

# Manual de Producción de Fresa

para los Agricultores de la Costa Central

Segunda edición en español. Publicada en noviembre de 2015

## Contenido

### Preface

Este manual está diseñado para ayudar a los productores de fresa de la Costa Central en muchos aspectos de la gestión de la producción de fresas. El manual ha sido elaborado como un esfuerzo de colaboración entre varios Distritos de Conservación de Recursos de la Costa Central (RCD), la Universidad de California Extensión Cooperativa (UCCE), la Agencia de Servicios Agrícolas (FSA), y el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) y varios productores locales de fresa.

### ADMINISTRACIÓN

- Plan del Negocio 4
- Comercialización 8

### REGLAMENTOS

- Medio Ambiente e Inocuidad 9

### LA PLANTA DE FRESA

- Descripción 12

### CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

- Selección de Trasplantes 16
- Selección de Variedades 17

### ESTABLECIMIENTO DE TERRENO

- Clima 20
- Temporadas 22
- Consideraciones del Suelo 23
- Preparación del Terreno 24
- Preparación de Campo 25

### ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTA

- Cobertura de Plástico 26
- Diseño de Camas 28
- Orientación de los Surcos 30
- Plantación 31

### CONTROL DE LA EROSIÓN

- Caminos 32
- Sembrar Pasto 34
- Estabilización de Caminos 36
- Zanjas y Tuberías 37

### RIEGO

- Técnicas Básicas de Riego 38
- Diseño del Sistema de Riego 39
- Riego por Goteo 40
- Riego por Aspersión 42
- Mantenimiento del Sistema 43
- Control de Salinidad 44
- Programación de Riego 45

### MANEJO DE NUTRIENTES

- Nutrientes 50
- Macronutrientes 51
- Micronutrientes 52
- Fertilizantes 53
- Cálculos para los Fertilizantes 54
- Cálculos de Nutrientes 56
- Prueba Rápida de Nitrato del Suelo 59

### MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (IPM)

- IPM Términos 61
- Técnicas Básicas de IPM 62
- Enfermedades 63
- Plagas 70

### COSECHA

- Manejo de la Fruta 75
- Calidad de la Fruta 77

### CALENDARIO DE PRODUCCIÓN

- Valle de Santa María/  
Sur del Condado de San Luis Obispo 78

### ASISTENCIA TÉCNICA

- Proveedores de Servicios 80

La información contenida en esta publicación intenta complementar, en lugar de substituir la información técnica. No pretende ser una guía detallada. Es la responsabilidad del lector el seguir las leyes y reglamentos. Utilizar la asistencia técnica de los proveedores de la UCCE, NRCS y el RCD para obtener información adicional.



Coordinado por el Distrito de Conservación de Recursos de Cachuma  
Financiado por CDFA y NRCS

Autores y Editores Contribuyentes: RCD, UCCE, NRCS y FSA



RESOURCE  
CONSERVATION DISTRICT

DISTRITOS DE CONSERVACIÓN  
DE RECURSOS  
DE LA COSTA CENTRAL

# Manual de Producción de Fresa para los Agricultores de la Costa Central

*Segunda edición en español*

Publicada en noviembre de 2015

## Agradecimientos

### Contribuyentes

#### Autores

Mark Bolda, UCCE: Selección de Variedades, Macronutrientes, y Micronutrientes

Surendra K. Dara, UCCE: IPM Fundamentales, Enfermedades y Plagas por la Universidad de California; La traducción de estas secciones fue hecha por José de Soto

CRCD Staff: Julie Fallon, Misael Sánchez y Kevin Peterson coautores de otras secciones

#### Editores Técnicos

UCCE: Surendra K. Dara, Ben Faber y Mark Bolda; CRCD Staff: Julie Fallon, Misael Sánchez y Kevin Peterson

#### Producción

**2013 Gerente de Producción:** CRCD: Misael Sánchez

**2015 Segunda edición Gerentes de Producción:** CRCD: Misael Sánchez y Lauren Barnum

**2015 Gerentes de Producción para la versión en inglés:** CRCD: Anne Coates, Lauren Barnum y Julie Fallon

**Diseño Gráfico e Ilustración:** María Gracia Sarabia/mg.sarabia@yahoo.com

**Diagramación:** María Gracia Sarabia/Terri Lajda

**Fotografía y Diseño de la Cubierta:** Terri Lajda

**Traducción:** Martha Paredes/marthaparedes@aol.com

En la elaboración de este manual se consultaron extensamente las siguientes publicaciones: UC IPM para Fresas, publicación #3351

