



Proyecto Estratégico:

Repoblamiento Ganadero Bovino con Sistemas Silvopastoriles en Yucatán

Noviembre 2025

Fundamentado en Estadísticas Oficiales SIAP

Mérida, Yucatán, 21 de noviembre de 2025

MVZ SERGIO MUÑOZ DE ALBA MEDRANO

Prestador de Servicios Independiente

Oficina Estatal de Representación en la Entidad Federativa Yucatán
(OREF Yucatán)

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)

Índice

1. Introducción	3
2. Justificación Basada en Datos Oficiales SIAP	3
2.1. Situación Actual del Hato Ganadero Yucateco (2023)	3
2.2. Evolución del Inventario Ganadero (2014-2023)	3
2.3. Problemática Identificada	3
3. Objetivos	4
3.1. Objetivo General	4
3.2. Objetivos Específicos	4
4. Población Objetivo	4
5. Dimensiones del Proyecto	5
5.1. Meta de Reconversión de Tierras	5
5.2. Modelo de Repoblamiento con Proyección Realista	5
5.3. Proyección de Crecimiento del Hato	6
6. Componentes Técnicos del Proyecto	6
6.1. Paquete Tecnológico Silvopastoril	6
6.2. Programa de Repoblamiento	7
6.3. Asistencia Técnica Especializada	7
7. Presupuesto Quinquenal	7
7.1. Año 1 (2026) - Fase de Infraestructura	7
7.2. Años 2-5 (2027-2030) - Escalamiento	8
7.3. Presupuesto Total Quinquenal (2026-2030)	8
7.4. Esquema de Financiamiento	8
8. Impactos Esperados	8
8.1. Impactos Ambientales	9
8.2. Impactos Socioeconómicos	9
9. Análisis Costo-Beneficio	10
9.1. Inversión: \$409.5M MXN (5 años)	10
9.2. Beneficios Proyectados	10
10. Factores de Riesgo y Mitigación	10
10.1. Riesgos Identificados	10
10.2. Estrategias de Mitigación	10

11. Cronograma de Implementación	11
11.1. Fase I - Infraestructura (Enero-Diciembre 2026)	11
11.2. Fase II - Maduración y Primera Entrega (2027)	11
11.3. Fase III - Escalamiento (2028-2029)	11
11.4. Fase IV - Consolidación (2030)	11
12. Marco Institucional y Coordinación	11
12.1. Alianzas Estratégicas	11
12.2. Estructura Operativa	12
13. Conclusiones	12

1. Introducción

El proyecto busca incrementar el hato ganadero bovino de manera sostenible mediante la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) en las regiones sur y oriente de Yucatán. Estos sistemas integran pastos mejorados (*Cynodon nlemfuensis* y *Bracharia brizantha*), leguminosas (*Leucaena leucocephala*), y árboles nativos (*Inga edulis* y *Brosimum alicastrum*), promoviendo sostenibilidad, resiliencia climática y reducción de emisiones de metano.

Se fundamenta en la colaboración técnica con la **Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)** y **The Nature Conservancy (TNC)**, que aportan investigación aplicada sobre SSP y su impacto ambiental en condiciones tropicales.

2. Justificación Basada en Datos Oficiales SIAP

2.1. Situación Actual del Hato Ganadero Yucateco (2023)

Según el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Yucatán cuenta con:

- **605,536 cabezas bovinas totales (2023)**
 - 602,180 cabezas para carne (99.4 %)
 - 3,356 cabezas para leche (0.6 %)

2.2. Evolución del Inventario Ganadero (2014-2023)

Concepto	2014	2023	Variación
Ganado de Carne	553,509	602,180	+8.8 % (+48,671)
Ganado de Leche	5,220	3,356	-35.7 % (-1,864)
Total	558,729	605,536	+8.4 % (+46,807)

Cuadro 1: Evolución del Inventario Ganadero Yucateco según SIAP

Análisis: El sector cárnico muestra crecimiento moderado pero constante (+0.9 % anual), mientras el lechero presenta una **preocupante reducción de 35.7 %** en 9 años, evidenciando la necesidad de programas de repoblamiento especializado.

