



PROGRAMA TÉCNICO DE MANEJO SUSTENTABLE FRAMBUESA FERQUIM (2025)

Cultivo de Frambuesa

Enfoque: Eficiencia hídrica, regeneración de suelo, aumento de °Brix y prolongación de vida poscosecha

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

1. CONTEXTO PRODUCTIVO EN MÉXICO

México es el **primer exportador de frambuesa fresca de América Latina**, con más de **170 000 t/año** (SIAP, 2024). Las principales zonas productoras se concentran en **Jalisco (Zapotlán el Grande, Tuxpan, Sayula)** y **Michoacán (Los Reyes, Peribán)**, bajo sistemas **de malla sombra e invernadero**. Las variedades dominantes de **Driscoll's –Maravilla, Adelita y Enrosadira**— presentan alto potencial productivo ($15 - 25 \text{ t ha}^{-1}$) pero demandan **suelos aireados, pH ligeramente ácido, alta materia orgánica y equilibrio hídrico**.



Los retos más frecuentes:

- **Compactación por tránsito y riego localizado repetido.**
- **Disminución de °Brix (< 8 °Brix)** por déficit lumínico o nutricional.
- **Baja firmeza y corta vida de anaquel.**
- **Residuos químicos acumulados** tras manejo convencional intensivo.
- **Desequilibrio microbiano del suelo** y estrés térmico en poscosecha.

El programa **FERQUIM 2025** ofrece soluciones regenerativas y medibles para **restaurar estructura, microbiología y eficiencia fisiológica**, elevando calidad exportable y rentabilidad.

2. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS Y CLIMÁTICOS

| Variable | Rango óptimo | Crítico o de riesgo | Fuente |
|--|--------------|----------------------------|----------------|
| pH del suelo | 5.5 – 6.8 | < 5.2 o > 7.2 | INIFAP (2024) |
| Conductividad eléctrica (CE, dS/m) | 1.0 – 2.0 | > 2.5 | CIATEJ (2023) |
| Materia orgánica (%) | ≥ 3 % | < 2 % | UC ANR (2024) |
| Compactación (MPa, 0– 30 cm) | ≤ 1.4 | > 1.8 | CEICKOR (2023) |
| °Brix (madurez comercial) | 9 – 13 | < 8 °Brix (fruta insípida) | CIATEJ (2023) |
| Temperatura ideal (°C) | 18 – 26 | > 32 (estrés térmico) | FAO (2023) |
| Precipitación / riego (mm año ⁻¹) | 800 – 1 200 | < 600 o > 1 800 | FAO (2023) |

Interpretación para México: En Jalisco y Michoacán predominan suelos **franco-arenosos** con MO < 2 %, pH ácido (5.0–5.5) y compactación > 1.6 MPa; por ello, **la regeneración con Foligral Natura y Balance Natura es prioritaria** antes de la plantación o cada renovación de cama.

3. PROBLEMAS COMUNES Y CONSECUENCIAS FISIOLÓGICAS

Suelo compactado

Causa técnica: Saturación y tránsito mecánico

Efecto productivo: Raíces superficiales, clorosis y menor °Brix.

Baja MO y microbiota reducida

Causa técnica: Uso intensivo de químicos

Efecto productivo: pH inestable y baja retención de agua.

CE elevada

Causa técnica: Sales residuales de fertilización

Efecto productivo: Marchitez y reducción del vigor.

Deficiencia de Ca y B

Causa técnica: Nutrición desequilibrada

Efecto productivo: Frutas blandas, rajadas.

Estrés térmico

Causa técnica: Alta radiación o deficiente humedad

Efecto productivo: Menor firmeza y vida pos cosecha.

Plagas (trips, ácaros, mosca blanca)

Causa técnica: Manejo químico excesivo

Efecto productivo: Daño foliar y desequilibrio biológico.

4. PRODUCTOS FERQUIM Y SU FUNCIÓN FISIOLÓGICA EN FRAMBUESA

| Producto | Función técnica | Mecanismo de acción fisiológica | Resultados medibles |
|-----------------------------|---|---|--|
| Foligral Natura | Regenerador microbiano y descompactador | <i>Pseudomonas diminuta</i> + <i>Alcaligenes spp.</i> oxidan residuos y reestructuran agregados | Compactación ↓ 35 %, MO ↑ 0.8 %. |
| Balance Natura | Enmienda orgánico-mineral | Eleva CIC y retención hídrica (+25 %) | Ahorro de agua ≈ 20 %. |
| Foligral Total | Bioestimulante fotosintético | Aminoácidos y microelementos que aumentan °Brix y color | °Brix ↑ 1.5–2.0 °, color a* ↑ 15 %. |
| ProKelp | Extracto de algas marinas | Citoquininas y auxinas que mejoran firmeza y vida de anaquel | Firmeza ↑ 18 %, vida poscosecha +4 días. |
| Balance Plus / Extra | Nutrición mineral balanceada | N–P–K–Ca–Mg–Zn–B según etapa | Mayor calibre y uniformidad de fruto. |
| Natura Cacciatore | Insecticida orgánico selectivo | Control de trips y ácaros sin afectar polinizadores | Reducción 80 % plagas suaves. |

5. PROGRAMA DE MANEJO FERQUIM (L/ha)

01

Pre-siembra / Preparación del sustrato

Producto: Foligral Natura + Balance Natura

Dosis: 8 + 5 L/ha

Objetivo: Descompactar y activar microbiota.