Los Estudios de Costos de la Universidad de California

Control de la Erosión adaptado de Controlando la erosión en las lomas y caminos agrícolas elaborado por RCD of Monterey County, RCD of Santa Cruz County, NRCS





## **Coordinación por el Distrito de Conservación de Recursos de Cachuma**

(Cachuma Resource Conservation District {CRCD}). Apoyo y Supervisión por: CRCD Junta Directiva; Anne Coates, Directora Ejecutiva; Julie Fallon, Jefe del Proyecto.

Este proyecto fue posible gracias al gran financiamiento del Departamento de Agricultura y Alimentación de California (CDFA) y en parte por el financiamiento del NRCS y CRCD.

### **Reconocimientos**

Un agradecimiento especial y reconocimiento a Ben Faber, Sharyne Merritt, Lauren Barnum, Karen Lowell, Laura Tourte, Oleg Daugovish, Michael Cahn, Mary Bianchi, Brenda Farías, Angie Quintana-Jones, Tim Hartz, Paul Robins, Bruce Quintana-Jones, Phil Durgin, Katie Haldeman, Mark Barnett, Mark Gaskell, Deborah Nares, Claire Wineman, Ben Burgoa, Jeff Rodriguez, Nathan Harkleroad, Mauricio Gomez, y David Chang por asistencia y orientación. Agradecimiento a Mark Gaskell y Tom Lockhart por el concepto del diseño del manual listo para el campo.

Gracias especiales al Comité Consultivo de Contribuyentes de los agricultores de habla español locales por proporcionar valiosas sugerencias en la revisión de este manual: Juan Candelario, Fidel Cárdenas, Jesús Chávez, Ramiro Chávez, Rigoberto Chávez, Yolanda Chávez, Francisco Contreras, Hernán Cortez, Isidro Escobar, Álvaro Hernández, Jesús Hernández, Rosendo Hernández, Guadalupe Gaspar, Leobardo González, Víctor González, Víctor Gómez, Isidro León, Marcos Larios, Arturo Magaña, Mario Martínez, Vidal Méndez, Bonifacio Morales, Donato Olivera, Juan Pacheco, Rosalino Quintanar, Benjamín Sánchez, Oscar Sánchez, Román Sánchez, Danilu Ramírez, Ofelia Rivera, Ricardo Rojas, Luis Tórres y Javier Etchegaray.

¡Una gratitud de todo corazón a los generosos y talentosos autores, editores y contribuidores, a María Gracia Sarabia Alanis por su hermoso material gráfico, y a Martha Paredes por proporcionar una traducción excelente!

Impreso por Mimeo  
2015



La misión del Distrito de Conservación de Recursos de Cachuma (CRCD) es el promover éticas de protección de la tierra que resulten en el uso de los recursos naturales sustentables a largo tiempo, mientras se protege y mejora el medio ambiente.

El CRCD está comprometido a proporcionar a los empleados, clientes y afiliados servicios libres de discriminación o acoso basado en raza, color, ascendencia, origen nacional, creencias políticas, religiosas o espirituales, sexo, identidad sexual, orientación sexual, estado marital, estado social, edad o condición médica.

El contenido de esta publicación no necesariamente refleja los puntos de vista de CDFA, NRCS, UCCE, FSA o de otros RCDs.

Se encuentran disponibles versiones electrónicas en el sitio Web [www.rcdsantabarbara.org](http://www.rcdsantabarbara.org) y/o poniéndose en contacto con la Directora Ejecutiva del RCD, Anne Coates en [acoates@rcdsantabarbara.org](mailto:acoates@rcdsantabarbara.org).

