

# PROGRAMA TÉCNICO INTEGRAL FERQUIM PARA EL CULTIVO DE FRESA (FRAGARIA × ANANASSA)



Enfoque en regeneración del suelo, sanidad radicular, calidad de fruto y eficiencia hídrica en sistemas tecnificados de exportación.

# 1. INTRODUCCIÓN INSTITUCIONAL

## FERQUIM

FERQUIM S.A. de C.V. es una empresa mexicana con más de **30 años de experiencia** en el desarrollo de **bioinsumos orgánicos y minerales** certificados por **OMRI** y **METROCERT**, especializada en soluciones sostenibles para cultivos de alto valor. En el cultivo de fresa, donde la rentabilidad depende directamente de la calidad del fruto —medida en °Brix, firmeza y vida de anaquel—, la tecnología FERQUIM ofrece programas integrales que regeneran el suelo, optimizan la eficiencia hídrica y mejoran la respuesta fisiológica de la planta bajo condiciones intensivas.

Este manual se basa en fuentes de referencia científica (**FAO, INIFAP, CIATEJ, Driscoll's R&D, UC ANR**) y en resultados observados en campo con los productos **Foligral Natura, Balance Natura, Foligral Total, ProKelp, Balance Plus, Balance Extra y Natura Cacciatore**.



## 2. IMPORTANCIA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE FRESA EN MÉXICO

México es uno de los principales productores y exportadores de fresa del mundo, con más de **11,000 hectáreas tecnificadas** en los estados de **Michoacán, Guanajuato, Jalisco y Baja California** (SIAP, 2024). Las variedades predominantes bajo licencias de **Driscoll's y Hortifrut** —San Andreas, Albion, Portola, Monterey y Sweet Ann— requieren **suelo vivo, pH controlado y manejo hídrico eficiente** para alcanzar los estándares de exportación ( ${}^{\circ}\text{Brix}$  9–11 y firmeza  $> 200 \text{ g/mm}^2$ ).



El uso de bioinsumos FERQUIM contribuye a:

Recuperar suelos degradados.

Incrementar la eficiencia hídrica.

Potenciar la calidad poscosecha.

Reducir residuos químicos en suelo y fruto.

### 3. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS Y VARIABLES TÉCNICAS

Variable	Nivel óptimo	Nivel crítico	Comentario técnico
pH (suelo)	5.5 – 6.5	<5.2 o >7.0	Afecta disponibilidad de micronutrientes.
pH (sustrato)	5.2 – 5.8	<5.0 o >6.2	En sustratos de coco o turba se ajusta con drenaje.
CE (dS/m)	0.8 – 1.2	>1.5	Salinidad alta inhibe absorción radicular.
Materia orgánica (%)	>3.5	<2.0	Mejora aireación y capacidad de intercambio catiónico.
Compactación (MPa)	<1.5	>2.0	Limita respiración radicular y absorción.
Temperatura del suelo (°C)	18–22	>26	Estrés térmico reduce cuaje y color.
Brix (°)	9–11	<8	Define dulzura y aceptación comercial.
Firmeza (g/mm <sup>2</sup> )	200–230	<180	Relacionada con vida de anaquel y resistencia al transporte.

# 4. PROBLEMAS COMUNES EN EL CULTIVO DE FRESA

## Compactación del suelo

**Compactación del suelo** y pérdida de estructura por laboreo intensivo.

## Residuos químicos

**Residuos químicos acumulados** tras ciclos prolongados.

## Salinidad

**Salinidad** por uso continuo de fertilizantes solubles.

## Baja vida microbiana

**Baja vida microbiana**, limitando disponibilidad de nutrientes.

## Asfixia radicular

**Asfixia radicular** en zonas con mal drenaje.

## Plagas de cuerpo blando

**Plagas de cuerpo blando** (trips, ácaros, pulgones) que afectan flor y fruto.

El sistema regenerativo **FERQUIM** aborda estos problemas desde la raíz mediante la reactivación de la biología del suelo, la descompactación natural y la estimulación fisiológica de la planta.

# 5. PRODUCCIÓN EN SUELO VS. SUSTRATO

## 5.1. Producción en suelo



## 5.2. Producción en sustrato



**Ventajas:** uniformidad, sanidad y control de CE.

**Limitantes:** escasa biología y degradación de fibra de coco. **Soluciones FERQUIM:** uso de **Foligral Natura** (regenera microbiota) y **ProKelp** (prolonga vigor y firmeza del fruto).

