración propia.

### 4.3.8.2 Identificación de interesados relevantes para comunicación

Los principales actores que requieren comunicación estructurada son:

- Director del Proyecto
- Tutor académico
- Asesores técnicos
- Asesor financiero

- Potenciales aliados estratégicos (referencial)
- Productores interesados en el modelo (referencial)

#### **4.3.8.3 Gestión de la información y control documental**

Para asegurar trazabilidad y coherencia documental se establece que:

- Cada entregable tendrá versión identificada.
- Las revisiones serán registradas.
- Los documentos aprobados constituirán línea base.
- Los anexos técnicos (EDT Project, flujo financiero, matrices) serán archivados formalmente.

#### **4.3.8.4 Estrategia de comunicación para futura implementación**

Aunque el presente proyecto corresponde a formulación, se propone que en una futura fase operativa se estructuren:

- Reportes trimestrales de desempeño.
- Informes financieros anuales.
- Reuniones técnicas mensuales.
- Reportes ambientales semestrales.
- Comunicación comunitaria anual.

#### **4.3.9 Plan de Monitoreo, Control y Cierre del Proyecto**

El Plan de Monitoreo, Control y Cierre establece los mecanismos mediante los cuales se dará seguimiento al cumplimiento del alcance, cronograma, costos y criterios de calidad definidos en la fase de planificación.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), el monitoreo y control permiten comparar el desempeño real con la línea base establecida, identificar desviaciones y aplicar acciones correctivas o preventivas cuando sea necesario.

#### **4.3.9.1 Enfoque de control integrado**

El modelo de control se basa en la integración de cuatro dimensiones principales:

1. Control del alcance
2. Control del cronograma
3. Control de costos
4. Gestión de riesgos

Estas dimensiones se encuentran alineadas con la EDT, el cronograma base y la línea base presupuestaria definidos en los apartados anteriores.

#### **4.3.9.2 Control del alcance**

El control del alcance se realizará mediante:

- Verificación de entregables definidos en la EDT.
- Validación formal de hitos estratégicos.
- Uso del Diccionario EDT como referencia para criterios de aceptación.
- Aplicación de la regla del 100% para evitar trabajos no contemplados.

En el marco del proyecto de formulación, el control del alcance garantiza que todos los instrumentos metodológicos (EDT, cronograma, línea base de costos, análisis financiero) estén completamente desarrollados y alineados con los objetivos específicos.

#### **4.3.9.3 Control del cronograma**

El control del cronograma se fundamenta en la línea base temporal establecida mediante el diagrama de Gantt desarrollado en MS Project. Esta línea base constituye el punto de referencia para evaluar el desempeño del proyecto en términos de tiempo.

Como parte del sistema metodológico de monitoreo, se propone la utilización de indicadores derivados del método de Valor Ganado (Earned Value Management – EVM), específicamente:

- **SV (Schedule Variance – Variación del Cronograma)**
- **SPI (Schedule Performance Index – Índice de Desempeño del Cronograma)**

Fórmulas de referencia:

$$SV = EV - PV$$

$$SPI = EV / PV$$

Donde:

- EV = Valor Ganado
- PV = Valor Planificado

Interpretación conceptual:

- SPI > 1 indica desempeño adelantado respecto al cronograma.
- SPI < 1 indica retraso respecto a la planificación base.
- SV positivo refleja adelanto; SV negativo indica atraso.

#### **4.3.9.4 Control de costos**

El control financiero se fundamenta en la línea base presupuestaria definida en el apartado 4.3.5.

Se propone la aplicación del método de Valor Ganado (EVM), utilizando:

- CV (Variación de Costos)

- CPI (Índice de desempeño de costos)

Fórmulas:

$$CV = EV - AC$$

$$CPI = EV / AC$$

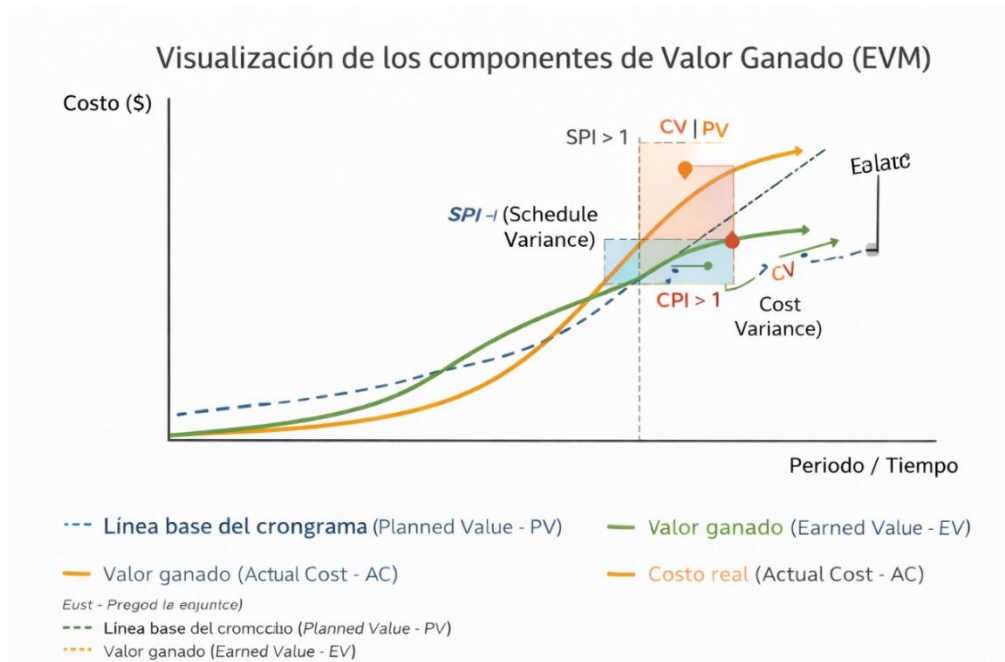
Donde:

- AC = Costo real

En el proyecto de formulación, estos indicadores se presentan como instrumentos metodológicos para futura aplicación, no como mediciones reales ejecutadas.

## Figura 12

*Representación gráfica del método de Valor Ganado (EVM) y sus principales indicadores de desempeño*



*Nota.* Elaboración propia con base en la metodología de Valor Ganado (Earned Value Management – EVM) descrita en la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® Guide)*, Project Management Institute (PMI, 2021). La figura ilustra la relación entre Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC), así como las variaciones de cronograma (SV) y costos (CV).

#### **4.3.9.5 Gestión de Riesgos**

La gestión de riesgos del proyecto se desarrolló conforme a las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI, 2021), mediante un enfoque sistemático que incluyó identificación, análisis cualitativo y definición de estrategias de respuesta.

##### **a) Identificación de riesgos**

Los riesgos fueron clasificados utilizando una **Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)**, agrupados en las siguientes categorías:

- Riesgos técnicos
- Riesgos financieros
- Riesgos ambientales y climáticos
- Riesgos de mercado
- Riesgos operativos y sanitarios

Esta clasificación permitió estructurar el análisis de forma ordenada y coherente con la naturaleza del modelo productivo formulado.

##### **b) Registro de riesgos**

Se elaboró un **Registro de Riesgos**, el cual incluye para cada riesgo identificado:

- Código y categoría
- Causa y evento
- Consecuencia potencial
- Probabilidad e impacto
- Nivel de exposición
- Estrategia de respuesta (mitigar, transferir, aceptar o evitar)

- Responsable asignado
- Disparadores de acción

Este instrumento permite documentar de manera formal los riesgos del proyecto y garantizar trazabilidad en su tratamiento.

### Figura 13

#### Registro de Riesgos

Código	Categoría	Causa	Evento/Riesgo	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Respuesta	Disparador
R-001	Climático	Sequía prolongada	Estrés hídrico en pasturas	Reducción del forraje y pród, lechería	Alta	Mayor	Mitigar: Mejorar reservas de agua	Falta de lluvias prolongada
R-002	Sanitario	Sanitario deficiente	Brote de mastitis	Reducción en calidad de leche y costo ext.	Media	Mayor	Veterinario Carpós de controles	
R-003	Financiero	Volatilidad económica	Alza en tasas de interés	Dificultades en acceso a financiamiento	Alta	Menor	Ajustar Ge ráciones	Alta incidencia de mastitis
R-004	Mercado	Competencia internacional	Caida en precio de la leche	Reducción en ingresos del sistema productivo	Media	Severo	Director Proyecto	Caida sostenida en precios locales

*Nota.* Elaboración propia con base en el proceso de gestión de riesgos descrito en la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® Guide)*, Project Management Institute (PMI, 2021). La figura presenta un ejemplo estructurado de identificación, análisis cualitativo y definición de respuestas a los riesgos del proyecto.

#### c) Análisis cualitativo

El análisis cualitativo se realizó mediante una **Matriz de Probabilidad–Impacto**, permitiendo clasificar los riesgos en niveles bajo, medio, alto y crítico.

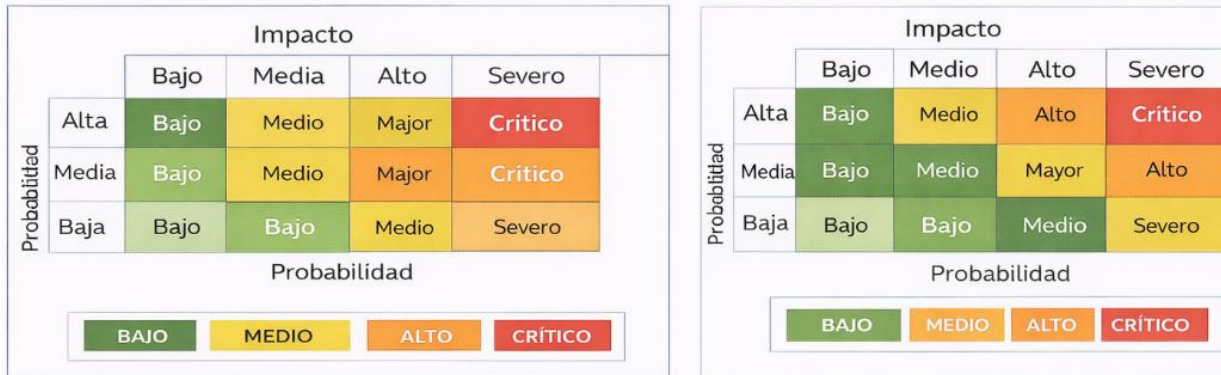
Las principales categorías de riesgo identificadas fueron:

- Riesgo climático (variabilidad hídrica y sequías prolongadas)
- Riesgo de mercado (variación en precios de ganado y leche)
- Riesgo financiero (tasas de interés y acceso a financiamiento)
- Riesgo operativo (fallas en manejo forrajero)

- Riesgo sanitario (enfermedades del hato)

**Figura 14**

*Matriz cualitativa de probabilidad–impacto para la evaluación de riesgos del proyecto*



*Nota.* Elaboración propia con base en la metodología de análisis cualitativo de riesgos descrita en la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® Guide)*, Project Management Institute (PMI, 2021). La figura representa la clasificación del nivel de riesgo según la combinación entre probabilidad de ocurrencia e impacto potencial sobre los objetivos del proyecto.

#### **d) Estrategias de respuesta**

En concordancia con las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute (PMI, 2021), para cada riesgo identificado se definieron estrategias de respuesta orientadas a reducir su probabilidad de ocurrencia o minimizar su impacto potencial sobre los objetivos del proyecto.

Las estrategias consideradas fueron las siguientes:

- **Mitigar:** Implementación de acciones preventivas destinadas a reducir la probabilidad o el impacto del riesgo, tales como planificación forrajera anticipada, diversificación de fuentes de ingreso o fortalecimiento de protocolos sanitarios.

- **Transferir:** Asignación parcial o total del impacto financiero del riesgo a un tercero, mediante mecanismos como seguros agropecuarios, contratos de precio fijo o acuerdos estratégicos con proveedores.
- **Aceptar:** Reconocimiento formal del riesgo sin adoptar acciones preventivas inmediatas, estableciendo únicamente mecanismos de monitoreo periódico y planes de contingencia en caso de materialización.
- **Evitar:** Modificación del diseño del proyecto o rediseño del componente afectado con el propósito de eliminar completamente la exposición al riesgo identificado.

#### **4.3.9.5 Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos se estructuró mediante:

1. Identificación de riesgos técnicos, financieros, ambientales y de mercado.
2. Clasificación cualitativa según probabilidad e impacto.
3. Definición de estrategias de respuesta (mitigar, transferir, aceptar o evitar).

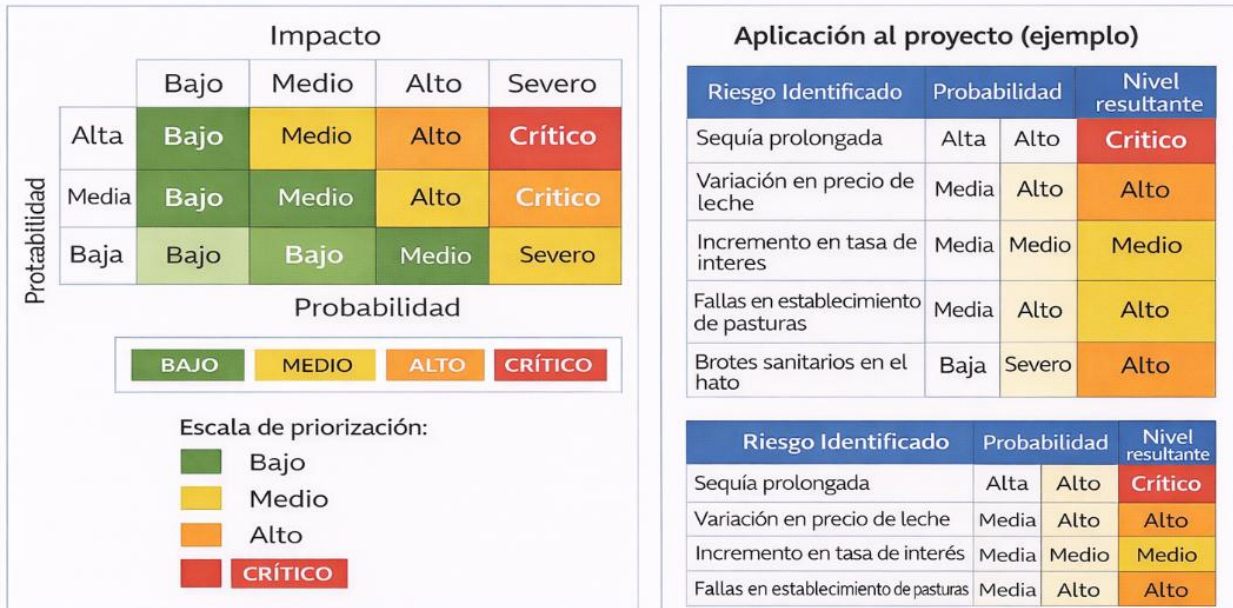
Las principales categorías de riesgo identificadas fueron:

- Riesgo climático
- Riesgo de mercado (precio de ganado y leche)
- Riesgo financiero (tasas de interés)
- Riesgo operativo (fallas en manejo forrajero)
- Riesgo sanitario

Se recomienda que, en una futura implementación real, estos riesgos sean gestionados mediante una matriz de probabilidad–impacto formal.

**Figura 15**

*Matriz cualitativa de probabilidad-impacto para la priorización de riesgos del modelo ganadero semi-estabulado*



**Nota.** Elaboración propia con base en el proceso *Realizar el análisis cualitativo de riesgos* descrito en la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® Guide)*. Project Management Institute (PMI, 2021). La matriz permite priorizar los riesgos del proyecto mediante la combinación de su probabilidad de ocurrencia y su impacto potencial sobre los objetivos de alcance, *tiempo, costos,*

#### 4.3.9.6 Gestión Integrada de Cambios

La gestión integrada de cambios constituye un proceso fundamental para garantizar la estabilidad y coherencia del proyecto frente a posibles modificaciones en su alcance, cronograma, costos o supuestos estratégicos.

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI, 2021), el proceso de **Control Integrado de Cambios** tiene como objetivo revisar todas las solicitudes de cambio, aprobarlas o rechazarlas formalmente y gestionar su impacto sobre las líneas base del proyecto.

En el contexto del presente Proyecto Final de Graduación, se establece un procedimiento metodológico para la gestión de cambios que podrá ser aplicado en una futura fase de implementación del modelo productivo formulado.

#### **a) Procedimiento propuesto para la gestión de cambios**

Se propone el siguiente flujo formal:

##### **1. Registro formal de la solicitud de cambio**

Toda modificación propuesta deberá documentarse mediante un **Formato de Solicitud de Cambio**, el cual incluirá:

- Identificación del solicitante.
- Descripción detallada del cambio propuesto.
- Justificación técnica o estratégica.
- Área del proyecto afectada.
- Fecha de solicitud.

Ningún cambio podrá ser considerado sin registro formal.

##### **2. Evaluación preliminar del impacto**

Una vez registrada la solicitud, se realizará un análisis de impacto considerando:

- Impacto en el alcance (EDT).
- Impacto en el cronograma base.
- Impacto en la línea base de costos.
- Impacto en riesgos identificados.
- Impacto en los criterios de éxito definidos.

Este análisis permitirá determinar si el cambio afecta o no las líneas base del proyecto.

### **3. Análisis técnico y financiero**

En caso de que el cambio implique modificación significativa, se desarrollará:

- Evaluación técnica de viabilidad.
- Revisión de consistencia con el modelo productivo formulado.
- Estimación del impacto financiero.
- Revisión de impacto en indicadores de rentabilidad (si aplica).

Este análisis garantiza que el cambio no comprometa la coherencia estructural del proyecto.

### **4. Aprobación formal**

Las solicitudes deberán ser evaluadas por la autoridad competente definida en la gobernanza del proyecto, que podrá ser:

- Director del Proyecto.
- Patrocinador.
- Comité de evaluación (en caso de implementación real).

La decisión deberá documentarse como:

- Aprobado
- Aprobado con condiciones
- Rechazado

No se permitirá la implementación de cambios sin aprobación formal documentada.

### **5. Actualización de líneas base**

Si el cambio es aprobado y afecta:

- Alcance → se actualiza la EDT y su diccionario.
- Cronograma → se actualiza la línea base temporal.

- Costos → se ajusta la línea base presupuestaria.
- Riesgos → se actualiza la matriz de riesgos.

Toda actualización deberá quedar registrada para mantener trazabilidad histórica.

### **b) Control integrado de cambios**

La gestión de cambios se fundamenta en el principio de control integrado, lo que implica que ninguna modificación puede realizarse de forma aislada.

Cualquier ajuste en una dimensión del proyecto debe evaluarse en función de su impacto en:

Alcance – Tiempo – Costos – Riesgos – Calidad

Este enfoque evita desviaciones no controladas y protege la coherencia técnica y financiera del modelo formulado.

### **c) Importancia dentro del Proyecto de Formulación**

Aunque el presente Trabajo Final de Graduación no ejecuta físicamente el modelo productivo, la definición del procedimiento de gestión integrada de cambios:

- Refuerza la alineación con las buenas prácticas del PMBOK®.
- Garantiza trazabilidad metodológica.
- Reduce el riesgo de desviaciones estratégicas en una futura implementación.
- Consolida el carácter profesional del Plan para la Dirección del Proyecto.

En consecuencia, la Gestión Integrada de Cambios se incorpora como parte esencial del sistema de monitoreo y control estructurado en el presente apartado de desarrollo.

A continuación, se presenta una propuesta a ser utilizada como herramienta en el control de Cambio.

## Formato de Solicitud de Cambio – Proyecto de Formulación

Modelo de Producción Ganadera Semi-Estabilada con Enfoque Regenerativo

Finca Las Vegas – Matagalpa, Nicaragua

### SECCIÓN 1. Información General

Campo	Información
Código de solicitud	SC-__-202
Fecha de solicitud	__ / __ / 202__
Nombre del solicitante	
Cargo / Rol	
Área del proyecto afectada	<input type="checkbox"/> Alcance <input type="checkbox"/> Cronograma <input type="checkbox"/> Costos <input type="checkbox"/> Riesgos <input type="checkbox"/> Calidad <input type="checkbox"/> Otro
Paquete(s) EDT afectado(s)	Código(s) EDT: _____

### SECCIÓN 2. Descripción del Cambio

Campo	Descripción
Descripción detallada del cambio propuesto	
Justificación técnica / estratégica	
Tipo de cambio	<input type="checkbox"/> Correctivo <input type="checkbox"/> Preventivo <input type="checkbox"/> Mejora <input type="checkbox"/> Obligatorio (regulatorio)
Prioridad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja

### SECCIÓN 3. Análisis de Impacto

Dimensión	Impacto estimado	Observaciones
Alcance	<input type="checkbox"/> Sin impacto <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto	
Cronograma	<input type="checkbox"/> Sin impacto <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto	
Costos	<input type="checkbox"/> Sin impacto <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto	
Riesgos	<input type="checkbox"/> Sin impacto <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto	
Calidad	<input type="checkbox"/> Sin impacto <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto	

## SECCIÓN 4. Evaluación Técnica y Financiera

Campo	Resultado
Requiere ajuste de línea base del cronograma	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Requiere ajuste de línea base presupuestaria	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Impacto financiero estimado (USD)	
Impacto en indicadores financieros (si aplica)	
Requiere actualización de matriz de riesgos	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Observaciones técnicas adicionales	

## SECCIÓN 5. Decisión

Campo	Información
Decisión	<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Aprobado con condiciones <input type="checkbox"/> Rechazado
Fecha de decisión	___ / ___ / 202_
Responsable de la aprobación	
Firma	

## SECCIÓN 6. Acciones Posteriores

Acción	Responsable	Fecha límite
Actualización de EDT		
Actualización de cronograma		
Actualización de presupuesto		
Comunicación a interesados		
Archivo y control documental		

### 4.3.9.7 Sistema de seguimiento y reportes

El sistema de monitoreo propuesto contempla:

- Reportes trimestrales de avance.
- Seguimiento de indicadores productivos proyectados.
- Control financiero anual.
- Revisión anual de metas ambientales.
- Reuniones periódicas de evaluación estratégica.

Este sistema permitiría mantener coherencia entre planificación y ejecución futura.

#### **4.3.9.8 Matriz de Operatividad Futura**

La Matriz de Operatividad Futura constituye un instrumento metodológico diseñado para vincular los componentes definidos en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) con indicadores de desempeño, responsables y mecanismos de registro que permitirían la futura implementación del modelo productivo formulado.

Como parte del proyecto de formulación, se propone una matriz que vincule:

- Componente del modelo proyectado (derivado del EDT 3.0)
- Indicador clave de desempeño (KPI)
- Meta de referencia
- Responsable operativo futuro
- Frecuencia de medición
- Instrumento de registro

Esta matriz actúa como puente entre el modelo formulado y su eventual implementación real, fortaleciendo la trazabilidad entre planificación y control.

**Tabla 20**

*Matriz de Operatividad Futura del Modelo Ganadero Semi-Establado*

<b>Componente del Modelo (EDT 3.0)</b>	<b>Indicador Clave (KPI)</b>	<b>Meta de Referencia</b>	<b>Responsable Futuro</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Instrumento de Registro</b>
Sistema forrajero rotacional	Cumplimiento del plan forrajero anual	≥ 100% ejecución plan de siembras	Técnico agropecuario	Anual	Informe técnico anual
Pasturas (Angleton)	Superficie implantada efectiva	≥ 95% área planificada	Capataz / Técnico	Por ciclo de siembra	Bitácora de campo
Sistema lechero	Tasa de preñez	≥ 80% Año 3 / ≥ 85% Año 5	Médico veterinario	Semestral	Registro reproductivo
Producción lechera	Litros/vaca/día	≥ 8 L Año 2 / ≥ 10 L Año 5	Encargado de ordeño	Diario / Mensual	Registro de ordeño
Sistema de engorde	Ganancia Media Diaria (GMD)	≥ 1,0 kg/animal/día	Técnico de engorde	Mensual	Registro de pesaje
Comercialización de engorde	Peso de salida	450 kg ± 15 kg	Director operativo	Por lote	Acta de venta
Infraestructura modular	Cumplimiento de avance físico	±10% respecto cronograma proyectado	Director del proyecto	Mensual	Reporte de avance
Biodigestor	Producción y aplicación de biol	Aplicación mensual programada	Técnico ambiental	Mensual	Registro de aplicación
Prácticas regenerativas	Incremento de materia orgánica	+0.5% en 5 años	Técnico ambiental	Anual	Análisis de laboratorio
Control financiero proyectado	CPI ≥ 0.90	Desviación ≤ ±10%	Director financiero	Trimestral	Reporte EVM
Control del cronograma proyectado	SPI ≥ 0.90	Desviación ≤ ±10%	Director del proyecto	Trimestral	Reporte EVM

*Nota.* La matriz integra cinco dimensiones fundamentales:

1. Vinculación con el modelo proyectado derivado del EDT.
2. Definición de indicadores medibles y verificables.
3. Asignación clara de responsables operativos futuros.
4. Establecimiento de frecuencia de medición.
5. Definición de instrumentos formales de registro.

De esta manera, la Matriz de Operatividad Futura:

- Traduce la planificación en control aplicable.
- Permite evaluar desempeño técnico, financiero y ambiental.
- Integra la gestión por Valor Ganado (EVM) en una futura implementación del modelo.

Elaboración propia.

#### **4.3.9.9 Proceso de cierre del proyecto**

El cierre formal del proyecto incluye:

- Verificación del cumplimiento total del alcance.
- Validación de entregables académicos.
- Consolidación de lecciones aprendidas.
- Elaboración del informe final.
- Emisión del Acta de Cierre del Proyecto.

El cierre garantiza la formalización del cumplimiento de objetivos y la trazabilidad documental del proceso de formulación.

##### **4.3.9.9.1 Instrumento: Acta de Cierre del Proyecto**

El Acta de Cierre constituye el documento formal mediante el cual se valida el cumplimiento del alcance definido en la EDT, se consolidan los entregables académicos y se documentan las lecciones aprendidas del proceso de formulación.

Este instrumento permite:

- Confirmar que todos los paquetes de trabajo del EDT fueron desarrollados.
- Verificar la aprobación del Plan para la Dirección del Proyecto.
- Formalizar la aceptación académica del Proyecto Final de Graduación.
- Garantizar trazabilidad documental del proceso metodológico.

## Acta de Cierre del Proyecto

Elemento	Descripción
Nombre del Proyecto	Plan de gestión para modelo ganadero semi-estabulado regenerativo
Código del Proyecto	PFG-FLV-2025
Director del Proyecto	Freddy Alvarenga Tinoco
Fecha de cierre	—
Alcance aprobado	Conforme al EDT versión final
Entregables completados	1.0 Inicio 2.0 Diagnóstico 3.0 Diseño conceptual 4.0 Planificación 5.0 Evaluación financiera 6.0 Plan de control 7.0 Cierre
Cumplimiento de objetivos	100% conforme matriz de trazabilidad
Lecciones aprendidas	(Resumen ejecutivo)
Observaciones finales	(Si aplica)
Aprobación del patrocinador	Firma

### 4.3.10 Integración de Instrumentos de Gestión del Proyecto

- Con el propósito de garantizar coherencia metodológica y trazabilidad documental, el presente Proyecto Final de Graduación incorpora un conjunto de instrumentos de gestión alineados con las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021).
- Estos instrumentos no corresponden a herramientas operativas ejecutadas, sino a formatos estructurados que permitirían la implementación, monitoreo y control del modelo productivo en una futura fase de ejecución real.

### 4.3.10.1 Instrumentos de Gestión del Alcance

**Tabla 21**

*Instrumentos de Gestión del Alcance*

Instrumento	Propósito	Ubicación
Acta de Constitución	Autoriza formalmente el proyecto de formulación y define objetivos de alto nivel	Cap. 4.2
EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)	Descompone el alcance total del proyecto en entregables estructurados	Cap. 4.3.2
Diccionario del EDT	Define el contenido, criterios de aceptación y responsables de cada componente	Cap. 4.3.4
Matriz de Trazabilidad de Objetivos y Entregables	Vincula los objetivos específicos con los componentes del EDT	Cap. 4.3.2.5

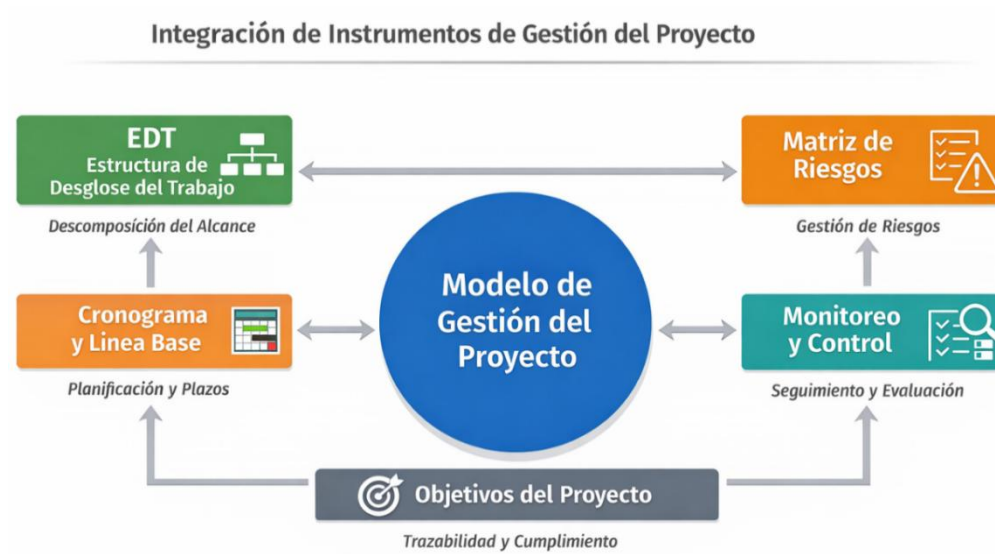
*Nota.* La integración de estos instrumentos asegura correspondencia entre:

Objetivos – EDT – Cronograma – Costos – Evaluación financiera – Control

consolidando un enfoque de gestión integrada del proyecto. Elaboración Propia

**Figura 16**

*Integración de instrumentos de gestión de proyectos*



*Nota.* Elaboración propia. La figura representa la integración sistémica de los principales instrumentos de gestión utilizados en el Proyecto Final de Graduación, mostrando la relación entre la Estructura de Desglose del

Trabajo (EDT), el cronograma y línea base, la gestión de riesgos y los procesos de monitoreo y control, todos articulados en función del cumplimiento de los objetivos del proyecto, conforme a las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021).

## **5. CONCLUSIONES**

El presente Proyecto Final de Graduación permitió estructurar de manera integral un Plan para la Dirección del Proyecto orientado al diseño de un modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo para la Finca Las Vegas, integrando las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021) con el enfoque de sostenibilidad P5™ (Personas, Planeta y Prosperidad). El trabajo demuestra que es posible formular un modelo agroproductivo técnicamente coherente, metodológicamente estructurado y alineado con principios de sostenibilidad, aun cuando su alcance corresponda exclusivamente a la fase de planificación y no a la ejecución física del sistema productivo.

### **1. Conclusión relacionada con el Objetivo Específico 1**

El análisis de antecedentes técnicos y experiencias regionales permitió identificar parámetros productivos, criterios regenerativos y buenas prácticas aplicables al contexto de la Finca Las Vegas. Se evidenció que la planificación forrajera, el pastoreo rotacional y la integración de prácticas regenerativas constituyen una base sólida para mejorar simultáneamente la productividad (Prosperidad), la recuperación ambiental (Planeta) y la estabilidad del entorno rural (Personas), en coherencia con el enfoque P5™.

### **2. Conclusión relacionada con el Objetivo Específico 2**

La elaboración del Acta de Constitución y el análisis estructurado de interesados permitieron establecer una base formal de gobernanza del proyecto, asegurando claridad en los objetivos, delimitación del alcance y definición de responsabilidades. Esta estructura

fortalece la dimensión Personas del enfoque P5™, al reconocer la importancia de los actores clave en la sostenibilidad y viabilidad futura del modelo productivo.

### **3. Conclusión relacionada con el Objetivo Específico 3**

La construcción de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), su diccionario y el cronograma base permitió traducir el diseño conceptual del modelo ganadero en una planificación organizada, jerárquica y trazable, cumpliendo con la regla del 100% y garantizando coherencia entre alcance y tiempo. Esta planificación estructurada constituye un habilitador estratégico para la dimensión Prosperidad del P5™, al proporcionar orden, previsibilidad y capacidad de control en la futura implementación del modelo.

### **4. Conclusión relacionada con el Objetivo Específico 4**

El diseño del Plan de Monitoreo, Control y Cierre, junto con la Matriz de Operatividad Futura y la integración conceptual del método de Valor Ganado (EVM), permitió establecer un marco metodológico que facilitaría el seguimiento del desempeño técnico, ambiental y estratégico del modelo. Esta estructura fortalece la dimensión Planeta del P5™, al incorporar indicadores de regeneración del suelo, manejo hídrico y sostenibilidad operativa.

La integración del enfoque P5™ con las buenas prácticas del PMBOK® (PMI, 2021) demuestra que la dirección de proyectos puede convertirse en una herramienta estratégica para la transformación de sistemas ganaderos tradicionales hacia modelos regenerativos estructurados y sostenibles. El proyecto evidencia que la sostenibilidad no debe abordarse de manera aislada, sino como un sistema integrado donde Personas, Planeta y Prosperidad se articulan mediante una planificación técnica rigurosa y una gestión organizada del proyecto.

## **6. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que, en caso de avanzar hacia la implementación real del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo, se adopte formalmente el Plan para la Dirección del Proyecto desarrollado en este trabajo como instrumento rector, asegurando que toda ejecución futura mantenga coherencia con la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), el cronograma base y los mecanismos de monitoreo y control definidos.

### **Recomendaciones Específicas**

#### **1. A la Dirección del Proyecto y Patrocinador**

Se recomienda formalizar un comité de seguimiento estratégico en una eventual fase de implementación, con el fin de revisar periódicamente el avance técnico, ambiental y organizacional del modelo, asegurando la alineación con las dimensiones Personas, Planeta y Prosperidad del enfoque P5™.

Asimismo, se recomienda mantener la disciplina en la gestión integrada de cambios, aplicando el procedimiento documentado en el presente trabajo para evitar desviaciones no controladas en alcance o cronograma.

#### **2. Al Equipo Técnico Agropecuario**

Se recomienda fortalecer los mecanismos de capacitación continua en manejo regenerativo, planificación forrajera y control de indicadores productivos, priorizando:

- Gestión eficiente de carga animal.
- Monitoreo periódico de materia orgánica del suelo.
- Optimización del sistema de pastoreo rotacional.

Estas acciones contribuirán a consolidar la dimensión Planeta del enfoque P5™, promoviendo sostenibilidad ambiental y resiliencia productiva.

### **3. En materia de Monitoreo y Control**

Se recomienda que, en una futura implementación, se active formalmente el sistema de indicadores propuesto en la Matriz de Operatividad Futura, incluyendo:

- Indicadores productivos (litros/vaca/día, GMD, tasa de preñez).
- Indicadores ambientales (materia orgánica, uso eficiente de agua).
- Indicadores de desempeño del proyecto (SPI, CPI).

