

Manejo Integral del Agave Azul (*Agave tequilana* Weber var. azul) con la Línea de Bioinsumos FERQUIM

Elaborado por: FERQUIM S.A. de C.V.

Fecha: Octubre 2025

1. Introducción

El cultivo de *Agave tequilana* Weber var. azul es uno de los pilares agroindustriales de México, con más del 80 % de la superficie productiva concentrada en Jalisco bajo la Denominación de Origen Tequila. Sin embargo, la producción intensiva ha degradado los suelos, reduciendo su fertilidad biológica y química.

De acuerdo con investigaciones del **INIFAP (2023)** y del **CIATEJ (2023)**, el uso continuo de fertilizantes convencionales y herbicidas ha provocado pérdida de materia orgánica, aumento de la compactación, desequilibrio del pH y disminución de la microbiología del suelo.

Para contrarrestar estos efectos, **FERQUIM S.A. de C.V.** ha desarrollado un programa de manejo integral basado en bioinsumos certificados que actúan a nivel físico, químico y biológico, promoviendo la regeneración del suelo, la eficiencia fisiológica del agave y una producción sustentable de alta calidad.

2. Condiciones agroecológicas y fisiología del agave azul

El *Agave tequilana* Weber var. azul prospera en altitudes entre **1,200 y 2,000 m s.n.m.**, con temperaturas medias de **20–26 °C** y precipitaciones de **600–1,200 mm anuales**.

El suelo ideal debe presentar textura franco-arenosa o franco-limosa, **pH entre 6.0 y 7.5** y **conductividad eléctrica (CE) entre 0.8–2.0 dS/m**.

El agave realiza fotosíntesis de tipo **CAM (Metabolismo Ácido de las Crasuláceas)**, fijando CO₂ durante la noche y transformándolo en azúcares durante el día. Esta eficiencia metabólica depende directamente de la disponibilidad de **potasio (K)**, **calcio (Ca)** y **magnesio (Mg)**, los cuales regulan la apertura estomática, la translocación de azúcares y la resistencia al estrés hídrico.



3. Diagnóstico y restauración del suelo

La salud del suelo es determinante para la productividad del agave. Los principales parámetros a evaluar son:

pH

Óptimo de 6.5–7.5; valores <5.5 o >7.8 afectan disponibilidad de nutrientes.

Conductividad eléctrica (CE)

Óptima entre 0.8–2.0 dS/m; niveles >3.0 provocan salinidad y estrés osmótico.

Compactación

Ideal <2.0 MPa; >3.0 MPa limita raíces y aireación.

Materia orgánica (MO)

Deseable >3.5 %.

°Brix (piña)

Meta de 25–32.

La aplicación conjunta de **Foligral Natura** y **Balance Natura** reactiva la microbiota, mejora la estructura y eleva la capacidad de intercambio catiónico (CEC), logrando suelos fértiles y aireados con una mayor retención de agua.

4. Programa integral de nutrición FERQUIM (0–8 años)

01

Fase 0–1 año (Establecimiento)

- Balance Natura (5–15 t/ha).
- Foligral Natura (10 L/ha inicial + 5 L/ha/mes).
- Balance Plus (100 kg/ha).

Objetivo: Activar microbiología, descompactar, estimular raíces.

Resultados esperados: pH estabilizado, raíces profundas, brotes vigorosos.

02

Fase 2–4 años (Desarrollo vegetativo)

- Balance Extra (100–200 kg/ha cada 3 meses).
- Foligral Natura (5 L/ha/mes).

Objetivo: Ampliar follaje, aumentar biomasa y fotosíntesis.

Resultados esperados: Hojas de mayor tamaño y color verde intenso.

03

Fase 5–6 años (Madurez fisiológica)

- Foligral Total (1–2 L/ha).
- Balance Extra (100–150 kg/ha).
- Balance Natura (3–5 t/ha).

Objetivo: Translocación de azúcares y madurez uniforme.

Resultados esperados: Incremento de °Brix y estructura firme de piña.

04

Fase 6–8 años (Precosecha)

- Foligral Total (2 L/ha cada 20 días).
- Foligral Natura (5 L/ha/mes).

Objetivo: Maximizar azúcares y mantener biología activa.

Resultados esperados: °Brix 28–32, piñas homogéneas y mayor peso.

5. Acción de los minerales y componentes FERQUIM en la fisiología del agave

Balance Plus (10-10-10)

Aporta N, P₂O₅ y K₂O. El nitrógeno promueve crecimiento foliar; el fósforo, la energía (ATP) y desarrollo radicular; el potasio regula la apertura estomática y acumulación de inulina.