**Ventajas:** capacidad de reserva hídrica y amortiguación del pH. **Limitantes:** compactación, lixiviación y presencia de patógenos. **Soluciones FERQUIM:** aplicación de **Foligral Natura** para descompactar y **Balance Natura** para retener agua y mejorar estructura.

# 6. SOLUCIONES FERQUIM Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Producto	Función principal	Mecanismo de acción	Resultados medibles
<b>Foligral Natura</b>	Descompactador biológico y regenerador microbiano.	Oxida residuos químicos, libera canales de aireación y activa bacterias <i>Pseudomonas spp.</i>	Reducción de compactación a <1.5 MPa y aumento de MO +0.8 %.
<b>Balance Natura</b>	Enmienda orgánica-mineral de alta retención.	Incrementa la capacidad de campo (+20 %) y equilibra pH 6.0.	Retención hídrica +20 %, uniformidad del riego.
<b>Foligral Total</b>	Bioestimulante foliar de aminoácidos y microelementos.	Aumenta la fotosíntesis y síntesis de azúcares (sacarosa y glucosa).	+1.5–2 °Brix promedio en fruto.
<b>ProKelp</b>	Extracto de algas marinas.	Mejora firmeza y síntesis de pectinas; eleva tolerancia térmica.	+5 días de vida de anaquel, firmeza >210 g/mm <sup>2</sup> .
<b>Balance Plus / Extra</b>	Fertilización mineral balanceada.	Libera N, P y K en equilibrio con Ca y Mg.	Incremento en calibre y color homogéneo.
<b>Natura Cacciatore</b>	Insecticida orgánico selectivo.	Elimina trips, ácaros y pulgones sin afectar polinizadores.	Reducción de daño foliar y pérdida de floración.

## 7. TABLA DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES



Problema	Producto FERQUIM	Cómo lo soluciona
Compactación del suelo	Foligral Natura	Degrada residuos y reactiva biología; mejora porosidad.
Baja retención de agua	Balance Natura	Aumenta MO y capacidad de campo.
Fruta con bajo °Brix	Foligral Total	Estimula síntesis de azúcares y llenado uniforme.
Fruta blanda o con poca vida de anaquel	ProKelp	Incrementa pectinas, firmeza y tolerancia térmica.
Exceso de sales	Foligral Natura + Balance Natura	Oxidan residuos y mejoran intercambio catiónico.
Plagas de cuerpo blando	Natura Cacciatore	Control orgánico sin afectar abejas ni crisopas.

# 8. TABLA DE DOSIS RECOMENDADAS (L/ha)

Etapa fenológica	Producto	Dosis	Objetivo técnico
Preplantación	Foligral Natura + Balance Natura	10 + 5	Regenerar suelo, eliminar residuos y activar biología.
Desarrollo vegetativo	Balance Plus + Foligral Total	3 + 1	Aumentar clorofila y vigor radicular.
Floración	Foligral Total + ProKelp	1 + 0.5	Mejorar cuaje y tolerancia al calor.
Fructificación	Foligral Total + Balance Extra	1.5 + 2	Elevar °Brix y firmeza del fruto.
Post cosecha	Balance Natura + Foligral Natura	5 + 5	Recuperar estructura y microbiota del suelo.



## 9. VALORES DE BRIX Y FIRMEZA POR ETAPA

Etapa	°Brix promedio	Firmeza (g/mm <sup>2</sup> )	Resultados esperados con FERQUIM
<b>Inicio de cosecha</b>	7-8	190-210	Incremento de +1 °Brix y firmeza +10 %.
<b>Pico de producción</b>	9-11	200-230	+2 °Brix y +15 % firmeza.
<b>Final de temporada</b>	8-9	180-200	Retención de firmeza y color hasta +5 días.



- Con el programa técnico integral FERQUIM, los productores de fresa pueden alcanzar los más altos estándares de calidad para exportación, mientras regeneran sus suelos y optimizan el uso de recursos hídricos.

# Bibliografía

FAO. (2023). *Sustainable strawberry production systems*. Food and Agriculture Organization.

INIFAP. (2024). *Diagnóstico agronómico del cultivo de fresa en México*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

CIATEJ. (2023). *Microbiología aplicada a suelos agrícolas y berries*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.

UC ANR. (2024). *Strawberry Irrigation and Fertility Management Manual*. University of California Agriculture and Natural Resources.

Driscoll's Research & Development. (2024). *Strawberry Quality Metrics and Shelf-Life Analysis*. Driscoll's Inc.

FERQUIM S.A. de C.V. (2025). *Fichas técnicas: Foligral Natura, Balance Natura, Foligral Total, ProKelp, Balance Plus, Balance Extra, Natura Cacciatore*. Documentación técnica interna.