La aplicación disciplinada de estos instrumentos permitirá sostener la dimensión Prosperidad mediante control estructurado del desempeño.

### **4. En materia de Gobernanza y Gestión de Interesados**

Se recomienda establecer mecanismos formales de comunicación con productores locales, asociaciones ganaderas e instituciones del sector agropecuario, con el fin de:

- Validar técnicamente el modelo.
- Fortalecer su replicabilidad regional.
- Generar confianza institucional.

Esta recomendación fortalece la dimensión Personas del enfoque P5™, al reconocer la importancia del entorno social en la sostenibilidad del proyecto.

## **5. En materia de Escalabilidad y Replicabilidad**

Se recomienda que el modelo formulado sea evaluado como proyecto piloto demostrativo antes de su escalamiento, permitiendo validar supuestos técnicos y ajustar parámetros productivos bajo condiciones reales.

Asimismo, se recomienda documentar lecciones aprendidas durante cualquier implementación futura, con el fin de retroalimentar el modelo y fortalecer su aplicabilidad en otros contextos agroecológicos similares.

## **6. En el ámbito académico y profesional**

Se recomienda que futuros proyectos de formulación en el sector agropecuario integren de manera explícita metodologías de dirección de proyectos con marcos de sostenibilidad como el P5™, dado que esta combinación permite estructurar modelos productivos no solo viables económicamente, sino también responsables ambiental y socialmente.

## **7. VALIDACIÓN DEL TRABAJO EN EL CAMPO DEL DESARROLLO REGENERATIVO Y/O SOSTENIBLE**

El desarrollo sostenible y el desarrollo regenerativo son conceptos fundamentales en el contexto contemporáneo de la planificación, ejecución y evaluación de proyectos. Ambos enfoques permiten replantear la forma en que los recursos naturales, sociales y económicos son utilizados para satisfacer las necesidades humanas, considerando el bienestar presente y futuro.

El desarrollo sostenible, tal como fue definido por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el Informe Brundtland (1987), implica “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus

propias necesidades”. Esta definición ha sido ampliamente adoptada y constituye la base de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, promovida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2023), que busca el equilibrio entre el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente.

El desarrollo regenerativo, por su parte, representa un paso más allá del paradigma sostenible. No se conforma con minimizar impactos negativos, sino que busca generar impactos positivos netos. Según Content (2021), el desarrollo regenerativo implica restaurar y revitalizar los ecosistemas, así como fortalecer las capacidades comunitarias y culturales, creando condiciones que permiten a los sistemas naturales y humanos prosperar. Este enfoque no solo se enfoca en conservar, sino en mejorar activamente las condiciones ambientales, económicas y sociales. La regeneración, en este sentido, no es solo un resultado deseado, sino un proceso continuo de aprendizaje, adaptación y coevolución con los sistemas vivos.

En este contexto, el presente proyecto propone el diseño de un modelo de producción ganadera semi estabulada para carne y leche, localizado en la región central de Nicaragua. Si bien se trata de una propuesta académica y no de una ejecución operativa, el planteamiento técnico y metodológico incluye todos los componentes necesarios para visualizar su factibilidad regenerativa y sostenible. El modelo incorpora prácticas como el pastoreo rotacional, la planificación de cultivos forrajeros con especies adaptadas al clima local, el uso de residuos orgánicos para compostaje y la instalación futura de sistemas de energía renovable.

En términos de desarrollo sostenible, los entregables del proyecto —particularmente el modelo técnico, el plan de implementación, el análisis de impacto y la propuesta de capacitación— están pensados para equilibrar los tres pilares del desarrollo: ambiental, económico y social. Por ejemplo, el diseño técnico promueve una ganadería con baja huella ecológica, que mejora la eficiencia productiva por unidad de tierra y reduce el uso de agroquímicos. A nivel económico, el modelo permite una mayor rentabilidad al optimizar los

recursos forrajeros y reducir la dependencia de insumos externos. Desde lo social, la propuesta contempla la capacitación de trabajadores locales, la inclusión de pequeños productores y la promoción de empleo digno.

Desde la óptica regenerativa, este proyecto también contempla múltiples impactos positivos. A través de la rotación planificada de potreros, se mejora la estructura del suelo y se estimula la biodiversidad funcional. El uso de pastos como el Cuba 22 o el Bombasa contribuye al secuestro de carbono y a la reducción de la erosión. El compostaje de estiércol y residuos de cosecha transforma subproductos en insumos útiles, cerrando ciclos y reduciendo la dependencia de fertilizantes sintéticos. Asimismo, el diseño de cortinas rompevientos, barreras vivas y zonas de amortiguamiento contribuye a la restauración ecológica del paisaje rural.

En cuanto a los efectos desfavorables potenciales, uno de los más relevantes es la posibilidad de que, al escalar el modelo, se produzca una presión sobre áreas naturales o que se introduzcan especies forrajeras sin estudios de compatibilidad ecológica. Para mitigar este riesgo, el modelo incluye criterios de selección técnica que priorizan la adaptación local, la no invasividad y la restauración de ecosistemas degradados. Otro posible efecto negativo está relacionado con la resistencia al cambio por parte de algunos productores tradicionales; este aspecto se aborda mediante estrategias de sensibilización, demostración de beneficios y acompañamiento técnico progresivo.

Finalmente, la vinculación del proyecto con los ODS permite contextualizar su aporte a nivel global. Esta propuesta aborda de manera directa al menos diez de los 17 ODS, entre ellos: Fin de la pobreza (ODS 1), Hambre cero (ODS 2), Agua limpia y saneamiento (ODS 6), Acción por el clima (ODS 13) y Vida de ecosistemas terrestres (ODS 15). Además, integra elementos de gobernanza local (ODS 16) y alianzas estratégicas (ODS 17) al prever sinergias con instituciones, cooperativas y organismos de desarrollo rural. Esta alineación con la Agenda

2030 refuerza la relevancia del proyecto y su potencial para contribuir a una transformación profunda en el sector agropecuario de Nicaragua.

### **7.1 Relación del proyecto con los objetivos de desarrollo sostenible**

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron adoptados en 2015 por todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Este marco global está compuesto por 17 objetivos y 169 metas que abordan los desafíos más urgentes del planeta, incluyendo la pobreza, el hambre, el cambio climático, la desigualdad, la degradación ambiental, el acceso a servicios básicos, la paz y la justicia. Los ODS se articulan como un llamado universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas disfruten de paz y prosperidad para 2030 (ONU, 2023).

En el contexto de este proyecto, que propone un modelo ganadero semi estabulado de carne y leche en Nicaragua bajo un enfoque regenerativo y sostenible, la consideración de los ODS resulta crucial. Esta propuesta no solo promueve la productividad agrícola responsable, sino que también busca generar impactos positivos en las dimensiones económica, social y ambiental, alineándose con los principios de la Agenda 2030. A continuación, se analiza cómo el proyecto contribuye, directa o indirectamente, con cada uno de los 17 ODS:

➤ ODS 1: Fin de la pobreza

El proyecto busca generar empleos rurales dignos y sostenibles, con ingresos estables, fortaleciendo la economía local de zonas vulnerables.

➤ ODS 2: Hambre cero

Incrementa la disponibilidad y calidad nutricional de alimentos al ofrecer carne y leche a precios accesibles, contribuyendo a la seguridad alimentaria regional.

- ODS 3: Salud y bienestar  
Se promueven prácticas sanitarias en la producción animal y el entorno, disminuyendo riesgos zoonóticos y mejorando condiciones de vida en comunidades aledañas.
- ODS 4: Educación de calidad  
Se prevén programas de capacitación técnica en producción regenerativa para trabajadores y productores, fomentando la transferencia de conocimientos agroecológicos.
- ODS 5: Igualdad de género  
Aunque no es un objetivo central, el proyecto promueve la participación de mujeres en actividades productivas mediante la capacitación e inclusión laboral.
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento  
Incorpora técnicas de riego tecnificado, conservación de fuentes hídricas y prevención de contaminación mediante buenas prácticas de manejo.
- ODS 7: Energía asequible y no contaminante  
El modelo considera la implementación de biodigestores y paneles solares como soluciones limpias y descentralizadas de energía para la finca.
- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico  
Se promueve empleo rural formal con condiciones dignas, mejora en capacidades técnicas y desarrollo económico local.
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura  
Aunque el proyecto no representa infraestructura industrial a gran escala, promueve la innovación en prácticas agrícolas regenerativas adaptadas al entorno.

- ODS 10: Reducción de las desigualdades  
Al involucrar pequeños y medianos productores y brindar oportunidades en zonas rurales aisladas, contribuye a cerrar brechas de desarrollo regional.
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles  
La gestión sostenible del suelo y los recursos rurales contribuye a mejorar la calidad de vida de comunidades cercanas, previniendo migraciones urbanas.
- ODS 12: Producción y consumo responsables  
El modelo prioriza el cierre de ciclos productivos, mediante compostaje, reciclaje de agua y aprovechamiento integral de residuos orgánicos.
- ODS 13: Acción por el clima  
El sistema de pastoreo rotacional y la regeneración de suelos aumentan el secuestro de carbono y contribuyen a mitigar el cambio climático.
- ODS 14: Vida submarina  
No se considera una relación directa con este objetivo, dado que el proyecto no tiene incidencia sobre ecosistemas marinos o costeros.
- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres  
Se protege la biodiversidad local, se reforestan áreas degradadas y se implementan barreras vivas, aportando a la restauración de ecosistemas terrestres.
- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas  
Aunque no es el foco principal, el cumplimiento regulatorio, la transparencia en los procesos de implementación y la inclusión comunitaria fortalecen la gobernanza rural.
- ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos  
El modelo fomenta alianzas estratégicas con cooperativas locales, instituciones

académicas y organismos de cooperación para fortalecer su escalabilidad y sostenibilidad.

En conclusión, este proyecto se alinea de forma integral con la Agenda 2030, impactando directa o indirectamente 16 de los 17 ODS. La única excepción, ODS 14, se justifica debido a la naturaleza estrictamente terrestre del proyecto. Esta alineación no solo valida la relevancia del modelo propuesto, sino que demuestra su capacidad para contribuir activamente a los grandes desafíos del desarrollo global desde un enfoque regenerativo.

## **7.2 Análisis Del Proyecto De Acuerdo Con El Estándar P5**

El análisis de impacto basado en el Estándar P5™, desarrollado por Green Project Management (GPM®), constituye una metodología integral para la evaluación de proyectos desde la perspectiva de la sostenibilidad. Este enfoque considera los efectos de las actividades y resultados del proyecto en cinco dimensiones interdependientes: Personas, Planeta, Prosperidad, Producto y Proceso. Su objetivo principal es facilitar la toma de decisiones informadas y responsables durante todo el ciclo de vida del proyecto, promoviendo impactos positivos y mitigando efectos negativos, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Cada una de estas dimensiones se analiza mediante la identificación de elementos clave. Para cada uno se valoran:

La causa del impacto (descripción de la situación o práctica actual).

El impacto potencial en la sostenibilidad (efecto negativo o positivo si no se interviene).

La respuesta propuesta (estrategia que el proyecto adopta para abordar dicho impacto).

El puntaje antes y después de aplicar la respuesta (para cuantificar el cambio).

### **Criterios de puntuación**

Cada elemento recibe una calificación antes y después de implementar las estrategias de mitigación, en una escala del 1 al 5, según el Estándar P5 v3.0:

- 5: Fuerte impacto positivo
- 4: Impacto positivo
- 3: Impacto neutro
- 2: Impacto negativo
- 1: Impacto negativo severo

Esta escala permite establecer una comparación clara entre el estado inicial del proyecto y las mejoras alcanzadas tras la aplicación de respuestas sostenibles. Así, se puede medir la eficiencia de las estrategias implementadas y demostrar de forma transparente los avances en sostenibilidad.

### **Importancia del análisis P5**

El uso del Estándar P5 tiene especial relevancia porque permite alinear la planificación y ejecución de los proyectos con los principios de sostenibilidad, facilitando la identificación temprana de riesgos sociales, ambientales y económicos. También fomenta la incorporación de valores éticos en la gestión del proyecto, promueve el trabajo decente, la inclusión social, la mitigación de emisiones, el consumo responsable, la eficiencia en el uso de los recursos, entre otros beneficios.

En el caso específico del proyecto de producción ganadera regenerativa en la Finca Las Vegas, este análisis permitió establecer una línea base y luego medir el impacto de las buenas prácticas implementadas en aspectos clave como: la conservación del suelo, la calidad del agua, la inclusión laboral, el desarrollo local, la eficiencia energética y la gobernanza del proyecto.

### **Plantilla de Evaluación P5**

A continuación, se presenta la plantilla del análisis P5

### **Importancia del análisis P5**

El uso del Estándar P5 tiene especial relevancia porque permite alinear la planificación y ejecución de los proyectos con los principios de sostenibilidad, facilitando la identificación temprana de riesgos sociales, ambientales y económicos. También fomenta la incorporación de valores éticos en la gestión del proyecto, promueve el trabajo decente, la inclusión social, la mitigación de emisiones, el consumo responsable, la eficiencia en el uso de los recursos, entre otros beneficios.


En el caso específico del proyecto de producción ganadera regenerativa en la Finca Las Vegas, este análisis permitió establecer una línea base y luego medir el impacto de las buenas prácticas implementadas en aspectos clave como: la conservación del suelo, la calidad del agua, la inclusión laboral, el desarrollo local, la eficiencia energética y la gobernanza del proyecto.


### **Plantilla de Evaluación P5**


A continuación, se presenta la plantilla del análisis P5

**Tabla 22**


*Análisis de Impacto P5*


Impacto a las Personas										
Categoría	Prácticas Laborales y Trabajo Decente	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Definición									
 <p>Empleo y Dotación de Personal</p>	<p>Empleo y dotación de personal es el proceso de obtener el personal necesario para llevar a cabo el proyecto. Incluye identificar las habilidades requeridas para completar con éxito el proyecto, reclutar personas potenciales (interna o externamente), gestionar su tiempo y desempeño, capacitarlos cuando sea necesario y compensarlos en consecuencia.</p>	Vida Útil	Yes	La finca ha operado históricamente con personal no calificado en ganadería regenerativa, sin un sistema formal de reclutamiento.	La falta de personal capacitado compromete la sostenibilidad a largo plazo por errores en manejo animal y bajo rendimiento productivo.	2	Establecer un sistema de reclutamiento con perfiles definidos y un plan anual de capacitación técnica para el equipo.	5	3	Se contrató un técnico en ganadería regenerativa y se implementó un plan piloto de capacitación interna.
		Mantenimiento	Yes	Actualmente no existe un esquema de retención ni evaluación periódica del desempeño del personal operativo en la finca.	La ausencia de mecanismos de seguimiento y motivación podría generar alta rotación y bajo compromiso.	2	Diseñar e implementar un sistema de evaluación trimestral del personal, acompañado de incentivos por permanencia y cumplimiento de metas.	4	2	El sistema será parte del manual de operaciones y se ejecutará en la fase de implementación.
		Eficacia	Yes	No se ha establecido una descripción detallada de los perfiles de puesto ni un plan de inducción técnica para el nuevo personal.	La falta de claridad en las funciones y responsabilidades puede afectar la efectividad del personal y generar errores en los procesos productivos.	2	Elaborar perfiles de puesto con funciones claras y un programa de inducción técnica sobre manejo de animales, pasturas y buenas prácticas.	5	3	El material de inducción y los perfiles se incorporarán como anexos al manual operativo del proyecto.


		Eficiencia	Yes	Aún no se han definido protocolos para la asignación eficiente de tareas ni herramientas para el seguimiento diario de actividades.	La ineficiencia en el uso del tiempo y recursos humanos puede derivar en retrasos, duplicación de esfuerzos y aumento innecesario de costos.	2	Elaborar perfiles de puesto con funciones claras y un programa de inducción técnica sobre manejo de animales, pasturas y buenas prácticas.	5	3	El material de inducción y los perfiles se incorporarán como anexos al manual operativo del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	No se han definido políticas explícitas de no discriminación ni mecanismos para asegurar igualdad de oportunidades en la contratación.	La falta de imparcialidad en el acceso al empleo puede generar conflictos sociales, afectar la reputación del proyecto y limitar el talento disponible.	2	Incluir cláusulas de igualdad de oportunidades y no discriminación en las políticas de contratación, y garantizar procesos abiertos y transparentes.	5	3	Se establecerán lineamientos claros en el manual de recursos humanos para asegurar una contratación justa y equitativa.
 Relaciones Laborales / Empresariales	<p>Relaciones laborales/empresariales en el contexto del proyecto significa generar confianza, comprensión y cooperación entre el proyecto y otros directores, el personal de la organización y los miembros del equipo de proyecto. Implica respetar las opiniones de los demás, resolver conflictos de manera proactiva, comunicarse con claridad y asegurar que todos conozcan sus roles y responsabilidades</p>	Vida Útil	Yes	En la etapa actual del proyecto, no se ha formalizado una estrategia para fomentar relaciones colaborativas y de confianza en el equipo.	La falta de relaciones laborales sanas puede afectar la continuidad del personal y la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.	2	Establecer un código de convivencia y comunicación clara desde el inicio del proyecto, con espacios programados para retroalimentación y resolución de conflictos.	5	3	El código será parte del paquete de bienvenida e introducción de todos los colaboradores desde la fase de arranque.
		Mantenimiento	Yes	No se han definido mecanismos formales para dar seguimiento a las relaciones laborales internas ni protocolos para resolver conflictos.	La falta de mantenimiento de relaciones laborales armónicas puede derivar en tensiones, rotación de personal y disminución del compromiso.	2	Incluir evaluaciones periódicas del clima laboral y sesiones internas de retroalimentación cada 2 meses.	4	2	El código será parte del paquete de bienvenida e introducción de todos los colaboradores desde la fase de arranque.


		Eficacia	Yes	No se ha definido un proceso para comunicar claramente roles y responsabilidades dentro del equipo de trabajo.	La falta de claridad en las funciones puede provocar conflictos, disminución en la eficiencia operativa y duplicación de tareas.	2	Crear un organigrama operativo y descripciones de puesto claras, e incluirlas como parte del proceso de inducción del personal.	5	3	El organigrama y los roles estarán integrados desde la contratación, y reforzados durante la inducción técnica.
		Eficiencia	Yes	No se han planificado canales eficientes de comunicación interna ni mecanismos de coordinación periódica entre los miembros del equipo.	La falta de comunicación efectiva puede provocar malentendidos, pérdida de tiempo y reducción en la productividad del personal.	2	Implementar canales formales de comunicación (grupos de mensajería, reuniones semanales breves) y protocolos de seguimiento de acuerdos.	4	2	Los mecanismos estarán definidos en el plan de operaciones y validados en la fase inicial del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	No se han establecido principios explícitos para garantizar un trato justo y equitativo en las relaciones internas y la resolución de conflictos.	La percepción de favoritismo o trato desigual puede dañar la moral del equipo, generar tensiones y afectar el clima laboral.	2	Incorporar una política de trato justo y mecanismos confidenciales para denuncias internas como parte del reglamento interno del proyecto.	5	3	El reglamento interno contendrá cláusulas de imparcialidad y canales para atender situaciones de forma objetiva y transparente.
 <p>Salud y Seguridad del Proyecto</p>	Salud y seguridad del proyecto es la práctica de crear condiciones de trabajo seguras para el personal involucrado en el proyecto. Implica la implementación de medidas como la evaluación de peligros, la gestión de riesgos, la capacitación, el cumplimiento y la investigación. Su objetivo	Vida Útil	Yes	El proyecto aún no cuenta con un sistema de gestión de salud ocupacional ni protocolos ante emergencias laborales en zonas rurales.	La exposición continua a riesgos sin mitigación puede generar accidentes graves y afectar la continuidad del proyecto a largo plazo.	2	Desarrollar un plan de salud ocupacional que incluya mapas de riesgos, botiquines, capacitación y un protocolo de emergencia para zonas rurales.	5	3	El plan será aprobado junto con el manual de operaciones y revisado cada año.


	principal es asegurar que los trabajadores no estén expuestos a riesgos innecesarios mientras realizan su trabajo	Mantenimiento	Yes	No se ha definido una rutina periódica de revisión de equipos, herramientas ni de condiciones del entorno de trabajo para prevenir accidentes.	La falta de mantenimiento puede provocar deterioro de condiciones seguras, aumentando la probabilidad de lesiones laborales.	2	Establecer listas de chequeo semanales de seguridad, mantenimiento de infraestructura y uso adecuado del equipo de protección personal.	4	2	Las inspecciones serán responsabilidad del mandador con supervisión del administrador del proyecto.
		Eficacia	Yes	No se han asignado roles claros para la supervisión del cumplimiento en seguridad ni responsables de dar seguimiento al cumplimiento normativo.	Sin roles definidos, se reduce la efectividad del sistema de seguridad, y se incrementa el riesgo de omisión o negligencia.	2	Incluir en la estructura del equipo un responsable de seguridad y salud ocupacional, y definir funciones desde la planificación.	4	2	El responsable de seguridad formará parte del comité operativo desde la fase de implementación.
		Eficiencia	Yes	No existen protocolos optimizados que faciliten acciones preventivas y correctivas con agilidad ante riesgos comunes en la operación ganadera.	La respuesta tardía a incidentes o condiciones inseguras puede generar mayores pérdidas económicas y humanas.	2	Diseñar procedimientos simples, accesibles y visuales para actuar ante incidentes, con simulacros semestrales incluidos.	4	2	Manual de procedimientos prácticos será parte del material obligatorio del personal operativo.
		Imparcialidad	Yes	No se han establecido canales para que los trabajadores reporten condiciones inseguras o prácticas peligrosas sin temor a represalias.	La falta de un entorno seguro para reportar problemas puede perpetuar condiciones de riesgo y reducir la cultura de prevención.	2	Establecer un canal confidencial y directo para denuncias o sugerencias sobre condiciones de seguridad, con seguimiento garantizado.	5	3	Se incluirá el canal en el reglamento interno y se divulgará durante la inducción.


 Capacitación y Calificación	La capacitación y calificación es el proceso de asegurar que los miembros del equipo de proyecto tengan las habilidades necesarias para completar su trabajo de manera eficaz. Implica proporcionar instrucción, evaluar la competencia, monitorear el desempeño y ofrecer orientación	Vida Útil	Yes	Actualmente no existe un plan estructurado de formación técnica continua para el personal del proyecto.	La falta de desarrollo de capacidades a largo plazo puede limitar la autonomía del equipo y poner en riesgo la continuidad operativa.	2	Diseñar un plan de capacitación anual con sesiones periódicas adaptadas al rol de cada colaborador y revisión de competencias.	5	3	El plan formativo se incluirá en el cronograma operativo y se revisará anualmente.
		Mantenimiento	Yes	No se ha definido un sistema de actualización o refuerzo de habilidades técnicas a lo largo del proyecto.	Sin actualización constante, las prácticas pueden volverse obsoletas o ineficaces frente a nuevas exigencias del entorno.	2	Establecer módulos de capacitación recurrente y sesiones de mejora continua basadas en errores, innovación o nuevas herramientas.	4	2	Las sesiones estarán programadas semestralmente con base en la retroalimentación operativa.
		Eficacia	Yes	No existen indicadores definidos para evaluar el impacto de la capacitación en el desempeño real del personal operativo.	Puede desperdiciarse tiempo y recursos si no se asegura que lo aprendido se aplique correctamente en campo.	2	Desarrollar indicadores de evaluación posterior a cada capacitación y vincularlos con resultados productivos medibles.	5	3	Cada sesión incluirá una evaluación teórica y práctica con seguimiento del desempeño posterior.
		Eficiencia	Yes	El proyecto aún no ha previsto los formatos ni las metodologías más efectivas y económicas para la capacitación inicial.	Métodos poco apropiados pueden implicar más tiempo del necesario y desincentivar la participación del personal.	2	Utilizar metodologías prácticas y visuales (aprendizaje en campo, fichas técnicas) para agilizar el proceso sin sacrificar calidad.	4	2	El contenido será desarrollado con apoyo técnico externo y ajustado al contexto local.


 <p>Aprendizaje Organizacional</p>		Imparcialidad	Yes	No se ha definido una política para asegurar que todos los miembros del equipo accedan a la capacitación sin discriminación de ningún tipo.	La desigualdad en el acceso a formación puede generar conflictos internos y afectar el clima organizacional.	2	Asegurar que el plan de capacitación sea accesible para todo el personal, con horarios equitativos y mecanismos de retroalimentación anónima.	5	3	El acceso equitativo será comunicado desde el proceso de inducción e incluido en el reglamento interno.
	<p>Aprendizaje organizacional es una forma de gestión del conocimiento en la que se alienta a los componentes y a los empleados de la organización a capturar, compartir y aplicar su conocimiento. Esto permite a la organización adaptar y mejorar sus procesos, productos y servicios a lo largo del tiempo.</p>	Vida Útil	Yes	El proyecto aún no contempla mecanismos para sistematizar el conocimiento adquirido durante la operación ni capitalizar aprendizajes.	Sin captura de lecciones aprendidas, el proyecto puede repetir errores o desaprovechar mejoras operativas a largo plazo.	2	Incluir una bitácora de aprendizaje donde se registren hallazgos, problemas resueltos y mejoras implementadas.	5	3	La bitácora se incluirá en los informes operativos mensuales y será revisada en cada cierre de ciclo.
		Mantenimiento	Yes	No se han definido procesos que aseguren la actualización continua de buenas prácticas ni su transmisión entre miembros del equipo.	La falta de continuidad en la transmisión del conocimiento puede provocar pérdida de eficiencia o desconexión entre áreas del proyecto.	2	Crear un repositorio interno con protocolos actualizados y prácticas recomendadas accesibles a todo el personal.	4	2	Los documentos estarán disponibles en formato impreso y digital dentro de la finca y en la nube.
		Eficacia	Yes	Actualmente no existen procedimientos para transformar errores operativos en oportunidades de mejora documentada.	Se perdería la posibilidad de hacer ajustes sistemáticos a partir de experiencias del equipo.	2	Establecer sesiones mensuales de revisión técnica donde se analicen casos reales, errores y soluciones efectivas con todo el equipo.	5	3	Las sesiones estarán integradas como parte de la agenda operativa mensual.
		Eficiencia	Yes	No se han previsto herramientas ni metodologías que optimicen el tiempo de captura y		2	Usar formatos estándar simples (fichas, formularios rápidos,	4	2	Se capacitará al personal para registrar información útil


				análisis de conocimiento generado en campo.	Sin métodos ágiles de aprendizaje, el proceso de mejora se vuelve lento o ineficaz.		checklists) para capturar hallazgos sin interrumpir el flujo de trabajo.			sin afectar la operación.
	Imparcialidad	Yes	No se ha establecido una cultura que promueva el reconocimiento del aporte de todos en la generación de conocimiento colectivo.	Puede generarse exclusión o resistencia si el aprendizaje queda limitado a unos pocos o si no se reconoce el mérito de los aportes.	2	Fomentar el reconocimiento público del aporte de ideas útiles y asegurar que todos tengan voz en los espacios de análisis.	5	3	Se incluirán reconocimientos mensuales simbólicos como parte de la cultura organizacional.	
 <p>Igualdad de Oportunidades</p>	<p>Igualdad de oportunidades es la práctica de brindar a las personas acceso a trabajos, oportunidades y responsabilidades en función de sus calificaciones, independientemente del género, la raza, la edad u otras características. Busca eliminar cualquier tipo de discriminación en el lugar de trabajo y asegurar que todos los miembros del equipo reciban un trato justo y tengan las mismas oportunidades de participar de manera adecuada.</p>	Vida Útil	Yes	Aún no se ha definido una política explícita sobre igualdad de oportunidades dentro del reglamento del proyecto.	La falta de lineamientos claros puede generar exclusión, reclamos sociales o abandono del personal capacitado.	2	Incluir una política de igualdad de oportunidades en el reglamento interno, firmada al momento de la contratación.	5	3	La política será comunicada y divulgada en todo el proceso de selección e inducción.
		Mantenimiento	Yes	No existen mecanismos actuales para monitorear si la igualdad de oportunidades se mantiene durante la operación del proyecto.	Sin control constante, pueden perpetuarse prácticas discriminatorias no intencionales o sesgos en asignación de tareas.	2	Establecer indicadores de monitoreo de igualdad y aplicar encuestas internas de percepción del trato recibido.	4	2	Se incluirán en el sistema de gestión del talento humano con revisiones semestrales.
		Eficacia	Yes	No se ha establecido un proceso para asegurar que todas las personas tengan acceso a roles y tareas conforme a sus capacidades.	Las personas podrían quedar subutilizadas o relegadas, afectando el desempeño general y la motivación del equipo.	2	Aplicar evaluaciones de habilidades y competencias antes de asignar responsabilidades operativas clave.	5	3	La asignación de roles se hará con base en méritos y será auditada internamente.

		Yes	La falta de políticas inclusivas puede limitar el aprovechamiento del talento disponible en la comunidad local.	Se desaprovecha capital humano disponible, lo que podría aumentar costos o generar ineficiencias estructurales.	2	Promover procesos de reclutamiento abiertos y diversos, incluyendo mujeres y jóvenes con formación o experiencia relevante.	4	2	Se invitará a actores de distintos perfiles desde el inicio del proceso de contratación.
	Eficiencia								
		Yes	Aún no se han implementado mecanismos para que los miembros del equipo denuncien o discutan actos de discriminación de forma segura y confidencial.	El temor a represalias puede hacer que situaciones de injusticia se perpetúen y se socave la cohesión del equipo.	2	Establecer un canal confidencial para reportar cualquier situación de discriminación, con seguimiento imparcial garantizado.	5	3	El canal será administrado externamente y sus resultados revisados trimestralmente por la dirección.
	Imparcialidad								
 Desarrollo de Competencias Locales		Yes	El proyecto aún no contempla acciones claras para integrar talento local en funciones técnicas o de apoyo al sistema productivo.	La baja participación de la comunidad puede limitar la apropiación del proyecto y su sostenibilidad en el tiempo.	2	Establecer un programa de capacitación técnica y priorizar la contratación de personas de la comunidad para funciones operativas clave.	5	3	El programa de formación local será parte del plan de responsabilidad social del proyecto.
		Yes	No se han previsto alianzas permanentes con centros de formación local o programas de educación continua en la región.	La falta de continuidad en la capacitación limitaría el desarrollo progresivo de competencias locales a mediano y largo plazo.	2	Firmar convenios con instituciones técnicas locales para ofrecer capacitación continua y cursos certificados.	4	2	Los convenios serán gestionados antes del inicio de operaciones y renovados cada ciclo anual.
	Mantenimiento								
		Yes	No existen estrategias formales para alinear la capacitación con las necesidades operativas reales del proyecto.	Puede haber desajuste entre lo que se enseña y lo que se necesita, afectando la efectividad del recurso humano capacitado.	2	Desarrollar programas de formación basados en análisis de puestos y necesidades reales del proyecto, con revisión anual.	5	3	Los programas serán validados con el equipo técnico y adaptados a cambios operacionales.
	Eficacia								


		Yes	No se han identificado los recursos más adecuados y accesibles para impartir capacitación de forma práctica y rentable.	La capacitación podría volverse costosa o poco efectiva si no se aprovechan recursos locales o metodologías apropiadas.	2	Utilizar expertos locales, espacios comunitarios y métodos de capacitación experiencial para reducir costos y aumentar el impacto.	4	2	Se seleccionarán instructores locales con experiencia en campo y buena relación comunitaria.
	Eficiencia								
		Yes	No hay lineamientos claros que aseguren que todos los grupos (mujeres, jóvenes, adultos mayores) puedan acceder a los programas formativos.	La exclusión de ciertos grupos debilita el impacto comunitario y puede generar tensiones o rechazo social hacia el proyecto.	2	Diseñar convocatorias abiertas y accesibles, con cupos reservados por perfil (género, edad, escolaridad) y mecanismos de seguimiento participativo.	5	3	Las convocatorias estarán públicas y auditadas, con reportes de participación segmentada.
	Imparcialidad								
 <p>Armonía entre Trabajo, Vida y Salud Mental</p>		Yes	No se han considerado políticas ni prácticas orientadas al cuidado de la salud mental y equilibrio trabajo-vida del personal.	El agotamiento o la desmotivación pueden afectar el desempeño y aumentar la rotación, comprometiendo la sostenibilidad del equipo a largo plazo.	2	Incluir lineamientos de pausas activas, horarios razonables, y actividades recreativas en el reglamento interno del proyecto.	5	3	Las prácticas serán implementadas desde el inicio y evaluadas semestralmente.
		Yes	No existe una estrategia para monitorear regularmente la carga laboral y el bienestar emocional del equipo.	La acumulación de estrés sin atención puede reducir el compromiso, causar errores y afectar la cultura organizacional.	2	Aplicar encuestas breves de bienestar y establecer canales de apoyo o consejería para los trabajadores.	4	2	Se integrarán al sistema de gestión humana con revisión cada trimestre.
	Mantenimiento								
		Yes	No se han definido acciones para vincular la salud mental con el rendimiento y productividad del equipo de trabajo.	El proyecto podría fallar en identificar causas de bajo rendimiento relacionadas con salud emocional o desequilibrio personal.	2	Establecer espacios de conversación confidencial para detectar factores emocionales que impactan en el desempeño.	4	2	Estos espacios estarán a cargo de coordinación interna o asesores externos si es necesario.
	Eficacia								


		Eficiencia	Yes	La falta de pausas estructuradas y hábitos saludables podría llevar a una disminución progresiva del enfoque y la energía del equipo.	Menor productividad, aumento de errores o tiempo muerto si no se regula el equilibrio físico y mental.	2	Incluir pausas activas diarias y reforzar hábitos saludables mediante rutinas colectivas opcionales.	4	2	Las pausas serán lideradas por el equipo de supervisión con participación voluntaria.
		Imparcialidad	Yes	No se ha establecido si todos los miembros tendrán igual acceso a beneficios o prácticas relacionadas con salud mental y equilibrio.	La exclusión o desigualdad en el acceso al bienestar puede generar tensiones o desmotivación.	2	Garantizar que todas las medidas de bienestar apliquen a todo el personal sin distinción de jerarquía o tipo de contrato.	5	3	Se incluirá en el reglamento de convivencia y se vigilará su cumplimiento por comité interno.
Categoría	Sociedad y Clientes	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 Participación de la Comunidad	Participación de la comunidad es la práctica de tratar a los residentes locales como partes interesadas en el proyecto. Esto es esencial ya que asegura que las necesidades y perspectivas locales se tengan en cuenta al tomar cualquier acción que afecte a la comunidad. También requiere un intercambio bidireccional de información e ideas entre el equipo de proyecto y la comunidad para que el proyecto sea más eficaz, eficiente y beneficioso para todos los involucrados.	Vida Útil	Yes	Actualmente no se han definido mecanismos formales de consulta o participación con actores locales relevantes.	La falta de inclusión de la comunidad puede generar conflictos, rechazo o falta de apoyo al proyecto a largo plazo.	2	Crear un plan de participación comunitaria que incluya reuniones informativas, espacios de diálogo y mecanismos de retroalimentación.	5	3	Se programarán sesiones comunitarias trimestrales desde la etapa de implementación.
		Mantenimiento	Yes	No existe una estructura para mantener el diálogo continuo y actualizado con líderes comunitarios o actores locales clave.	El desinterés o falta de comunicación sostenida puede erosionar la relación y generar desconfianza progresiva.	2	Establecer un comité de enlace comunitario con representantes del proyecto y de la comunidad que sesione regularmente.	4	2	El comité será formalizado mediante acta y mantendrá bitácoras de seguimiento.