# Plan del Negocio

4

La planificación del negocio es un plan de acción esencial para el éxito de una operación agrícola. Este documento útil proyecta en general los siguientes 3-5 años en el futuro y delinea la trayectoria que el negocio intenta tomar. Los componentes del plan del negocio deberán incluir:

### 1 Metas

Las metas deberían estar alineadas con los valores personales y sueños junto con la esperanza de rentabilidad del negocio. Por lo general se requiere atención cuidadosa para definir claramente y dar prioridad a las metas. Cuando se trabaja con la familia y socios, es importante que las metas se definan y que se llegue a un acuerdo. Ejemplos:

- Mantenerme a mí y a mi familia
- Producir la mejor calidad de fresas en el condado
- Cultivar fresas que sean ecológicamente sanas
- Obtener el mejor precio
- Crear un ambiente de trabajo amigable y productivo

El siguiente paso es determinar qué tan obtenibles son las metas. Si parecen ser obtenibles, entonces el plan del negocio puede determinar los métodos que se deben utilizar para lograr estas metas así como el tiempo que tomará lograrlas. Las metas pueden ser a corto o a largo plazo. A menudo las metas a corto plazo pueden ayudar a lograr las metas a largo plazo. Conforme usted evalúe sus metas, hay varias preguntas que debería hacerse a sí mismo:

- ¿Cuánto capital necesito para cultivar 20 acres de fresas?
- ¿Necesito pedir un préstamo al banco?
- ¿Tengo un estado de ingresos pronosticado o un estado de fondos en efectivo?
- ¿Tengo el capital para arrendar el terreno?
- ¿Sé cuál vivero certificado voy a utilizar para comprar los trasplantes?
- ¿Cómo me voy a asegurar que voy a tener suficientes trabajadores para la temporada?

- ¿Cuáles son los reglamentos para el uso de plaguicidas?
- ¿Cuáles son los reglamentos para la calidad del agua?
- Si voy a utilizar un contratista para que cultive las fresas, ¿estoy enterado de todas mis responsabilidades y consecuencias si no cumplo con esas responsabilidades?

### 2 Plan Financiero

Prepare proyecciones financieras después de haber identificado y haber acordado las metas. Un plan financiero requiere que cada aspecto de su negocio haya sido cuidadosamente analizado.

En el sitio web [//coststudies.ucdavis.edu](http://coststudies.ucdavis.edu) se encuentran disponibles presupuestos detallados de costos y ganancias para las fresas de la Costa Central. Los estudios de los costos son específicos para las áreas de producción de Santa Cruz, Monterey, Santa Bárbara, San Luis Obispo y Ventura; en la producción orgánica y la producción de fresas del segundo año. Estas publicaciones de la UCCE están diseñadas para ayudar a preparar proyecciones financieras. Actualmente esta información no se encuentra en español, tal vez el personal bilingüe de UCCE/RCD/NRCS le pueda ayudar a utilizar esta información. Sin embargo, no todos los presupuestos en estos estudios aplicarán a cada una de las operaciones agrícolas y no evalúan los factores de riesgo, pero sí detallan los análisis de costos.

#### Costo aproximado de mano de obra y equipo relacionados a:

- Preparación del Terreno – arar con disco, escarificar, nivelación del suelo, formación de las camas, cobertura de plástico
- Establecimiento de Plantas-costo de trasplantes, plantación
- Fertilizantes y Mejoradores del Suelo- antes de la plantación y durante la temporada
- Plagas, Control de Maleza y Enfermedades
- Cosecha
- Limpieza del campo de fin de año

#### ● Importante

**Mantener registros:** Es muy útil el incluir mapas y fotos (fotodocumentación). Obtenga mapas del NRCS y el RCD.

# Plan del Negocio

5

### Análisis de Costos por:

- Arrendamiento del Terreno o Pago de Impuestos sobre la Propiedad
- Seguros
- Tasa de Interés sobre los Préstamos
- Gastos de Oficina – surtido, contabilidad, tenencia de libros, honorarios legales, gastos por reglamentos tales como Orden Agrícola/ Exención Agrícola (Ag Order/Ag Waiver)
- Inocuidad de los alimentos – programa, auditorías
- Gravámenes – Comisión de Fresa de California (CSC) cuotas por bandeja
- Equipo – depreciación, expectativa de vida útil, combustible, reparaciones
- Arrendamientos– tubería de aspersión, sanitarios portátiles
- Consultor de Cultivo – PCA, CCA

Las ganancias sobre el rendimiento se calculan basándose en los precios de compras anteriores por enfriador o por ventas directas. Por lo general el rendimiento se indica en bandejas por acre para el mercado fresco y en libras por acre para el mercado congelador.

