

Proyecto Estratégico:

# Repoblamiento Ganadero Bovino con Sistemas Silvopastoriles en Yucatán

Noviembre 2025

Fundamentado en Estadísticas Oficiales SIAP

Mérida, Yucatán, 21 de noviembre de 2025

**Gobierno del Estado de Yucatán**

Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER)

Preparado por:

PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030  
MVZ Sergio Muñoz de Alba Medrano

Consultor Independiente

*Encargo Especial - SEDER Yucatán*

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Justificación Basada en Datos Oficiales SIAP</b>	<b>3</b>
2.1. Situación Actual del Hato Ganadero Yucateco (2023) . . . . .	3
2.2. Evolución del Inventario Ganadero (2014-2023) . . . . .	3
2.3. Problemática Identificada . . . . .	3
<b>3. Objetivos</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivo General . . . . .	4
3.2. Objetivos Específicos . . . . .	4
<b>4. Población Objetivo</b>	<b>4</b>
<b>5. Dimensiones del Proyecto</b>	<b>5</b>
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
<b>6. Componentes Técnicos del Proyecto</b>	<b>6</b>
6.1. Paquete Tecnológico Silvopastoril . . . . .	6
6.2. Programa de Repoblamiento . . . . .	7
6.3. Asistencia Técnica Especializada . . . . .	7
<b>7. Presupuesto Quinquenal</b>	<b>7</b>
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
<b>8. Impactos Esperados</b>	<b>8</b>
8.1. Impactos Ambientales . . . . .	9
8.2. Impactos Socioeconómicos . . . . .	9
<b>9. Análisis Costo-Beneficio</b>	<b>10</b>
9.1. Inversión: \$409.5M MXN (5 años) . . . . .	10
9.2. Beneficios Proyectados . . . . .	10
<b>10. Factores de Riesgo y Mitigación</b>	<b>10</b>
10.1. Riesgos Identificados . . . . .	10
10.2. Estrategias de Mitigación . . . . .	10

PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

<b>11. Cronograma de Implementación</b>	<b>11</b>
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
<b>12. Marco Institucional y Coordinación</b>	<b>11</b>
12.1. Alianzas Estratégicas . . . . .	11
12.2. Estructura Operativa . . . . .	12
<b>13. Conclusiones</b>	<b>12</b>

## 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)
<b>Total</b>	<b>558,729</b>	<b>605,536</b>	<b>+8.4 % (+46,807)</b>

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

## PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

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 CO<sub>2</sub>eq/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**

PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

- 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)

PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

- **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
<b>TOTAL PROYECTADO AL 2030</b>					<b>14,544</b>

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
<b>Establecimiento de Pastos</b>			
Material vegetativo <i>Cynodon nlemfuensis</i>	1,800 kg	\$1.50/kg	\$2,700
Semilla <i>Brachiaria brizantha</i>	2 kg	\$280/kg	\$560
Preparación y siembra	4 jornales	\$180/jornal	\$720
<b>Componente Arbóreo</b>			
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
<b>Infraestructura Básica</b>			
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
<b>Insumos Biológicos</b>			
Biofertilizantes	1 ton	\$1,200/ton	\$1,200
Inoculantes	5 dosis	\$60/dosis	\$300
Capacitación Técnica	1 productor	\$2,500	\$2,500
<b>TOTAL POR HECTÁREA</b>			<b>\$55,573</b>

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
<b>TOTAL AÑO 1</b>		<b>\$37,700,000</b>

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.

PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

## 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
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$56.2M</b>	<b>\$92.7M</b>	<b>\$147.2M</b>	<b>\$75.7M</b>	<b>\$371.8M</b>

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 %
<b>TOTAL PROYECTO</b>	<b>\$409,500,000</b>	<b>100 %</b>

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)

## PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

- **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 CO<sub>2</sub>eq 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 N<sub>2</sub>

### 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
<b>RETORNO TOTAL ESTIMADO</b>	<b>\$695,000,000</b>
<b>TIR</b>	<b>24-28 % anual</b>
<b>ROI</b>	<b>1.70</b>

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

## PROYECTO ESTRATÉGICO SILVOPASTORIL YUCATÁN 2026-2030

- **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.**