2.3. Problemática Identificada

1. **Pastizales degradados:** Limitada productividad por sobrepastoreo
2. **Baja eficiencia reproductiva:** Tasas de preñez 65-75 % vs 85 %+ óptimas

3. **Vulnerabilidad climática:** Sequías recurrentes afectan disponibilidad forrajera

4. **Presión de cambio de uso de suelo:** Competencia con desarrollo urbano/turístico

Los SSP, según estudios de TNC-UADY, pueden aumentar la captura de carbono (15-25 ton CO₂eq/ha) y reducir emisiones de metano entérico (20-30 %), alineándose con la **Estrategia Nacional de Mitigación** y la Directriz 4.1.1 del *Plan Estatal de Desarrollo Renacimiento Maya 2024-2030*.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Incrementar la productividad ganadera mediante la reconversión a sistemas silvopastoriles y el repoblamiento estratégico del hato bovino, contribuyendo a la **seguridad alimentaria**, la **sostenibilidad ambiental** y el **mejoramiento de ingresos** de pequeños y medianos productores yucatecos.

3.2. Objetivos Específicos

1. **Reconvertir 6,000 hectáreas** a sistemas silvopastoriles durante el período 2026-2030 (120 UPP × 50 ha)
2. **Incrementar el hato ganadero en 12,000 cabezas** mediante repoblamiento con vaquillas F1 de calidad genética
3. **Mejorar la eficiencia reproductiva** del hato existente (75 % → 85 % tasa de preñez)
4. **Reducir emisiones de GEI** en 20-30 % por unidad de producto mediante SSPi
5. **Capacitar 120 productores** (1 por UPP) en tecnologías silvopastoriles y manejo reproductivo

4. Población Objetivo

Pequeños y medianos productores ganaderos con las siguientes características:

- Hato de **10-50 cabezas** bovinas
- Superficie ganadera de **5-15 hectáreas**
- Ubicados en **regiones sur y oriente** de Yucatán
- Compromiso con la **adopción de prácticas sostenibles**

- Participación en organizaciones productivas locales

5. Dimensiones del Proyecto

5.1. Meta de Reconversión de Tierras

6,000 hectáreas totales (120 UPP) distribuidas como:

- **Año 1 (2026):** 1,200 ha infraestructura + establecimiento Leucaena (30 UPP)
- **Año 2 (2027):** 1,200 ha (30 UPP) - Maduración Leucaena cohorte 2026
- **Año 3 (2028):** 1,200 ha (30 UPP)
- **Año 4 (2029):** 1,200 ha (30 UPP)
- **Año 5 (2030):** 1,200 ha (30 UPP)

Nota crítica: La Leucaena leucocephala requiere 6-9 meses de maduración antes de introducir ganado.

5.2. Modelo de Repoblamiento con Proyección Realista

PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS APLICADOS:

- Tasa de supervivencia vaquillas: **90 %**
- Edad primer servicio: **18 meses**
- Edad primer parto: **30 meses**
- Tasa de preñez objetivo: **80 %** (mejora gradual desde 75 % actual)
- Intervalo entre partos: **14 meses**
- Proporción hembras: **50 %**
- Tasa mortalidad: **3 %** anual

CRONOGRAMA DE INTRODUCCIÓN (7 ENTREGAS ESCALONADAS):

- **2026:** Sin entregas (construcción infraestructura + establecimiento 1,200 ha Leucaena)
- **T3-T4 2027:** 1,000 vaquillas (500 + 500) tras maduración Leucaena
- **2028:** 3,000 vaquillas (1,000 T1 + 2,000 T3)
- **2029:** 6,000 vaquillas (3,000 T1 + 3,000 T3)
- **2030:** 2,000 vaquillas (T1)

- **Total:** 12,000 vaquillas F1 en 7 entregas escalonadas

Sincronización crítica: Cada entrega se sincroniza con disponibilidad de hectáreas maduras y capacidad de carga instalada.

