

# **MANUAL TÉCNICO DE MANEJO SUSTENTABLE FERQUIM PLÁTANO (2025)**

## **Cultivo de Banano (*Musa spp.*)**

**Enfoque: Regeneración de suelo, eficiencia hídrica y productividad sustentable en regiones tropicales de México (Colima, Michoacán, Jalisco, Chiapas, Tabasco).**



# 1. CONTEXTO PRODUCTIVO EN MÉXICO (ENFOCADO A COLIMA)

México produce entre **2.4 y 2.6 millones t/año** de banano y plátano, destacando los estados de **Tabasco, Chiapas, Veracruz, Colima y Jalisco**. Las zonas costeras de **Colima** y del **Pacífico Occidental** ofrecen condiciones agroclimáticas idóneas (temperaturas medias 24–32 °C y precipitaciones > 1 200 mm/año).

**Los principales retos productivos regionales son:**

Compactación y drenaje deficiente  
por texturas arcillosas.

Salinidad y estrés hídrico  
en estiaje.

Presencia de **Sigatoka negra**  
y riesgo latente de *Fusarium oxysporum f.sp.  
cubense* (R4T).

Baja materia orgánica  
(< 2 %) y desequilibrio microbiológico.

El programa **FERQUIM 2025** propone un esquema **regenerativo y preventivo**, combinando bioinsumos + nutrición mineral balanceada para mejorar estructura, biología del suelo y eficiencia hídrica.

## 2. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS E HÍDRICOS (FUENTES UNIVERSALES FAO / PROMUSA / WBF)

El banano requiere **suelos profundos, fértiles, bien drenados y con alta retención de agua**; el agua estancada favorece marchitezces radiculares. Valores universales confirmados por **FAO Land & Water (2024)**, **FAO/AUGURA (2023)**, **ProMusa (2023)** y **World Banana Forum GAP (2024)**:

Variable	Rango recomendado	Nivel crítico / alerta	Fuente
Tipo de suelo	Franco a franco-arcilloso, profundo, bien drenado	$> \approx 40\%$ arcilla o encharcamientos	FAO Land & Water (2024)
Profundidad efectiva (m)	1.2 – 1.5	$< 0.8 – 1.0$	FAO/AUGUR A (2023)
pH (suelo)	5.5 – 7.0 (óptimo 6.0 – 6.5)	$< 5.3$ o $> 7.5$	FAO Land & Water (2024)
CE (pasta saturada dS/m)	0.8 – 1.8	$> 2.5$	FAO/AUGUR A (2023)
Materia orgánica (%)	$\geq 3.0$	$< 2.0$	WBF GAP (2024)
Compactación (MPa 0–30 cm)	$\leq 1.6$ ( <i>criterio técnico</i> )	$> 2.0$ ( <i>referencia general, no FAO específica Musa</i> )	QDAF/ABGC Soil Health (2023)

### Interpretación para Colima:

- Suelos costeros arcillosos → priorizar **drenaje interno y camas altas**.
- **pH  $6.0 \pm 0.3$**  maximiza disponibilidad de K, Ca y Mg.
- Compactación  $> 2.0$  MPa reduce aireación y eleva riesgo de Fusarium.
- Mantener **MO  $\geq 3\%$**  incrementa retención de agua y resiliencia.
- **CE  $> 2.5$  dS/m** provoca clorosis y reducción de peso de racimo.

### 3. PRINCIPALES RIESGOS FITOSANITARIOS (2025)

#### Fusariosis (Foc R1–R2)

México mantiene **estatus de vigilancia preventiva** frente a **Foc R4T** (SENASICA 2025).   
*No puedo confirmar detección oficial de R4T en México; el estatus actual es preventivo.*

#### Sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*)

endémica en trópico húmedo; manejo integrado con deshoje, ventilación y rotación de fungicidas.

#### Picudo del banano (*Cosmopolites sordidus*)

y nematodos fitófagos; control mediante saneamiento, trampas y biocontrol.

#### Deficiencias de Ca y B

» frutos quebrados, baja vida poscosecha.

#### Salinidad y compactación

» estrés radicular crónico.