### 3 Plan para el Control de Riesgo

El propietario del negocio asume los riesgos asociados con la producción y comercialización de las fresas. Los costos por adelantado son importantes. Es importante tener planes en caso de emergencia para cuando las cosas no vayan bien. Por ejemplo, si no hay suficientes trabajadores disponibles para la cosecha, ¿qué pudiera hacer el agricultor para poder llevar su cultivo al mercado? Otros riesgos comunes son las plagas, enfermedades, daños por la escarcha, daños por la lluvia, baja de precios repentinos en el mercado.

Los riegos pueden ser minimizados con un plan cuidadoso. Este manual le asistirá en tratar aspectos que le ayudarán a planear por adelantado a reducir los riesgos. Usted debería tener planes de emergencia. No se puede dejar de enfatizar los numerosos riesgos inherentes asociados con la compra, cultivo, cosecha y venta de fresas.

### 4 Plan Administrativo

Determinar y acordar quién estará encargado de qué asuntos y quién los va a llevar a cabo.

### 5 Plan de Operaciones

Se deberían examinar las operaciones diarias. Se necesita un calendario para determinar cuándo se deben llevar a cabo ciertas actividades. También es importante llevar un registro de las actividades logradas. Estos registros deberían ser precisos y detallados. El Plan Financiero y el Plan Administrativo se incorporan con el Plan de Operaciones.

#### Ejemplos incluyen:

- Mano de Obra en el Campo– plantación, exploración, deshierbe, remover hojas y guías, fechas de cosecha
- Aplicación de Fertilizantes– cuándo y qué tanta cantidad
- Aplicación de Riego– cuándo y por cuánto tiempo
- Aplicación de Plaguicidas– el tipo de plaguicidas y el índice de aplicación

Es importante considerar cómo actúan entre sí las actividades operacionales. Por ejemplo, no se debe entrar a los campos entre los intervalos de aplicación de plaguicidas. Si se riegan las fresas el mismo día en que se van a pizar para el mercado fresco, tal vez no estén adecuadamente firmes para la transportación.

### 6 Plan de Comercialización

Muchos agricultores a escala pequeña venden directamente a los “refrigeradores” (coolers) así que ellos no son responsables por la comercialización final de la producción. Si usted decide en una estrategia alternativa de comercialización, usted tendrá que invertir más tiempo y dinero en vender su producto en espera de recibir más ganancias.

# Plan del Negocio

### ➤ Asistencia Financiera

El Departamento de Agricultura (United States Department of Agriculture {USDA}) el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (Natural Resources Conservation Service {NRCS}) y la Agencia de Servicios Agrícolas (Farm Service Agency {FSA}) ofrecen programas de asistencia financiera para agricultores.

El Servicio de Conservación de Recursos Naturales (Natural Resources Conservation Service {NRCS}) provee asistencia técnica para la conservación y oportunidades fondos para los productores agrícolas a través de los siguientes programas:

- **Programa de Incentivos para la Calidad del Medio Ambiente (EQIP)** (Environmental Quality Incentives Program) para ayudar a planear e implementar prácticas de conservación para abordar las preocupaciones de los recursos naturales
- **Programa de Incentivos para el Hábitat de la Vida Silvestre (WHIP)** para desarrollar y mejorar el hábitat de la vida silvestre en las tierras agrícolas
- **Tierras Cultivadas para la Vida Silvestre (Working Lands for Wildlife)** para combatir la disminución específica de siete especies de la vida silvestre
- **Nuevos programas y programas locales pueden estar disponibles**, tal como La Iniciativa para el Gran Aire Libre de América (America's Great Outdoors Initiative) para la región de la Bahía de Monterey. Preguntar sobre esto a la oficina local del NRCS

### Seguro contra pérdidas de Cultivo de la FSA

El Programa de Asistencia para Desastres para los No Asegurados (Non-Insured Disaster Assistance Program {NAP}) provee asistencia financiera a los productores de cultivos no asegurables cuando hay bajos rendimientos, pérdida de inventario o porque un desastre impidió la plantación del cultivo. El productor elegible es un propietario del terreno, inquilino o compartidor de cultivo que comparte el riesgo de la producción de un cultivo y tiene derecho a compartir la propiedad de tal cultivo. Para ser elegible para un préstamo NAP, el ingreso bruto ajustado no agrícola (AGI) del individuo o la entidad no puede exceder \$500,000.