5.3. Proyección de Crecimiento del Hato

Año	Vaquillas Introducidas	Hectáreas SSPi	Hato Acumulado	Nacimientos	Total Incremento
2026	0	1,200	0	0	0
2027	1,000	2,400	900*	0	900
2028	3,000	3,600	3,600	0	3,600
2029	6,000	4,800	9,000	360**	9,360
2030	2,000	6,000	10,800	3,744***	14,544
TOTAL PROYECTADO AL 2030					14,544

Cuadro 2: Proyección de Crecimiento del Hato con Infraestructura Sincronizada

*Considerando 90 % supervivencia (1,000 vaquillas \times 0.9)

*Primeros partos de cohorte 2027 (900 vaquillas \times 80 % preñez \times 50 % hembras)

**Partos de cohortes 2027-2029

6. Componentes Técnicos del Proyecto

6.1. Paquete Tecnológico Silvopastoril

Componente	Unidad	Costo Unit.	Costo/ha
Establecimiento de Pastos			
Semilla <i>Cynodon nlemfuensis</i>	3 kg	\$250/kg	\$750
Semilla <i>Brachiaria brizantha</i>	2 kg	\$280/kg	\$560
Preparación y siembra	4 jornales	\$180/jornal	\$720
Componente Arbóreo			
Plantas <i>Leucaena leucocephala</i>	150 plantas	\$8/planta	\$1,200
Plantas nativas (Brosimum, Inga)	50 plantas	\$15/planta	\$750
Plantación	6 jornales	\$180/jornal	\$1,080
Infraestructura Básica			
Cercos eléctricos	1,500 m	\$45/m	\$6,750
Bebederos móviles	2 unidades	\$1,800/unidad	\$3,600
Sistema de agua	150 m tubería	\$35/m	\$5,250
Insumos Biológicos			
Biofertilizantes	1 ton	\$1,200/ton	\$1,200
Inoculantes	5 dosis	\$60/dosis	\$300
Capacitación Técnica	1 productor	\$2,500	\$2,500
TOTAL POR HECTÁREA			\$55,573

Cuadro 3: Desglose del Paquete Tecnológico Silvopastoril

6.2. Programa de Repoblamiento

Costo por vaquilla: \$18,000 MXN

- Vaquilla de 12-15 meses: \$15,000
- Transporte y manejo: \$1,500
- Certificación sanitaria: \$800
- Seguro ganadero (6 meses): \$700

6.3. Asistencia Técnica Especializada

Metodología de Escuelas de Campo (ECA):

- 12 sesiones teórico-prácticas por año
- Temas: manejo silvopastoril, reproducción, sanidad
- Seguimiento técnico mensual
- Evaluación de adopción tecnológica

7. Presupuesto Quinquenal

7.1. Año 1 (2026) - Fase de Infraestructura

Concepto	Cantidad	Costo Total (MXN)
Reconversión SSPi (30 UPP)	1,200 ha	\$22,200,000
Infraestructura (corrales, cercas)	30 UPP	\$12,000,000
Vaquillas	0	\$0
Coordinación técnica	-	\$3,500,000
TOTAL AÑO 1		\$37,700,000

Cuadro 4: Presupuesto Fase de Infraestructura (sin ganado)

Nota: 2026 se dedica exclusivamente a construcción de infraestructura y establecimiento de Leucaena. No se introducen vaquillas hasta T3-T4 2027 tras período de maduración de 6-9 meses.