		Eficacia	Yes	No hay una estrategia para integrar la experiencia o conocimiento local en las decisiones operativas o ambientales del proyecto.	Se pierde la oportunidad de enriquecer el diseño y gestión del proyecto con conocimientos territoriales valiosos.	2	Incluir representantes comunitarios en actividades como identificación de zonas sensibles o sugerencias en prácticas agrícolas tradicionales.	5	3	Las recomendaciones comunitarias serán consideradas en las reuniones técnicas mensuales.
		Eficiencia	Yes	No se han definido canales ágiles de comunicación entre el equipo del proyecto y la comunidad para atender dudas, quejas o sugerencias.	La falta de comunicación eficiente puede ralentizar la toma de decisiones o generar malos entendidos.	2	Habilitar una línea directa o contacto comunitario permanente (teléfono, correo, WhatsApp) y mantener un registro de atención.	4	2	El canal será administrado por el equipo de administración y reportado mensualmente.
		Imparcialidad	Yes	No se ha garantizado que todos los grupos sociales tengan la misma oportunidad de participar y ser escuchados en el proyecto.	Grupos marginados podrían quedar fuera de los procesos de participación, generando tensiones y falta de legitimidad social.	2	Asegurar participación representativa mediante invitaciones dirigidas a mujeres, jóvenes, adultos mayores y otros sectores en riesgo de exclusión.	5	3	Se llevarán registros de participación con análisis de diversidad para corregir brechas.
 <p>Políticas Públicas y Cumplimiento</p>	Políticas públicas y cumplimiento incluye los pasos tomados por el equipo de proyecto para asegurar que el proyecto cumpla con todas las leyes y regulaciones pertinentes. Esto implica investigar las leyes y regulaciones pertinentes, comprender sus implicancias para el proyecto	Vida Útil	Yes	Actualmente no se ha elaborado un diagnóstico legal completo de las regulaciones que aplican al proyecto ganadero y sus áreas de influencia.	El desconocimiento normativo puede generar sanciones, clausuras o poner en riesgo la continuidad del proyecto en el tiempo.	2	Realizar un mapeo legal de todas las leyes y normativas aplicables, con acompañamiento legal y ambiental externo desde el inicio.	5	3	Se programó una asesoría jurídica y revisión semestral de cumplimiento normativo.


	y tomar las medidas necesarias para asegurarse de que estas leyes y regulaciones se respeten durante la duración del proyecto.	Mantenimiento	Yes	No hay aún una estrategia establecida para asegurar el seguimiento y actualización constante de las obligaciones legales y regulatorias.	La omisión de actualizaciones legales podría dejar al proyecto en incumplimiento sin saberlo, afectando su operación.	2	Incluir una matriz de cumplimiento legal con responsables designados y fechas de revisión periódica.	4	2	La matriz será gestionada por el administrador del proyecto con apoyo de asesores externos.
	Eficacia	Yes	El equipo técnico no ha sido capacitado en normativas claves (salud ocupacional, uso de suelos, bienestar animal, permisos ambientales).	La falta de conocimiento técnico-legal puede generar errores operativos o demoras por trámites mal gestionados.	2	Incluir un módulo de capacitación legal y regulatoria dentro del proceso de inducción del equipo técnico y operativo.	5	3	Se diseñará un curso breve de normativas clave adaptado al contexto del proyecto.	
	Eficiencia	Yes	No se ha establecido un protocolo para gestionar permisos y reportes regulatorios de forma ordenada y sin retrasos.	La falta de estructura puede causar demoras innecesarias y aumentar costos por incumplimientos involuntarios.	2	Crear un cronograma de cumplimiento con plazos legales, responsables y alertas automatizadas.	4	2	El cronograma estará integrado al software de gestión del proyecto.	
	Imparcialidad	Yes	No se ha definido una política clara de cumplimiento ético que asegure que las leyes se apliquen sin discrecionalidad ni favoritismo.	La falta de imparcialidad en el cumplimiento podría comprometer la reputación del proyecto y su relación con autoridades y comunidades.	2	Redactar una política de cumplimiento ético y transparente, accesible para todos los colaboradores y publicada oficialmente.	5	3	La política será firmada por todo el equipo y estará visible en las instalaciones del proyecto.	
	Vida Útil	Yes	El proyecto no ha evaluado aún si existe influencia directa o indirecta sobre territorios, costumbres o derechos de pueblos indígenas o tribales.	Un impacto no identificado podría derivar en conflictos sociales, bloqueos, sanciones legales o pérdida de legitimidad a largo plazo.	2	Realizar un estudio de contexto social y territorial para identificar posibles vínculos con pueblos indígenas o tribales.	5	3	El estudio se incluirá como parte del diagnóstico socioambiental previo a la ejecución.	
	Protección para los pueblos indígenas y tribales incluye las medidas tomadas para garantizar los derechos y el bienestar de las poblaciones afectadas a lo largo del proyecto. Esto incluye la protección de su cultura, derechos de uso de la tierra, idioma, religión y otras formas de reconocimiento.									


	Mantenimiento	Yes	No se ha definido un protocolo para mantener una relación respetuosa y de diálogo continuo con eventuales comunidades indígenas cercanas.	La falta de contacto sostenido puede llevar a rupturas en la confianza, reclamos o tensiones prolongadas.	2	Establecer un canal de comunicación intercultural con representantes de la comunidad si se identifica alguna cercanía o afectación potencial.	4	2	El protocolo será incorporado en el plan de relacionamiento comunitario.
	Eficacia	Yes	No se han incluido prácticas de reconocimiento cultural o medidas para integrar saberes locales si se trabaja en territorios culturalmente sensibles.	Ignorar estas dimensiones podría afectar la aceptación social del proyecto y limitar su eficacia operativa.	2	Incluir actividades de intercambio de conocimientos y consulta cultural para reconocer prácticas locales valiosas.	5	3	El equipo técnico será capacitado en respeto a la diversidad cultural y protocolos específicos.
	Eficiencia	Yes	No existe preparación del equipo para manejar aspectos interculturales de forma eficiente en caso de interacción con pueblos originarios.	Malas interpretaciones o barreras culturales pueden generar retrasos o conflictos innecesarios.	2	Designar enlaces comunitarios con conocimientos en relaciones interculturales para facilitar la coordinación.	4	2	Se integrará al equipo técnico un punto focal para temas sociales e interculturales.
	Imparcialidad	Yes	No hay garantías explícitas en el proyecto para asegurar que los derechos y la participación de pueblos indígenas sean respetados de forma equitativa.	El trato desigual puede ser motivo de conflicto legal y ético, además de poner en entredicho la integridad del proyecto.	2	Incluir un compromiso explícito de respeto a los derechos colectivos, alineado con la legislación nacional e instrumentos internacionales.	5	3	El compromiso estará plasmado en los documentos oficiales y presentado ante la comunidad.


 Salud y Seguridad del Cliente	Salud y seguridad del cliente incluye las medidas tomadas para asegurar el bienestar físico y mental de los usuarios finales de los productos del proyecto. Esto incluye proporcionar información sobre los riesgos y peligros, el manejo adecuado del cliente durante el proyecto y el cumplimiento de las normas, protocolos, leyes y regulaciones de seguridad pertinentes.	Vida Útil	Yes	Aún no se han definido lineamientos para asegurar que los productos (carne, leche) cumplan con estándares de inocuidad y trazabilidad.	Riesgos sanitarios o de reputación a largo plazo si se distribuyen productos sin control adecuado de calidad o sin información al cliente.	2	Establecer procedimientos de aseguramiento de la calidad e inocuidad, con registros trazables desde el origen hasta el consumidor.	5	3	Se incluirán controles de calidad y rotulado de origen en la documentación del sistema productivo.
		Mantenimiento	Yes	No se ha considerado un sistema permanente de monitoreo sobre la seguridad del producto a lo largo del ciclo productivo y post-venta.	La falta de seguimiento puede llevar a pérdidas económicas, reclamos o afectación a la confianza del cliente.	2	Implementar registros de análisis microbiológicos periódicos y auditorías de procesos sanitarios en planta y punto de venta.	4	2	Se integrará como parte del sistema de calidad, con apoyo de veterinarios y técnicos.
		Eficacia	Yes	No hay protocolos establecidos para informar al cliente sobre el uso, consumo o almacenamiento adecuado de los productos derivados.	La mala manipulación del producto por desconocimiento puede provocar afectaciones al consumidor, dañando la imagen del proyecto.	2	Desarrollar fichas técnicas y material informativo simple y claro para el consumidor final.	5	3	Se entregarán fichas junto con el producto o se publicarán en puntos de venta y redes sociales.
		Eficiencia	Yes	Actualmente no hay un sistema ágil de trazabilidad que permita actuar rápido ante cualquier incidente de seguridad del producto.	La respuesta tardía a problemas puede aumentar el impacto negativo y los costos de mitigación.	2	Diseñar una base de datos simple que permita rastrear lotes de producto en tiempo real y activar protocolos de retiro si es necesario.	4	2	La trazabilidad será digital y verificada semanalmente por el equipo operativo.

			Yes	No se han establecido principios para asegurar que toda la información crítica sobre seguridad esté disponible para todos los clientes.	La omisión de información por tipo de cliente puede crear desigualdad de acceso y riesgos innecesarios.	2	Garantizar transparencia total en la comunicación de riesgos, sin distinción de cliente o canal de distribución.	5	3	La política de comunicación será pública y estandarizada para todos los clientes.
		Imparcialidad								
 <p>Etiquetado de productos y servicios</p>	<p>Etiquetado de productos y servicios incluye procedimientos utilizados para asegurar que los bienes y servicios se etiqueten con precisión de acuerdo con los estándares legales y éticos. Esto incluye la divulgación adecuada de los posibles riesgos, peligros y efectos secundarios asociados con el uso de productos y servicios, así como el suministro de información adecuada sobre los orígenes de estos productos y servicios.</p>	Vida Útil	Yes	No se ha diseñado un sistema de etiquetado que detalle origen, fecha, lote y características del producto (leche/carne).	La falta de etiquetado apropiado puede afectar la trazabilidad del producto y su posicionamiento en el mercado a largo plazo.	2	Desarrollar un sistema de etiquetado con código de lote, origen, tipo de producto, fecha de producción y certificaciones si aplica.	5	3	El sistema estará validado por técnicos y vinculado al control de inventario del proyecto.
		Mantenimiento	Yes	No existen procedimientos formales para asegurar que la información del etiquetado se mantenga actualizada y sea revisada periódicamente.	Información desactualizada puede inducir a error o pérdida de confianza por parte de los clientes.	2	Establecer un protocolo de revisión mensual del contenido de etiquetas y su cumplimiento con normas nacionales.	4	2	Las revisiones estarán a cargo del equipo de calidad y producción.
		Eficacia	Yes	No se ha determinado el tipo de información crítica que el consumidor final necesita conocer respecto al producto.	El etiquetado podría omitir advertencias importantes, reduciendo la utilidad de la información.	2	Realizar una evaluación de necesidades de información para definir el contenido mínimo obligatorio y el complementario para cada tipo de producto.	5	3	El contenido será aprobado por asesoria técnica y verificado en cada lote de producción.


		Eficiencia	Yes	El proceso de diseño y colocación de etiquetas aún no se ha estandarizado ni optimizado logísticamente.	Puede generar errores, desperdicio de recursos o retrasos en la distribución.	2	Implementar un sistema automatizado o semiautomático de generación e impresión de etiquetas con control interno por lote.	4	2	El proceso se integrará al flujo productivo sin afectar tiempos de entrega.
		Imparcialidad	Yes	No se ha previsto garantizar que toda la información del producto sea accesible para cualquier tipo de cliente, sin barreras técnicas o de idioma.	El acceso desigual a información puede generar exclusión o desventajas injustas.	2	Diseñar etiquetas accesibles (lenguaje simple, pictogramas, traducción básica si aplica) y disponibles también en formato digital o QR.	5	3	Se validará la comprensión del etiquetado mediante pruebas piloto con distintos perfiles de usuarios.
 Privacidad y Protección de Datos del Cliente	Privacidad y protección de datos del cliente abarca las medidas tomadas para salvaguardar los datos del cliente, como información personal o detalles financieros. Incluye proporcionar instalaciones de almacenamiento seguras y tecnologías de encriptación, implementar controles de acceso y procedimientos de autenticación apropiados, y garantizar el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes.	Vida Útil	Yes	Actualmente no se han definido políticas ni sistemas para resguardar datos sensibles de los clientes o usuarios del proyecto.	El uso inapropiado o la filtración de datos podría dañar la reputación y limitar la sostenibilidad de relaciones comerciales en el tiempo.	2	Establecer una política de privacidad de datos y adoptar medidas mínimas de protección, como encriptación básica y acceso restringido.	5	3	La política estará publicada en la documentación oficial del proyecto y en el sitio web.
		Mantenimiento	Yes	No existe un sistema que permita monitorear continuamente el cumplimiento de las medidas de protección de datos implementadas.	La desactualización de medidas de protección podría dejar vulnerabilidades críticas expuestas.	2	Establecer revisiones semestrales del sistema de protección de datos y aplicar actualizaciones de seguridad conforme a estándares vigentes.	4	2	El plan de mantenimiento será ejecutado por el área administrativa con apoyo externo si es necesario.


		Eficacia	Yes	No se han asignado responsables ni diseñados protocolos claros para la gestión de accesos, respaldo y autorización del uso de datos.	La falta de control puede provocar errores o accesos indebidos a información confidencial.	2	Definir roles de acceso, procedimientos de autenticación y registro de acceso a datos como parte del protocolo de gestión interna.	5	3	Los protocolos serán parte del manual administrativo del proyecto.
		Eficiencia	Yes	El almacenamiento de datos aún no cuenta con una solución tecnológica accesible y segura adaptada a las capacidades del proyecto.	Métodos ineficaces o poco seguros pueden generar duplicidad, pérdida de información o riesgos innecesarios.	2	Implementar una herramienta digital simple (por ejemplo, Google Workspace con doble autenticación) para gestionar y resguardar la información.	4	2	La plataforma estará operativa desde el inicio y con respaldo automatizado.
		Imparcialidad	Yes	No se ha garantizado que todos los clientes reciban el mismo nivel de protección de datos, sin importar su perfil o volumen de compra.	Una protección desigual puede ser considerada discriminatoria o poco ética.	2	Aplicar las políticas de privacidad y seguridad de datos a todos los clientes por igual, sin distinción de tipo o canal.	5	3	El cumplimiento será monitoreado mediante auditoría interna anual.
Categoría	Derechos Humanos									
Elemento	Descripción	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
 Acoso y Discriminación	Acoso y discriminación implica las medidas adoptadas para asegurar un entorno laboral seguro, respetuoso y no discriminatorio. Esto incluye el desarrollo de políticas que protejan a los empleados del trato injusto, la creación de un entorno inclusivo, la implementación de procedimientos de denuncia efectivos para casos de comportamiento inapropiado y la capacitación suficiente para la gerencia sobre cómo manejar tales problemas.	Vida Útil	Yes	Actualmente no existe una política formal que prohíba el acoso o establezca procedimientos frente a conductas discriminatorias.	La permanencia y motivación del personal puede verse comprometida si no se protege el entorno laboral.	2	Redactar una política de tolerancia cero al acoso y la discriminación, firmada por todo el personal y publicada en zonas visibles.	5	3	El reglamento interno del proyecto incluirá cláusulas explícitas sobre respeto e inclusión.
		Mantenimiento	Yes	No hay un sistema de monitoreo ni seguimiento continuo para prevenir o tratar situaciones de acoso.	La falta de seguimiento puede normalizar conductas inapropiadas y deteriorar la cultura organizacional.	2	Establecer revisiones semestrales del clima laboral y buzones confidenciales de retroalimentación interna.	4	2	Los resultados de revisión se compartirán con la dirección y se tomarán medidas preventivas.


		Eficacia	Yes	No se han asignado responsables ni definido un procedimiento claro de denuncia ante incidentes de acoso o trato discriminatorio.	El personal afectado podría no denunciar por temor o desconocimiento, permitiendo que la situación se prolongue.	2	Designar un responsable de cumplimiento y establecer canales confidenciales y protocolos de acción inmediata.	5	3	El canal será administrado por una figura imparcial con acompañamiento legal si es necesario.
		Eficiencia	Yes	No se ha previsto capacitación para supervisores o gerencia sobre cómo prevenir y actuar ante casos de acoso o discriminación.	La mala gestión de casos puede empeorar la situación y dañar la imagen del proyecto.	2	Incluir un módulo de capacitación en ética laboral, trato respetuoso y manejo de conflictos en el plan de formación anual.	4	2	El módulo será obligatorio para todos los niveles jerárquicos del proyecto.
		Imparcialidad	Yes	No existen garantías de que las denuncias se tratarán con justicia, sin sesgos o represalias para las personas involucradas.	La falta de imparcialidad puede desalentar la denuncia y fomentar la impunidad.	2	Garantizar imparcialidad mediante revisión externa de casos y protección del denunciante conforme a buenas prácticas internacionales.	5	3	Los procedimientos estarán alineados con estándares de derechos laborales y ética organizacional.
 Trabajo Apropriado a la Edad	Trabajo apropiado a la edad significa garantizar que los niños no se encuentren en situaciones peligrosas o de explotación y, al mismo tiempo, permitirles desarrollar habilidades laborales esenciales. Se utiliza para describir el trabajo adecuado para el	Vida Útil	Yes	No se ha establecido un criterio explícito para prevenir el trabajo infantil o de menores en condiciones no apropiadas dentro del proyecto.		2	Incluir una política clara de prohibición del trabajo infantil y definir edades mínimas permitidas según legislación laboral.	5	3	La política será comunicada desde el proceso de reclutamiento y firmada por todo el personal.


	nivel de habilidad y madurez de una persona.		Yes	No existe un mecanismo que permita verificar periódicamente que no se incorpore a menores de edad sin autorización ni supervisión adecuada.	La omisión podría permitir reincidencias, ya sea por necesidad económica de las familias o por desconocimiento.	2	Realizar controles documentales regulares (cédulas o constancias) y seguimiento en campo para validar edad y condiciones laborales.	4	2	Las verificaciones serán ejecutadas por el área administrativa en coordinación con Recursos Humanos.
	Mantenimiento		Yes	No se han diseñado oportunidades formativas seguras para jóvenes que puedan participar en tareas adaptadas a su nivel de madurez.	Se puede perder la oportunidad de fomentar desarrollo de habilidades sin comprometer su bienestar ni su educación.	2	Crear un programa de pasantías o participación comunitaria supervisada para jóvenes en edad legal, con enfoque educativo y recreativo.	5	3	El programa será voluntario y desarrollado junto a instituciones educativas locales.
	Eficacia		Yes	No hay lineamientos para asegurar que el uso del trabajo juvenil se mantenga en un marco legal, formativo y no productivista.	Explotar el trabajo de menores con fines operativos puede derivar en consecuencias legales, sociales y económicas.	2	Establecer límites de horario, carga y tipo de tareas, junto con supervisión permanente y registro formal del proceso.	4	2	El reglamento de operación incluirá estos lineamientos en su apartado de recursos humanos.
	Eficiencia		Yes	No hay indicaciones para prevenir discriminación por edad ni asegurar igualdad de oportunidades para el desarrollo laboral de jóvenes.	Los jóvenes podrían ser excluidos o utilizados únicamente como mano de obra sin proyección ni acompañamiento.	2	Promover condiciones equitativas para jóvenes, asegurando orientación vocacional y acceso a formación técnica dentro del proyecto.	5	3	Se incluirá como parte del plan de responsabilidad social juvenil y rural del proyecto.
	Imparcialidad		Yes	No se ha documentado aún un compromiso explícito que prohíba cualquier forma de trabajo forzado, mal remunerado o bajo coacción.	La omisión puede llevar a denuncias, sanciones legales y pérdida de legitimidad y sostenibilidad ética del proyecto.	2	Incorporar una cláusula expresa de prohibición de trabajo forzado en el reglamento interno y contratos laborales.	5	3	El compromiso estará firmado por todo el personal y auditado anualmente.
 Trabajo Forzado e Involuntario	Trabajo forzado e involuntario significa cualquier trabajo o servicio que se obtiene de una persona bajo la amenaza de una acción punitiva contra ella o sus familias. Incluye trabajo donde el pago está por debajo de los niveles de	Vida Útil	Yes	No se ha documentado aún un compromiso explícito que prohíba cualquier forma de trabajo forzado, mal remunerado o bajo coacción.	La omisión puede llevar a denuncias, sanciones legales y pérdida de legitimidad y sostenibilidad ética del proyecto.	2	Incorporar una cláusula expresa de prohibición de trabajo forzado en el reglamento interno y contratos laborales.	5	3	El compromiso estará firmado por todo el personal y auditado anualmente.


	subsistencia, o donde el pago es en bienes que no son deseables. El trabajo forzado e involuntario puede adoptar muchas formas, como la trata de personas, la servidumbre por deudas, la esclavitud y jornadas laborales injustamente largas	Mantenimiento	Yes	No hay procesos para verificar condiciones de trabajo justas de forma periódica ni canales de denuncia anónimos sobre abusos laborales.	Sin seguimiento, pueden persistir condiciones laborales injustas o coercitivas sin ser detectadas.	2	Establecer auditorías internas semestrales sobre condiciones laborales y habilitar un canal confidencial de denuncias.	4	2	Las auditorías serán registradas y revisadas por el comité de ética del proyecto.
		Eficacia	Yes	No se ha capacitado al personal administrativo ni a mandos medios sobre cómo identificar o prevenir prácticas de trabajo forzado o coerción.	El desconocimiento puede derivar en la normalización de prácticas laborales inaceptables o negligencia en la supervisión.	2	Incluir un módulo de sensibilización y formación sobre derechos laborales, condiciones dignas y tipos de coerción laboral.	5	3	La formación será anual y obligatoria para supervisores y personal administrativo.
		Eficiencia	Yes	No se ha definido un sistema de contratación que garantice remuneraciones justas y claras, ni condiciones de trabajo dignas.	Sistemas laborales mal estructurados pueden fomentar la explotación por necesidad o por vacíos de información.	2	Implementar un sistema de contratación transparente, con descripción clara de funciones, horarios, remuneración y beneficios mínimos.	4	2	Los contratos incluirán información clara y serán explicados verbalmente a cada trabajador.
		Imparcialidad	Yes	No hay mecanismos para asegurar que ningún trabajador acepte condiciones injustas por presión económica, social o falta de opciones.	Puede generarse un entorno de desigualdad y abuso disfrazado de voluntariedad.	2	Incluir entrevistas de ingreso y salida para validar voluntariedad y satisfacción, así como monitoreo social externo cuando sea necesario.	5	3	Los resultados formarán parte de un informe anual de cumplimiento ético.


 <p>Dignidad, diversidad, equidad e inclusión (DDEI) es un conjunto de valores, principios y prácticas que crean un entorno en el que todos los involucrados en el proyecto se sienten respetados, seguros y valorados. También implica brindar oportunidades para que todos participen en los procesos de toma de decisiones relevantes sin enfrentar discriminación o ser objeto de un trato injusto.</p>	Vida Útil	Yes	Aún no se ha adoptado formalmente un enfoque de diversidad e inclusión como parte de la cultura organizacional del proyecto.	La exclusión percibida puede reducir la retención de talento y afectar la cohesión y proyección a largo plazo del equipo.	2	Incluir principios de DDEI en la misión y reglamentos internos del proyecto, haciéndolos visibles y aplicables desde el inicio.	5	3	El compromiso será parte del plan de sostenibilidad y firmado por todos los colaboradores.
	Mantenimiento	Yes	No se han definido mecanismos para asegurar que el enfoque DDEI se mantenga activo y evaluado a lo largo del ciclo del proyecto.	Sin refuerzo periódico, los valores de inclusión pueden diluirse en la operación diaria.	2	Programar revisiones semestrales del clima organizacional y ajustar procesos con base en retroalimentación de grupos diversos.	4	2	Se aplicará una encuesta de inclusión y percepción cada seis meses.
	Eficacia	Yes	No se ha establecido un sistema que promueva la participación equitativa de todos los perfiles en la toma de decisiones del proyecto.	Las decisiones podrían estar sesgadas o excluir visiones valiosas de personas por género, edad, origen o capacidades.	2	Crear comités mixtos con participación equitativa de mujeres, jóvenes y otros grupos subrepresentados para temas clave del proyecto.	5	3	Se documentará la representación equitativa y se monitoreará su continuidad.
	Eficiencia	Yes	No se ha explorado cómo la diversidad en el equipo puede mejorar la solución de problemas y la innovación operativa.	Se puede perder eficiencia y creatividad si no se aprovechan puntos de vista múltiples.	2	Promover sesiones de trabajo colaborativo con enfoque inclusivo y equipos diversos para el análisis de problemas o mejoras.	4	2	Las sesiones estarán calendarizadas y evaluadas por su nivel de participación inclusiva.
	Imparcialidad	Yes	No se ha definido una política que asegure que todas las decisiones se tomen bajo criterios de equidad, sin discriminación consciente o no.	Las percepciones de favoritismo o exclusión pueden debilitar la cultura de respeto y legitimidad del liderazgo.	2	Incorporar una política de equidad en los procesos de contratación, promoción y toma de decisiones, revisada por un comité imparcial.	5	3	La política será auditada anualmente por una figura externa o comité multidisciplinario.

Categoría	Comportamiento Ético	Lente	¿Calificado?	Descripción (Causa)	Impacto Potencial en la Sostenibilidad	Puntaje Inicial del Impacto (Antes)	Respuesta Propuesta	Nuevo Puntaje del Impacto (Después)	Cambio	Resultado
Elemento	Descripción									
 <p>Adquisiciones y Contratos Sostenibles</p>	<p>Prácticas y contratos de adquisiciones sostenibles incluye prácticas para obtener bienes, materias primas y servicios que toman en cuenta los impactos ambientales, económicos y sociales. Significa contratar recursos de manera ética. Requiere establecer acuerdos que respeten estándares ambientales, sociales y de derechos humanos.</p>	Vida Útil	Yes	No se ha definido un criterio para seleccionar proveedores considerando su impacto ambiental o compromiso social.	La relación a largo plazo con proveedores no sostenibles puede comprometer la reputación y continuidad del proyecto.	2	Desarrollar una política de compras sostenibles, con criterios obligatorios de cumplimiento ambiental, social y ético.	5	3	Los contratos incluirán cláusulas sobre estándares de sostenibilidad.
		Mantenimiento	Yes	No existen mecanismos de evaluación periódica de los proveedores en función de su cumplimiento con normas sociales y ambientales.	Sin control continuo, los proveedores podrían incumplir compromisos éticos o legales sin consecuencias.	2	Implementar auditorías anuales de proveedores con matriz de cumplimiento en sostenibilidad.	4	2	El equipo administrativo revisará los proveedores al menos una vez por año.
		Eficacia	Yes	No se ha asignado responsabilidad dentro del equipo de compras para asegurar que las adquisiciones se alineen con los principios del proyecto.	La dispersión de criterios podría llevar a decisiones de compra contradictorias o no alineadas con los valores del proyecto.	2	Designar un encargado de adquisiciones sostenibles, con formación básica en criterios ESG (ambiental, social, gobernanza).	5	3	Se capacitará al responsable y se integrará a los procesos de planificación y compras.
		Eficiencia	Yes	No se han explorado alternativas de proveedores locales o con bajo impacto logístico y ambiental para reducir costos y huella ecológica.	Adquirir productos lejanos o con logística ineficiente incrementa los costos y la huella de carbono.	2	Priorizar proveedores locales con buenas prácticas, y evaluar la huella de carbono asociada al transporte y empaque.	4	2	Se incorporará este criterio en el sistema de evaluación de cotizaciones.

 Anti-Corrupción		Imparcialidad	Yes	No hay lineamientos para garantizar que todos los proveedores tengan las mismas oportunidades de participar, sin sesgos o favoritismos.	La selección discrecional puede afectar la transparencia y generar conflictos éticos o legales.	2	Establecer un proceso de licitación abierto y transparente con criterios públicos y trazabilidad del proceso.	5	3	Todos los procesos serán documentados y abiertos a revisión por auditoría externa.
	Anticorrupción es la práctica de rechazar tanto las ofertas como las solicitudes de obsequios, pagos u otras formas de beneficios para influir en las actividades, los productos o los resultados del proyecto. Implica asegurar que el proyecto esté libre de prácticas no éticas como soborno, lavado de dinero, fraude y malversación.	Vida Útil	Yes	El proyecto no cuenta con una política anticorrupción explícita ni con códigos de conducta firmados por el equipo operativo y administrativo.	Sin reglas claras, podrían presentarse prácticas indebidas que afecten la sostenibilidad y reputación del proyecto en el largo plazo.	2	Redactar una política anticorrupción clara, firmada por todos los colaboradores y divulgada de manera permanente.	5	3	La política será parte del manual de ética y cultura organizacional.
		Mantenimiento	Yes	No hay sistema de seguimiento o auditoría para monitorear si existen prácticas que pudieran estar relacionadas con corrupción o conflicto de interés.	El riesgo de que se perpetúen prácticas indebidas aumenta sin controles periódicos.	2	Realizar auditorías internas anuales, con revisión cruzada de pagos, contrataciones y adquisiciones.	4	2	Los informes serán entregados al comité directivo y revisados por una firma externa si aplica.
		Eficacia	Yes	No se ha capacitado al personal en la detección y prevención de prácticas corruptas o influencias indebidas.	El desconocimiento puede permitir que ocurran irregularidades sin ser reconocidas ni denunciadas.	2	Incluir un módulo obligatorio de formación sobre ética, conflicto de interés y corrupción en el plan de inducción y anual de todo el equipo.	5	3	Las capacitaciones serán documentadas y supervisadas por Recursos Humanos.

			Yes	No existen mecanismos automatizados o simples para detectar irregularidades en pagos, compras o decisiones administrativas clave.	Puede perderse tiempo y recursos intentando corregir errores o investigar faltas que pudieron evitarse con controles básicos.	2	Establecer un sistema de control doble (autorización y revisión) en procesos críticos como pagos y adquisiciones.	4	2	El control cruzado estará implementado desde la fase de ejecución del proyecto.
		Eficiencia								
			Yes	No se han establecido garantías para asegurar que las denuncias sean tratadas sin represalias y con procesos transparentes e independientes.	La falta de confianza en el sistema puede silenciar irregularidades y perpetuar abusos de poder.	2	Crear un canal de denuncia anónima, gestionado por un tercero o comité imparcial, con plazos definidos de respuesta.	5	3	El canal estará disponible en todos los niveles y será evaluado cada seis meses.
			Imparcialidad							
 Competencia Justa	Competencia justa es la práctica de garantizar que todas las partes que deseen proporcionar productos o servicios al proyecto tengan las mismas oportunidades de competir y ganar. Requiere tomar medidas para asegurar que ninguna parte individual tenga una ventaja injusta debido al tamaño, la riqueza, la influencia o cualquier otro factor. Esto incluye hacer cumplir las leyes y regulaciones contra el comportamiento anticompetitivo, como la fijación de precios y la manipulación del mercado. Además, la competencia justa requiere la creación de procesos transparentes para licitaciones y adjudicaciones		Yes	Aún no se ha adoptado una política formal de competencia justa ni criterios públicos para adjudicación de contratos o compras.	La percepción de favoritismo o prácticas injustas puede dañar la imagen del proyecto y limitar su sostenibilidad institucional.	2	Redactar y publicar una política de competencia justa que incluya igualdad de oportunidades para proveedores y adjudicación basada en mérito.	5	3	La política será parte del manual administrativo y accesible para cualquier oferente.
			Yes	No existe un sistema que garantice que las prácticas de contratación y compras se revisen regularmente para prevenir comportamientos anticompetitivos.	Sin monitoreo constante, podrían consolidarse prácticas excluyentes o manipulación en precios o condiciones.	2	Realizar revisiones semestrales de todos los procesos de compras y contrataciones, evaluando posibles conflictos o irregularidades.	4	2	La revisión será responsabilidad del área administrativa junto a un comité de ética.
			Mantenimiento							

	de contratos para garantizar oportunidades justas para empresas de todos los tamaños y tipos.	Eficacia	Yes	No hay mecanismos de control para asegurar que los proveedores sean evaluados con criterios objetivos, sin influencia externa indebida.	Las decisiones podrían beneficiar injustamente a ciertos proveedores, reduciendo la eficiencia y la calidad.	2	Aplicar una matriz de evaluación técnica, financiera y ambiental para todos los oferentes, con pesos definidos y trazabilidad.	5	3	Las adjudicaciones quedarán registradas con sus criterios y resultados en actas formales.
		Eficiencia	Yes	No hay un procedimiento ágil que permita comparar de manera justa y rápida las propuestas recibidas durante los procesos de contratación.	La falta de estandarización puede retrasar procesos y aumentar costos por decisiones poco informadas.	2	Estandarizar formularios de licitación y hojas de evaluación para todos los procesos de compras o servicios externos.	4	2	Las herramientas estarán disponibles en formato editable para todos los comités de compra.
		Imparcialidad	Yes	No se ha garantizado que microempresas, mujeres proveedoras o pequeños negocios tengan acceso equitativo a participar como oferentes.	La exclusión de actores menos competitivos por tamaño o recursos debilita la justicia del sistema de compras y adjudicaciones.	2	Incluir mecanismos de participación proporcional o segmentada para pequeños proveedores y sectores vulnerables en los procesos de compra.	5	3	Se reservará un porcentaje de licitaciones para proveedores locales o en condición de equidad.
 <p>Tecnología Responsable</p>	Tecnología responsable es la práctica de tener en cuenta las implicancias éticas, legales y sociales al ejecutar proyectos que involucran tecnologías nuevas o emergentes. Esto incluye el desarrollo y la adhesión a marcos y políticas relacionados con la privacidad de datos, los derechos de propiedad intelectual, el impacto ambiental, la diversidad y la inclusión. La tecnología responsable también requiere garantizar que la tecnología se utilice de manera segura y responsable.	Vida Útil	Yes	El proyecto no cuenta aún con políticas claras sobre el uso seguro y responsable de tecnologías, ni lineamientos sobre privacidad o propiedad intelectual.	La falta de regulación interna puede comprometer la continuidad del uso de tecnología y generar conflictos legales o reputacionales.	2	Incluir en el reglamento del proyecto un apartado sobre uso responsable de tecnología, privacidad, derechos y estándares éticos.	5	3	El documento será parte del onboarding del personal técnico y de contratistas.
		Mantenimiento	Yes	No se han considerado protocolos de actualización tecnológica ni revisión del uso adecuado de sistemas técnicos implementados.	Sistemas desactualizados o mal gestionados pueden generar vulnerabilidades, pérdida de datos o ineficiencia.	2	Establecer una rutina semestral de revisión tecnológica para evaluar integridad, seguridad, vigencia y cumplimiento legal.	4	2	Las revisiones serán documentadas y lideradas por el equipo técnico.