### Asistencia para Desastre

El Programa de Ingreso Suplementario (SURE) provee asistencia a los productores que sufren por las pérdidas de cultivo debido a desastres naturales. Para recibir pagos del (SURE) el agricultor elegible debe haber tenido una pérdida calificada. Una pérdida calificada quiere decir que la pérdida fue por lo menos un 10 por ciento de la gran pérdida económica de la producción del cultivo afectado en la operación agrícola debido a un desastre. Los agricultores fuera del condado declarado por desastre, pero con pérdidas de producción más grande que o igual al 50 por ciento de la producción normal de la operación agrícola (ingresos proyectados por todos los cultivos en la operación agrícola), también califican para SURE.

### ● Importante

A menudo los agricultores tienen dos contratos: uno para el mercado fresco y uno para el mercado congelador. Si va a vender a varios compradores, es importante el mantenerse al corriente con los precios de los mercados para determinar cuál mercado tiene el mejor índice de rendimiento actual.

Préstamos de la Agencia de Servicios Agrícolas (FSA)



© Foto de Terri Lajda, CRCD

# Plan del Negocio

### **Préstamos para Agricultores y Rancheros Principiantes (Loans for Beginning Farmers and Ranchers)**

La Agencia tiene como objetivo prestar parte de sus fondos de préstamos a agricultores y rancheros principiantes. Un agricultor principiante se define como uno que:

- No ha dirigido una operación agrícola o rancho por más de 10 años
- No es propietario de una operación agrícola o rancho con más del 30 por ciento de una operación agrícola de tamaño medio en el condado conforme se ha determinado por el Censo Agrícola más reciente
- Participa grandemente en la operación agrícola.

### **Préstamos para Operaciones Agrícolas (Farm Operating Loans)**

Los solicitantes elegibles pueden obtener préstamos directos con un máximo de endeudamiento hasta \$300,000 y préstamos garantizados con un máximo de endeudamiento hasta \$1,302,000 (cantidad ajustada anualmente por inflación). La amortización de la deuda puede variar, pero típicamente no excederá el propósito del término intermedio de siete años.

### **Préstamos de Propiedad Agrícola (Farm Ownership Loan)**

La cantidad máxima de un Préstamo Directo de Propiedad Agrícola es \$300,000. No se requiere un depósito inicial. Los solicitantes deberían haber estado participando en la administración diaria de la empresa agrícola por lo menos por 3 años.

### **Préstamos de Emergencia (Emergency Loans)**

La cantidad máxima de un Préstamo de Emergencia es \$500,000. Estos préstamos ayudan a los agricultores propietarios o los que conducen sus operaciones en un condado que ha sido declarado por el Presidente o por el Secretario de Agricultura como un área principal de desastre o en cuarentena. Todos los condados contiguos a los condados principales de desastre o en cuarentena, también son elegibles para los Préstamos de Emergencia. Los fondos de los Préstamos de Emergencia pueden utilizarse para:

- Restaurar o reemplazar propiedad indispensable
- Pagar todo o parte de los costos de producción asociados con el año del desastre
- Pagar los gastos indispensables para el sustento de la familia
- Reorganizar las operaciones agrícolas
- Refinanciar ciertas deudas, excluyendo deudas por propiedad inmueble

### **Microprestamos (Microloans)**

Los solicitantes elegibles pueden obtener un microprestamo hasta por \$35,000. El programa de microprestamos está diseñado para servir a los agricultores o familias agrícolas principiantes en sus operaciones. El proceso de solicitud para los microprestamos será sencillo, requerirá menos documentos que llenar. Es mejor pagar estos préstamos tan pronto como sea posible porque no podrá solicitar ningún otro préstamo de la FSA hasta que éste se haya pagado.

Los microprestamos se pueden utilizar para todos aquellos gastos de operación autorizados por el Programa de Préstamos de Operaciones de la FSA, incluyendo pero no limitado a:

- Gastos iniciales para lanzar la operación agrícola
- Gastos anuales para la compra de semillas, fertilizantes, servicios públicos, arrendamiento del terreno
- Gastos de comercialización y distribución
- Gastos para el sustento de la familia
- Compra de equipo y otros materiales indispensables para la operación agrícola
- Gastos para mejoras pequeñas tales como riego, pozos de agua y refrigeradores
- Gastos para instalaciones de viveros de aros (túneles) para extender la temporada de cultivo
- Gastos para vehículos de entrega

# Comercialización

La marketing tiene 4 componentes, llamado las 4 P:

- Producto
- Precio
- Lugar
- Promoción

Tienes que pensar en todo esto y reevaluar cada temporada.