7.2. Años 2-5 (2027-2030) - Escalamiento

Concepto	2027	2028	2029	2030	Total
Reconversión SSPi	\$22.2M	\$22.2M	\$22.2M	\$22.2M	\$88.8M
Infraestructura	\$12.0M	\$12.0M	\$12.0M	\$12.0M	\$48.0M
Vaquillas	\$18.0M (1,000)	\$54.0M (3,000)	\$108.0M (6,000)	\$36.0M (2,000)	\$216.0M (12,000)
Asistencia técnica	\$4.0M	\$4.5M	\$5.0M	\$5.5M	\$19.0M
SUBTOTAL	\$56.2M	\$92.7M	\$147.2M	\$75.7M	\$371.8M

Cuadro 5: Presupuesto Escalamiento (2027-2030)

Entregas escalonadas: 2027 (1,000), 2028 (3,000), 2029 (6,000), 2030 (2,000) = 12,000 vaquillas F1

7.3. Presupuesto Total Quinquenal (2026-2030)

Concepto	Monto (MXN)	Porcentaje
Sistemas silvopastoriles (6,000 ha)	\$111,000,000	27.1 %
Infraestructura (120 UPP)	\$60,000,000	14.6 %
Repoblamiento ganadero (12,000)	\$216,000,000	52.7 %
Asistencia técnica	\$22,500,000	5.5 %
TOTAL PROYECTO	\$409,500,000	100 %

Cuadro 6: Distribución del Presupuesto Total (Revisado)

Incremento presupuestal: El presupuesto aumenta de \$245.25M a \$409.5M para incluir infraestructura adecuada (corrales, bebederos, cercas) y 1,200 ha adicionales (5,000 → 6,000 ha).

7.4. Esquema de Financiamiento

- **Federal (60 %):** \$245,700,000
- **Estatad (30 %):** \$122,850,000
- **Productores (10 %):** \$40,950,000

Justificación: El esquema 60-30-10 refleja la importancia estratégica del proyecto para seguridad alimentaria nacional y compromiso de pequeños productores.

8. Impactos Esperados

Impactos Productivos (2030)

- **Incremento del hato:** 14,544 cabezas (12,000 introducidas + 2,544 crías) = +2.4 % del inventario estatal
- **Carga animal objetivo:** 3.5-4.0 UA/ha vs 0.4 UA/ha actual (incremento 775-900 %)
- **Mejora productividad cárnica:** 35-45 % por animal (200 kg → 270-290 kg peso vivo)
- **Aumento producción láctea:** 4-6 L/vaca/día adicionales en sistema doble propósito
- **Cobertura:** 120 UPP beneficiadas directamente (30 productores/año × 4 años)

8.1. Impactos Ambientales

- **Captura de carbono:** 90,000-150,000 ton CO₂eq acumuladas (6,000 ha × 15-25 ton/ha)
- **Reducción emisiones metano:** 20-30 % por unidad animal mediante inclusión Leucaena
- **Conservación biodiversidad:** Corredores biológicos en 6,000 ha con árboles nativos
- **Mejora calidad suelos:** Incremento materia orgánica 15-25 % por fijación N₂

8.2. Impactos Socioeconómicos

- **Empleos generados:** 600 empleos directos (5/UPP × 120 UPP), 1,500 indirectos
- **Incremento ingresos:** 25-35 % en UPP participantes (\$15,000 → \$20,000/mes)
- **Fortalecimiento cadenas:** Mejor integración productor-industria con volumen crítico
- **Transferencia tecnológica:** Modelo replicable en Península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo)

9. Análisis Costo-Beneficio

9.1. Inversión: \$409.5M MXN (5 años)

9.2. Beneficios Proyectados

Concepto de Beneficio	Valor (MXN)
Incremento valor producción (5 años)	\$280,000,000
Servicios ambientales (valor carbono)	\$65,000,000
Empleos generados (masa salarial)	\$350,000,000
RETORNO TOTAL ESTIMADO	\$695,000,000
TIR	24-28 % anual
ROI	1.70

Cuadro 7: Análisis de Retorno de Inversión (Revisado)

Nota: A pesar del incremento presupuestal (+67 %), el ROI se mantiene atractivo (1.70) con TIR superior al costo de oportunidad del capital.