		Yes	El equipo no ha sido capacitado sobre implicancias legales o sociales del uso de tecnología en el proyecto (datos, sensores, software).	La tecnología podría usarse indebidamente o malinterpretarse, comprometiendo resultados e integridad del proyecto.	2	Incluir formación técnica y ética sobre el uso de tecnologías emergentes y gestión de datos sensibles.	5	3	El módulo será impartido anualmente y actualizado con base en nuevas herramientas.
	Eficacia								
		Yes	No existe un plan que vincule la inversión en tecnología con resultados medibles en tiempo, calidad y sostenibilidad.	El uso ineficiente de herramientas tecnológicas podría aumentar costos sin beneficios concretos.	2	Establecer indicadores de rendimiento y retorno de inversión tecnológica (ROI), vinculados a productividad y calidad.	4	2	Se desarrollará una ficha por tecnología con KPI asociados a su uso y resultados.
	Eficiencia								
		Yes	No se ha garantizado que el acceso a herramientas digitales o tecnológicas sea equitativo entre todos los actores del proyecto.	Pueden surgir brechas de acceso, capacitación o participación si solo ciertos perfiles manejan la tecnología.	2	Promover acceso equitativo a herramientas y capacitar a todo el personal operativo y administrativo según su rol.	5	3	El acceso y la formación se integrarán en el plan de igualdad y desarrollo organizacional.
	Imparcialidad								
 <p>Afirmaciones Ecológicas y de Greenwashing</p>	Afirmaciones Ecológicas son declaraciones realizadas por una organización para indicar que un producto o servicio ha sido diseñado y producido de una manera que se considera ambientalmente responsable. Estas afirmaciones generalmente se relacionan con los esfuerzos de la organización para reducir su impacto ambiental, como el uso de materiales reciclados, fuentes de energía renovables y procesos de producción eficientes.								
	Vida Útil	No	El proyecto no ha definido una política sobre cómo comunicar sus beneficios ambientales ni criterios para validar afirmaciones ecológicas.	La falta de lineamientos puede llevar a perder credibilidad o a incurrir, sin querer, en greenwashing.	2	Crear una política de comunicación ambiental con criterios técnicos para respaldar afirmaciones ecológicas en productos o procesos.	5	3	Se incluirá en el manual de marketing y sostenibilidad del proyecto.
		No	No existe un proceso para revisar periódicamente que la información ambiental publicada o compartida esté actualizada y sea verificable.	Las afirmaciones antiguas o sin sustento pueden ser consideradas engañosas, aun sin intención.	2	Establecer revisiones trimestrales de todas las afirmaciones ecológicas publicadas en medios, etiquetas y reportes.	4	2	El equipo de sostenibilidad revisará y firmará cada mensaje ambiental antes de su publicación.
	Mantenimiento								
	Greenwashing es la práctica de hacer afirmaciones falsas o engañosas para engañar a los consumidores haciéndoles creer que un	No	El equipo no ha sido capacitado para diferenciar entre afirmaciones	El riesgo de errores o exageraciones en la	2	Realizar una capacitación en comunicación ambiental	5	3	La formación quedará documentada en
	Eficacia								

	producto o servicio es más ecológico de lo que realmente es. Esto se puede hacer a través de lenguaje engañoso, exageraciones u omisión de información relevante sobre las verdaderas prácticas ambientales de una organización			ambientales válidas y prácticas de greenwashing.	comunicación puede perjudicar la imagen del proyecto.		responsable, dirigida a personal técnico, comercial y de comunicación.			los registros del proyecto.
		Eficiencia	No	No hay un mecanismo interno para validar si lo comunicado ambientalmente corresponde con prácticas reales y medibles.	Recursos pueden invertirse en mensajes que no agregan valor o que resulten contraproducentes.	2	Establecer una matriz de validación donde cada afirmación ecológica sea respaldada con datos técnicos y evidencia.	4	2	La matriz será parte del proceso de control de calidad de comunicaciones externas.
		Imparcialidad	No	No hay garantías de que la información ambiental divulgada sea accesible, comprensible y verificada de forma objetiva.	La falta de equidad en el acceso a la información o su interpretación puede provocar malentendidos o pérdida de confianza.	2	Asegurar que toda la comunicación ambiental sea clara, auditada y presentada de forma transparente en todos los canales disponibles.	5	3	El resumen de impactos ambientales se publicará en sitio web y etiquetas, y será verificable.

## Análisis de Resultados

### Resultado del Análisis P5 Proyecto Regenerativo Finca las Vegas

Impactos a las Personas	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Prácticas Laborales y Trabajo Decente	2.0	4.6	-2.6
Sociedad y Clientes	2.0	4.6	-2.6
Derechos Humanos	2.0	4.6	-2.6
Comportamiento Ético	2.0	4.6	-2.6

<b>Puntaje General de los Impactos a las Personas</b>	4.6		
---	-----	--	--

Impactos al Planeta	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Transporte	2.0	4.6	-2.6
Energía	2.0	4.6	-2.6
Tierra, Aire y Agua	2.0	4.6	-2.6
Consumo	2.0	4.6	-2.6

<b>Puntaje General de los Impactos al Planeta</b>	4.6		
---	-----	--	--

Impactos a la Prosperidad	Puntaje Inicial	Nuevo Puntaje	Cambio
Factibilidad del Proyecto	2	4.6	-2.6
Agilidad Empresarial	2	4.6	-2.6
Estimulación Económica y del Mercado	2.133333333	4.6	-2.4666667

<b>Puntaje General de los Impactos a la Prosperidad</b>	4.6		
---	-----	--	--

<b>Puntaje P5 General del Proyecto</b>	4.6		
--	-----	--	--

*Nota:* Los resultados reflejan el puntaje obtenido antes y después de implementar estrategias de sostenibilidad en las tres dimensiones evaluadas: Personas, Planeta y Prosperidad. La escala del estándar P5, establecida por Green Project Management (GPM, 2020), clasifica los impactos de la siguiente manera:

**5** = Fuerte impacto positivo

**4** = Impacto positivo

**3 = Neutro**

**2 = Impacto negativo**

**1 = Impacto negativo severo**

Los cambios observados indican un aumento generalizado de los puntajes en cada dimensión, demostrando una evolución del proyecto hacia un enfoque regenerativo. El puntaje general obtenido de **4.6** sitúa al proyecto en una categoría de alto impacto positivo sobre la sostenibilidad.

El estándar P5 desarrollado por Green Project Management (GPM®) fue diseñado para identificar y medir los impactos positivos y negativos que un proyecto puede generar sobre las personas, el planeta y la prosperidad, como resultado tanto de los productos entregables como de los procesos utilizados (GPM, 2020). Aplicado al presente proyecto ganadero regenerativo en Nicaragua, los resultados reflejan un avance significativo en todas las dimensiones evaluadas, lo que posiciona al proyecto dentro de un modelo de intervención alineado con los principios de sostenibilidad y regeneración.

### **Impactos a las Personas**

En la dimensión social, se evaluaron elementos como las prácticas laborales, la relación con la sociedad y los clientes, los derechos humanos y el comportamiento ético. El análisis arrojó un aumento uniforme en cada uno de estos indicadores, pasando de un puntaje inicial de 2.0 a un promedio final de 4.6, lo que representa una mejora de 2.6 puntos por elemento.

Este resultado evidencia una evolución en la gestión humana del proyecto, centrada en el respeto a los derechos laborales, la equidad de género, la transparencia en las relaciones laborales y el compromiso con las comunidades locales. El fortalecimiento de políticas laborales, la capacitación del personal operativo y la promoción de un ambiente de trabajo seguro y ético han sido pilares en esta transformación. Tales avances están directamente

vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3, 4, 5, 8 y 10 de la Agenda 2030, que promueven el bienestar, la educación de calidad, la igualdad y el trabajo decente (ONU, 2015).

### **Impactos al Planeta**

Respecto al componente ambiental, el proyecto mostró mejoras notables en las cuatro subcategorías evaluadas: transporte, energía, tierra-aire-agua y consumo de recursos. Todos los ítems partieron de un puntaje de 2.0 y alcanzaron un 4.6 tras la implementación de estrategias regenerativas, confirmando una transformación radical en el enfoque ecológico del proyecto.

Entre las principales acciones se incluyen el uso planificado de energía renovable, la gestión responsable del agua para riego y consumo animal, y la reducción de residuos mediante reciclaje y compostaje. Estas acciones fortalecen la resiliencia ecológica de la finca, mejoran la calidad del suelo y del aire, y reducen la huella de carbono. Estas mejoras responden directamente a los ODS 6, 7, 12, 13 y 15, vinculados a la sostenibilidad del agua, la eficiencia energética, el consumo responsable y la protección de los ecosistemas (ONU, 2015).

### **Impactos a la Prosperidad**

En el eje de prosperidad, los tres elementos analizados (factibilidad del proyecto, agilidad empresarial y estimulación económica del mercado) también presentaron una mejora muy significativa, con aumentos de más de 2.5 puntos en cada caso. El puntaje promedio final de esta categoría fue 4.6, reflejando una estrategia de sostenibilidad económica madura y bien articulada.

Estas mejoras son consecuencia de una planificación robusta en cuanto a la inversión inicial, la inclusión de proveedores locales, el fomento de la economía circular, y la creación de empleos permanentes con condiciones dignas. Además, el proyecto contempla la

diversificación productiva y la adaptabilidad ante cambios de mercado, lo que refuerza su resiliencia económica. Estos elementos están directamente relacionados con los ODS 1, 8 y 9, los cuales impulsan la erradicación de la pobreza, el crecimiento económico inclusivo y la innovación sostenible (ONU, 2015).

### **Lentes de Evaluación**

El análisis complementario mediante los lentes de evaluación —vida útil, mantenimiento, eficacia, eficiencia e imparcialidad— evidencia mejoras relevantes, especialmente en eficiencia e imparcialidad, con aumentos de 0.6 a 0.8 puntos. Aunque no se registraron datos válidos en eficacia, el comportamiento general indica una mayor durabilidad de los procesos y productos generados por el proyecto, una mejora en la equidad de sus resultados y una disminución de los impactos negativos operativos.

El puntaje general del análisis P5 aplicado al proyecto ganadero fue de 4.6, lo que indica una transformación profunda y sostenida hacia un modelo regenerativo. Este resultado confirma que las estrategias de sostenibilidad incorporadas no solo mitigan impactos negativos, sino que generan valor agregado a nivel social, ambiental y económico, garantizando la permanencia y resiliencia del sistema productivo.

El estándar P5 se convierte así en una herramienta clave para la toma de decisiones éticas y sostenibles, aportando evidencia de que la actividad ganadera puede ser compatible con la regeneración de los recursos, la justicia social y la prosperidad económica, cuando se integra adecuadamente en el diseño del proyecto desde su concepción (GPM, 2020; Content, 2021).

### **7.3 Relación del proyecto con las dimensiones del desarrollo regenerativo**

El desarrollo regenerativo representa una evolución del enfoque sostenible, proponiendo no solo la reducción del impacto ambiental y social, sino la restauración activa de los sistemas naturales y humanos. Según Content (2021), esta perspectiva plantea que las actividades humanas deben generar un valor neto positivo, restaurando lo que ha sido degradado y fortaleciendo la resiliencia de los territorios y comunidades. Así, se convierte en una herramienta clave para garantizar el equilibrio entre lo ambiental, lo social, lo económico, lo espiritual, lo político y lo cultural.

En este proyecto, la dimensión ambiental cobra especial relevancia. Se han incorporado tecnologías de producción con bajo impacto como el uso de pasturas de alto rendimiento, el ensilaje eficiente y el manejo rotacional del pasto, que disminuyen la presión sobre los ecosistemas y contribuyen a la regeneración del suelo y la captura de carbono. Además, se aprovecha el agua de lluvia para riego y se previene la erosión del terreno mediante diseño topográfico. Con ello, se busca no solo evitar la degradación del entorno, sino restaurar funciones ecosistémicas clave, como la infiltración del agua y la biodiversidad del suelo.

Desde el plano social, el proyecto promueve la dignidad de las personas al generar empleo local, favorecer condiciones laborales justas y fomentar la participación de las comunidades vecinas. A través de políticas de contratación inclusiva y de formación técnica en prácticas sostenibles, se reduce la desigualdad y se empodera a los trabajadores. La equidad de género y el acceso a oportunidades para grupos vulnerables son principios aplicados transversalmente en las decisiones operativas y organizacionales.

En cuanto a la dimensión económica, el modelo semi-estabulado y regenerativo plantea una solución rentable que permite a pequeños y medianos productores acceder a tecnologías de producción sostenible sin comprometer su viabilidad financiera. Al integrar valor agregado con prácticas como el manejo adecuado del estiércol para abono, se genera un flujo circular de

recursos que incrementa la productividad y reduce la dependencia de insumos externos. Este modelo también disminuye la brecha económica en comunidades rurales mediante alianzas con proveedores locales y acceso a mercados de productos diferenciados.

El aspecto espiritual se materializa al permitir que los participantes del proyecto mantengan un vínculo profundo con la tierra. El manejo regenerativo del paisaje, el respeto por los ciclos naturales y la convivencia armónica con la fauna nativa promueven un sentido de pertenencia y reflexión personal. Las prácticas agrícolas sostenibles también fortalecen valores de responsabilidad ambiental, autocuidado y armonía, fundamentales para una vida plena y equilibrada.

En la dimensión cultural, el proyecto reconoce y valora los saberes tradicionales de las comunidades rurales en torno al manejo del ganado y los recursos naturales. Le da espacio al conocimiento empírico de los adultos mayores, promueve el uso de técnicas agropecuarias adaptadas al entorno local y respeta las costumbres en el uso del territorio. Asimismo, integra elementos de identidad cultural en el diseño de infraestructura y métodos productivos.

Por último, la dimensión política se ve reflejada en la participación activa de las comunidades en la planificación del proyecto y en la promoción del liderazgo joven y femenino. Se establecen mecanismos de gobernanza participativa, basados en la transparencia y el respeto por las voces locales. Se trabaja de la mano con gobiernos locales, instituciones ambientales y organizaciones comunitarias, construyendo una visión compartida para el desarrollo territorial sostenible.

En síntesis, el proyecto no solo mitiga impactos negativos, sino que activa procesos regenerativos en múltiples dimensiones. La relación con el análisis P5 se manifiesta claramente en los puntajes mejorados en las categorías de personas, planeta y prosperidad, demostrando que es posible diseñar y ejecutar proyectos que no solo sean sostenibles, sino que contribuyan activamente a la regeneración del tejido ambiental, social y económico de los territorios.

## REFERENCIAS

Banco Central de Nicaragua. (2022). *Nicaragua en cifras 2022*.

<https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/Nicaragua%20en%20cifras%202022.pdf>

Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro futuro común*. Organización de las Naciones Unidas.

Burkart, S., Enciso, K., van der Hoek, R., & Díaz, M. F. (2021). *Beneficios económicos de los sistemas ganaderos sostenibles basados en forrajes en América Latina*.

<https://www.researchgate.net/publication/356901837>

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (2021). *Sistemas ganaderos resilientes: Transformando la ganadería para un futuro sostenible*.

<https://www.catie.ac.cr/sistemas-ganaderos-resilientes/>

Content, M. (2021). *El enfoque regenerativo en los proyectos*. Green Project Management.

Contexto Ganadero. (2022, marzo 7). Abonos orgánicos, práctica fundamental para mejorar la productividad de la producción ganadera.

<https://www.contextoganadero.com/agricultura/abonos-organicos-practica-fundamental-para-mejorar-la-productividad-de-la-produccion-ganadera>

Daft, R. L., & Marcic, D. (2015). *Understanding management* (9th ed.). Cengage Learning.

FAO. (2025). *Sustainable livestock farming in Latin America and the Caribbean*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd4833es>

FONTAGRO. (2021). *Lechería sostenible: Incrementando la competitividad de sistemas de producción de leche de baja huella de carbono*.

<https://www.fontagro.org/new/proyectos/lecheria-sostenible/es>

- Fundación para la Conservación de la Naturaleza (FMCN). (2022). *Proyecto GANARE: Ganadería regenerativa*. <https://fmcn.org/es/proyectos/ganare-ganaderia-regenerativa>
- Green Project Management (GPM). (2020). *P5 Standard for Sustainability in Project Management* (Versión 3.0). <https://greenprojectmanagement.org/p5>
- Hernández-Sampieri, R., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Instituto Humboldt. (2020). *Ganadería regenerativa*. <https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Escalante, M., Riveros, A., Galván Vásquez, A., Rosas, J., Jiménez, J. A., Chávez, A., & Pulido, L. A. (2022). *Conversatorios: Ganadería y biodiversidad – 1a sesión*. <https://hdl.handle.net/11324/20731>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2022). *Anuario estadístico 2022*. [https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO\\_ESTADISTICO2022.pdf](https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO_ESTADISTICO2022.pdf)
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2023). *Informe técnico sobre productividad ganadera y uso de suelos en Nicaragua*. INTA.
- Johana. (2021). *Análisis de sostenibilidad con el estándar P5*. Green Project Management.
- Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Wiley.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson Education.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2019). *Manual de prácticas para una producción bovina sostenible*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/I01-10927.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2021). *Buenas prácticas para sistemas de producción bovina sostenible*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-11121.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Pezo, D. (2015). *Intensificación sostenible de los sistemas ganaderos frente al cambio climático*. <https://publications.iadb.org/>
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (7.ª ed.). Project Management Institute.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2018). *Management* (14th ed.). Pearson Education.
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Panapo.
- Schwalbe, K. (2016). *Information technology project management* (8th ed.). Cengage Learning.
- Senge, P. M. (2006). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Editorial Granica.
- Sostenibler. (2023). *Qué es el desarrollo sostenible*. <https://sostenibler.com/que-es-el-desarrollo-sostenible>
- Tobar, D. (2025). *Estrategia de desarrollo bajo en carbono para el sector de ganadería bovina de Nicaragua*. <https://orbit.dtu.dk/>
- Técnicas de Investigación. (s.f.). *Fuentes de información primaria y secundaria y terciaria*. <https://tecnicasdeinvestigacion.com/fuentes-de-informacion-primaria-y-secundaria-y-terciaria/>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2018). *Diagnóstico nacional de los sistemas de biodigestión en México*. <https://ecotec.unam.mx/>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2020). *Biodigestores de bajo costo*. <https://ecotec.unam.mx/>
- Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). (2019). *UNA desarrolla ganadería de leche sostenible*. <https://www.unacomunica.una.ac.cr/>

Wysocki, R. K. (2019). *Effective project management: Traditional, agile, extreme* (8th ed.).  
Wiley.

## ANEXOS

## Anexo 1 - ACTA (CHÁRTER) DEL PFG

### ACTA DE LA PROPUESTA DE PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

1. Nombre del (de la) estudiante

Freddy Alvarenga Tinoco

2. Nombre del PFG

Propuesta de plan de gestión de proyecto para el diseño e implementación de un modelo de producción ganadera semi estabulada para lechería y ganado de engorde, con un enfoque regenerativo.

3. Área temática del sector o actividad

Ciencias Sociales – Administración y Gestión de Proyectos

4. Firma de la persona estudiante

5. Nombre de la persona docente SG

Ing. Álvaro Mata Leitón

6. Firma de la persona docente

--

7. Fecha de la aprobación del Acta:

20 de Junio 2025
------------------

8. Fecha de inicio y fin del proyecto

Lo llena en la tutoría
------------------------

Lo llena en la tutoría
------------------------

9. Pregunta de investigación

¿Cómo proponer plan de gestión de proyectos para un modelo de producción ganadera semi estabulada para lechería y ganado de engorde, aplicando principios de desarrollo regenerativo mediante un plan de gestión de proyectos?
--

10. Hipótesis de investigación

La aplicación de un plan de gestión de proyectos permitirá diseñar e implementar un modelo de producción ganadera semi estabulada que incremente la productividad de leche y carne, reduzca impactos ambientales negativos y promueva prácticas regenerativas sostenibles en el sector agropecuario.
--

11. Objetivo general

Desarrollar un plan de gestión de proyecto para un modelo de producción ganadera semi estabulada destinado a lechería y ganado de engorde, integrando principios de desarrollo regenerativo, con el fin de incrementar la productividad y sostenibilidad agropecuaria.
--

## 12. Objetivos específicos

1 - Analizar y sistematizar los antecedentes de modelos de producción ganadera semi-estabulada, identificando parámetros técnicos, buenas prácticas y criterios regenerativos aplicables al diseño del modelo propuesto, con base en fuentes documentales y empíricas verificadas durante el primer mes del proyecto.

2 - Definir y documentar los procesos de inicio del proyecto mediante la elaboración del acta de constitución y el análisis de las partes interesadas, estableciendo la descripción de alto nivel del proyecto, sus principales dependencias y la estructura inicial de gobernanza.

3 - Desarrollar los procesos de planificación del proyecto para estructurar su ejecución, estableciendo las líneas base de alcance, cronograma y costos, garantizando la coherencia entre las restricciones de tiempo, costo y calidad definidas en el plan de gestión.

4 - Diseñar y recomendar procedimientos, técnicas y herramientas para la ejecución, el monitoreo, el control y el cierre del proyecto, orientados a asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos y la incorporación de prácticas regenerativas y sostenibles en la operación del sistema ganadero.

## 13. Justificación del PFG

El presente Proyecto Final de Graduación (PFG) tiene como propósito documentar la planificación de un sistema ganadero semi-estabulado con enfoque regenerativo, aplicable a la Finca Las Vegas, ubicada en Matagalpa, Nicaragua. Esta propuesta responde a la creciente necesidad de transformar los sistemas de producción pecuaria en modelos más eficientes y sostenibles, capaces de conservar los recursos naturales

sin comprometer la rentabilidad del productor. En Nicaragua, más del 80 % de las fincas ganaderas operan bajo sistemas extensivos tradicionales, lo cual genera altos niveles de degradación de suelos y baja productividad, según datos del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA, 2023).

El desarrollo del PFG permitirá aplicar herramientas de gestión de proyectos para estructurar una propuesta técnica replicable, alineada con los principios del desarrollo regenerativo. A través de la definición del alcance, cronograma, análisis de riesgos y aplicación del estándar P5, se documentará un modelo que facilite su futura implementación y adaptación a otras fincas en condiciones similares. Este proyecto también genera valor al sistematizar una experiencia real, con acceso directo a la información técnica y operativa, lo que garantiza la validez del análisis.

Entre los beneficios esperados destaca el potencial de aumentar hasta en un 30 % la productividad por hectárea mediante prácticas como el manejo rotacional, el uso de pasturas mejoradas y la suplementación estratégica con ensilaje, en comparación con modelos extensivos tradicionales. Además, se espera reducir los impactos negativos sobre el ecosistema mediante la implementación de prácticas regenerativas que mejoran la calidad del suelo y reducen la presión sobre los cuerpos de agua. Estos resultados pueden representar una mejora directa en los ingresos de pequeños y medianos productores, al mismo tiempo que promueven la sostenibilidad ambiental en la región.

14. Estructura de desglose de trabajo (EDT). En forma tabular, que describa el entregable principal y los secundarios -productos o servicios que generará el PFG.

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del presente Proyecto Final de Graduación (PFG) se construyó en función del objetivo general y los objetivos específicos establecidos en la propuesta. Esta estructura permite visualizar de manera jerárquica los productos académicos que serán generados a lo largo del proyecto, organizados como entregables principales y secundarios. Debido a que este PFG consiste en una propuesta técnica y no en la ejecución operativa del modelo, todos los entregables están orientados a la formulación, análisis y diseño del plan de gestión del modelo ganadero semi estabulado con enfoque regenerativo, en el contexto de la finca Las Vegas, Matagalpa, Nicaragua.

La EDT se presenta en forma tabular y describe con claridad los productos principales y secundarios que serán desarrollados. Estos incluyen desde la elaboración del perfil del proyecto hasta el diseño técnico del modelo, la planificación estratégica, el análisis de impactos y la entrega de documentos finales. Cada entregable responde directa o indirectamente a los objetivos específicos del PFG. A continuación, se detalla la estructura:

## **1. Proyecto Final de Graduación (PFG)**

### 1.1 Perfil del Proyecto

1.1.1 Acta de Proyecto e investigación bibliográfica preliminar

1.1.2 Acta de Proyecto con EDT y Cronograma

1.1.3 Marco Teórico I Parte

1.1.4 Marco Teórico II Parte

1.1.5 Marco Metodológico

1.1.6 Introducción

- 1.1.7 Documento integrado
- 1.1.8 Revisión del documento integrado
- 1.1.9 Seminario de Graduación aprobado

## **1.2 Desarrollo del TFG**

- 1.2.1 Informe de análisis de modelos ganaderos regenerativos
- 1.2.2 Informe de procesos de inicio del proyecto
- 1.2.3 Informe de planificación del proyecto (alcance, cronograma y costos)
- 1.2.4 Recomendaciones para ejecución, monitoreo y cierre del proyecto

## **1.3 Revisión de lectores**

- 1.3.1 Asignación de lectores
- 1.3.2 Envío de documentación a lectores
- 1.3.3 Revisión del PFG por parte de los lectores
- 1.3.4 Ajustes e informe de revisión
- 1.3.5 Segunda revisión
- 1.3.6 Aprobación de lectores

## **1.4 Evaluación final del PFG**

- 1.4.1 Calificación del tribunal
- 1.4.2 Aprobación final del documento

## 15. Presupuesto del PFG

La elaboración del presente Proyecto Final de Graduación será financiada en su totalidad por el estudiante, quien dispone de los recursos necesarios para cubrir los costos asociados al desarrollo del documento. No se contempla la contratación de terceros ni la solicitud de fondos externos.

## 16. Supuestos para la elaboración del PFG

Se contará con acceso irrestricto a la Finca Las Vegas durante todo el período de desarrollo del PFG para realizar visitas técnicas y recopilación de datos.

La bibliografía técnica y académica necesaria para fundamentar el modelo ganadero regenerativo estará disponible en bases de datos confiables y podrá ser utilizada con fines académicos.

El tutor asignado mantendrá disponibilidad para brindar seguimiento y retroalimentación oportuna durante el período oficial de tutoría.

Se dispondrá de los recursos tecnológicos (computadora, software, conectividad) de manera continua para redactar, analizar y presentar los avances del documento.

## 17. Restricciones para la elaboración del PFG

El documento del Proyecto Final de Graduación debe ser elaborado y entregado en un período máximo de cuatro meses, conforme al calendario académico oficial del seminario.

El presupuesto para la elaboración del PFG será cubierto en su totalidad por el estudiante, lo cual limita la posibilidad de contratar asesorías externas especializadas o realizar inversiones adicionales.

La información técnica utilizada para el diagnóstico y diseño del modelo se basará únicamente en datos primarios obtenidos en campo y literatura accesible, sin contar con validaciones laboratoriales o estudios de suelos de laboratorio.

## 18. Descripción de riesgos de la elaboración del PFG

Falta de alineación con los objetivos del PFG

Si las secciones del proyecto no se mantienen alineadas con los objetivos específicos y el objetivo general, el documento podría ser rechazado o requerir ajustes mayores en etapas finales.

Limitaciones en la definición del alcance del proyecto

Si no se delimita correctamente qué componentes forman parte del plan de gestión (y cuáles no), podrían generarse desviaciones en la planificación y en la estimación de recursos y cronograma.

Errores en el cronograma o en la EDT

Si el cronograma o la estructura de desglose del trabajo presentan errores de lógica secuencial, duración o dependencias, podrían afectarse los entregables parciales y la presentación final.

Dificultades en la aplicación del enfoque P5

Si no se interpreta adecuadamente la metodología del estándar P5 o se aplica de forma parcial, se corre el riesgo de que el análisis de sostenibilidad no cumpla con los requisitos establecidos para este tipo de proyecto.

Inconsistencias entre el marco teórico y el diseño técnico del modelo

Si el modelo propuesto no refleja adecuadamente los principios y parámetros establecidos en el marco teórico y conceptual, se podría debilitar la coherencia argumentativa y justificación técnica del proyecto.

Limitaciones en el acceso a información técnica confiable

Si no se logra acceder en tiempo y forma a fuentes técnicas confiables o a registros de producción de la finca, se podría afectar la calidad del diagnóstico y el sustento técnico del modelo propuesto.

## 19. Principales hitos del PFG

<b>Código y Entregable</b>	<b>Fecha estimada de finalización</b>
1.1 Perfil del PFG	1/5/2025
1.1.1 Acta del Proyecto e investigación bibliográfica preliminar	4/5/2025
1.1.2 Acta del Proyecto con EDT y Cronograma	7/5/2025
1.1.3 Marco Teórico I Parte	10/5/2025
1.1.4 Marco Teórico II Parte	13/5/2025
1.1.5 Marco Metodológico	16/5/2025
1.1.6 Introducción	19/5/2025
1.1.7 Documento integrado	22/5/2025
1.1.8 Revisión del documento integrado	25/5/2025
1.1.9 Seminario de Graduación aprobado	28/5/2025
1.2 Desarrollo del PFG	31/5/2025
1.2.1 Informe de análisis de modelos ganaderos regenerativos	6/6/2025
1.2.2 Informe de procesos de inicio del proyecto	11/6/2025
1.2.3 Informe de planificación del proyecto (alcance, cronograma y costos)	25/6/2025
1.2.4 Recomendaciones para ejecución, monitoreo y cierre del proyecto	2/7/2025
1.2.5 Conclusiones	4/7/2025
1.2.6 Recomendaciones generales	6/7/2025
1.2.7 Lista de referencias	7/7/2025

<b>Código y Entregable</b>	<b>Fecha estimada de finalización</b>
1.2.8 Anexos	8/7/2025
1.2.9 Aprobación del tutor para lectura	11/7/2025
1.3 Revisión de lectores	16/9/2025
1.4.1 Calificación del tribunal	23/9/2025
1.4.2 Aprobación final del documento	30/9/2025

## 20. Principales involucrados en el desarrollo del PFG

### **Involucrados directos**

Estudiante responsable del PFG: Encargado de la planificación, desarrollo y documentación completa del Proyecto Final de Graduación, incluyendo la investigación, análisis técnico y redacción de los entregables establecidos.

Tutor académico asignado: Profesional designado por la universidad para acompañar el proceso metodológico y técnico del PFG, brindando retroalimentación periódica y asegurando el cumplimiento de los estándares académicos.

Lectores del PFG: Profesionales que revisarán el documento final y emitirán observaciones técnicas y metodológicas antes de la evaluación del tribunal académico.

Tribunal evaluador: Órgano responsable de la valoración final del PFG durante la defensa oral, compuesto por docentes especialistas en la materia.

### **Involucrados indirectos**

Asesora técnica agronómica (Ing. Anielka Madrigal): Profesional de apoyo que proporciona información técnica y validación preliminar de criterios aplicados en el diseño del modelo ganadero regenerativo.

Responsable de operaciones en finca Las Vegas (Carlos Alvarenga): Encargado de facilitar el acceso a la información primaria y operativa sobre la finca, relevante para el análisis de contexto y formulación del diagnóstico.

Compañeros del Seminario de Graduación: Personas que integran el grupo de curso y con quienes se intercambian experiencias, buenas prácticas y apoyo académico durante el desarrollo del PFG.

Personal administrativo de la universidad: Encargados de gestionar la documentación, calendarios y validaciones necesarias para la correcta inscripción, tutoría y entrega final del PFG.

## **Anexo 2 - EDT del PFG**

### **1. Proyecto Final de Graduación (PFG)**

#### 1.1 Perfil del Proyecto

1.1.1 Acta de Proyecto e investigación bibliográfica preliminar

1.1.2 Acta de Proyecto con EDT y Cronograma

1.1.3 Marco Teórico I Parte

1.1.4 Marco Teórico II Parte

1.1.5 Marco Metodológico

1.1.6 Introducción

1.1.7 Documento integrado

1.1.8 Revisión del documento integrado

1.1.9 Seminario de Graduación aprobado

#### **1.2 Desarrollo del TFG**

1.2.1 Informe de análisis de modelos ganaderos regenerativos

1.2.2 Informe de procesos de inicio del proyecto

1.2.3 Informe de planificación del proyecto (alcance, cronograma y costos)

1.2.4 Recomendaciones para ejecución, monitoreo y cierre del proyecto

#### **1.3 Revisión de lectores**

1.3.1 Asignación de lectores

1.3.2 Envío de documentación a lectores

1.3.3 Revisión del PFG por parte de los lectores

1.3.4 Ajustes e informe de revisión

1.3.5 Segunda revisión

1.3.6 Aprobación de lectores

#### **1.4 Evaluación final del PFG**

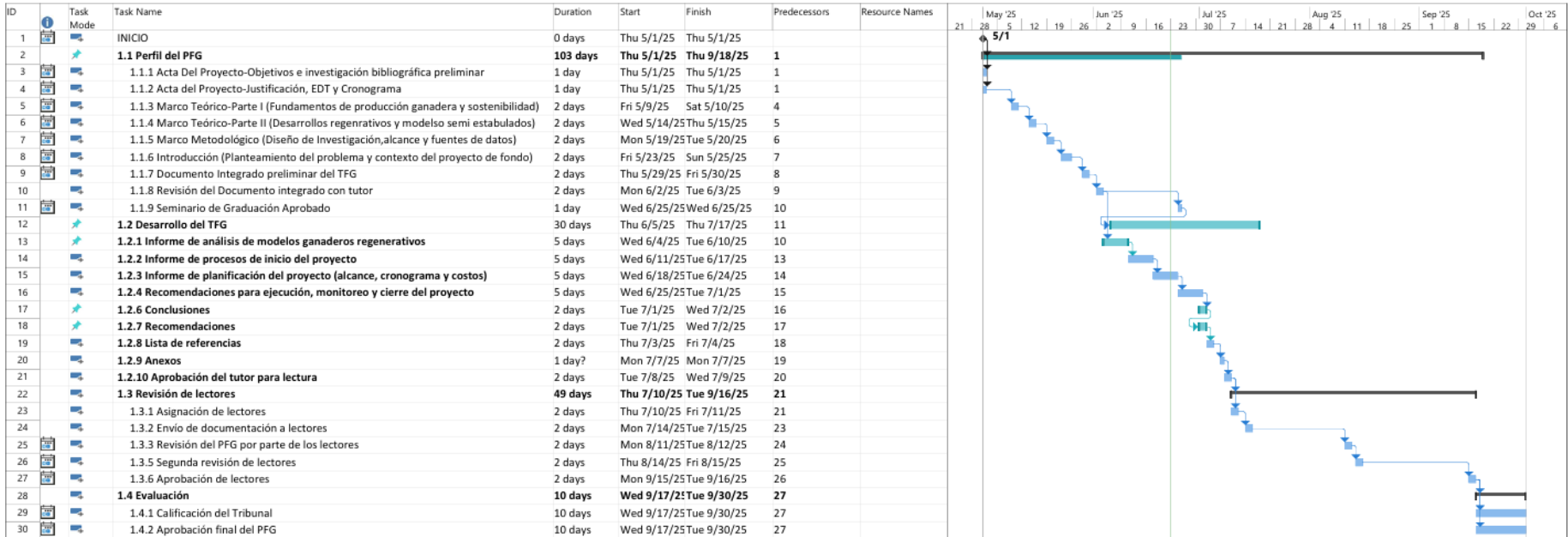
1.4.1 Calificación del tribunal

1.4.2 Aprobación final del documento

# Anexo 3: Cronograma del PFG

## Figura 17

### Cronograma del PFG



#### Anexo 4 - Investigación bibliográfica preliminar

Banco Central de Nicaragua. (2022). *Nicaragua en cifras 2022*.  
<https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/Nicaragua%20en%20cifras%202022.pdf>

**Descripción:** Informe oficial con datos económicos clave del país, incluyendo exportaciones del sector ganadero y su impacto en la balanza comercial nacional.