### ➤ Producto

Parece obvio que su producto es fresa, pero usted tiene la opción de elegir qué variedad sembrar, cuándo plantar y las técnicas de cultivo que va a utilizar.

Las variedades difieren en fechas de siembra. Considere la posibilidad de elegir diferentes variedades para que pueda cosechar en una temporada más larga o variedades que estarán listas para la cosecha en momentos en que los precios en el pasado han sido más altos.

- Considere los métodos de cultivo que ayudan con la sincronización de la producción tales como mantillo de color o casas de aro
- Considere la posibilidad de extender el período de cosecha a través de recortes
- Considere la posibilidad de crecimiento orgánico o sostenible como una forma de diferenciar su producto de otros agricultores
- Asistir a las reuniones de la UC local de Fresa y estar en contacto con los Asesores de Pequeña Granja para mantenerse informado de las investigaciones actuales de crecimiento del mercado

### ➤ Precio

Las ventas de fresa siguen la oferta y la demanda. Para hacer dinero vendiendo fresas, usted debe vender las fresas en el momento adecuado.

Si usted tiene un rendimiento sustancial cuando el precio del mercado es bajo, entonces usted no puede ver un beneficio.

Cada área de la Costa Central tiene un pico de producción durante diferentes momentos de la temporada. No importa dónde esté cultivando, usted requiere vender fresas cuando la oferta del mercado es baja y los precios son altos. Usted necesita mirar el mercado y realizar un seguimiento de los precios durante todo el año para que pueda tomar buenas decisiones sobre el producto.

### ➤ Lugar para vender

- Un contrato con una empresa comercializadora o con un “refrigerador” (cooler) es muy común para los pequeños productores
- Marketing Directo - vender directamente al consumidor a través de Mercados de Agricultores, la Comunidad de Agricultura Sostenible (CSA), puestos de granja en carretera o usted pizca lo suyo (U-picks)
- Marketing al por mayor - venta a los restaurantes locales, tienda de abarrotes, o instituciones como escuelas, hogares de ancianos, centros de salud mental y correccionales
- Contrato como miembro de una cooperativa de comercialización agrícola o “grower co-op”
- Venta como especialidad local productos con “valor añadido” - mermeladas, helados y otros productos elaborados

Para obtener más información o ayuda, también puede ponerse en contacto con:

- Agricultura y Formación Terrestre  
 [www.albafarmers.org](http://www.albafarmers.org) se esfuerza por desarrollar alternativas de marketing a pequeña escala, recursos limitados y agricultores de habla hispana.
- Alianza Comunitaria con agricultores familiares (Community Alliance with Family Farmers {CAFF})  
 <http://caff.org> defensores de las familias de los agricultores de California, la agricultura sostenible y la campaña “compre localmente”. Una manera en que la CAFF está trabajando para el desarrollo de fuertes asociaciones entre los agricultores familiares y sus comunidades es proporcionando asistencia en marketing y materiales a los agricultores.

### ➤ Promoción

El tipo de promoción con el que estamos familiarizados con los consumidores ocurre en el punto de venta. Si usted va a hacer Marketing Directo, debe darse a conocer y promocionar su producto para conseguir que los clientes quieran comprarle a usted. Eso significa asegurarse de que su producto se ve bien y que tiene los signos que llevan a la gente a su tienda.

Si usted está trabajando a través de un refrigerador, mayorista o productor co-op, es necesario “promoverte” a ti mismo como un buen agricultor que puede ofrecer productos de calidad en momentos específicos.

# Medio Ambiente e Inocuidad

El gerente o encargado del terreno es legalmente responsable de saber cuáles son las leyes y reglamentos actuales. Los requisitos cambian periódicamente, por lo tanto tiene que estar en contacto con las entidades reglamentarias.

## ⇒ Calidad del Agua

### Consejo Regional para el Control de Calidad del Agua (Water Quality Control Boards {RWQCB})

Los agricultores son responsables por la limpieza del agua que sale de su propiedad hacia las aguas superficiales y hacia las aguas subterráneas.