02

Vegetativo inicial (15–45 días)

Producto: Balance Plus + ProKelp

Dosis: 3 + 0.8 L/ha

Objetivo: Vigor y resistencia al estrés.

03

Floración

Producto: Balance Extra + Foligral Total

Dosis: 3 + 1 L/ha

Objetivo: Aumentar °Brix y color.

04

Fructificación y llenado

Producto: Foligral Total + ProKelp

Dosis: 1.5 + 1 L/ha

Objetivo: Firmeza y vida de anaquel.

05

Postcosecha / Mantenimiento del suelo

Producto: Foligral Natura + Balance Natura

Dosis: 5 + 5 L/ha

Objetivo: Regenerar estructura y biología del suelo.

6. TABLA "PROBLEMA | PRODUCTO | SOLUCIÓN"



Suelo compactado

Producto: Foligral Natura +
Balance Natura

Incrementa porosidad y CIC.

Bajo °Brix (< 9 °)

Producto: Foligral Total

Estimula fotosíntesis y
translocación de azúcares.

Firmeza deficiente

Producto: ProKelp + Foligral Total

Activa síntesis de pectinas y pared
celular.



Estrés térmico

Producto: ProKelp

Mantiene vigor foliar y turgencia.

Salinidad alta

Producto: Balance Natura

Amortigua pH y reduce CE.

Plagas suaves (trips, ácaros)

Producto: Natura Cacciatore

Control orgánico selectivo.

7. COMPARATIVO TÉCNICO: CONVENCIONAL VS FERQUIM

| Indicador | Convencional | FERQUIM | Variación % |
|------------------------------|--------------|---------|-------------|
| Compactación (MPa) | 1.8 | 1.2 | -33 % |
| CE (dS/m) | 2.3 | 1.6 | -30 % |
| Materia orgánica (%) | 2.0 | 3.4 | +70 % |
| °Brix | 8.5 | 10.3 | +21 % |
| Firmeza (N/cm ²) | 12 | 14.5 | +20 % |
| Vida poscosecha (días) | 7 | 11 | +57 % |
| Rendimiento (t/ha) | 18 | 23 | +28 % |

8. IMPACTO AMBIENTAL Y ECONÓMICO



Reducción de lixiviados

≈ 30 %



Ahorro de agua

≈ 22 % por mejor capacidad de campo.



Recuperación microbiana

Activa ciclos de N y C.



Disminución de residuos químicos

> 90 % en dos ciclos.



Mejor aceptación de mercado

Orgánico y Global G.A.P.

9. CONCLUSIONES TÉCNICO-PRODUCTIVAS



- La frambuesa bajo manejo FERQUIM muestra **mejora integral del suelo**, aumento de °Brix, firmeza y vida de anaquel.
- **Foligral Natura + Balance Natura** regeneran estructura y retención de agua, favoreciendo raíces profundas.
- **Foligral Total** incrementa °Brix en 1.5–2.0 °, mejorando sabor y calidad exportable.
- **ProKelp** prolonga la vida poscosecha hasta un 57 % más.
- Todo el sistema FERQUIM se alinea con las normas **Global G.A.P., SENASICA 2025** y **FAO Sustainability Framework**.

10. REFERENCIAS (APA 7.^a ed.)

CIATEJ. (2023). *Evaluación de calidad de frutas de frambuesa en Jalisco y Michoacán*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.

INIFAP. (2024). *Requerimientos de suelo y manejo nutricional de frambuesa bajo malla sombra en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

UC ANR. (2024). *Soil and Irrigation Management for Raspberry Production*. University of California Division of Agriculture and Natural Resources.

CEICKOR. (2023). *Manual de buenas prácticas en sistemas hidropónicos de berries*. CEICKOR Center.

FAO. (2023). *Good Agricultural Practices for Berries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FERQUIM S.A. de C.V. (2025). Fichas técnicas de productos Balance Plus, Balance Extra, Foligral Natura, Balance Natura, Foligral Total, ProKelp y Natura Cacciatore.

ELABORADO POR:

Departamento Técnico de
FERQUIM S.A. de C.V.

Soluciones orgánicas y minerales para una agricultura regenerativa y rentable.