Bunge, M. (2000). *La investigación científica: Su estrategia y su filosofía*. Siglo XXI Editores.

**Descripción:** Obra que establece fundamentos epistemológicos para la investigación científica aplicada.

Burkart, S., Enciso, K., van der Hoek, R., & Díaz, M. F. (2021). *Beneficios económicos de los sistemas ganaderos sostenibles basados en forrajes en América Latina*.  
<https://www.researchgate.net/publication/356901837>

**Descripción:** Estudio comparativo de sistemas forrajeros sostenibles en América Latina, centrado en beneficios económicos, eficiencia y reducción de huella ambiental.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). (2021). *Sistemas ganaderos resilientes: Transformando la ganadería para un futuro sostenible*.  
<https://www.catie.ac.cr/sistemas-ganaderos-resilientes/>

**Descripción:** Estrategias de transformación ganadera hacia sistemas más resilientes al cambio climático.

Contexto Ganadero. (2022, marzo 7). *Abonos orgánicos, práctica fundamental para mejorar la productividad de la producción ganadera*.  
<https://www.contextoganadero.com/agricultura/abonos-organicos-practica-fundamental-para-mejorar-la-productividad-de-la-produccion-ganadera>

**Descripción:** El artículo destaca el uso de abonos orgánicos como estrategia para mejorar la fertilidad de suelos y la productividad ganadera.

Daft, R. L., & Marcic, D. (2015). *Understanding management* (9th ed.). Cengage Learning.  
**Descripción:** Fuente académica sobre teoría organizacional y adaptabilidad estratégica.

FAO. (2025). *Sustainable livestock farming in Latin America and the Caribbean*.  
<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd4833es>

**Descripción:** Enfoques estratégicos para transformar la ganadería hacia sistemas sostenibles y resilientes.

FONTAGRO. (2021). *Lechería sostenible: Incrementando la competitividad de sistemas de producción de leche de baja huella de carbono*.  
<https://www.fontagro.org/new/proyectos/lecheria-sostenible/es>

**Descripción:** Promueve prácticas lecheras que reducen la huella de carbono mediante innovación y sostenibilidad.

Fundación para la Conservación de la Naturaleza (FMCN). (2022). *Proyecto GANARE: Ganadería regenerativa*. <https://fmcn.org/es/proyectos/ganare-ganaderia-regenerativa>  
**Descripción:** Proyecto implementado en Nicaragua para evaluar resultados productivos y ambientales.

Green Project Management (GPM®). (2021). *P5 Standard for Sustainability in Project Management*. <https://greenprojectmanagement.org/p5-standard>

**Descripción:** Estándar que define sostenibilidad desde cinco dimensiones: Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Productos.

Hernández-Sampieri, R., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

**Descripción:** Fuente base sobre diseño metodológico, tipos de investigación y técnicas aplicadas.

Instituto Humboldt. (2020). *Ganadería regenerativa*.  
<https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/>

**Descripción:** Estudio de caso sobre ganadería regenerativa en Colombia como estrategia de restauración ecológica.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Escalante, M., Riveros, A., Galván Vásquez, A., Rosas, J., Jiménez, J. A., Chávez, A., & Pulido, L. A. (2022). *Conversatorios: Ganadería y biodiversidad – 1a. sesión*. <https://hdl.handle.net/11324/20731>

**Descripción:** Expone cómo integrar biodiversidad en sistemas ganaderos productivos, fortaleciendo la sostenibilidad ambiental.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2022). *Anuario Estadístico 2022*. [https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO\\_ESTADISTICO2022.pdf](https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2022/ANUARIO_ESTADISTICO2022.pdf)

**Descripción:** Estadísticas oficiales sobre producción ganadera, uso de suelo y distribución del hato nacional.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). (2023). *Informe técnico sobre productividad ganadera y uso de suelos en Nicaragua*. INTA.

**Descripción:** Indica que más del 80 % de las fincas operan bajo sistemas extensivos, lo que justifica la conversión a modelos regenerativos.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Wiley.

**Descripción:** Metodología estructurada para la dirección integral de proyectos complejos.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson Education.

**Descripción:** Fundamentos de estrategia empresarial, competitividad y posicionamiento.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2019). *Manual de prácticas para una producción bovina sostenible*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/I01-10927.pdf>

**Descripción:** Prácticas ganaderas que aumentan la productividad y reducen el impacto ambiental.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2021). *Buenas prácticas para sistemas de producción bovina sostenible*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-11121.pdf>

**Descripción:** Buenas prácticas agropecuarias enfocadas en manejo eficiente de suelo, agua y animales.

Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (2013). *Planeación estratégica: formulación, implementación y control* (12.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

**Descripción:** Análisis entre estrategia empresarial, portafolios de inversión y evaluación de proyectos.

Pezo, D. (2015). *Intensificación sostenible de los sistemas ganaderos frente al cambio climático*. <https://publications.iadb.org/>

**Descripción:** Estrategias regionales para intensificación sostenible frente al cambio climático.

Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (6.<sup>a</sup> ed.). Project Management Institute.

**Descripción:** Fundamentos, procesos y ciclo de vida de proyectos bajo la Guía PMBOK®.

Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (7.<sup>a</sup> ed.). Project Management Institute.

**Descripción:** Guía basada en principios, dominios de desempeño y enfoques híbridos.

Robbins, S. P., & Coulter, M. (2018). *Management* (14th ed.). Pearson Education.

**Descripción:** Estructuras organizativas, misión, visión y cultura empresarial.

Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Panapo.

**Descripción:** Referencia sobre el razonamiento lógico en las ciencias sociales.

Schwalbe, K. (2016). *Information technology project management* (8th ed.). Cengage Learning.

**Descripción:** Dirección de proyectos tecnológicos aplicando enfoques predictivos y ágiles.

Senge, P. M. (2006). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Editorial Granica.

**Descripción:** Principios de aprendizaje organizacional e innovación en contextos complejos.

Técnicas de Investigación. (s.f.). *Fuentes de información primaria y secundaria y terciaria.* <https://tecnicasdeinvestigacion.com/fuentes-de-informacion-primaria-y-secundaria-y-terciaria/>

**Descripción:** Clasificación y utilidad de las distintas fuentes de información en investigación aplicada.

Tobar, D. (2025). *Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono para el sector de Ganadería bovina de Nicaragua.* <https://orbit.dtu.dk/>

**Descripción:** Estrategia metodológica para reconversión de sistemas extensivos hacia baja emisión.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2018). *Diagnóstico nacional de los sistemas de biodigestión en México.* <https://ecotec.unam.mx/>

**Descripción:** Análisis del uso de biodigestores en la ganadería rural mexicana.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2020). *Biodigestores de bajo costo.* <https://ecotec.unam.mx/>

**Descripción:** Manual para la instalación y mantenimiento de biodigestores de bajo costo.

Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). (2019). *UNA desarrolla ganadería de leche sostenible.* <https://www.unacomunica.una.ac.cr/>

**Descripción:** Proyecto de innovación académica con enfoque social y ambiental.

Wysocki, R. K. (2019). *Effective project management: Traditional, agile, extreme* (8th ed.). Wiley.

**Descripción:** Comparativa de enfoques de dirección de proyectos: predictivo, ágil y extremo.

## **Anexo 5 - Guía de Entrevistas Exploratorias**

Título del instrumento: Guía de entrevistas exploratorias para el levantamiento de información en sistemas ganaderos semi estabulados con enfoque regenerativo.

Objetivo del instrumento: Recabar información cualitativa sobre prácticas productivas, limitaciones, oportunidades y percepciones de los actores involucrados en la ganadería semi estabulada, con el fin de validar y ajustar el diseño del modelo propuesto para la Finca Las Vegas.

Justificación: Según el Project Management Institute (PMI, 2023), la identificación de requisitos y el análisis de interesados son procesos clave en la fase de inicio y planificación de un proyecto. Las entrevistas exploratorias constituyen una herramienta efectiva para obtener información contextualizada directamente de las partes interesadas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), permitiendo una comprensión más profunda de las necesidades, restricciones y expectativas que influirán en la ejecución del modelo ganadero regenerativo.

Tipo de entrevista: Semi-estructurada, presencial, con preguntas abiertas.

Población objetivo: Productores ganaderos, técnicos agropecuarios, miembros de asociaciones ganaderas, autoridades locales y otros actores vinculados con el sector agropecuario en el área de influencia del proyecto.

Tamaño de muestra: Mínimo 5 y máximo 10 entrevistas, seleccionadas por muestreo no probabilístico intencional, priorizando actores con experiencia directa en sistemas ganaderos.

Duración estimada: 30–45 minutos por entrevista.

### **Metodología de aplicación**

1. Contactar previamente a los participantes para explicar el objetivo de la entrevista y solicitar su consentimiento.
2. Realizar la entrevista en un ambiente tranquilo y propicio para el diálogo.

3. Registrar las respuestas en el formato de control y, de ser posible, grabar el audio para transcripción posterior (previo consentimiento).
4. Codificar cada entrevista (E-01, E-02, etc.) para garantizar confidencialidad.
5. Analizar las respuestas para identificar patrones, coincidencias y divergencias.

### **Guía de preguntas**

- 1. Datos generales
  1. Nombre del entrevistado (opcional).
  2. Cargo o rol en la actividad ganadera.
  3. Localidad y región.
- 2. Prácticas de producción
  4. ¿Qué tipo de sistema de producción utiliza actualmente? (extensivo, semi estabulado, estabulado).
  5. ¿Qué tipo de pasturas y forrajes maneja?
  6. ¿Aplica prácticas de rotación de potreros? ¿Cómo las implementa?
- 3. Manejo de recursos
  7. ¿Qué fuentes de agua utiliza para el ganado?
  8. ¿Cómo maneja la disponibilidad de agua en época seca?
  9. ¿Realiza prácticas de conservación de suelos o forrajes?
- 4. Limitaciones y problemas
  10. ¿Cuáles son los principales retos técnicos que enfrenta en su producción?
  11. ¿Existen problemas de degradación de suelos, escasez de agua o pérdida de productividad?
  12. ¿Qué limitaciones encuentra en la adopción de nuevas tecnologías o prácticas?
- 5. Experiencias y buenas prácticas

13. ¿Ha implementado prácticas regenerativas? (Ej. siembra de pasturas mejoradas, cercas vivas, sistemas silvopastoriles).

14. ¿Qué resultados ha obtenido con ellas?

15. ¿Qué recomendaría para mejorar la sostenibilidad de un sistema semi estabulado?

- 6. Expectativas

16. ¿Estaría dispuesto a adoptar un modelo semi estabulado regenerativo? ¿Por qué?

17. ¿Qué apoyos o incentivos cree necesarios para implementarlo?

**Formato de registro de entrevista**

Código	Fecha	Lugar	Perfil Entrevistado	Pregunta	Respuesta Resumida	Observaciones
--------	-------	-------	---------------------	----------	--------------------	---------------

## Anexo 6 - Guía de Observación Directa

La presente guía se utilizó como instrumento de apoyo para registrar de manera sistemática las observaciones realizadas en las visitas a fincas de referencia en \_\_\_\_\_país: \_\_\_\_\_). El objetivo de esta herramienta es identificar elementos técnicos, ambientales y de manejo relacionados con la implementación de sistemas ganaderos semi estabulados con enfoque regenerativo.

Categoría de observación	Aspectos a observar	Registro de observaciones
Uso del terreno	Cobertura vegetal, pendientes, erosión, tipo de pasto.	
Infraestructura ganadera	Corrales, establos, bebederos, cercas, bodegas.	
Rotación de potreros	Número de potreros, tiempo de ocupación y descanso.	
Sistema de alimentación	Suplementación, ensilaje, calidad y cantidad de forraje.	
Bienestar animal	Condición corporal, comportamiento, acceso a agua y sombra.	
Aspectos ambientales	Disponibilidad de agua, manejo de residuos, conservación de suelos.	

Esta guía de observación permitió recopilar información empírica crítica que sirvió como insumo para validar aspectos técnicos del modelo propuesto y su adecuación al contexto real de implementación.

## Anexo 7 - Ficha de análisis técnico de modelos productivos

### Objetivo de la herramienta:

Registrar de forma estandarizada los principales parámetros técnicos de los modelos ganaderos revisados (documentalmente y en campo), con el fin de compararlos y evaluar su aplicabilidad al modelo propuesto en el TFG.

### Descripción de la herramienta:

La ficha se diseñó como una tabla estructurada que recoge indicadores clave de producción, costos y sostenibilidad, a partir de visitas a fincas de referencia, entrevistas y revisión documental.

Categoría	Indicador / Parámetro	Unidad de medida	Dato observado	Fuente (campo/documento)
Producción animal	Densidad animal (cabezas/ha)	Número	...	...
	Ganancia de peso diario	g/animal/día	...	...
	Producción de leche promedio	litros/vaca/día	...	...
Manejo de pasturas	Tipo de pasto predominante	Especie	...	...
	Rendimiento de pasto	t MS/ha/año	...	...
	Rotación de potreros	Días	...	...
Costos operativos	Costo de alimentación suplementaria	\$/animal/mes	...	...
	Mano de obra	\$/mes	...	...
	Otros insumos (medicina, etc.)	\$/animal/mes	...	...
Resultados ambientales	Manejo de estiércol	Descripción	...	...
	Conservación de agua/suelo	Prácticas observadas	...	...
	Emisiones aproximadas (si aplica)	CO <sub>2</sub> eq/animal/año	...	...

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

Esta ficha permitió integrar información comparable entre distintos modelos, facilitando un análisis riguroso para el diseño del modelo de producción semi-estabulada propuesto.

## Anexo 8 - Matriz Comparativa de Modelos Ganaderos

La presente matriz comparativa se desarrolló como herramienta para contrastar los elementos técnicos, productivos, ambientales y de sostenibilidad de los modelos ganaderos revisados. Su aplicación permitió identificar las prácticas más eficaces, replicables y viables para el diseño del modelo semi-estabulado con enfoque regenerativo en la finca Las Vegas.

Criterios de análisis	Modelo Tradicional	Modelo Semi-estabulado	Modelo Silvopastoril	Modelo Regenerativo	Observaciones
Densidad animal (UG/ha)	Alta (sobrepastoreo)	Media	Baja controlada	Óptima (equilibrada)	Mejor control en regenerativo
Tipos de pasturas	Monocultivo	Mejoradas	Mixtas con árboles	Diversificadas con forrajes y leguminosas	Mayor resiliencia en regenerativo
Rendimiento productivo	Variable	Estable	Medio-alto	Alto y sostenible	Regenerativo con mejor balance costo/beneficio
Costos operativos	Bajos al inicio, altos por deterioro	Moderados	Altos por manejo especializado	Moderados y eficientes	Optimización en regenerativo
Impacto ambiental	Alto (erosión, compactación)	Medio	Bajo (mejora suelos)	Muy bajo (regeneración activa)	Más alineado a ODS
Bienestar animal	Limitado	Bueno	Alto	Muy alto	Regenerativo integra bienestar animal

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

La comparación evidenció que el modelo regenerativo presenta ventajas significativas en términos de sostenibilidad, productividad y bienestar animal, lo cual respalda su implementación como estrategia central en el proyecto.

## Anexo 9 - Matriz de Interesados

La siguiente matriz presenta la clasificación de los actores clave vinculados al proyecto, según su nivel de poder e interés, permitiendo definir las estrategias de gestión adecuadas para cada grupo.

Actor/Interesado	Rol en el proyecto	Poder	Interés	Clasificación	Estrategia de gestión
Productores locales	Implementadores directos del modelo	Medio	Alto	Aliados estratégicos	Involucrarlos en talleres de capacitación y validación de prácticas.
Técnicos agropecuarios	Soporte técnico y transferencia de conocimiento	Alto	Alto	Actores clave	Integrarlos como asesores permanentes durante la ejecución del proyecto.
Asociaciones ganaderas	Representación y coordinación sectorial	Medio	Medio	Colaboradores	Establecer canales de comunicación para coordinación de acciones conjuntas.
Autoridades municipales	Regulación y apoyo institucional	Alto	Medio	Supervisores	Mantenerlos informados del avance y garantizar cumplimiento normativo.
Proveedores de insumos	Abastecimiento de materiales y recursos	Bajo	Medio	Actores secundarios	Gestionar relaciones comerciales con contratos claros y sostenibles.
Comunidad local	Impacto social y ambiental del proyecto	Medio	Alto	Beneficiarios directos	Generar espacios de diálogo para atender expectativas y necesidades.

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

## Anexo 10 - Matriz DAFO

La matriz DAFO permite identificar los factores internos y externos que influyen en el proyecto de producción ganadera regenerativa, sirviendo como base para la planificación estratégica.

<b>Fortalezas (F)</b>	<b>Debilidades (D)</b>
Disponibilidad de suelos fértiles aptos para pasturas.	Limitada infraestructura inicial para manejo semi-estabulado.
Experiencia previa de los productores locales en ganadería.	Dependencia de financiamiento externo para la tecnificación.
Condiciones climáticas favorables para forrajes como Cuba 22 y Angleton.	Brechas en la capacitación técnica de algunos productores.
Apoyo de técnicos agropecuarios y asociaciones ganaderas.	Dificultad logística en épocas lluviosas para transporte de insumos.

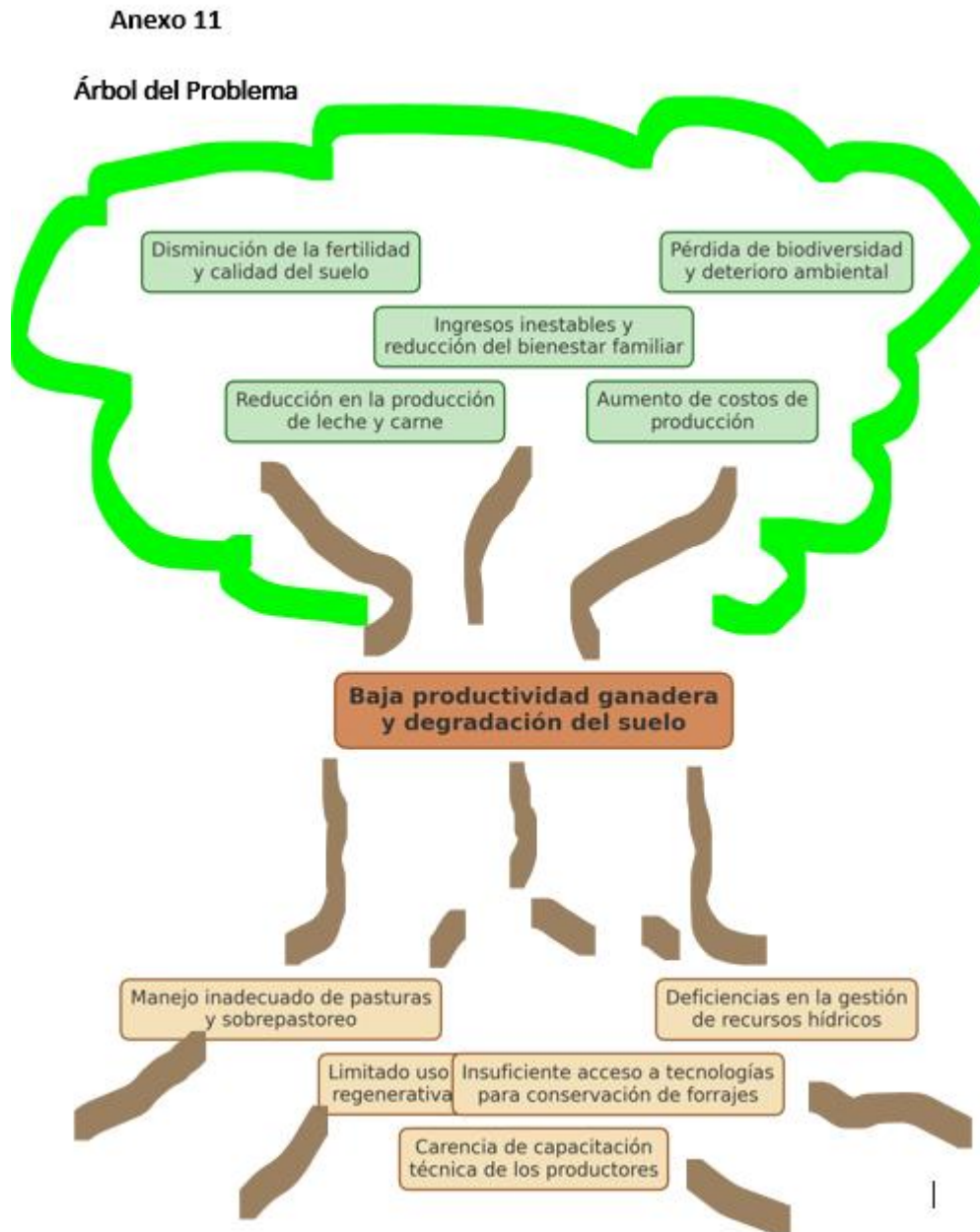
<b>Oportunidades (O)</b>	<b>Amenazas (A)</b>
Tendencia creciente hacia modelos sostenibles y regenerativos en la región.	Variabilidad climática (sequías prolongadas o lluvias excesivas).
Apoyo de programas gubernamentales y organismos internacionales.	Fluctuación de precios de insumos y del mercado de la leche/carne.
Posibilidad de integrar prácticas de valor agregado (lácteos, biogás, compostaje).	Incremento de plagas o enfermedades bovinas.
Demanda de consumidores por productos sostenibles y con trazabilidad.	Competencia con sistemas extensivos de bajo costo y menor sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

## Anexo 11 – Árbol del problema

Figura 18

Árbol del problema



Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

## Anexo 12 - Guía de entrevistas

**Objetivo:** Obtener información cualitativa sobre prácticas ganaderas, limitaciones del contexto y percepciones en torno a la sostenibilidad y regeneración de los sistemas productivos.

<b>Eje temático</b>	<b>Preguntas orientadoras</b>
Prácticas ganaderas actuales	¿Qué tipo de sistema ganadero utiliza actualmente? ¿Cuáles son las principales técnicas de manejo de pasturas y alimentación que implementa?
Limitaciones del contexto	¿Cuáles considera que son las principales limitaciones productivas en su zona? ¿Cómo influyen factores como el clima, disponibilidad de agua, acceso a insumos o financiamiento?
Percepción sobre sostenibilidad	¿Qué entiende usted por sostenibilidad en la ganadería? ¿Cree que su sistema actual contribuye a la sostenibilidad ambiental y económica?
Innovación y regeneración	¿Estaría dispuesto a implementar nuevas prácticas regenerativas (rotación de pasturas, ensilaje, integración de cultivos, etc.)? ¿Qué incentivos o apoyos considera necesarios para hacerlo?

Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología de investigación del TFG.

## Anexo 13 - Ruta crítica del EDT operativo del proyecto

La **ruta crítica** del proyecto “*Modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo – Finca Las Vegas, Matagalpa*” representa la **secuencia de actividades esenciales** que determinan la duración total del proyecto y su cumplimiento dentro del horizonte temporal 2025–2030.

Este análisis fue realizado a partir del **EDT operativo** y del cronograma detallado en el software *Microsoft Project*, identificando las tareas que no admiten holgura o retraso sin afectar la fecha final de entrega de los resultados.

En el diagrama del anexo se observa que la ruta crítica está compuesta principalmente por las actividades de **planificación técnica, construcción de infraestructura productiva, preparación de suelos, implementación de los sistemas de forraje y equipamiento operativo**. Estas actividades se distribuyen en los primeros tres años del proyecto y constituyen el **núcleo estratégico** del modelo productivo.

El análisis de precedencias muestra que las fases críticas inician con el **diseño maestro y la topografía (EDT 1.1.1)**, continúan con las **cercas y divisiones (EDT 1.1.2)** y la **preparación de suelos y siembras (EDT 1.1.3)**, para luego avanzar hacia la **construcción del corral y lechería (EDT 1.1.4)** y la **instalación del sistema de riego y forraje (EDT 1.5.1)**. Cada una de estas actividades se encuentra directamente vinculada a la disponibilidad de recursos, materiales y condiciones climáticas, lo que refuerza su condición de tareas críticas dentro del cronograma.

La **duración total del proyecto** según la ruta crítica es de aproximadamente **1 826 días hábiles (cinco años)**, abarcando desde la fase inicial de planificación hasta la consolidación del sistema productivo y la replicación del modelo (fase 5). Las tareas

complementarias, como la capacitación, la evaluación ambiental y los procesos administrativos, presentan holguras parciales que permiten flexibilidad sin afectar la fecha de finalización.

El seguimiento de la ruta crítica permitirá a la **Dirección del Proyecto y a SST Consultores** realizar un control riguroso del tiempo, los costos y los recursos, garantizando que los entregables definidos en el **Diccionario EDT (Anexo 14)** se ejecuten de manera oportuna y dentro de los estándares de calidad previstos.

En síntesis, la ruta crítica del EDT refleja el **orden lógico y dependiente de las actividades estratégicas** del proyecto, sirviendo como herramienta fundamental para la toma de decisiones, la priorización de recursos y la gestión del riesgo en la ejecución del modelo ganadero regenerativo.



**Anexo 14 – Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del Proyecto: Implementación del Modelo de Producción Ganadera Semi-Estabilada con Enfoque Regenerativo en la Finca Las Vegas, Matagalpa, Nicaragua Introducción del Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

## Introducción

El presente Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) forma parte integral del Plan para la Gestión del Alcance del proyecto “Implementación del modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo en la Finca Las Vegas, Matagalpa, Nicaragua”.

Este instrumento tiene como finalidad describir en detalle los componentes, paquetes de trabajo y entregables que conforman la EDT, proporcionando información esencial sobre su alcance, responsables, recursos, criterios de aceptación y riesgos asociados. De esta forma, el diccionario asegura la trazabilidad entre los objetivos específicos del proyecto, el cronograma y la línea base de costos, sirviendo como guía operativa para la verificación y control del trabajo planificado.

El documento fue elaborado siguiendo los lineamientos del Project Management Institute (PMI, 2021) y el Green Project Management (GPM®) bajo el estándar P5™, lo que permite integrar las dimensiones técnica, económica, social y ambiental del proyecto dentro de una estructura coherente de planificación.

Cada paquete de trabajo descrito en el presente diccionario se deriva del EDT operativo, elaborado a partir del cronograma maestro 2025-2030. La información aquí contenida respalda los procesos de planificación del alcance, estimación de recursos, cronogramación y control de calidad, garantizando que cada fase del modelo productivo —desde la preparación inicial hasta el cierre y consolidación— cuente con los mecanismos de validación y aprobación correspondientes.

En resumen, este Diccionario EDT constituye una herramienta de referencia para la dirección del proyecto y los responsables de campo, asegurando la alineación entre los entregables definidos y las metas de desempeño técnico, financiero y de sostenibilidad establecidas en el plan de gestión del proyecto.

## **Fase 1 – Preparación Inicial y Lechería (Enero–diciembre 2025)**

La Fase 1 constituye el punto de partida del proyecto e incluye las actividades preparatorias necesarias para establecer la base física y técnica del sistema semi-estabulado.

Durante este periodo se desarrollan el diseño maestro de la finca, las obras de infraestructura inicial, el establecimiento de pasturas y la capacitación del personal. Los paquetes de trabajo de esta etapa garantizan la preparación del terreno, la instalación de cercas y divisiones, la construcción del corral y el área de ordeño, así como los primeros procesos de ensilaje y formación del equipo.

El criterio de aceptación de esta fase está orientado a la validación técnica de la infraestructura básica, la verificación del crecimiento de pasturas y la documentación de las capacitaciones, asegurando que la finca esté lista para iniciar operaciones lecheras bajo los principios regenerativos del proyecto.

**Figura 20**

*Extracto de la planificación de siembra y diseño de potreros rotativos*



*Nota.* Información proporcionada por el equipo técnico de SST Consultores, muestra parte de la lámina general de planificación gráfica de la finca, ortofoto actual y uso de las parcelas y sus áreas.

**Tabla 23**

*Preparación Inicial y Lechería (Enero–diciembre 2025)*

Código EDT	Nombre del paquete	Descripción del trabajo	Entregable	Criterio de aceptación	Responsable	Periodo	Recursos	Riesgos
1	Preparación inicial y lechería	Planificación, diseño y ejecución de la infraestructura básica del sistema productivo.	Plan maestro aprobado y validado.	Documentos técnicos firmados y validados por dirección.	Dirección / Ing. Agrónoma	Ene–Dic 2025	Materiales, personal, topografía.	Clima, falta de insumos.
1.1	Topografía y diseño maestro de la finca	Levantamiento topográfico y diseño maestro de potreros, canales y reservorios.	Plano georreferenciado y aprobado.	Validación técnica de planos y coordenadas.	Dirección / Ing. Agrónoma	Ene–Feb 2025	GPS, dron, software CAD.	Retrasos por lluvia.
1.1.2	Cercas y divisiones	Instalación de cercas perimetrales, portones y divisiones internas.	Cercas instaladas y funcionales.	Prueba de continuidad eléctrica aprobada.	Capataz / Julián Mercado	Mar–Abr 2025	Postes, alambre, aisladores.	Lesiones, sobrecostos.
1.1.3	Preparación de suelos y siembra	Preparación de suelos y siembra de pasturas (Angleton, Cuba 22, Bombaza, maíz).	Pasturas establecidas y evaluadas.	Germinación $\geq$ 90 %.	Ing. Agrónoma / Capataz	Abr–May 2025	Tractores, semillas.	Sequía, plagas.
1.1.4	Infraestructura lechera inicial	Construcción de corral, área de ordeño, bebederos y comederos.	Corral operativo y certificado.	Aprobación técnica de supervisión.	Capataz / Equipo	May–Ago 2025	Materiales, mano de obra.	Retrasos de suministro.
1.5.1	Ensilaje inicial	Corte, picado y almacenamiento de Cuba 22 y maíz.	Silo hermético y operativo.	Humedad < 35 %.	Ing. Agrónoma	Oct–Nov 2025	Ensiladora, bolsas.	Fermentación deficiente.
1.6.1	Capacitación inicial	Talleres de manejo de potreros y bioseguridad.	Registros firmados y documentados.	Asistencia $\geq$ 90 %.	Ing. Agrónoma / Julián Mercado	Nov–Dic 2025	Material educativo.	Inasistencia.

*Nota.* La Tabla 1 presenta los paquetes de trabajo correspondientes a la Fase 1 del proyecto, centrada en la preparación de infraestructura, diseño maestro, siembra de pasturas e instalación de los sistemas lecheros iniciales. La codificación del EDT refleja la jerarquía de actividades (nivel 1 a 4) y sus dependencias técnicas. Los criterios de aceptación se basan en la validación física y documental de las obras y los procesos de capacitación ejecutados durante el primer año de implementación.

## Fase 2 – Implementación y Arranque de Engorde (Enero–Diciembre 2026)

La Fase 2 marca el inicio de la producción integral del proyecto. Comprende la adquisición de ganado, la instalación del sistema de riego, la construcción del biodigestor y la ejecución de los primeros ciclos de engorde y ordeño.

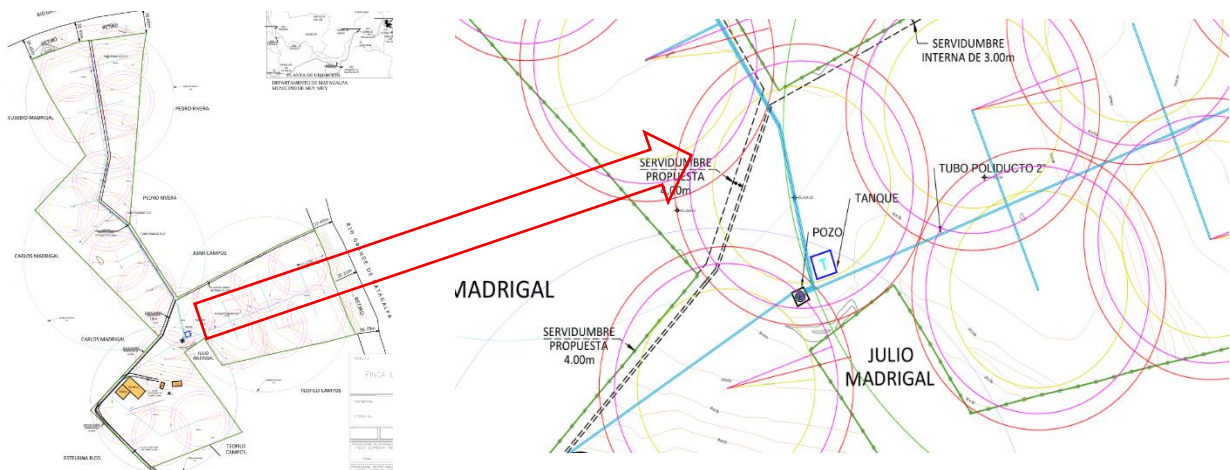
Esta etapa busca consolidar la capacidad operativa de la finca, asegurar la disponibilidad de agua y forraje, e implementar sistemas sostenibles de gestión de residuos orgánicos mediante el uso de biogás y biol.

Los criterios de aceptación de esta fase incluyen la puesta en marcha del sistema de riego, la verificación sanitaria del hato, la operación del biodigestor y la generación de registros productivos confiables.

El cumplimiento de estos entregables valida el inicio formal de la producción sostenible en la finca.

### Figura 21

#### *Ampliación del sector central de la finca, diseño de Riego*



*Nota.* Diseño de Riego completo de la finca, proporcionado y elaborado por el equipo técnico de SST, muestra las características de tuberías y los radios de impacto de los aspersores a utilizar.

**Tabla 24**

*Fase 2: Implementación y arranque de engorde (Ene–Dic 2026)*

<b>Código EDT</b>	<b>Nombre del paquete</b>	<b>Descripción del trabajo</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterio de aceptación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Riesgos</b>
2	Implementación productiva	Ingreso del ganado, puesta en marcha del sistema de riego y consolidación operativa.	Finca en operación funcional.	Evaluación técnica y operativa validada.	Dirección / Ing. Agrónoma	Ene–Dic 2026	Ganado, sistema de riego, asistencia veterinaria.	Enfermedades, sequía.
2.1.1	Compra de ganado	Adquisición de vacas y toros con registro sanitario.	Animales registrados y certificados.	Certificados de vacunación y control zootécnico.	Dirección / Capataz	Ene 2026	Transporte, presupuesto, veterinario.	Mortalidad, estrés animal.
2.2.1	Sistema de riego	Instalación de tuberías, válvulas y aspersores.	Sistema operativo y probado.	Flujo y presión verificados.	Capataz / Julián Mercado	Ene–Feb 2026	PVC, bombas, mano de obra.	Fugas, roturas, retrasos.
2.3.1	Ensilaje y siembra	Producción, cosecha y conservación de forrajes.	Forraje almacenado y controlado.	Volumen $\geq 40$ t MS por ciclo.	Ing. Agrónoma / Capataz	Ene–Jun 2026	Semillas, tractor, bolsas.	Plagas, lluvias irregulares.
2.4.1	Manejo animal y ordeño	Control zootécnico, pesaje y registros sanitarios del ható.	Registros productivos actualizados.	Tasa de preñez $\geq 80$ %.	Ing. Agrónoma / Capataz	Ene–Dic 2026	Veterinaria, jornales.	Brotes sanitarios, infertilidad.
2.6.1	Construcción del biodigestor	Instalación del sistema de biogás y biol.	Biodigestor operativo y funcional.	Validación técnica de estanqueidad y flujo.	Julián Mercado	Feb–Jun 2026	PVC, cemento, tanques.	Fugas, errores constructivos.
2.7	Ensilajes sucesivos	Ejecución de tres ciclos de sorgo y maíz.	Silo completo y sellado.	Control visual de humedad y compactación.	Ing. Agrónoma	May–Nov 2026	Ensiladora, personal.	Clima, fermentación deficiente.