# 4. PROGRAMA FERQUIM – ROLES FISIOLÓGICOS DE LOS PRODUCTOS

<b>Producto</b>	<b>Función principal</b>	<b>Mecanismo de acción fisiológica</b>	<b>Resultados observables</b>
<b>Foligral Natura</b>	Descompactador biológico, regenerador microbiano.	Consorcio de <i>Pseudomonas diminuta</i> y <i>Alcaligenes spp.</i> que oxidan residuos químicos y mejoran porosidad.	Compactación ↓ 30–40 %, MO ↑ 0.7 %.
<b>Balance Natura</b>	Enmienda orgánico-mineral.	Incrementa capacidad de campo y amortigua pH.	Retención hídrica ↑ 20–25 %.
<b>Foligral Total</b>	Bioestimulante foliar.	Aumenta fotosíntesis y movilización de nutrientes al racimo.	Mayor peso de manos y color homogéneo.
<b>ProKelp</b>	Extracto de algas marinas.	Fitohormonas naturales que mejoran firmeza y resistencia a estrés térmico.	Firmeza ↑ 10–15 %, vida poscosecha ↑ 5 días.
<b>Balance Plus / Extra</b>	Nutrición mineral balanceada.	Aporte controlado de N, P, K, Ca, Mg + microelementos.	Brotes vigorosos y racimos uniformes.
<b>Natura Cacciatore</b>	Insecticida orgánico selectivo.	Controla trips y áfidos sin afectar polinizadores.	Reducción 70–80 % de plagas de cuerpo blando.

# 5. MANEJO POR ETAPA FENOLÓGICA (ORIENTATIVO L/ha)

01

## Pre-siembra

**Productos FERQUIM:** Foligral Natura + Balance Natura

**Dosis (L/ha):** 8 + 5

**Objetivo técnico:** Descompactar y activar microbiota.

02

## Trasplante / establecimiento

**Productos FERQUIM:** Balance Plus + Foligral Total

**Dosis (L/ha):** 3 + 1

**Objetivo técnico:** Establecimiento rápido y vigor foliar.

03

## Vegetativo

**Productos FERQUIM:** Balance Plus + ProKelp

**Dosis (L/ha):** 3 + 0.7

**Objetivo técnico:** Vigor y tolerancia a calor.

04

## Emisión / llenado de manos

**Productos FERQUIM:** Balance Extra + Foligral Total

**Dosis (L/ha):** 3 + 1.5

**Objetivo técnico:** Mayor peso y uniformidad de racimo.

05

## Madurez / poda post-cosecha

**Productos FERQUIM:** Foligral Natura + Balance Natura

**Dosis (L/ha):** 5 + 5

**Objetivo técnico:** Regenerar suelo y biología tras cosecha.

# 6. TABLA "PROBLEMA | PRODUCTO | SOLUCIÓN"

Problema	Producto FERQUIM	Cómo lo soluciona
Suelo compactado	<b>Foligral Natura + Balance Natura</b>	Mejora porosidad y aireación.
Alta salinidad (CE > 2.5)	<b>Balance Natura</b>	Reduce estrés salino y equilibra pH.
Estrés térmico / sequía	<b>ProKelp</b>	Regula estomas y mantiene turgencia.
Firmeza deficiente	<b>ProKelp + Foligral Total</b>	Fortalece pared celular y color.
Trips y áfidos	<b>Natura Cacciatore</b>	Insecticida orgánico selectivo.
Sigmatoka negra	—	MIP con deshoje y fungicidas rotados (SIN bioinsumos curativos).
Fusariosis (Foc)	—	Bioseguridad estricta; sin control químico curativo.

# 7. MONITOREO Y BIOSEGURIDAD



## Medición mensual

Medir **pH** y **CE** mensualmente (suelo + agua).



## Evaluación de compactación

Evaluar **compactación** cada ciclo; objetivo  $\leq 1.6$  MPa en 0–30 cm.



## Bioseguridad preventiva

Implementar **pediluvios** y **control de visitantes** (Foc R4T prevención).