10. Factores de Riesgo y Mitigación

10.1. Riesgos Identificados

1. **Climáticos:** Sequías, huracanes
2. **Sanitarios:** Brotes epidémicos
3. **Económicos:** Fluctuaciones precios
4. **Técnicos:** Baja adopción tecnológica

10.2. Estrategias de Mitigación

1. **Seguros paramétricos** para riesgos climáticos
2. **Protocolos sanitarios** preventivos
3. **Contratos de compra-venta** a precios mínimos
4. **Programa intensivo** de transferencia tecnológica

11. Cronograma de Implementación

11.1. Fase I - Infraestructura (Enero-Diciembre 2026)

- **T1-T2:** Selección 30 UPP piloto, diseño participativo
- **T3:** Construcción infraestructura (corrales, bebederos, cercas)
- **T4:** Establecimiento 1,200 ha *Leucaena leucocephala*
- **Resultado:** 30 UPP con infraestructura completa, SIN ganado

11.2. Fase II - Maduración y Primera Entrega (2027)

- **T1-T2:** Maduración *Leucaena* (6-9 meses), establecimiento 1,200 ha adicionales
- **T3:** Primera entrega 500 vaquillas F1
- **T4:** Segunda entrega 500 vaquillas F1 (total 1,000)
- **Resultado:** 2,400 ha SSPi establecidas, 1,000 vaquillas en sistema

11.3. Fase III - Escalamiento (2028-2029)

- **2028:** Establecimiento 1,200 ha + entregas 1,000 (T1) + 2,000 (T3) vaquillas
- **2029:** Establecimiento 1,200 ha + entregas 3,000 (T1) + 3,000 (T3) vaquillas
- **Resultado:** 4,800 ha SSPi, 10,000 vaquillas acumuladas

11.4. Fase IV - Consolidación (2030)

- **T1:** Última entrega 2,000 vaquillas (total 12,000)
- **T2-T4:** Completar 1,200 ha finales (total 6,000 ha)
- **Resultado:** 120 UPP consolidadas, 12,000 vaquillas + progenie, evaluación integral

Principio rector: Infraestructura → Establecimiento → Maduración → Ganado (nunca invertir el orden)

12. Marco Institucional y Coordinación

12.1. Alianzas Estratégicas

- **SADER:** Financiamiento y coordinación general
- **UADY:** Investigación y desarrollo tecnológico

- **TNC:** Metodologías ambientales y monitoreo
- **FIRA:** Esquemas crediticios complementarios
- **Gobierno Estatal:** Contrapartida y facilitación

12.2. Estructura Operativa

- **Coordinación General:** Delegación SADER Yucatán
- **Componente Técnico:** UADY-TNC
- **Seguimiento:** Sistema de monitoreo georreferenciado
- **Evaluación:** Consultor externo independiente

13. Conclusiones

Este proyecto **fundamentado en datos oficiales SIAP y principios zootécnicos sólidos** representa una oportunidad estratégica para modernizar la ganadería yucateca mediante un enfoque **logísticamente viable y ambientalmente responsable**.

Con una inversión de **\$409.5M MXN**, el proyecto puede generar **impactos significativos** tanto productivos como ambientales, estableciendo un **modelo replicable** para otras regiones de México.

La colaboración **SADER-UADY-TNC** garantiza el **rigor técnico** necesario, mientras que el enfoque de **sistemas silvopastoriles** posiciona a Yucatán como **referente nacional** en ganadería climáticamente inteligente.

LECCIÓN CRÍTICA: El proyecto es técnica, económica y ambientalmente viable **SOLAMENTE** cuando se respeta la secuencia **infraestructura → establecimiento → maduración (6-9 meses) → ganado**. Invertir este orden resultaría en fracaso operativo.

La viabilidad depende de la disciplina en la ejecución, no solo del diseño.