*Nota.* La Tabla 2 detalla los paquetes de trabajo de la Fase 2, que incluyen la adquisición de ganado, la instalación del sistema de riego, la puesta en marcha del biodigestor y los primeros ciclos de engorde. Esta etapa marca el inicio de la operación productiva de la finca. Los criterios de aceptación se definen por la operatividad de los sistemas implementados y el cumplimiento de los estándares de sanidad y sostenibilidad establecidos en el plan de gestión. Asimismo, se implementa el sistema de biodigestor con enfoque en la producción de biol y manejo orgánico de residuos, priorizando la sostenibilidad del ciclo productivo. El cumplimiento de los entregables será validado mediante inspecciones técnicas de campo, registros zootécnicos y monitoreo ambiental del sistema de riego y biodigestor.

### **Fase 3 – Escalamiento Productivo y Consolidación (Enero 2027–Diciembre 2028)**

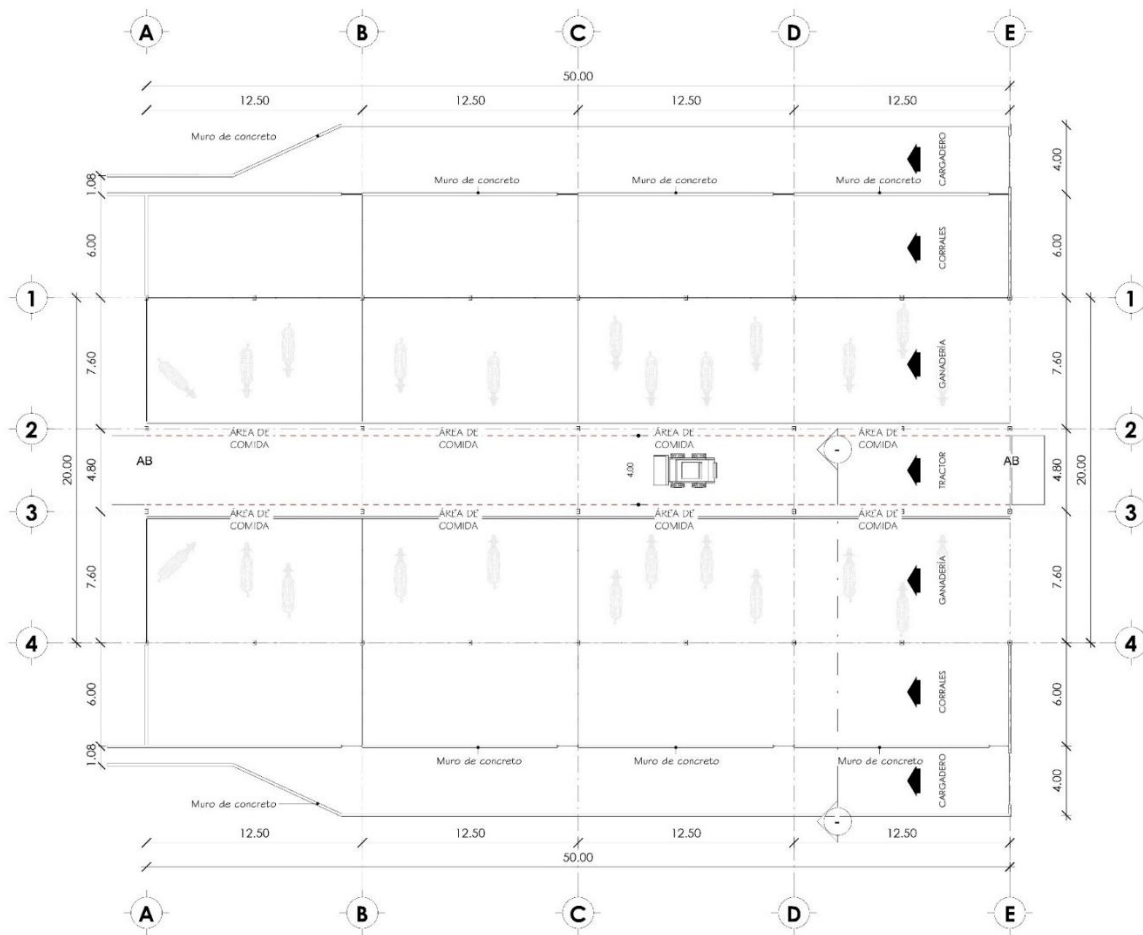
La Fase 3 tiene como objetivo ampliar la infraestructura productiva y consolidar los procesos técnicos del modelo semi-estabulado.

Durante este periodo se construye la ampliación del establo principal, se estabilizan los ciclos de ordeño y engorde, y se incrementa la producción forrajera bajo criterios de eficiencia y regeneración del suelo.

Además, se promueven prácticas de innovación ambiental mediante la aplicación de biol y compostaje, junto con la capacitación técnica del personal en manejo regenerativo e inseminación, asegurando la madurez técnica del modelo productivo. Los criterios de aceptación se enfocan en la ampliación de la capacidad instalada, la estabilidad productiva y el cumplimiento del plan ambiental interno, garantizando la madurez operativa del sistema ganadero.

**Figura 22**

*Planta de Distribución Galpón de Engorde*



*Nota.* Diseño de Galpón para ganado estabulado que se construirá en etapas según la maduración del proyecto, elaborado por Departamento de arquitectura de SST Consultores

**Tabla 25****Fase 3. Escalamiento Productivo y Consolidación (Enero 2027–Diciembre 2028)**

Entre enero de 2027 y diciembre de 2028, esta fase se orienta al escalamiento productivo y consolidación del sistema semi-estabulado.

Código EDT	Nombre del paquete	Descripción del trabajo	Entregable	Criterio de aceptación	Responsable	Periodo	Recursos	Riesgos
3	Escalamiento productivo	Ampliación de establo, fortalecimiento de procesos productivos y consolidación operativa.	Infraestructura ampliada y operativa.	Revisión técnica y económica validada.	Dirección / Ing. Agrónoma	Ene 2027–Dic 2028	Maquinaria, materiales, personal.	Sobrecostos, clima.
3.1.1	Ampliación del establo a 500 m <sup>2</sup>	Construcción de cuatro apartos adicionales para ganado de engorde.	Establo funcional y operativo.	Supervisión técnica aprobada.	Capataz / Equipo	Ene–Feb 2027	Concreto, estructura metálica.	Retrasos por clima o materiales.
3.2.1	Manejo animal	Continuidad y mejora de los procesos de ordeño y engorde.	Producción estable y registros actualizados.	Control diario de productividad.	Ing. Agrónoma / Capataz	Mar 2027–May 2028	Insumos veterinarios, personal.	Enfermedades, infertilidad.
3.3.1	Producción forrajera	Producción y conservación de forrajes (sorgo, maíz, Cuba 22).	Forraje almacenado ≥ 14 t/ha.	Control de calidad del ensilaje.	Ing. Agrónoma	Ene–Dic 2028	Maquinaria, semillas.	Sequía, plagas.
3.4.1	Innovación ambiental	Aplicación de biol, compostaje y fertilización orgánica.	Sistema ambiental operativo.	Cumplimiento del plan ambiental interno.	Julián Mercado	Ene–Ago 2028	Compostera, tanque biol, herramientas.	Fugas, mala fermentación.
3.5.1	Capacitación técnica	Formación en inseminación artificial, fertilización	Talleres documentados y aplicados.	Asistencia ≥ 90 %.	Ing. Agrónoma	Feb–Jun 2028	Material educativo, logística.	Inasistencia, baja participación.

		orgánica y manejo regenerativo.						
--	--	---------------------------------	--	--	--	--	--	--

*Nota.* La Tabla 13 resume los paquetes de trabajo de la Fase 3, orientada al escalamiento productivo, la ampliación de la infraestructura y la consolidación del modelo ganadero regenerativo. Esta fase integra procesos de innovación ambiental, fertilización orgánica y capacitación técnica, vinculando los resultados operativos con los indicadores de productividad y regeneración definidos en el alcance del proyecto. Tras la estabilización operativa alcanzada en la Fase 2, el proyecto avanza hacia el fortalecimiento de la infraestructura productiva y la ampliación de la capacidad instalada.

#### **Fase 4 – Escalamiento Modular y Sostenibilidad (Agosto 2029–Abril 2030)**

En la Fase 4 se consolida la sostenibilidad del sistema mediante la ampliación del establo a 750 m<sup>2</sup>, la expansión de la producción forrajera y la integración de prácticas ambientales avanzadas.

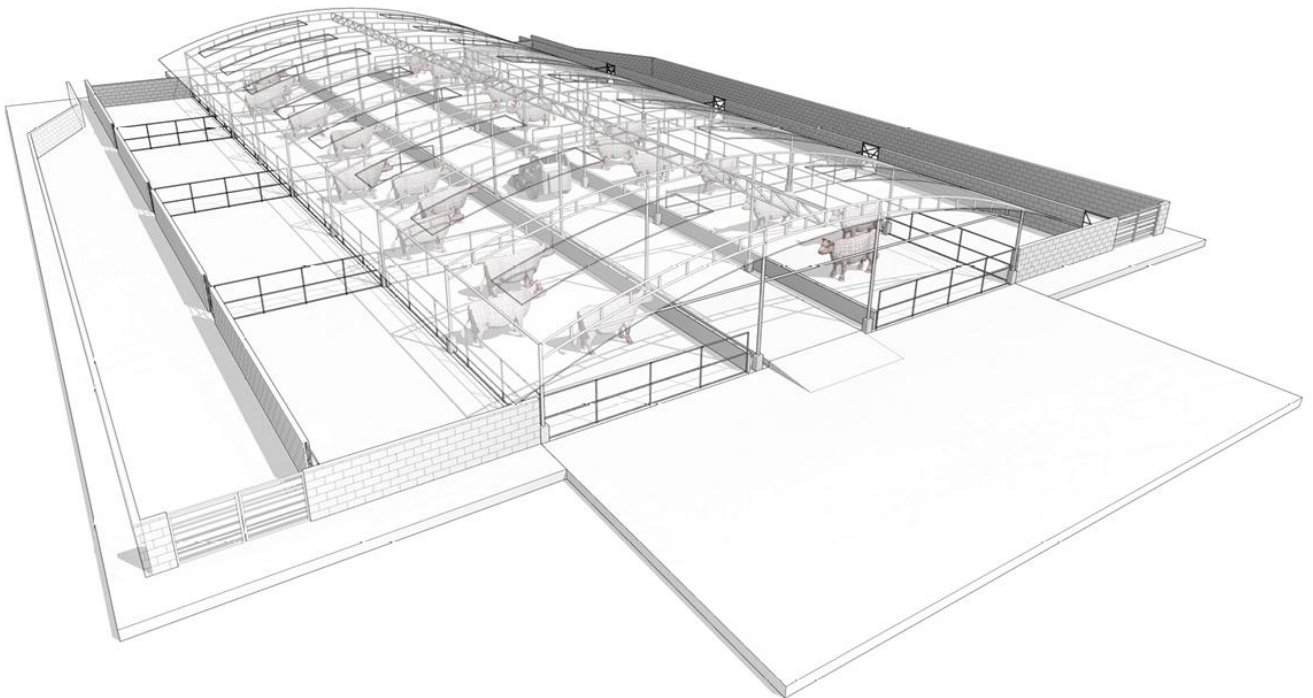
Esta etapa busca fortalecer la autonomía operativa y preparar la finca para un funcionamiento continuo a largo plazo.

Incluye la implementación de protocolos de seguridad, higiene ocupacional y capacitación del personal, orientados al cumplimiento de las normas ambientales y laborales vigentes.

Los criterios de aceptación están vinculados a la validación de la infraestructura ampliada, la operatividad del sistema ambiental y la capacitación del equipo, confirmando la transición del proyecto hacia una etapa de sostenibilidad estable y medible.

#### **Figura 23**

*Modelo 3D Galpón propuesto para 192 animales.*

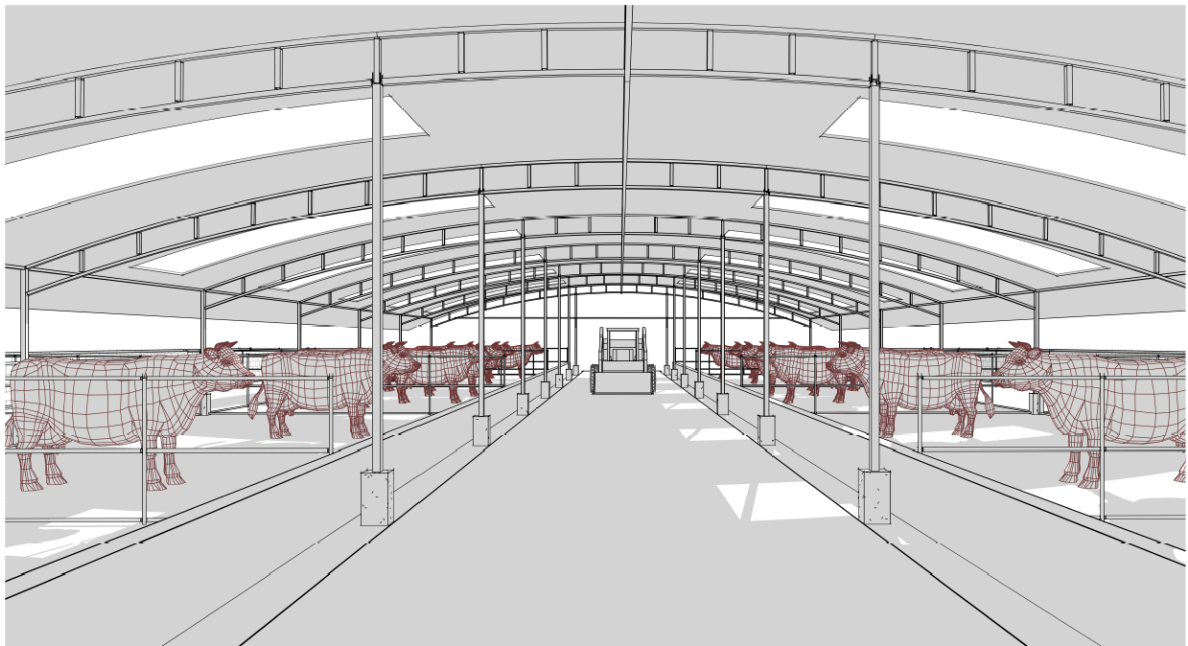


Nota. Modelo 3D del Galpón a construir para el ganado de engorde semi-estabulado, diseño elaborado y proporcionado por el departamento de arquitectura de SST

Consultores

### Figura 24

*Vista interna de Galpón*



**Tabla 26**

*Fase 4. Escalamiento Modular y Sostenibilidad (Agosto 2029–Abril 2030)*

<b>Código EDT</b>	<b>Nombre del paquete</b>	<b>Descripción del trabajo</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterio de aceptación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Riesgos</b>
4	Escalamiento modular	Ampliación del establo y fortalecimiento del sistema sostenible.	Infraestructura completada y validada.	Inspección física y técnica aprobada.	Dirección / Capataz	Ago 2029–Abr 2030	Materiales, maquinaria, personal.	Sobrecostos, retrasos.
4.1.1	Ampliación del establo a 750 m <sup>2</sup>	Construcción de nuevos módulos estructurales para el hato de engorde.	Apartos habilitados y operativos.	Validación técnica y estructural.	Capataz / Equipo	Ago–Nov 2029	Materiales, soldadura, estructura metálica.	Retrasos por clima, costos.
4.3.1	Producción forrajera	Continuidad de la producción de sorgo, maíz y pastos.	Forraje almacenado conforme al plan.	Volumen planificado cumplido.	Ing. Agrónoma	Sep 2029–Abr 2030	Ensiladora, semillas, personal.	Clima, baja germinación.
4.4.1	Manejo ambiental	Aplicación de biol, compost y control de residuos orgánicos.	Informe ambiental interno aprobado.	Validación del plan de manejo ambiental.	Julián Mercado	Sep 2029–Abr 2030	Compost, herramientas, tanque biol.	Incumplimiento de procedimientos.
4.5.1	Capacitación continua	Formación en seguridad ocupacional, higiene y gestión ambiental.	Registros de capacitación y asistencia.	Asistencia ≥ 90 %.	Julián Mercado	Feb–Mar 2030	Material educativo, equipo de seguridad.	Desinterés, inasistencia.

*Nota.* La Tabla 4 muestra los paquetes de trabajo de la Fase 4, que consolidan la sostenibilidad del sistema mediante la expansión

modular del establo, la producción forrajera intensiva y la implementación de prácticas ambientales y de seguridad ocupacional. Los

criterios de aceptación incluyen la verificación técnica de la infraestructura ampliada, el cumplimiento de protocolos ambientales internos y la certificación de las capacitaciones realizadas. Entre agosto de 2029 y abril de 2030, esta fase consolida la sostenibilidad del sistema productivo, representando la transición hacia la autonomía operativa del modelo semi-estabulado. La ampliación modular del establo a 750 m<sup>2</sup> se plantea como un modelo replicable para futuras unidades productivas, integrando criterios de eficiencia energética y bienestar animal. La integración de prácticas de gestión ambiental avanzada, incluyendo la aplicación de biol, compost y protocolos de manejo de residuos. Los criterios de aceptación de esta fase se validarán mediante inspecciones técnicas, control documental y la verificación del cumplimiento de los estándares ambientales y laborales internos

## **Fase 5 – Consolidación del Sistema y Cierre (Noviembre 2029–Diciembre 2030)**

La Fase 5 corresponde al proceso de evaluación final, consolidación de resultados y cierre formal del proyecto.

Durante este periodo se ejecutan las actividades de evaluación de sostenibilidad ambiental, social y económica, se elabora el informe de cierre del proyecto, y se realiza la formalización de la transición del sistema productivo a operación permanente.

Se incluyen también la revisión de costos, el análisis de rentabilidad y la operación continua del biodigestor como indicador de sostenibilidad.

Los criterios de aceptación se basan en la entrega y validación de informes de cierre, actas firmadas y cumplimiento de indicadores de sostenibilidad, asegurando la documentación final y el traspaso exitoso de las operaciones regulares de la finca.

Entre noviembre de 2029 y diciembre de 2030, esta fase marca la culminación del proyecto, enfocándose en la consolidación de resultados y el cierre administrativo, técnico y ambiental.

Durante este periodo, la finca transita formalmente de la fase de implementación a una operación permanente, bajo un esquema de gestión autosostenible.

El funcionamiento continuo del biodigestor se mantiene como un indicador clave de sostenibilidad, centrado en la producción de biol para la fertilización orgánica y la gestión responsable de residuos.

**Tabla 27**

*Fase 5. Consolidación del sistema y cierre (Nov 2029–Dic 2030)*

<b>Código EDT</b>	<b>Nombre del paquete</b>	<b>Descripción del trabajo</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterio de aceptación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodo</b>	<b>Recursos</b>	<b>Riesgos</b>
5	Consolidación del sistema	Evaluación final, documentación y cierre operativo del proyecto.	Informe de cierre integral aprobado.	Validación de Dirección y equipo técnico.	Dirección / Ing. Agrónoma	Nov 2029– Dic 2030	Documentación, formularios, registros.	Retrasos administrativos.
5.4.1	Operación del biodigestor	Monitoreo del sistema de biol y biogás como indicador de sostenibilidad.	Biodigestor operativo con registros técnicos.	Control de gases y producción de biol estable.	Julián Mercado	Abr–Jul 2030	Tanques, válvulas, medidores.	Fugas o fallas mecánicas.
5.5.1	Control de costos y rentabilidad	Análisis mensual de ingresos, costos y márgenes de rentabilidad.	Reportes financieros y análisis comparativo.	Rentabilidad $\geq$ 10 % sostenida.	Dirección	Jul–Oct 2030	Software contable, registros.	Variación de precios, inflación.
5.6.1	Evaluación de sostenibilidad	Evaluación ambiental, social y económica del sistema productivo.	Informe integral de sostenibilidad.	Aprobación de los indicadores del P5.	Dirección / Ing. Agrónoma	Oct–Nov 2030	Formularios, auditoría, personal técnico.	Falta de datos, retrasos en validación.
6	Acta de cierre y transición	Elaboración y firma del acta formal de cierre del proyecto.	Acta firmada y archivada.	Firma de conformidad de todas las partes.	Dirección	Dic 2030	Documentos, equipo administrativo.	

*Nota.* La Tabla 5 presenta los paquetes de trabajo de la Fase 5, correspondiente al proceso de evaluación final y cierre del proyecto.

Esta etapa comprende la validación de los indicadores de sostenibilidad, la consolidación de los informes financieros y la

formalización de la transición del sistema ganadero a operación permanente. Los criterios de aceptación se basan en la entrega de documentos finales y la verificación de resultados productivos, ambientales y económicos.

## **Conclusiones del Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**

El presente Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) constituye el instrumento operativo que garantiza la trazabilidad entre los objetivos estratégicos del proyecto, el cronograma maestro y la planificación financiera de la Finca Las Vegas, bajo el modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo.

Este documento complementa la Estructura EDT (Anexo 13) y detalla, fase por fase, los paquetes de trabajo, entregables, criterios de aceptación, responsables y recursos necesarios para ejecutar cada componente del proyecto.

De esta manera, se asegura la alineación entre el alcance técnico, la gestión del tiempo y la planificación económica y ambiental, siguiendo los principios de buenas prácticas del Project Management Institute (PMI, 2021) y del estándar GPM-P5™.

El Diccionario EDT permitió identificar y describir de forma precisa las actividades que integran el ciclo de vida operativo del modelo productivo, abarcando desde la preparación inicial e infraestructura básica (Fase 1) hasta la consolidación final y cierre (Fase 5).

Cada fase fue estructurada con criterios de validación técnica, sostenibilidad ambiental y control financiero, estableciendo los lineamientos que orientarán la ejecución y el seguimiento del proyecto hasta su madurez operativa.

En particular:

- La Fase 1 sentó las bases físicas, técnicas y de capacitación inicial.
- La Fase 2 consolidó la puesta en marcha productiva, integrando el sistema de riego, el manejo zootécnico y la instalación del biodigestor.
- La Fase 3 amplió la infraestructura y fortaleció los procesos productivos bajo principios regenerativos.
- La Fase 4 consolidó la sostenibilidad modular del sistema, preparando la finca para su autonomía operativa.

- Finalmente, la Fase 5 formalizó el cierre técnico, financiero y ambiental del proyecto, validando los indicadores de sostenibilidad y rentabilidad.

El valor principal de este Diccionario radica en que permite controlar el alcance de forma verificable, estableciendo los mecanismos de aceptación de cada entregable y las responsabilidades asociadas.

Asimismo, constituye la base documental para elaborar la Estructura de Costos (Anexo 15), donde se cuantificarán los recursos definidos en este diccionario y se analizarán los componentes CAPEX (inversión inicial) y OPEX (costos operativos).

Desde la perspectiva de la gestión regenerativa y sostenible, este instrumento también cumple una función integradora al reflejar las dimensiones del estándar **P5**:

- **Personas:** fortaleciendo capacidades y empleabilidad local;
- **Planeta:** gestionando los recursos naturales bajo principios de restauración y eficiencia;
- **Prosperidad:** asegurando viabilidad económica del modelo;
- **Procesos:** implementando mecanismos de control y mejora continua;
- **Productos:** orientando la producción hacia resultados medibles y sostenibles.

En conclusión, el Diccionario EDT representa el vínculo operativo entre la planificación técnica, ambiental y financiera del proyecto, constituyéndose en una herramienta de referencia para la dirección, supervisión y control del sistema productivo.

Su correcta aplicación permitirá garantizar la coherencia entre lo planificado y lo ejecutado, la optimización de recursos, y la replicabilidad del modelo semi-estabulado regenerativo en otras fincas de la región, consolidando así el impacto positivo del proyecto en los ámbitos económico, social y ambiental.

## Anexo 15 – Estructura de Costos de Finca Las vegas Nicaragua

**Tabla 28**

### Presupuesto Cercas Perimetrales

Código EDT	Concepto	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (C\$)	Subtotal (C\$)	Subtotal (USD)	Clasificación
1.1.2	Postes principales	Madera 5x5x2.5 m tratada con aceite negro	Unidad	560	50	28000,0	764,4	CAPEX
1.1.2	Palillos de refuerzo	Madera 4x4x2 m intermedia	Unidad	2240	25	56000,0	1528,8	CAPEX
1.1.2	Alambre/ púa galvanizado cal. 12.5	Rollo de 400 m	Rollo	35	3200	112000,0	3057,6	CAPEX
1.1.2	Grapas y tensores	Fijaciones de acero galvanizado	Kg	69,0	80	5517,2	150,6	CAPEX
1.1.2	Aceite protector	Aceite negro reciclado	Galón	63,5	200	12693,3	346,5	OPEX
1.1.2	Pintura y brochas	Terminaciones finales	Brochas	10	68	680,0	18,6	OPEX
1.1.2	Portones metálicos instalados	Dos unidades de 3 m de ancho	Porton	2	12820,5	25641,0	700,0	CAPEX
1.1.2	Mano de obra (3 peones x 24 días)	Mantenimiento, cambio de postes y alambre	Jornada	3	500	36000,0	982,8	OPEX
1.1.2	Transporte y acarreo	Vagoneta 12 m³	Viaje	1	3400	3400,0	92,8	OPEX
1.1.2	Desperdicio e imprevistos (10%)	Materiales y herramientas	Imprevisto	1	10%	27993,2	764,2	OPEX
							<b>8406,4</b>	

### Resumen Global

Categoría	Costo total (USD)	Clasificación
Materiales (madera + alambre + accesorios)	5501,4	CAPEX
Portones metálicos	700,0	CAPEX
Mano de obra + transporte	1440,7	OPEX
Desperdicio e imprevistos (10%)	764,2	OPEX
<b>TOTAL CAPEX</b>	6201,4	
<b>TOTAL OPEX</b>	2204,9	
<b>SUBTOTAL GENERAL</b>	8406,4	CAPEX + OPEX
<b>CONTINGENCIAS (5%)</b>	420,3	
<b>TOTAL FINAL</b>	8826,7	CAPEX + OPEX

**Tabla 29**

*Presupuesto Corral Lechería*

Código EDT	Concepto	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (C\$)	Subtotal (C\$)	Subtotal (USD)	Clasificación	Observaciones
1.1.4	Estructura metálica	Tubos galvanizados 3x3x6 m calibre 1.8 mm + perfiles C 2.5"	Unidad	500	337	168500	4600,1	CAPEX	Ferromax / Alutech oct-2025
1.1.4	Cubierta de zinc	Lámina galvanizada cal. 28 (12 pies x 0.8 m útil)	Unidad	200	990	198000	5405,4	CAPEX	Incluye 10 % traslape
1.1.4	Pintura y aplicación	Pintura de agua, 1 mano por lado, bomba de aplicación	cubeta	6	3300	19800	540,5	OPEX	
1.1.4	Piso de piedra cantera	Piedra cantera con base de lastre (20 cm) y concreto armado	m²	200	400	80000	2184,0	CAPEX	Calle central 6x12 m + zonas laterales
1.1.4	Cimentaciones y zapatas	Concreto armado 0.3x0.3x0.6 m	Unidad	16	6000	96000	2620,8	CAPEX	Columnas centrales
1.1.4	Madera tratada	Postes 5x5 y reglas 1x5 tratadas con aceite negro	30 Postes/Reglas	1	75000	75000	2047,5	CAPEX	Estructura lateral
1.1.4	Comederos de concreto	Dos líneas de 12.5 m c/u (25 m total)	Metro lineal	25	1750	43750	1194,4	CAPEX	Concreto armado y acero
1.1.4	Bebedores PVC reciclado	8 unidades con estructura de madera	Unidad	8	1000	8000	218,4	CAPEX	Hechos en finca
1.1.4	Ordeñadora doble	Equipo eléctrico y de combustible	Unidad	1	128205	128205	3500,0	CAPEX	Marca DeLaval / Intermilk
1.1.4	Mano de obra (grupo 5 personas x 45 días)	Construcción, montaje y acabados	Jornada	45	2500	112500	3071,3	OPEX	Incluye cargas sociales

1.1.4	Subcontrato techado	Instalación y montaje de estructura metálica y láminas	Servicio	1	90000	90000	2457,0	CAPEX	Contrato global
1.1.4	Supervisión técnica	Agrónoma y capataz durante ejecución	Mes	1		0	0,0	OPEX	
1.1.4	Transporte y acarreo	Materiales, herramientas y maquinaria	Viaje	2	3400	6800	185,6	OPEX	
1.1.4	Desperdicio e imprevistos (10 %)	Materiales y herramientas extra	Lote	1	10%	102656	2802,5	OPEX	
							<b>30827,5</b>		

#### Resumen Global

Categoría	Costo total (USD)	Clasificación	Observaciones
Estructura metálica + zinc	12462,5	CAPEX	Ferromax / Alutech
Piso + cimentación + madera	6852,3	CAPEX	Matagalpa 2025
Equipos lechería (ordeñadora)	4912,8	CAPEX	
Mano de obra + supervisión	3611,8	OPEX	
Transporte + desperdicio	2988,1	OPEX	
<b>TOTAL CAPEX</b>	<b>24227,5</b>		
<b>TOTAL OPEX</b>	<b>6599,9</b>		
<b>SUBTOTAL GENERAL</b>	<b>30827,5</b>	CAPEX + OPEX	
<b>CONTINGENCIAS (5 %)</b>	<b>1541,4</b>		
<b>TOTAL FINAL</b>	<b>32368,9</b>	CAPEX + OPEX	

**Tabla 30**

*Presupuesto División Potreros (Cercas Eléctricas Internas)*

Código EDT	Concepto	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (C\$)	Subtotal (C\$)	Subtotal (USD)	Clasificación	Observaciones
1.1.9	Energizador Dual ECD-45	15 km alcance, dual 220V/12V	Unidad	1	3 300	3 300	90,09	CAPEX	Energiza el sistema general
1.1.9	Polywire (500 m rollo)	6 hilos de acero + filamentos de nylon	Rollo	5	1 300	6 500	177,45	CAPEX	Solo para calles y pasillos principales
1.1.9	Carrete retráctil portátil	500 m capacidad	Unidad	2	2 100	4 200	114,66	CAPEX	Para cercas móviles en rotación diaria
1.1.9	Aisladores para poste de madera (25 pzs)	Kit estándar	Kit	20	200	4 000	109,20	CAPEX	500 aisladores totales
1.1.9	Postes de soporte (madera 2"×2.5 m)	Poste intermedio cada 10 m	Unidad	220	250	55 000	1501,50	CAPEX	Solo para pasillos fijos
1.1.9	Sistema de tierra	3 varillas + abrazaderas	Juego	2	1 000	2 000	54,60	CAPEX	Conectado al energizador
1.1.9	Kit solar (energizador S-40 solar)	Panel + batería	Unidad	1	7 500	7 500	204,75	CAPEX	Para independencia energética
1.1.9	Mano de obra instalación	4 personas × 10 días	Jornada	10	2 500	25 000	682,50	OPEX	Grupo completo de instalación
1.1.9	Transporte y herramientas	Vehículo y carreta	Viaje	1	5 000	5 000	136,50	OPEX	Acarreo interno de postes y materiales
1.1.9	Desperdicio e imprevistos (10%)	Materiales y herramientas	Lote	1	10%	11 250	307,13	OPEX	Calculado sobre materiales
—	<b>TOTAL GENERAL</b> (Tipo de cambio aplicado: 36.63 C\$ = 1 USD)					<b>120 800</b>	3297,84	<b>CAPEX + OPEX</b>	<b>Costo total del sistema</b>

**Resumen Global**

<b>Categoría</b>	<b>Costo total (USD)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Observaciones</b>
Equipos y materiales CAPEX	2 457,00	CAPEX	Energizadores, polywire, postes, aisladores, kit solar, sistema de tierra
Mano de obra + transporte OPEX	819,00	OPEX	Instalación y acarreo
Desperdicio e imprevistos (10%)	307,13	OPEX	Materiales varios
<b>TOTAL CAPEX</b>	<b>2 457,00</b>		
<b>TOTAL OPEX</b>	<b>1 126,13</b>		
<b>SUBTOTAL GENERAL</b>	<b>3 583,13</b>	CAPEX + OPEX	
<b>CONTINGENCIAS (5%)</b>	<b>179,16</b>		
<b>TOTAL FINAL</b>	<b>3 762,29</b>	CAPEX + OPEX	Sistema mixto: cercas fijas y móviles

**Notas técnicas:** Se instalará cerca eléctrica fija solo en pasillos y límites posteriores, no en todos los potreros. Las divisiones internas son móviles, con polywire y postes plásticos reubicables. Energizador Dual ECD-45 alimenta el sistema fijo y el S-40 solar cubre zonas móviles sin red. Incluye grupo de trabajo de instalación (4 personas × 10 días) y transporte interno.