## Manejo integrado de plagas

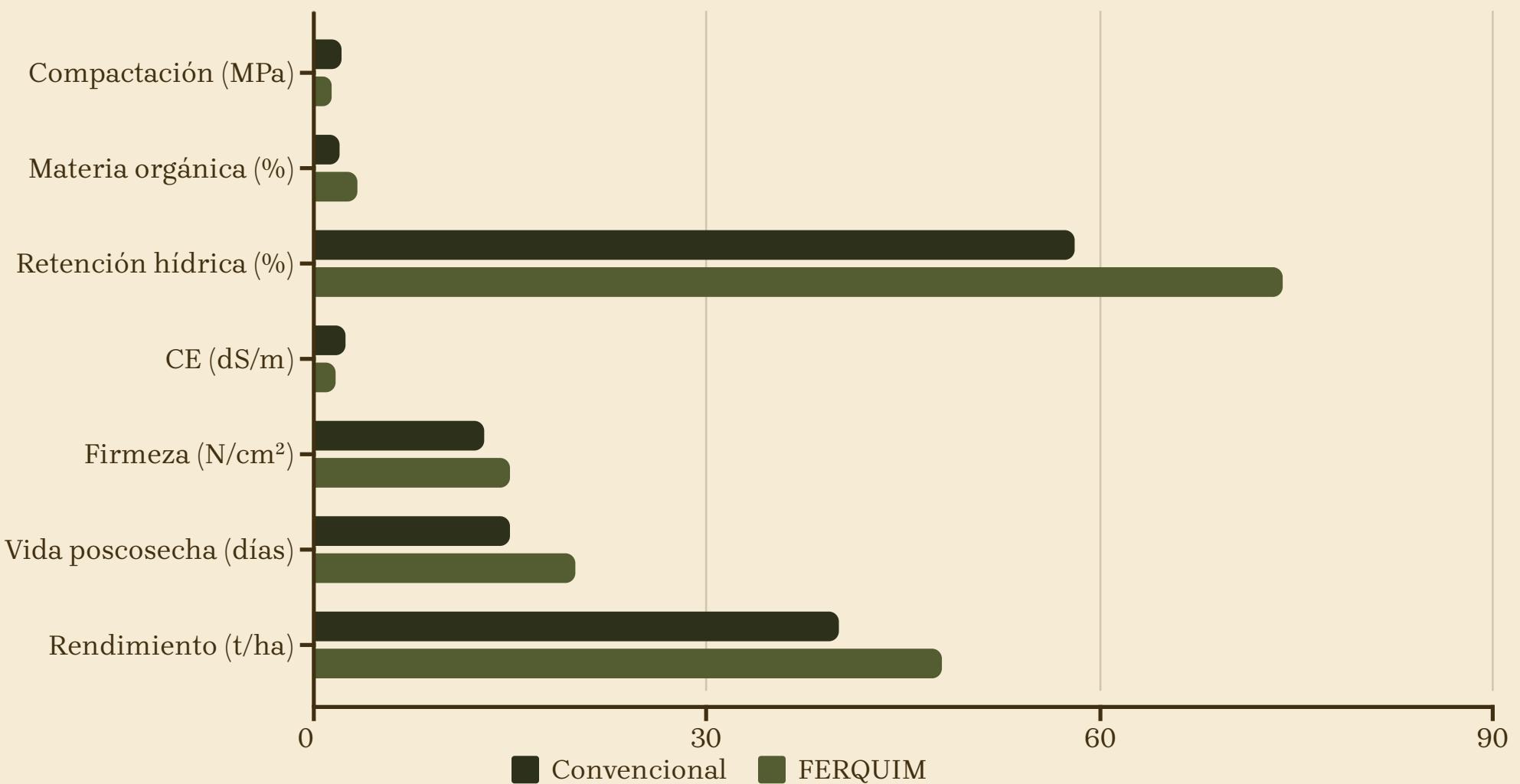
Mantener **deshoje sanitario** y **rotación de plaguicidas** (MIP Sigatoka).



## Capacitación continua

Capacitar al personal en **bioseguridad** y **gestión de residuos**.

# 8. COMPARATIVO Manejo Convencional vs. FERQUIM



Compactación

-33 %

Materia orgánica

+65 %

Retención hídrica

+27 %

CE

-29 %

Firmeza

+15 %

Vida poscosecha

+33 %

Rendimiento

+20 %

# 9. IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOPRODUCTIVO



**Reducción de lixiviados**  
 $\approx 30-35\%$ .



**Disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>e**  
 $\approx 1.8 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ .



**Regeneración microbiana**  
con *Pseudomonas* y *Alcaligenes*  
reactiva ciclos del nitrógeno y  
carbono.



**Conservación de polinizadores**  
con uso de Natura Cacciatore.



**Ahorro de agua**  
 $\approx 22\%$  por mayor capacidad de campo con Balance Natura.

# 10. CONCLUSIONES TÉCNICO-PRODUCTIVAS

## Agricultura regenerativa

FERQUIM promueve una agricultura regenerativa en banano, reduciendo compactación, salinidad y estrés hídrico.

## Mejora de estructura

Mejora estructura, MO y capacidad de retención de agua.

## Incremento de rendimiento

Incrementa rendimiento y vida poscosecha con menor impacto ambiental.

## Alineación normativa

Alineado a normas **Global G.A.P., WBF GAP, SENASICA 2025** y **FAO Sustainability Framework**.

# 11. REFERENCIAS (APA 7<sup>a</sup> Ed.)

- FAO. (2024). *Banana – Crop information (Land & Water)*. Food and Agriculture Organization.
- FAO/AUGURA. (2023). *Good soil management practices in banana (Magdalena)*. FAO Technical Note.
- ProMusa. (2023). *Water management in banana plantations*. Musapedia.
- World Banana Forum (WBF). (2024). *Good Agricultural Practices for Banana Sustainability*.
- QDAF & ABGC. (2023). *Banana Root & Soil Health Manual*. Queensland Department of Agriculture and Fisheries.
- SENASICA. (2025). *Ficha técnica de bioseguridad para Fusarium oxysporum f.sp. cubense (R4T)*. Gobierno de México.
- INTAGRI. (2024). *Manejo integrado de Sigatoka negra en banano*.
- FERQUIM S.A. de C.V. (2025). *Fichas técnicas de productos Balance Plus, Balance Extra, Foligral Natura, Foligral Total, ProKelp, Natura Cacciatore*.