Balance Extra (20-10-10)

Aumenta la expansión foliar y el metabolismo vegetativo. Sus micronutrientes (Zn, Mn, Fe, Cu, B) activan enzimas esenciales.

Foligral Total (alto K y S)

Incrementa la acumulación de azúcares y refuerza la estructura celular. Mejora el llenado de piñas y eleva los grados °Brix.

Balance Natura (orgánico-mineral)

Aporta materia orgánica, calcio, magnesio y silicio. Mejora la estructura del suelo, retención de agua y resistencia a la sequía.

Foligral Natura (microbiano)

Contiene *Pseudomonas diminuta* y *Alcaligenes spp.* que degradan residuos químicos, descompactan el suelo y liberan fósforo bloqueado.

Natura Cacciatore (extracto vegetal)

Controla trips, araña roja y pulgones sin dañar polinizadores. Es compatible con biología de suelo y no genera resistencia.

6. Aplicación, beneficios y cambios observables

Balance Natura

Aplicación: antes de plantación y cada 12 meses.

Beneficios: mejora estructura, aumenta MO y corrige pH.

Cambios observables: suelo más suelto, mejor infiltración, olor a tierra viva.

Foligral Natura

Aplicación: mensualmente (vía riego o drench).

Beneficios: reactivación microbiana y degradación de residuos.

Cambios observables: raíces blancas, suelo aireado.

Balance Plus

Aplicación: al inicio del cultivo.

Beneficios: estimula raíces, vigor inicial.

Cambios observables: brotes uniformes, verde intenso.

Balance Extra

Aplicación: cada 3 meses (años 2–6).

Beneficios: suministro de macro y micronutrientes.

Cambios observables: hojas grandes, desarrollo simétrico.

Foligral Total

Aplicación: desde el año 4 y con mayor frecuencia en pre cosecha.

Beneficios: aumento de azúcares.

Cambios observables: piñas más densas y pesadas.

Natura Cacciatore

Aplicación: según incidencia de plagas.

Beneficios: control biológico de insectos.

Cambios observables: hojas limpias, menos daño en pencas.

Efectos acumulativos (tras dos ciclos):

- °Brix: +25–35 %
- Compactación: –35 %
- pH: estabilizado entre 6.5–7.0
- Materia orgánica: +0.5–0.8 % anual
- Insecticidas sintéticos: reducción del 90 %

7. Sustentabilidad y trazabilidad

El manejo integral FERQUIM contribuye a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 12 y 15)** al reducir la huella de carbono, restaurar la microbiota y promover prácticas regenerativas. El uso de sensores de pH, CE y penetrómetros digitales permite validar resultados y mantener trazabilidad técnica en cada lote agavero.



Reducción de huella de carbono

Prácticas regenerativas que capturan CO₂ y mejoran la salud del ecosistema.



Restauración de microbiota

Recuperación de la vida biológica del suelo para mayor fertilidad natural.



Trazabilidad técnica

Monitoreo digital de parámetros clave en cada lote productivo.

8. Conclusiones

El uso integral de los bioinsumos FERQUIM en el cultivo de *Agave tequilana* Weber var. azul regenera suelos degradados, estabiliza parámetros críticos (pH, CE, compactación) y mejora la fisiología vegetal. El resultado es un sistema agrícola más rentable, sostenible y con piñas de mayor contenido en azúcares y mejor calidad industrial.



Regeneración del suelo

Recuperación de la fertilidad biológica y química.



Estabilización de parámetros

pH, CE y compactación en rangos óptimos.



Mayor rentabilidad

Piñas de alta calidad con más azúcares.

9. Referencias (APA 7ª edición)

- FAO. (2021). *Soil Compaction and Sustainable Soil Management*.
- FAO. (2023). *Manual on Integrated Nutrient Management in Drylands*.
- INIFAP. (2023). *Manejo agronómico del Agave tequilana Weber var. azul en Jalisco*.
- CIATEJ. (2023). *Efecto del potasio y la nutrición mineral en la acumulación de azúcares del agave azul*.
- SAGARPA. (2022). *Guía técnica para la producción sostenible del agave azul*.
- ScienceDirect. (2022). *Potassium effects on sugar accumulation in CAM plants*.
- FERQUIM S.A. de C.V. (2025). Fichas técnicas oficiales: Balance Plus, Balance Extra, Foligral Total, Balance Natura, Foligral Natura, Natura Cacciatore.