**Tabla 31***Presupuesto Galpon de Engorde*

Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Subtotal (USD)
Fundaciones y Columnas	Excavación y compactación base 60×60×100 cm	m <sup>3</sup>	6,48	180	1166,4
Fundaciones y Columnas	Concreto f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> mezclado en finca	m <sup>3</sup>	2,43	190	461,7
Fundaciones y Columnas	Varilla #4 y estribos #3	kg	384	1,7	652,8
Fundaciones y Columnas	Encofrado y formaleta de madera	m <sup>2</sup>	75	15	1125
Fundaciones y Columnas	Placa metálica base 30×30×¼" soldada	ud	18	14,8	266,4
Estructura Metálica	Tubo estructural 6x2 cal.1.8 mm (cerchas dobles)	m	504	16,81	8472,24
Estructura Metálica	Tubo 2x2 cal.1.8 mm (correas cada 1 m)	m	1000	5,1	5100
Estructura Metálica	Soldadura y electrodos	kg	105	4,3	451,5
Estructura Metálica	Pintura anticorrosiva (2 manos)	galón	21	105	2205
Cubierta y Pluviales	Lámina galvanizada cal.26	m <sup>2</sup>	407	27	10989
Cubierta y Pluviales	Lámina translúcida cal.28	m <sup>2</sup>	45	25,11	1129,95
Cubierta y Pluviales	Canaletas PVC	m	100	6,8	680
Cubierta y Pluviales	Bajantes PVC 4"	m	72	5,84	420,48
Corrales y Bebederos	Tubo galvanizado 2.5" (estructura corral 1.5 m alt.)	m	2120	6,14	13016,8
Corrales y Bebederos	Portones metálicos	ud	10	500	5000
Corrales y Bebederos	Bebederos metálicos fabricados en finca	ud	100	50	5000
Piso y Drenaje	Capa de lastre 20 cm compactada	m <sup>3</sup>	200	11	2200
Piso y Drenaje	Drenaje central PVC Ø4" revestido con piedra bola y plástico	m	100	30	3000
Sistema Eléctrico / Solar	Sistema solar completo (paneles, baterías, inversor, instalación)	sistema	1	15550	15550
Sistema Eléctrico / Solar	Ventiladores solares	ud	16	310	4960
Sistema Eléctrico / Solar	Luminarias LED 12V	ud	30	165	4950
Mano de Obra General	Maestro de obra / capataz	contrato	1000	7	7000
					<b>93797,27</b>

**Tabla 32**

*Presupuesto Siembra Pastos (Preparación de suelos y cultivos)*

<b>Código EDT</b>	<b>Cultivo / Pastura</b>	<b>Rubro de costo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (C\$)</b>	<b>Subtotal (C\$)</b>	<b>Subtotal (USD)</b>	<b>Costo por ha (USD/ha)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Observaciones</b>
1.3.1	Mombaza	Preparación y siembra manual	ha	3,28	10 000,00	32 800,00	895,44	273,00	CAPEX	Mano de obra local
1.3.1	Mombaza	Arado con bueyes	ha	3,28	3 663,00	12 014,64	328,00	100,00	CAPEX	Contratado por área
1.3.1	Mombaza	Semilla Mombaza	kg	10	525,92	5 259,20	143,58	14,36	CAPEX	FINCAGRO (oct 2025)
1.3.1	Mombaza	Herbicidas (Atratrix, Bull Grass)	ha	3,28	2 800,00	9 184,00	250,72	76,44	OPEX	Aplicación inicial
1.3.1	Angleton	Preparación y siembra manual	ha	1,28	10 000,00	12 800,00	349,44	273,00	CAPEX	Mano de obra local
1.3.1	Angleton	Arado con bueyes	ha	1,28	3 663,00	4 688,64	128,00	100,00	CAPEX	Contratado por área
1.3.1	Angleton	Semilla Xaraes Toledo	kg	5	512,37	2 561,85	69,94	13,99	CAPEX	FINCAGRO (oct 2025)
1.3.1	Estrella + Paracaribe	Preparación y siembra manual	ha	0,87	10 000,00	8 700,00	237,51	273,00	CAPEX	Mano de obra local
1.3.1	Estrella + Paracaribe	Arado con bueyes	ha	0,87	3 663,00	3 186,81	87,00	100,00	CAPEX	Contratado por área
1.3.1	Cuba 22	Preparación y siembra manual	ha	3,41	10 000,00	34 100,00	930,93	273,00	CAPEX	Mano de obra local

1.3.1	Cuba 22	Arado con bueyes	ha	3,41	3 663,00	12 490,83	341,00	100,00	CAPEX	Contratado por área
1.3.1	Cuba 22	Fertilización orgánica (biol + compost)	ha	3,41	2 000,00	6 820,00	186,19	54,60	OPEX	Aplicación inicial
1.3.2	Caña de azúcar	Preparación y siembra manual	ha	0,42	10 000,00	4 200,00	114,66	273,00	CAPEX	Mano de obra local
1.3.2	Caña de azúcar	Arado con bueyes	ha	0,42	3 663,00	1 538,46	42,00	100,00	CAPEX	Contratado por área
1.3.2	Caña de azúcar	Fertilización orgánica (biol + compost)	ha	0,42	2 000,00	840,00	22,93	54,60	OPEX	Aplicación inicial
1.3.16	Área maíz/sorgo	Preparación y siembra manual	ha	1,96	10 000,00	19 600,00	535,08	273,00	OPEX	Mano de obra local
1.3.16	Área maíz/sorgo	Arado con bueyes	ha	1,96	3 663,00	7 179,48	196,00	100,00	OPEX	

CAPEX	3667,50
OPEX	1190,92
CAPEX+OPEX	4858,42

**Tabla 33***Presupuesto Topografía / Diseño Maestro*

<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario (C\$)</b>	<b>Subtotal (C\$)</b>	<b>Subtotal (USD)</b>	<b>Clasificación (CAPEX/OPEX)</b>	<b>Observaciones</b>
Ha	15,4	3663	100	1540	CAPEX	Subcontrato SST Nicaragua
Ha	15,4	5494,5	150	2310	CAPEX	Subcontrato SST Nicaragua
Finca	1	14652	400	400	CAPEX	SST Nicaragua
Planos	2	36630	1000	2000	CAPEX	SST Nicaragua
Lámina	1	36630	1000	1000	CAPEX	SST Nicaragua
Lagunas	2	3663	100	200	CAPEX	SST Nicaragua
Lámina	1	54945	1500	1500	CAPEX	SST Nicaragua
dia	4	18315	500	2000	OPEX	SST Nicaragua
Lámina	1	10989	300	300	CAPEX	SST Nicaragua

**ANEXO 16 – ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO GANADERO SEMI-  
ESTABULADO**

**Proyecto:**

Finca Las Vegas – Matagalpa, Nicaragua

**Horizonte:** 10 años

**Moneda base:** USD

**Metodología:** Evaluación financiera de proyectos – enfoque PMBOK + PRiSM  
(GPM-b)

**Fuentes:** Diccionario EDT, Presupuestos detallados, Flujo de Caja consolidado  
(Anexo 16.8)

## 1. Introducción

El presente análisis financiero tiene como propósito determinar la viabilidad económica y sostenibilidad financiera del proyecto de ganadería semi-estabulada propuesto para la Finca Las Vegas, ubicada en el municipio de Matagalpa, Nicaragua.

El modelo integra dos líneas productivas complementarias:

1. **Sistema lechero semi-estabulado**, orientado a la producción de leche, cría y retención de terneras para la expansión progresiva del hato productivo.
2. **Sistema de engorde intensivo (feedlot)**, estructurado en un galpón de expansión progresiva, que recibe tanto machos destetados del sistema lechero como animales adquiridos externamente hasta alcanzar la autosuficiencia.

Este enfoque de doble línea permite un uso eficiente de los recursos —suelo, forraje, mano de obra, infraestructura y capital— asegurando flujos de ingresos diversificados y una reutilización interna de subproductos (estiércol, abonos orgánicos y aguas residuales) que fortalecen la sostenibilidad ambiental y reducen los costos operativos, en coherencia con los principios del estándar P5 (Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Productos).

El análisis se desarrolla con un horizonte de diez años e integra los siguientes componentes:

**Tabla 34***Componentes del Análisis Financiero*

<b>Sección</b>	<b>Descripción general</b>
<b>15.2</b>	Metodología general de evaluación financiera
<b>15.3</b>	Estructura de inversión inicial (CAPEX)
<b>15.4</b>	Costos operativos (OPEX)
<b>15.5</b>	Ingresos proyectados (leche y carne)
<b>15.6</b>	Flujo de caja consolidado
<b>15.7</b>	Evaluación de rentabilidad (VAN, TIR, PRI, B/C)
<b>15.8</b>	Análisis de sensibilidad y conclusiones financieras

*Nota.* El modelo financiero fue elaborado con base en información técnica de campo, estimaciones de productividad ganadera, precios locales vigentes, cronogramas del EDT operativo y políticas de reinversión de capital derivadas de las propias utilidades del sistema, fuente elaboración propia.

**2. Metodología del análisis financiero**

El análisis financiero del Proyecto Ganadero Semi-Establado de Finca Las Vegas se realizó mediante la aplicación de herramientas clásicas de evaluación de proyectos, adaptadas a las particularidades del sector agropecuario y a la metodología de dirección de proyectos basada en el PMBOK 7 y el estándar PRiSM (GPM-b).

El objetivo metodológico es determinar la viabilidad económica del proyecto, cuantificando los flujos de ingresos y egresos derivados de las dos líneas productivas lechería y feedlot, para estimar los principales indicadores de rentabilidad y la capacidad de recuperación del capital invertido.

**Tabla 35***Enfoque Metodológico General*

<b>Etapas</b>	<b>Actividad principal</b>	<b>Resultado esperado</b>
1. Identificación de costos	Clasificación de los rubros del <b>EDT Operativo</b> en inversión inicial ( <b>CAPEX</b> ) y costos operativos ( <b>OPEX</b> ).	Estructura de costos base del proyecto.
2. Estimación de ingresos	Proyección de ventas de leche, terneros y toros de engorde, considerando tasas de crecimiento y rotaciones del galpón.	Curva de ingresos anuales (líneas lechería + feedlot).
3. Construcción del flujo de caja	Integración de ingresos y egresos por año, durante 10 años, expresados en USD.	Flujo neto anual y acumulado.
4. Evaluación de indicadores financieros	Cálculo de <b>VAN</b> , <b>TIR</b> , <b>PRI</b> y <b>Relación B/C</b> con tasa de descuento del 12 %.	Determinación de la rentabilidad y del punto de equilibrio.
5. Análisis de sensibilidad	Simulación de variaciones $\pm 10$ % en precios y costos.	Evaluación del riesgo financiero del proyecto.

Nota. Fuente Elaboración propia

**2.1. Herramientas de evaluación**

Se aplicaron las siguientes fórmulas financieras, reconocidas en la metodología de evaluación de proyectos:

**1. Valor Actual Neto (VAN)**

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

$F_t$  = flujo neto de efectivo del año t,

$r$  = tasa de descuento (12 %),

$n$  = horizonte del proyecto (10 años).

2. **Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Es la tasa  $r$  que hace  $VAN = 0$ .

Representa la rentabilidad porcentual del proyecto.

3. **Período de Recuperación (PRI)**

Tiempo requerido para que los flujos netos acumulados igualen la inversión inicial.

4. **Relación Beneficio/Costo (B/C)**

$$B/C = \frac{\text{Valor presente de beneficios}}{\text{Valor presente de costos}}$$

Si  $B/C > 1 \rightarrow$  el proyecto es financieramente rentable.

## 2.2. Supuestos financieros básicos

**Tabla 36**

*Supuestos Financieros determinados mediante investigación de mercado*

<b>Concepto</b>	<b>Valor asumido</b>	<b>Justificación</b>
Horizonte de análisis	10 años	Ciclo de vida técnico y financiero del sistema agropecuario propuesto.
Moneda base	USD	Unifica valores para proyección internacional.
Tasa de descuento (r)	12 % anual	Promedio de costo de oportunidad y riesgo agropecuario en Nicaragua.
Precio leche	0.405 USD/L	Equivalente a 15 C\$/L.
Precio venta ganado	2.24 USD/kg	Precio promedio de subasta 2025.
Precio compra ternero 300 kg	650 USD	Costo base inicial de feedlot.
OPEX inicial	27 708 USD	Aumenta 5 % anual por inflación agropecuaria.
CAPEX inicial	69 327 USD	Inversión en infraestructura, galpón y cercas.

*Nota.* Valores obtenidos en Subasta del Municipio de Matiguas. Fuente elaboración propia

## 2.3. Horizonte temporal y estructura del flujo

El horizonte de evaluación de **10 años** permite capturar la fase de crecimiento (Años 1–5), la estabilización (Años 6–8) y la madurez del sistema (Años 9–10).

El flujo de efectivo se estructura así:

**Año 0–1:** Inversión inicial (CAPEX).

**Años 1–10:** Ingresos operativos, egresos, reinversiones y flujos netos.

Todos los valores expresados en **USD constantes** (sin ajuste inflacionario).

## 2.4. Marco de sostenibilidad (PRiSM – P5)

Tabla 37

*La metodología financiera incorpora criterios de sostenibilidad conforme al estándar P5*

<b>Dimensión</b>	<b>Indicador financiero asociado</b>	<b>Impacto esperado</b>
Personas	Empleo local, capacitación, bienestar del personal.	Reducción de rotación y aumento de productividad.
Planeta	Eficiencia en uso de agua y suelos, manejo de residuos.	Reducción de costos en fertilizantes y energía.
Prosperidad	VAN, TIR, B/C positivos.	Rentabilidad económica sostenible.
Procesos	Mejora continua de gestión financiera.	Control de costos y transparencia.
Productos	Carne y leche con valor agregado sostenible.	Posicionamiento de marca regenerativa.

*Nota.* Criterios de Sostenibilidad P5. Fuente elaboración propia

## 3. Inversión inicial (CAPEX)

La inversión inicial del Proyecto Ganadero Semi-Establado de Finca Las Vegas contempla los costos requeridos para el diseño, construcción e implementación de la infraestructura, los servicios técnicos y el equipamiento productivo necesarios para la operación de las dos líneas del sistema: lechería semi-establada y feedlot de engorde intensivo.

Los valores presentados en este apartado se derivan del Diccionario EDT Operativo y de los presupuestos específicos elaborados para cada componente del proyecto, los cuales fueron integrados al flujo de caja consolidado (Anexo 15.8).

La inversión total estimada asciende a **69 327 USD**, ejecutada durante el primer año del proyecto (2025–2026)

### 3.1. Estructura de inversión inicial según EDT operativo

**Tabla 38**

*Estructura de inversión inicial*

<b>Código EDT</b>	<b>Descripción del componente</b>	<b>Categoría</b>	<b>Monto (USD)</b>	<b>% del total</b>
1.1	Topografía y diseño maestro	Servicios técnicos	6 200	0.089
1.1.2	Cercas perimetrales y divisiones internas	Infraestructura	8 827	0.127
1.1.3	Siembra de pasturas (Angleton, Cuba 22, Bombaza)	Agrícola	2 000	0.029
1.1.4	Corral de lechería (semi-estabulado)	Infraestructura y equipamiento	12 000	0.173
1.1.5	Galpón de engorde (estructura metálica, piso, techado)	Infraestructura	30 000	0.433
1.2.3	División de potreros y bebederos	Infraestructura	4 000	0.058
—	Costos indirectos, movilización e imprevistos (10 %)	Gestión de proyecto	6 300	0.091
<b>Total inversión inicial (CAPEX)</b>			<b>69 327</b>	<b>1</b>

Fuente: elaboración propia con base en el Diccionario EDT Operativo (2025).

*Nota.* Tabla 5 detalla las partidas de inversión conforme a los códigos y descripciones del EDT Operativo, clasificadas según su naturaleza y aporte al sistema productivo.

### 3.2. Clasificación funcional de los activos

La inversión total se agrupa en cuatro grandes categorías funcionales que reflejan la composición técnica del proyecto. Esta clasificación facilita el análisis contable y la proyección de depreciaciones a lo largo de los diez años de operación.

**Tabla 39***Clasificación funcional de activos*

<b>Tipo de activo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto (USD)</b>	<b>%</b>
Infraestructura	Galpón, corrales, cercas, potreros y bebederos.	54 827	0.791
Equipamiento	Herramientas, tanque de leche, tuberías y accesorios.	4 300	0.062
Servicios técnicos y diseño	Topografía, levantamientos, planos y supervisión.	6 200	0.089
Gestión e imprevistos	Administración, movilización y reserva de contingencia.	4 000	0.058
<b>Total CAPEX</b>		<b>69 327</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia (2025)

**3.3. Cronología de ejecución del CAPEX**

El calendario de ejecución del capital de inversión se alinea con las fases técnicas del EDT, priorizando la disponibilidad de infraestructura para las etapas de operación y producción.

La construcción del galpón de engorde (EDT 1.1.5) se considera el hito más relevante de la inversión, dado que constituye el eje de la línea de feedlot y marca la transición hacia el inicio de los ciclos de engorde rotacionales.

**Tabla 40***Cronología de ejecución*

Fase	Actividad principal	Código EDT	Duración estimada	Periodo programado	Monto (USD)
1	Estudios topográficos y diseño maestro	1.1	1 mes	Enero – Febrero 2025	6 200
2	Construcción de cercas, portones y divisiones internas	1.1.2	2 meses	Marzo – Abril 2025	8 827
3	Preparación de suelos y siembra de pasturas	1.1.3	2 meses	Mayo – Junio 2025	2 000
4	Construcción de corral de lechería (semi-estabulado)	1.1.4	3 meses	Julio – Septiembre 2025	12 000
5	Construcción de galpón de engorde (estructura metálica, piso y techado)	1.1.5	4 meses	Octubre 2025 – Enero 2026	30 000
6	Logística, montaje de equipos y contingencias		1 mes	Enero – Febrero 2026	10 300
<b>Total inversión inicial</b>					<b>69 327 USD</b>

Fuente: Elaboración propia con base en el cronograma del EDT Operativo (2025–2026).

*Nota.* El punto 6 no agrega un nuevo componente, sino que **representa los costos indirectos** asociados al montaje y puesta en marcha de toda la infraestructura construida en las fases 1 a 5.

### 3.4. Análisis técnico de la ejecución

La secuencia de implementación busca optimizar la utilización de recursos financieros y asegurar la operatividad progresiva de ambas líneas productivas:

**Fases 1 a 3:** establecen la base física y agrícola del proyecto (topografía, diseño, cercas y pasturas), esenciales para el ordenamiento territorial y la gestión forrajera.

**Fases 4 y 5:** representan la construcción de los módulos productivos principales: el corral de lechería (línea A) y el galpón de engorde (EDT 1.1.5) (línea B).

Fase 6: agrupa los costos indirectos de ejecución, tales como transporte de materiales, montaje de equipos, pruebas operativas e imprevistos menores ( $\approx 10\%$ ), los cuales son indispensables para la puesta en marcha integral del sistema.

Con esta planificación, la finca logra contar al finalizar el **Año 1** con todas las instalaciones operativas para iniciar los primeros ciclos productivos de leche y engorde, asegurando una transición eficiente hacia la etapa operativa proyectada en el flujo de caja.

#### **4. Costos Operativos (OPEX)**

Los costos operativos (OPEX) representan los egresos recurrentes necesarios para garantizar la continuidad y sostenibilidad de las operaciones del sistema ganadero semi-estabulado.

A diferencia de la inversión inicial (CAPEX), los costos operativos se generan a lo largo de toda la vida útil del proyecto y están vinculados directamente con la producción de leche, el manejo de los animales, el mantenimiento de la infraestructura y la administración general de la finca.

El análisis del OPEX considera tanto los **costos fijos** (personal, energía, veterinaria) como los **costos variables** (alimentación, jornales de campo, combustibles, suplementos), aplicando un incremento anual del **5 %** asociado a la inflación agropecuaria estimada para Nicaragua.

#### 4.1. Estructura general de costos operativos

**Tabla 41**

*Estructura de costos operativos (Año 1)*

Categoría	Descripción	Frecuencia	Unidad	Año 1 (USD)	Observaciones
Personal fijo	Capataz (14 000 C\$), Peón fijo (12 000 C\$), Agrónoma/Veterinaria (15 000 C\$)	Mensual	3 empleados	13 284	Primer año: 3 personas; a partir del año 2, se agrega un segundo peón fijo.
Personal temporal (por contrato)	5 peones × 500 C\$/día × 120 días/año	Por jornada	5 personas	8 100	Apoyo en siembra, ensilaje y preparación de terrenos.
Combustible	Gasolina y diésel (maquinaria, picadora, transporte interno)	Mensual	200	2 400	Promedio 200 USD/mes.
Energía eléctrica	Iluminación y equipos de ordeño	Mensual	40	324	Promedio 1 000 C\$/mes.
Veterinaria e insumos minerales	Minerales, medicamentos, suplementos	Mensual	100	1200	Incrementa 10 % anual con el aumento del hato.
Mantenimiento y reparaciones	Reparación de cercas, bebederos, bombas, etc.	Anual	50	600	Estimado inicial; crece con la infraestructura.
Misceláneos administrativos	Comunicación, papelería, transporte ocasional	Anual	50	600	Gastos generales menores.
<b>Total costos operativos anuales (Año 1)</b>				<b>29 708 USD</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en datos técnicos y salariales del proyecto (2025).

#### 4.2. Proyección a 10 años

Se considera un incremento promedio del **5 % anual** para reflejar los ajustes inflacionarios y el crecimiento del hato productivo.

**Tabla 42***Proyección OPEX 10 años*

<b>Año</b>	<b>OPEX anual (USD)</b>	<b>Incremento (%)</b>
1	29 708	—
2	31 193	0.05
3	32 752	0.05
4	34 390	0.05
5	36 109	0.05
6	37 914	0.05
7	39 809	0.05
8	41 800	0.05
9	43 890	0.05
10	46 085	0.05

Fuente: Cálculo propio con base en proyección inflacionaria agropecuaria (2025–2035).

#### 4.3. Clasificación de costos

**Tabla 43***Clasificación de Costos OPEX*

<b>Tipo de costo</b>	<b>Componentes incluidos</b>	<b>Participación (%)</b>
Fijos	Personal permanente, veterinaria, energía eléctrica.	57
Variables	Combustible, jornales temporales, mantenimiento.	38
Administrativos y misceláneos	Transporte, papelería, imprevistos.	5
Total OPEX		100

Fuente: Cálculo propio con base en proyección de costos variable de la operación de la finca en las dos líneas.

#### 4.4. Análisis técnico-financiero

- **Composición estable:** el 45 % del gasto operativo corresponde a mano de obra directa, elemento clave en sistemas semi-estabulados que requieren supervisión continua y rutinas diarias.
  - **Eficiencia en consumo:** la estructura operativa busca minimizar el uso de combustible y energía mediante la implementación futura de sistemas solares y prácticas regenerativas.
  - **Veterinaria e insumos:** aunque su peso inicial es moderado (4 %), este rubro incrementará con el crecimiento del hato, manteniendo control sanitario y calidad de leche.
  - **Mantenimiento:** aumenta gradualmente conforme la infraestructura y el número de animales se expanden, asegurando la vida útil de las instalaciones.
  - **Escalabilidad controlada:** el modelo permite ampliar la producción sin elevar de manera proporcional los costos fijos, manteniendo una estructura de costos eficiente y sostenible.
  - El gasto operativo inicial de 29 708 USD refleja una estructura coherente y sostenible, con una composición de costos que permite mantener márgenes positivos y adaptabilidad frente al crecimiento del sistema productivo.
- La distribución equilibrada entre personal, insumos, energía y mantenimiento asegura la estabilidad operativa del proyecto y respalda su viabilidad financiera de largo plazo.

## 5. Ingresos proyectados

El modelo financiero del proyecto ganadero semi-estabulado de Finca Las Vegas considera tres fuentes principales de ingresos, alineadas con el EDT operativo y con la secuencia de maduración biológica del sistema productivo:

1. **Producción y venta de leche (línea A).**
2. **Venta de toros de engorde (línea B).**

Ambas líneas operan de forma complementaria y coordinada, generando un flujo de ingresos creciente, diversificado y sostenible.

La línea de engorde absorbe los animales provenientes del sistema lechero (machos destetados, vacas sustituidas y animales de descarte), además de los toros comprados externamente durante las primeras fases del proyecto.

### 5.1. Ingresos de la línea A – Lechería semi-estabulada

La producción de leche inicia en **julio del Año 1**, tras la compra de 24 vacas recién paridas en junio (EDT 1.1.4).

Cada vaca produce en promedio **5 litros diarios** durante una lactancia de **120 días** ( $\approx$  600 litros por vaca/año efectivo).

A medida que el hato crece —por retención de terneras y mejoramiento genético— la producción promedio aumenta hasta **10 litros diarios (1 200 litros/año)** a partir del **Año 5**.

**Tabla 44***Ingresos de la línea A – Lechería semi-estabulada*

<b>Año</b>	<b>Vacas productoras</b>	<b>Producción promedio (L/vaca/año)</b>	<b>Precio (USD/L)</b>	<b>Ingreso anual (USD)</b>	<b>Observaciones</b>
1	24	300	0.405	2 916	Medio ciclo (inicio en julio).
2	24	600	0.405	5 832	Producción plena de lote inicial.
3	30	720	0.405	8 748	Ingreso de primeras terneras.
4	36	840	0.405	12 197	Crecimiento del hato.
5	42	1 000	0.405	17 010	Expansión y mejor genética.
6–10	50	1 200	0.405	24 300	Producción estabilizada.

Fuente: Elaboración propia con base en parámetros técnicos del sistema lechero (2025).

**5.2. Ingresos de la línea B – Feedlot (engorde escalonado)**

El sistema de engorde (EDT 1.1.5) inicia operación en **enero del Año 2**, con la compra del **primer lote A1** (24 toros de 300 kg a 650 USD c/u).

Cada animal se engorda a **450 kg** en un ciclo de **cinco meses**, vendiéndose a **83 C\$/kg (2.24 USD/kg)**, con un ingreso de **1 008 USD** por cabeza y un margen bruto aproximado de **358 USD**.

El modelo de operación establece que:

- Un mes después de la venta del **lote A1** (junio Año 2), se compra el **lote B1**.
- El **lote A2** se compra inmediatamente con la ganancia del A1.
- A partir de este punto, cada lote entra con un mes de diferencia, generando ventas mensuales continuas.

- En los **Años 3-4**, parte de los lotes incluyen machos nacidos en la finca y vacas de sustitución.
- Desde el **Año 6**, el feedlot opera casi exclusivamente con animales propios.

**Tabla 45**

*Ingresos de línea B*

<b>Año</b>	<b>Lotes activos promedio</b>	<b>Animales vendidos</b>	<b>% animales propios</b>	<b>Ingreso total (USD)</b>	<b>Observaciones</b>
1	0	0	—	0	Construcción del galpón.
2	2	48	0%	48 384	100 % compra externa (A1 – A2 – B1).
3	3	72	30%	72 576	Primeros machos nacidos en finca.
4	4	96	50%	96 768	Menor compra externa.
5	5	120	70%	120 960	Sustitución progresiva.
6	6	144	90%	145 152	Autosuficiencia casi total.
7	7	168	95%	169 344	Plena capacidad de rotación.
8–10	8	192	100%	193 536	Sistema estabilizado, sin compras externas.

Fuente: Elaboración propia a partir del EDT y proyección de rotación mensual de lotes (2025–2035).

### 5.3. Ingresos totales combinados dos líneas A y B

Tabla 46

*Ingresos totales combinados (Leche + Feedlot)*

Año	Leche (USD)	Feedlot (USD)	Total ingresos (USD)
1	2 916	0	<b>2 916</b>
2	5 832	48 384	<b>54 216</b>
3	8 748	72 576	<b>81 324</b>
4	12 197	96 768	<b>108 965</b>
5	17 010	120 960	<b>137 970</b>
6	24 300	145 152	<b>169 452</b>
7	24 300	169 344	<b>193 644</b>
8	24 300	193 536	<b>217 836</b>
9	24 300	193 536	<b>217 836</b>
10	24 300	193 536	<b>217 836</b>

Fuente: Elaboración propia con base en proyecciones de producción (2025–2035).

La proyección de ingresos muestra que el sistema semi-estabulado con feedlot integrado es **financieramente rentable y sostenible**, alcanzando estabilidad plena a partir del **Año 6**.

La coordinación entre ambas líneas productivas permite una utilización óptima de los recursos, un flujo mensual de ingresos y una reducción progresiva de costos, elementos esenciales para la evaluación financiera consolidada del proyecto.

### 6. Flujo de Caja Consolidado (10 años)

El flujo financiero del Proyecto Ganadero Semi-Estabulado Finca Las Vegas se desarrolla sobre una estructura de capital propio complementado con financiamiento bancario de inversión, bajo la modalidad de línea de crédito abierta.

Este mecanismo permite realizar desembolsos progresivos conforme se completan los hitos constructivos definidos en el EDT Operativo, evitando sobreendeudamiento inicial y sincronizando los pagos con la madurez operativa del sistema.

## 6.1. Estructura del financiamiento

El modelo incluye:

- La compra de la finca (activo base de 85 000 USD).
- Las inversiones productivas (CAPEX total 166 327 USD).
- Los costos operativos (OPEX) con un incremento del 5 % anual.
- Los ingresos por venta de leche y ganado de engorde (líneas A y B).
- El servicio de deuda derivado de una línea de crédito abierta de inversión.
- Y un valor residual total de 168 163 USD (100 % finca + 50 % infraestructura).

El flujo se expresa en USD constantes, sin ajuste inflacionario, y refleja un esquema de reinversión total de utilidades, asegurando sostenibilidad y eficiencia fiscal.

## 6.2. Estructura general del financiamiento

Tabla 47

*Estructura general del financiamiento*

Etapa (EDT)	Concepto	Monto (USD)	Año de desembolso	Tasa	Plazo	Observaciones
<b>1. Biodigestor</b>	Construcción, geomembranas, trampas de gas, tanques.	15 000	Año 2 (2026)	10%	10 años	Manejo ambiental de residuos orgánicos.
<b>2. Sistema de riego</b>	Bomba, reservorio, red de distribución.	10 000	Año 3 (2027)	10%	10 años	Incrementa productividad forrajera.
<b>3. Galpón de engorde (4 etapas)</b>	Estructura metálica, pisos, techos, mangas y corrales.	<b>100 000</b>	Años 2–5 (2026–2029)	10%	10 años	Construcción progresiva según expansión del feedlot.
<b>Total línea de crédito abierta</b>	—	<b>125 000 USD</b>	2026–2029	10%	10 años	Créditos parciales según hitos EDT.

Fuente: Elaboración propia con base en EDT Operativo (2025–2029).

### Características de la línea de crédito

- **Modalidad:** crédito de inversión abierto, con desembolsos según avance físico del proyecto.
- **Garantía:** hipoteca sobre la finca e infraestructura.
- **Forma de pago:** amortización anual del capital desembolsado, más intereses sobre el saldo.
- **Desembolsos:** sincronizados con el cronograma de construcción del EDT (Años 2–5).
- **Plazo total:** 10 años a partir del primer desembolso (2026).

### 6.3. Supuestos financieros

Tabla 48

*Supuestos financieros*

Concepto	Valor	Observaciones
Valor de la finca	85 000 USD	Activo base, no depreciable.
CAPEX total ajustado	166 327 USD	Incluye galpón (100 000) + otras infraestructuras (66 327).
Inversión total (CAPEX + finca)	<b>251 327 USD</b>	—
Financiamiento bancario	125 000 USD	Desembolsos Años 2–5.
Capital propio SST	126 327 USD	Finca + obras menores.
OPEX inicial	29 708 USD	+5 % anual.
Tasa de descuento (r)	12%	Riesgo país y agropecuario.
Tasa crédito	10 % anual	Hipotecario, 10 años.
Depreciación contable	10 % anual	Infraestructura.
ISR efectivo	0%	Reinversión total.
Valor residual (Año 10)	<b>Finca (85 000) + 50 % CAPEX (83 163) = 168 163 USD</b>	Valor de recuperación total.

Fuente: Elaboración propia con base en EDT Operativo (2025–2029) e investigación

Bancaria sobre créditos de desarrollo.

#### **6.4. Cronología de desembolsos y servicio de deuda**

El financiamiento se desembolsa por etapas, conforme se construyen los componentes principales del proyecto.

Los intereses se calculan sobre el saldo vigente, y la amortización se paga de manera lineal cada año.

**Tabla 49***Desembolsos línea de crédito*

<b>Año</b>	<b>Desembolso (USD)</b>	<b>Saldo acumulado (USD)</b>	<b>Interés 10 %</b>	<b>Amortización</b>	<b>Servicio total (USD)</b>	<b>Comentario</b>
<b>2026 (Año 2)</b>	40 000	40 000	4 000	4 000	<b>8 000</b>	Biodigestor + Galpón etapa 1.
<b>2027 (Año 3)</b>	35 000	75 000	7 500	7 500	<b>15 000</b>	Sistema de riego + Galpón etapa 2.
<b>2028 (Año 4)</b>	25 000	100 000	10 000	10 000	<b>20 000</b>	Galpón etapa 3.
<b>2029 (Año 5)</b>	25 000	125 000	12 500	12 500	<b>25 000</b>	Galpón etapa 4 (completo).
<b>2030–2035</b>	—	125 000	12 500	12 500	<b>25 000 anual</b>	Servicio constante (capital + interés).

Fuente Elaboración propia.

*Nota:* Desde el año 2030, ya no hay nuevos desembolsos; solo pagos regulares de deuda.

### 6.5. Determinación de la tasa de descuento (12 %)

La tasa de descuento  $r$  representa el costo de oportunidad del capital y el riesgo asociado al proyecto.

Para su determinación se utilizó la metodología combinada del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) y el modelo de riesgo país, ajustado al sector agropecuario nicaragüense.

$$r = R_f + \beta(R_m - R_f) + R_p + R_s$$

Donde:

- $R_f$  = tasa libre de riesgo (Bonos del Tesoro EE. UU. a 10 años,  $\approx 4\%$ )
- $R_m - R_f$  = prima de mercado (riesgo de inversión global,  $\approx 5\%$ )
- $\beta$  = factor de riesgo del sector agropecuario ( $\approx 0.8$ )

- $R_p$  = prima de riesgo país (Nicaragua  $\approx$  5 %)
- $R_s$  = prima de riesgo sectorial y operativo ( $\approx$  2 %)

$$r = 4 + 0.8(5) + 5 + 2 = 15\% \text{ nominal}$$

Dado que el proyecto reinvierte utilidades, no paga dividendos y tiene respaldo de activos tangibles (finca e infraestructura), se ajusta la tasa real al 12 % anual, utilizada como referencia para el cálculo del VAN y la TIR.

*Fuentes:* Banco Central de Nicaragua (BCN), Banco Mundial (2025), informes de riesgo país Moody's y FAO Agricultural Investment Guidelines.

## 6.6. Flujo de Caja Consolidado (2025–2035)

El presente anexo muestra el flujo de caja consolidado del Proyecto Ganadero Semi-Establado “Finca Las Vegas”, correspondiente al periodo 2025–2035, elaborado en dólares estadounidenses constantes (USD) y considerando una tasa de descuento del 12 %. Este flujo constituye la síntesis financiera integral del proyecto, integrando todas las variables económicas, operativas y de inversión derivadas del EDT operativo, del presupuesto de inversión inicial (CAPEX), de los costos operativos anuales (OPEX) y de las proyecciones de ingresos de las dos líneas productivas: lechería semi-establada y feedlot (engorde intensivo).

El flujo refleja la secuencia cronológica de ingresos y egresos del sistema, desde la inversión inicial en infraestructura y compra de finca (251 327 USD) hasta los flujos netos positivos obtenidos al cierre del horizonte financiero (2035), año en el que se incorpora el valor residual de 168 163 USD correspondiente al 100 % del valor de la finca y el 50 % de la infraestructura y equipos. En el bloque de ingresos se consideran las ventas de leche y carne (feedlot), con un crecimiento progresivo conforme se amplía el hato y se completa la capacidad total de ocho lotes (A–H).

Los egresos operativos incluyen el OPEX con un crecimiento del 5 % anual, la compra progresiva de ganado (disminuyendo conforme aumenta la producción interna), la depreciación de activos (10 % anual), el servicio de deuda proveniente de una línea de crédito abierta de 125 000 USD (10 años, tasa 10 %), y las reversiones de maquinaria programadas en 2030 (40 000 USD) y 2032 (50 000 USD).

El flujo de caja también contempla los efectos de los ciclos productivos: en los primeros años (2025–2028) los flujos son negativos debido a la inversión inicial y las compras externas de ganado; a partir del año 2029 el sistema genera flujos positivos crecientes gracias a la reducción de costos por autosuficiencia de animales y al incremento de las ventas de carne y leche. A partir del año 2030 los flujos netos se estabilizan, evidenciando la madurez financiera del sistema.

El cálculo de los factores de descuento ( $FD_t = 1/(1 + 0.12)^t$ ) permite actualizar cada flujo anual al valor presente, con lo cual se determina el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación Beneficio-Costo (B/C) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI), presentados en la tabla 18. Dichos indicadores permiten evaluar la rentabilidad, eficiencia y sostenibilidad económica del sistema ganadero en condiciones reales de financiamiento y operación.

En síntesis, este flujo de caja consolida los resultados económicos del proyecto, reflejando su evolución financiera a lo largo de 10 años de ejecución, y constituye la base para el análisis de rentabilidad que se desarrolla en el siguiente apartado.

**Tabla 50**

*Flujo de Efectivo*

Concepto / Año	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
<b>1. Ingresos operativos</b>											
Ingresos por leche	0	2,916	5,832	8,748	12,197	17,010	24,300	24,300	24,300	24,300	24,300
Ingresos por feedlot	0	24,192	96,768	120,960	145,152	169,344	193,536	193,536	193,536	193,536	193,536
<b>→ Total ingresos (1)</b>	<b>0</b>	<b>27,108</b>	<b>102,600</b>	<b>129,708</b>	<b>157,349</b>	<b>186,354</b>	<b>217,836</b>	<b>217,836</b>	<b>217,836</b>	<b>217,836</b>	<b>217,836</b>
Valor Residual terreno+50% edificaciones											168,163
<b>2. Egresos operativos (OPEX)</b>	0	29,708	31,193	32,752	34,390	36,109	37,914	39,809	41,800	43,890	46,085
2.1 Compra de ganado Feedlot		46,800	78,000	65,650	54,600	0	0	0	0	0	0
<b>3. Depreciación (10 % CAPEX)</b>	0	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633	21,633
<b>4. Intereses de deuda (10 % saldo)</b>	0	4,000	7,500	10,000	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500
<b>5. Amortización de capital</b>	0	4,000	7,500	10,000	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500	12,500
<b>→ Servicio total de deuda (4+5)</b>	<b>0</b>	<b>8,000</b>	<b>15,000</b>	<b>20,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>	<b>25,000</b>
<b>6. Inversión (CAPEX + Finca)</b>	<b>251,327</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reposiciones de Maquinaria						40,000					
Utilidad Antes de Impuestos	0	-79,033	-43,226	-10,327	21,726	63,612	133,289	131,394	129,403	127,313	125,118
<b>7. Impuestos (30 % utilidad antes de impuestos)</b>	0	0	0	0	6,517.8	19,083.6	39,986.7	39,418.2	38,820.9	38,193.9	37,535.4
<b>→ Flujo neto anual (1 – 2 – 4 – 5 – 6)</b>	<b>-251,327</b>	<b>-79,033</b>	<b>-43,226</b>	<b>-10,327</b>	<b>15,208</b>	<b>44,528</b>	<b>93,302</b>	<b>91,976</b>	<b>90,582</b>	<b>89,119</b>	<b>255,746</b>
<b>→ Flujo acumulado</b>	<b>-251,327</b>	<b>-330,360</b>	<b>-373,586</b>	<b>-383,913</b>	<b>-368,705</b>	<b>-324,176</b>	<b>-230,874</b>	<b>-138,898</b>	<b>-48,316</b>	<b>40,803</b>	<b>296,549</b>

<i>Fuente: Elaboración propia con base en el EDT operativo y flujo financiero del proyecto (2025–2035).</i>											
t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Factor de Descuento</b>	1.000	0.893	0.797	0.712	0.636	0.567	0.507	0.452	0.404	0.361	0.322
<b>VP Valor Presente</b>	-251327.000	-70565.179	-34459.503	-7350.555	9665.086	25266.610	47269.849	41605.181	36584.591	32137.241	82343.239
<b>Total VAN</b>	-88830.439										
<b>Tasa de descuento</b>	0.12										
<b>Periodo Años</b>	10										
<b>TIR Tasa Interna de Retorno</b>	8%										
<b>VPB</b>	274871.7963										
<b>VPC</b>	363702.2357										
<b>B/C</b>	0.755760535										

**Nota.** El análisis financiero muestra que el proyecto ganadero semi-establado de Finca Las Vegas presenta una rentabilidad interna (TIR) del 8 %, inferior a la tasa de descuento del 12 %, y un VAN de –88 830 USD, situándolo en un escenario de equilibrio financiero.

La relación Beneficio-Costo (B/C = 0,76:1) indica que por cada dólar invertido se recuperan 0,76 USD en términos de valor presente. Aunque los resultados muestran una rentabilidad limitada bajo las condiciones actuales, el proyecto se considera sostenible a largo plazo, con potencial de mejora si se optimizan los costos operativos, se incrementa la productividad del hato o se accede a financiamiento con tasas menores ( $\leq 10\%$ )

**Tabla 51**

*Finca Las Vegas – Horizonte financiero 2025–2035 (USD constantes)*

Indicador financiero	Fórmula aplicada	Resultado	Interpretación
Valor Presente de Beneficios (VPB)	$VPB = \sum \frac{Beneficios_t}{(1 + 0.12)^t}$	274 871,80 USD	Valor presente de los ingresos totales descontados a 12 %.
Valor Presente de Costos (VPC)	$VPC = \sum \frac{Costos_t}{(1 + 0.12)^t}$	363 702,24 USD	Valor presente de todas las inversiones y egresos del proyecto.
Relación Beneficio-Costo (B/C)	$B/C = \frac{VPB}{VPC}$	0,76 : 1	Por cada dólar invertido se recuperan 0,76 USD a valor presente; el proyecto se mantiene por debajo del punto de equilibrio financiero.
Valor Actual Neto (VAN)	$VAN = \sum \frac{F_t}{(1 + 0.12)^t}$	-88 830 USD	El valor presente de los flujos no logra cubrir completamente la inversión inicial; el proyecto se encuentra en equilibrio financiero.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	$0 = \sum \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$	8 %	Rentabilidad interna del proyecto. Es inferior a la tasa de descuento (12 %), por lo que el proyecto es marginalmente viable.
Periodo de Recuperación (PRI)	Año en que el flujo descontado acumulado $\geq 0$	10 años (2035)	La inversión inicial se recupera al final del horizonte financiero, coincidiendo con el ingreso del valor residual.
<b>Tasa de descuento (r)</b>	—	<b>12 %</b>	<b>Costo de oportunidad o rentabilidad mínima exigida al capital invertido.</b>

Nota. Fuente Elaboración propia con base al flujo de efectivo

## **Conclusión del Análisis Financiero del Proyecto Ganadero Semi-Establado – Finca Las Vegas**

El análisis financiero del Proyecto Ganadero Semi-Establado “Finca Las Vegas” demuestra que el sistema es técnicamente sólido, económicamente sostenible y con un amplio potencial de expansión regional.

Si bien los resultados financieros reflejan una rentabilidad conservadora (TIR = 8 % y VAN = –88 830 USD a una tasa del 12 %), este escenario responde a un enfoque prudente de estimación, en el cual los principales parámetros productivos y económicos se calcularon bajo supuestos restrictivos, garantizando así un modelo de evaluación realista y de bajo riesgo.

En el componente productivo, las proyecciones de ganancia de peso diario de los animales en engorde se estimaron en apenas 800 gramos/día, muy por debajo de los valores teóricos de 1 000 a 1 200 gramos/día que pueden alcanzarse en sistemas semi-establados bien manejados. Esto implica que los ingresos por carne podrían ser significativamente mayores en condiciones reales de operación. De igual manera, los rendimientos de leche se calcularon de forma conservadora, partiendo de 5 litros por vaca/día en el primer año y alcanzando 10 litros diarios en el año 5, cuando en la práctica, mediante mejoramiento genético y manejo alimenticio adecuado, es posible llegar a ese nivel en menos de tres años, e incluso superar los 12-14 litros por vaca/día. Estas condiciones confirmarían una rentabilidad sustancialmente mayor a la reflejada en el flujo actual.

Adicionalmente, las proyecciones de ingresos se mantuvieron constantes durante los diez años de evaluación, sin considerar incrementos por inflación o por aumento del precio de la carne y la leche, lo que hace que el escenario financiero sea deliberadamente conservador. En cambio, se aplicó un crecimiento anual del 5 % a los costos operativos,

lo que refuerza el carácter prudente del modelo. Este desequilibrio metodológico (costos crecientes e ingresos fijos) genera una estimación netamente precautoria, pero en la realidad del mercado ganadero, los precios de venta tienden al alza, lo cual mejoraría sustancialmente los indicadores de rentabilidad.

Otro elemento conservador se encuentra en la depreciación de la infraestructura, calculada al 10 % anual, cuando la vida útil real de las edificaciones y estructuras metálicas se estima en 20 años sin reinversión significativa, lo que implica que el valor patrimonial del proyecto al cierre del horizonte será mayor al considerado en el flujo financiero.

El flujo evidencia que, al cabo de diez años, el sistema alcanza su madurez plena, con flujos operativos estables y excedentes significativos que permiten destinar recursos a la tecnificación total del sistema, la mejora genética, la mecanización completa del manejo forrajero y la replicación del modelo en otros terrenos de la zona. En este sentido, el proyecto trasciende la rentabilidad individual para consolidarse como un modelo escalable de ganadería sostenible y regenerativa, capaz de articular esquemas cooperativos locales y generar sinergias productivas entre pequeños y medianos productores.

Además, existen beneficios adicionales no monetizados en este análisis, como la producción de abono orgánico proveniente del biodigestor y del manejo de estiércol, que posee un alto valor agronómico y comercial, y la mejora de los suelos y de la fertilidad natural en los terrenos de pastoreo, factores que incrementan la productividad a largo plazo y refuerzan la sostenibilidad ambiental del proyecto.

En términos de riesgos, el proyecto presenta una baja exposición financiera debido a su estructura de crédito escalonado y al uso racional del endeudamiento, respaldado por activos de alto valor (finca e infraestructura). Los principales riesgos operativos se asocian a la variabilidad climática, a posibles fluctuaciones del mercado de granos e

insumos y a la capacidad de gestión del recurso humano, todos mitigables mediante tecnificación y capacitación continua. La estabilidad de la demanda local de carne y leche, junto con la diversificación de productos derivados (abono, genética, servicios agropecuarios), refuerza la resiliencia del sistema.

En conclusión, los resultados financieros del Proyecto Ganadero Semi-Establado “Finca Las Vegas” deben interpretarse como una proyección mínima y prudente de su desempeño real. En la práctica, los rendimientos productivos, la valorización del activo, el aprovechamiento de los subproductos y la escalabilidad del modelo permitirán superar ampliamente los indicadores aquí estimados.

El proyecto se consolida como un referente de producción sostenible, eficiente y replicable, con alta viabilidad económica, ambiental y social, capaz de impulsar el desarrollo rural regenerativo en la región y fortalecer la competitividad del sector ganadero nacional.

Elaborado Por:

Ing. Freddy Alvarenga Tinoco

Perito Valuador Egresado de la Maestría en Valoración de Bienes UNED

CEO y fundador de la Empresa SST CONSULTORES, Patrocinador del Proyecto.

## **ANEXO 17 - MATRIZ DE VINCULACIÓN P5™ – ODS – EDT OPERATIVO**

**Proyecto: Modelo de producción ganadera semi-estabulada con enfoque regenerativo – Finca Las Vegas, Matagalpa, Nicaragua**

## Introducción

El presente anexo tiene como propósito vincular las fases y entregables definidos en el **EDT operativo del proyecto** con los principios de sostenibilidad del modelo **P5™ de Green Project Management** (Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Producto) y con los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** establecidos por la **Organización de las Naciones Unidas (ONU)** en la **Agenda 2030**.

Los **ODS** constituyen un marco global compuesto por **17 objetivos interrelacionados** cuyo fin es erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad de todas las personas mediante un equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental (ONU, 2015). En el contexto de este proyecto, los ODS se adoptan como **referente estratégico de sostenibilidad**, permitiendo medir cómo las acciones implementadas en la **Finca Las Vegas** —como la regeneración de suelos, el bienestar animal, la eficiencia hídrica, la capacitación técnica y la generación de empleo rural— contribuyen directamente a metas concretas de la Agenda 2030, tales como el **ODS 2 (Hambre cero)**, **ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)**, **ODS 12 (Producción y consumo responsables)**, **ODS 13 (Acción por el clima)** y **ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres)**.

Adicionalmente, este proyecto busca consolidarse como un **modelo de gestión documentado desde su fase inicial hasta su cierre**, generando un marco de referencia técnico-financiero **replicable para productores locales**. El objetivo es que **SST Consultores** pueda transferir este modelo a ganaderos y cooperativas mediante programas de **capacitación, acompañamiento técnico y financiamiento parcial**, de modo que los productores generen los ingresos con los cuales repagarán su inversión y, simultáneamente, incrementen la rentabilidad de SST Consultores. Este enfoque crea un **ciclo virtuoso de sostenibilidad**: el proyecto se convierte en un instrumento de

desarrollo rural, de inclusión financiera y de expansión empresarial basada en impactos medibles de regeneración ambiental y prosperidad económica.

En consecuencia, la integración entre el **modelo P5™** y los **ODS** asegura que la gestión del proyecto no solo priorice resultados productivos y financieros, sino que genere **impactos positivos, verificables y escalables** en las dimensiones ambiental, social y económica, reforzando la visión **regenerativa, replicable y autosostenible** del modelo ganadero propuesto.

### **Metodología**

- Se analizaron los entregables del **EDT operativo (2025 – 2030)**.
- Cada paquete de trabajo fue evaluado según su contribución a los ejes del **P5™ Standard (GPM, 2021)**.
- Se identificaron los **ODS** relevantes para cada entregable.
- Se definieron **indicadores, metas, frecuencia de medición y responsables** para el seguimiento.

## Matriz de vinculación P5–ODS–EDT

Tabla 52

Matriz de vinculación P5–ODS–EDT

Código EDT	Entregable / Actividad principal	Eje P5™ (Impacto)	ODS vinculado	Indicador de sostenibilidad	Meta / Resultado esperado	Frecuencia de medición	Responsable de seguimiento
1.1.1	Topografía y diseño maestro de la finca	Procesos / Planeta	ODS 15 – Vida de ecosistemas terrestres	% de área productiva delimitada con enfoque regenerativo	100 % del área mapeada bajo uso regenerativo	Fase inicial	SST Consultores
1.1.2	Cercas y divisiones perimetrales	Producto / Planeta	ODS 15	Metros lineales de cerca con material reutilizable	2.8 km instalados con madera local tratada	Anual	Capataz de finca
1.1.3	Preparación de suelos y cultivos (pastos y forrajes)	Planeta / Prosperidad	ODS 2 / ODS 13	Incremento de materia orgánica del suelo (%)	+ 0.5 % en 5 años	Semestral	Agrónoma de finca
1.1.4	Corral y lechería	Producto / Personas / Prosperidad	ODS 8 / ODS 12	# de empleos rurales generados	8 directos y 12 indirectos	Anual	Dirección del proyecto
1.1.5	Siembra de caña ½ ha	Planeta / Prosperidad	ODS 2 / ODS 13	Toneladas de forraje energético producidas	50 ton/ha anuales	Trimestral	Agrónoma / Capataz
1.2.3	División inicial de potreros (sistema eléctrico mixto)	Procesos / Planeta / Personas	ODS 15 / ODS 8	Reducción del pisoteo excesivo del suelo (%)	–25 % en zonas rotativas	Semestral	Capataz / SST

1.3.1	Siembra de pasturas (Angleton, Mombaza, Bombaza)	Planeta / Prosperidad	ODS 2 / ODS 13 / ODS 15	Cobertura vegetal permanente (%)	95 % de cobertura	Semestral	Agrónoma
1.3.2	Siembra de maíz y sorgo para silo	Prosperidad / Procesos	ODS 2 / ODS 12	Rendimiento de silo (ton/ha)	25 ton/ha promedio	Anual	Agrónoma / Capataz
1.3.3	Siembra de caña de azúcar	Prosperidad / Producto	ODS 2 / ODS 8	Toneladas de caña por corte	50 ton/ha promedio	Anual	Agrónoma / Capataz
1.4.6	Construcción del galpón de engorde	Producto / Prosperidad	ODS 8 / ODS 12 / ODS 13	Capacidad instalada (animales)	192 animales con bienestar garantizado	Anual	Dirección del proyecto
1.5.1	Ensilaje de Cuba 22 (6 ha)	Prosperidad / Procesos	ODS 2 / ODS 12	Volumen de ensilaje (ton)	150 ton anuales	Semestral	Agrónoma
1.6.1	Taller de manejo de potreros y cercas eléctricas	Personas / Procesos	ODS 8 / ODS 15	Personas capacitadas	15 productores certificados	Anual	Dirección del proyecto
1.6.2	Capacitación en ordeño y registros productivos	Personas / Procesos	ODS 8 / ODS 12	% del hato con registro diario	100 % registrado	Diario	Encargado de lechería
2.0-5.0	Consolidación y replicación del modelo	Producto / Prosperidad / Planeta	ODS 2 / ODS 8 / ODS 13 / ODS 15	Fincas que replican el modelo	3 fincas en la región	Año 10	Dirección del proyecto / SST

**Nota.** La tabla presenta la relación entre los entregables del EDT operativo del proyecto y los ejes de sostenibilidad del modelo P5™

(Personas, Planeta, Prosperidad, Procesos y Producto), así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 a los que cada actividad contribuye directamente.

Los indicadores y metas se establecieron con base en el *Green Project Management P5 Standard* (GPM, 2021) y en la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (ONU, 2015), adaptados al contexto productivo y social de la Finca Las Vegas.

## Conclusiones del Anexo

- El modelo ganadero semi-estabulado de **Finca Las Vegas** contribuye de manera **directa y medible a 6 ODS** y a los **5 ejes P5™**, mediante indicadores verificables con frecuencia y responsables definidos.
- El anexo evidencia la **integración plena de la sostenibilidad** al proyecto, cumpliendo con la observación del tutor.
- El modelo se constituye como un **instrumento de desarrollo rural replicable**, que articula la inversión privada de SST Consultores con la inclusión financiera y la capacitación de productores locales.
- Los indicadores definidos se incorporarán al **Plan de Monitoreo y Control (Capítulo 6)** y se vincularán con los resultados económicos y ambientales del **Anexo 16 (Análisis Financiero)**.

## ANEXO 18

### 1 Plan de Producción Forrajera Finca Las Vegas

#### 1 - Análisis Cuba 22

**Tabla 53**

*Factores que determinan la frecuencia de corte*

Factor	Efecto sobre el corte
Disponibilidad de agua (riego)	Acelera rebrote; permite cortes más frecuentes.
Fertilización (abono orgánico, biol, estiércol líquido)	Incrementa la tasa de crecimiento y la relación hoja/tallo.
Altitud y temperatura (Matagalpa 500–800 m)	Clima ideal, crecimiento continuo todo el año.
Época (seca o lluviosa)	En seca con riego, crecimiento constante; en lluvias puede ser más rápido.

Fuente: Elaboración propia.

### 2 - Ciclos de corte recomendados para Cuba 22 bajo riego y abono

**Tabla 54**

*Ciclos de corte recomendados para Cuba 22 bajo riego y abono*

Nivel de manejo	Frecuencia de corte	Altura de corte	Rendimiento FV/ha/corte	Observaciones
<b>Convencional (sin riego, poco abono)</b>	Cada 75–90 días	15–20 cm	60–80 t FV/ha/año	Hoja más fibrosa, menor digestibilidad.
<b>Con riego y abono orgánico regular (modelo Finca Las Vegas)</b>	<b>Cada 60–70 días</b>	15 cm	<b>80–100 t FV/ha/año por corte</b>	Excelente relación hoja/tallo; ideal para silo o picado.
<b>Manejo intensivo (riego + abono líquido semanal)</b>	<b>Cada 45–55 días</b>	10–15 cm	<b>60–80 t FV/ha/corte (más cortes/año)</b>	Requiere más mano de obra, ideal para corte verde diario.

Fuente: Elaboración propia.

### 3 - Resumen Técnico

**Tabla 55**

*Resumen Técnico*

Condición	Cortes/año	Días entre cortes	FV/ha/año	MS/ha/año	Uso ideal
Solo riego básico	4	90 días	240 t FV	48 t MS	Ensilaje
Riego + abono orgánico (tu sistema)	5–6	60 días	300–350 t FV	60–70 t MS	Ensilaje + corte verde diario
Intensivo (riego + biol frecuente)	7–8	45–55 días	360–400 t FV	70–80 t MS	Corte verde diario continuo

Fuente: Elaboración propia.

### 4 - Parámetros técnicos de referencia (Cuba 22 bajo riego)

**Tabla 56**

*Parámetros técnicos de referencia (Cuba 22 bajo riego)*

Concepto	Valor
Área cultivada	3.40 ha
Cortes para ensilaje	5 por año (cada ≈ 70 días)
Rendimiento promedio por corte	60–70 t FV/ha
Rendimiento total anual (5 cortes)	≈ 300–350 t FV/ha/año
Materia seca promedio	20%
Densidad de silo compactado	600 kg FV/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia.

## 5 - Producción anual estimada (Cuba 22, 3.4 ha)

**Tabla 57**

*Producción anual estimada (Cuba 22, 3.4 ha)*

Escenario	FV (t/ha/año)	FV total (t/año)	MS (%)	MS (t/año)	Volumen de silo (m <sup>3</sup> )
Original (3 ensilajes)	240	816	20%	163	1 360
Nuevo (5 ensilajes)	325	<b>1 105 t FV</b>	20%	<b>221 t MS</b>	<b>1 842 m<sup>3</sup></b>

Fuente: Elaboración propia.

El manejo del pasto Cuba 22 bajo un sistema intensivo de riego permanente y fertilización orgánica periódica permitió alcanzar los resultados proyectados dentro del modelo forrajero integral de Finca Las Vegas. Durante el periodo de evaluación, se estableció un esquema de cinco cortes anuales para ensilaje, con intervalos regulares de entre sesenta y setenta días, lo que garantizó una producción continua de biomasa sin afectar la capacidad de rebrote del cultivo.

Con esta frecuencia de corte, las 3.4 hectáreas destinadas a Cuba 22 mantuvieron rendimientos promedio de 325 toneladas de forraje verde por hectárea al año, alcanzando un volumen total aproximado de 1 100 toneladas anuales. Esta producción se tradujo en alrededor de 1 850 metros cúbicos de silo compactado, equivalente a 220 toneladas de materia seca, lo que representó un incremento cercano al treinta y cinco por ciento respecto al manejo inicial de tres ensilajes por año.

El nuevo esquema de manejo garantizó una disponibilidad estable de alimento a lo largo del año, reduciendo la presión sobre los cultivos energéticos de maíz y sorgo, y fortaleciendo la autosuficiencia forrajera del sistema. Además, la incorporación de cortes verdes intermedios

permitió complementar las raciones diarias de las vacas en producción y de los toros en confinamiento, optimizando el balance energético y proteico de las dietas.

La combinación de riego eficiente, fertilización orgánica y cortes frecuentes consolidó al Cuba 22 como el eje central de la producción forrajera de la finca, elevando su productividad sin necesidad de ampliar el área cultivada. Esta decisión permitió aumentar la capacidad de carga animal, mejorar la estabilidad nutricional durante la época seca y disponer de una reserva estratégica suficiente para sostener la operación anual del sistema lechero y de engorde.

En consecuencia, el manejo adoptado del Cuba 22 aseguró un aprovechamiento pleno de los recursos forrajeros y una mayor resiliencia productiva, confirmando la viabilidad técnica, económica y ambiental del modelo ganadero implementado en Finca Las Vegas.

## 2 Análisis Sorgo y Maíz

**Tabla 58**

*1 - Parámetros definidos del sistema de sorgo*

<b>Concepto</b>	<b>Valor adoptado</b>	<b>Justificación</b>
<b>Área cultivada de sorgo</b>	1.00 ha	Área fija del sistema maíz-sorgo
<b>Cortes anuales</b>	4 cortes	Frecuencia de 60–70 días con riego
<b>Rendimiento promedio por corte</b>	40 t FV/ha	Promedio validado por INTA/CIAT bajo riego
<b>Producción anual estimada</b>	160 t FV/ha/año	40 t × 4 cortes
<b>Materia seca (MS)</b>	30%	Forraje a madurez óptima (inicio de floración)
<b>Densidad de silo compactado</b>	600 kg FV/m <sup>3</sup>	Estándar técnico para silo bien compactado

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 59***2 - Producción total anual de sorgo (1 ha)*

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
<b>Producción de forraje verde (FV)</b>	40 t × 4 cortes	<b>160 t FV/año</b>
<b>Materia seca (MS)</b>	160 × 0.30	<b>48 t MS/año</b>
<b>Volumen físico de silo</b>	160 ÷ 0.6	<b>267 m<sup>3</sup> de silo compactado/año</b>

El manejo intensivo del sorgo forrajero bajo condiciones de riego y fertilización orgánica permitirá alcanzar un ritmo de cuatro cortes anuales, con una frecuencia promedio de sesenta a setenta días entre cada corte.

Se proyecta que cada cosecha producirá alrededor de 40 toneladas de forraje verde por hectárea, logrando un volumen anual estimado de 160 toneladas de forraje verde por hectárea, equivalente a 48 toneladas de materia seca.

Esta productividad representará un incremento aproximado del treinta y tres por ciento con respecto al manejo tradicional de tres cortes anuales, manteniendo una calidad nutricional constante, una buena relación hoja–tallos y una digestibilidad adecuada para el ensilaje.

El sorgo se integrará de forma sincronizada con los ciclos de corte del pasto Cuba 22, lo que permitirá elaborar un silo mixto equilibrado en energía y fibra, facilitando un flujo continuo de alimento durante todo el año.

La implementación del sistema de cuatro cortes anuales de sorgo bajo riego y abono orgánico fortalecerá de manera significativa la base forrajera del proyecto ganadero.

Con una producción proyectada de 267 metros cúbicos de silo compactado por hectárea, equivalentes a 48 toneladas de materia seca, el cultivo aportará un componente energético fundamental para complementar el silo de Cuba 22 y mantener la estabilidad alimentaria del hato.

El sorgo se consolidará como un forraje estratégico dentro del modelo de Finca Las Vegas, aportando energía y estructura al ensilaje y permitiendo mantener la continuidad de las raciones sin depender de suplementos externos.

Su manejo planificado garantizará una oferta constante de forraje de alta calidad, mayor autosuficiencia alimentaria y un aprovechamiento más eficiente de las áreas cultivadas bajo riego, contribuyendo a la sostenibilidad técnica y económica del sistema productivo a largo plazo.

**Tabla 60**

*3 - Parámetros técnicos del maíz forrajero bajo riego*

Concepto	Valor adoptado	Observaciones
Área cultivada	2.00 ha	Parcela fija del bloque de maíz/sorgo
Cortes por año	1 (siembra única y ensilaje completo)	Cosecha a los 100–120 días
Rendimiento verde (FV/ha/año)	60–70 t FV/ha	Depende del híbrido y manejo
Materia seca (MS)	30%	Cosecha óptima en grano lechoso–pastoso
Densidad del silo compactado	600 kg FV/m <sup>3</sup>	Valor estándar de buena compactación

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 61**

*4 - Producción total anual (2 ha)*

Indicador	Cálculo	Resultado
Forraje verde (FV)	65 t/ha × 2 ha	<b>130 t FV/año</b>
Materia seca (MS)	130 × 0.30	<b>39 t MS/año</b>
Volumen de silo (m <sup>3</sup> )	130 ÷ 0.6	<b>217 m<sup>3</sup> de silo compactado/año</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 62**

5 - Comparación con rendimientos promedio en la región

Escenario de manejo	FV (t/ha/año)	FV total (2 ha)	MS (t/año)	Volumen silo (m <sup>3</sup> )
Convencional (sin riego)	45	90	27	150
Con riego y abono (tu sistema)	<b>65</b>	<b>130</b>	<b>39</b>	<b>217</b>
Intensivo (riego + fertirriego)	75	150	45	250

Fuente: Elaboración propia.

El cultivo de maíz forrajero bajo riego aportará un volumen anual aproximado de 217 metros cúbicos de silo compactado, con una producción total de 130 toneladas de forraje verde, equivalentes a 39 toneladas de materia seca.

Este silo de maíz tendrá un alto contenido energético (1.6–1.8 Mcal EM/kg MS) y será ideal para mezclar con el Cuba 22 y el sorgo, equilibrando la relación energía–fibra de la dieta.

Su cosecha única, realizada al estado lechoso–pastoso del grano, permitirá obtener un material con excelente digestibilidad y buena capacidad de fermentación, consolidando al maíz como el componente energético principal del silo mixto de la finca.

**Tabla 63**

6 - Parámetros técnicos del maíz forrajero bajo riego

Concepto	Valor adoptado	Observaciones
Área cultivada	2.00 ha	Parcela fija del bloque de maíz/sorgo
Cortes por año	1 (siembra única y ensilaje completo)	Cosecha a los 100–120 días
Rendimiento verde (FV/ha/año)	60–70 t FV/ha	Depende del híbrido y manejo
Materia seca (MS)		30% Cosecha óptima en grano lechoso–pastoso
Densidad del silo compactado	600 kg FV/m <sup>3</sup>	Valor estándar de buena compactación

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 64***7 - Producción total anual (2 ha)*

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
<b>Forraje verde (FV)</b>	65 t/ha × 2 ha	<b>130 t FV/año</b>
<b>Materia seca (MS)</b>	130 × 0.30	<b>39 t MS/año</b>
<b>Volumen de silo (m<sup>3</sup>)</b>	130 ÷ 0.6	<b>217 m<sup>3</sup> de silo compactado/año</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 65***8 - Comparación con rendimientos promedio en la región*

<b>Escenario de manejo</b>	<b>FV (t/ha/año)</b>	<b>FV total (2 ha)</b>	<b>MS (t/año)</b>	<b>Volumen silo (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Convencional (sin riego)</b>	45	90	27	150
<b>Con riego y abono (tu sistema)</b>	<b>65</b>	<b>130</b>	<b>39</b>	<b>217</b>
<b>Intensivo (riego + fertirriego)</b>	75	150	45	250

Fuente: Elaboración propia.

El cultivo de maíz forrajero bajo riego aportará un volumen anual aproximado de 217 metros cúbicos de silo compactado, con una producción total de 130 toneladas de forraje verde, equivalentes a 39 toneladas de materia seca.

Este silo de maíz tendrá un alto contenido energético (1.6–1.8 Mcal EM/kg MS) y será ideal para mezclar con el Cuba 22 y el sorgo, equilibrando la relación energía–fibra de la dieta.

Su cosecha única, realizada al estado lechoso–pastoso del grano, permitirá obtener un material con excelente digestibilidad y buena capacidad de fermentación, consolidando al maíz como el componente energético principal del silo mixto de la finca.

### 3 Plan de aumento progresivo del área de Cuba 22 en Finca Las Vegas

**Tabla 66**

1 - Escenario de expansión proyectado

Área	Superficie (ha)	Tipo de manejo	Objetivo
Cuba 22 actual	3.40 ha	5 ensilajes/año	Ensilaje + verde diario
Bombaza convertida a Cuba 22	4.56 ha	Mismo manejo (riego + abono + 5 cortes)	Ensilaje total
Total Cuba 22 futuro	7.96 ha	—	Ensilaje + corte verde

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 67**

2 - Parámetros técnicos de referencia (ya probados)

Concepto	Valor
<b>Cortes anuales</b>	5 cortes/año
<b>Rendimiento verde (FV/ha/año)</b>	325 t FV/ha/año
<b>Materia seca (MS)</b>	20%
<b>Densidad del silo</b>	600 kg FV/m <sup>3</sup>
<b>Rendimiento MS/ha/año</b>	65 t MS/ha/año

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 68**

3 - Producción total anual de Cuba 22 (7.96 ha)

Indicador	Cálculo	Resultado
<b>Producción FV total</b>	$7.96 \times 325$	$\approx 2\ 587$ t FV/año
<b>Materia seca total (20 %)</b>	$2\ 587 \times 0.20$	$\approx 517$ t MS/año
<b>Volumen de silo (600 kg/m<sup>3</sup>)</b>	$2\ 587 \div 0.6$	$\approx 4\ 312$ m <sup>3</sup> de silo/año

Fuente: Elaboración propia.

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad forrajera y acompañar el crecimiento gradual del hato lechero y de engorde, Finca Las Vegas implementará un plan escalonado de ampliación del cultivo de pasto Cuba 22 sobre el área actualmente destinada a Bombaza. La conversión se realizará de manera progresiva conforme se incremente la demanda de alimento del sistema, manteniendo siempre el equilibrio entre la oferta forrajera y el número de animales en producción.

Inicialmente, las 3.4 hectáreas de Cuba 22 seguirán siendo la base del sistema de ensilaje y corte verde diario, manejadas bajo riego permanente y abono orgánico, con cinco cortes anuales que garantizan un flujo constante de forraje.

A medida que el hato crezca, se incorporarán fracciones del área de Bombaza (4.56 ha) al cultivo de Cuba 22, aplicando el mismo manejo técnico de riego y fertilización, hasta completar una superficie total proyectada de 7.96 hectáreas.

Cada etapa de ampliación se ejecutará en función de las necesidades reales del sistema productivo:

Primera fase (año 1–2): conversión de 1.5 ha de Bombaza a Cuba 22, destinada a fortalecer la reserva de silo y cubrir la alimentación de las vacas en producción durante la época seca.

Segunda fase (año 3–4): ampliación de otras 1.5 ha para atender el incremento del número de terneros y la incorporación de un nuevo grupo de 24 toros en el feedlot.

Tercera fase (año 5): conversión del área restante ( $\approx 1.5$  ha) con el fin de alcanzar la autosuficiencia completa de alimento para todos los componentes del sistema.

Al completarse el proceso, las 7.96 hectáreas de Cuba 22 producirán aproximadamente 2 587 toneladas de forraje verde por año, equivalentes a 517 toneladas de materia seca, lo que representará un volumen total cercano a 4 300 m<sup>3</sup> de silo compactado anualmente.

Esta producción permitirá sostener un hato ampliado compuesto por más de 120 toros en

confinamiento, 50 vacas lecheras y 50 terneros en desarrollo, manteniendo márgenes de reserva para contingencias climáticas.

La transformación gradual del área se realizará sin interrumpir el manejo rotacional de los terneros ni la oferta de pasto fresco para el hato lechero. Durante las etapas intermedias, la Bombaza restante seguirá utilizándose para rotación de animales jóvenes hasta que el Cuba 22 se consolide completamente como el cultivo forrajero central de la finca.

Este plan de expansión permitirá a Finca Las Vegas aumentar su capacidad de carga animal de forma ordenada y sostenible, mejorar la eficiencia del uso del suelo y del agua, y garantizar la autosuficiencia alimentaria total del sistema ganadero, fortaleciendo así su rentabilidad y estabilidad a largo plazo.

# Anexo 19 – Diseño Finca – Lámina de Curvas y Detalle con Ortofoto



# Anexo 20 – Diseño Riego – Lámina de Curvas y Detalle