- En cada propiedad, ya sea el propietario o el encargado del riego agrícola debe estar inscrito en el 'Programa de Orden Agrícola/Exención Agrícola' (Ag Order/Ag Waiver)
- Si usted está arrendando su terreno, usted le puede pedir al propietario del terreno el número de la Exención Agrícola (AW#) y en la Región 3, pedir una copia del 'Plan de Calidad del Agua Agrícola' (Farm Water Quality Plan). Esto es un requisito en la Región 3
  - Seguir las prácticas de manejo indicadas en este plan
  - Mantener registros por escrito (bitácoras) de la actualización del plan y las prácticas que ha utilizado para el beneficio de la calidad del agua

Comuníquese con la oficina del RWQCB y pida una lista de los requisitos actuales de monitoreo, educación y la presentación de reportes

- **Región 3** (Salinas/Watsonville y Valle de Santa María) Mónica Barricarte (habla español) (805) 549-3881 [www.swrcb.ca.gov/centralcoast/water\\_issues/programs/ag\\_waivers/index.shtml](http://www.swrcb.ca.gov/centralcoast/water_issues/programs/ag_waivers/index.shtml)

## ⇒ Recursos para el Cumplimiento Reglamentario

- ALBA-'Guía para el Cumplimiento Reglamentario' (Grower's Regulatory Compliance Guide) [www.albafarmers.org/publications.html](http://www.albafarmers.org/publications.html)
- Coalición de Calidad del Agua Agrícola de la Costa Central (Central Coast Agricultural Water Quality Coalition) [www.agwaterquality.org](http://www.agwaterquality.org) La Coalición provee gratuitamente un formato del Plan de Calidad del Agua Agrícola ('Farm Water Quality Plan') en español y provee ayuda para llenar el plan y entender los reglamentos
- Prácticas Agrícolas para Proteger la Calidad del Agua: Guía Ilustrada para el Cultivo de la Fresa en California: UCCE Ventura [http://ceventura.ucanr.edu/Com+Ag/Ag\\_Water/Resources\\_for\\_Strawberry\\_in\\_Ventura](http://ceventura.ucanr.edu/Com+Ag/Ag_Water/Resources_for_Strawberry_in_Ventura)
- Manual de Prácticas para la Conservación Agrícola: RCD Monterey [www.rcdmonterey.org/pdf/AgPracticesHandbook\\_spanish\\_2012.pdf](http://www.rcdmonterey.org/pdf/AgPracticesHandbook_spanish_2012.pdf)
- Controlando la erosión en las lomas y caminos agrícolas: RCD Monterey [www.rcdmonterey.org/Downloads/PDFs.html](http://www.rcdmonterey.org/Downloads/PDFs.html)

- **Región 4** (Ventura/Oxnard) Jenny Newman (habla español) (213) 576-6691 [www.waterboards.ca.gov/losangeles/water\\_issues/programs/tmdl/waivers/index.shtml](http://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/tmdl/waivers/index.shtml)

## ⇒ Seguridad del Trabajador

**CalOSHA**— Tiene muchos requisitos para proteger la salud y seguridad del trabajador. Ejemplos:

- Tiene que haber sombra, agua y sanitarios limpios portátiles para los trabajadores
- Patrones tienen que proveer a los trabajadores un seguro de responsabilidad civil
- Letrados Requeridos:
  - Salario mínimo actual
  - Números para llamar en caso de emergencia
  - Línea de emergencia por enfermedad o maltrato
- Hoja de Datos de Materiales de Seguridad (Material Safety Data Sheets {MSDS}) se requieren para los plaguicidas. Esta información a menudo está disponible en español. Para localizarlos, escriba el nombre del producto 'MSDS' y español en el espacio de búsqueda de google, yahoo o bing
- 📖 Publicaciones de CalOSHA en español [www.dir.ca.gov/dosh/PubOrder.asp](http://www.dir.ca.gov/dosh/PubOrder.asp)

## ⇒ Inocuidad de los Alimentos

La Comisión de Fresa de California (California Strawberry Commission {CSC}) provee las siguientes publicaciones en español:

- Buenas Prácticas Agrícolas (Good Agricultural Practices {GAPs}) para la Inocuidad de los Alimentos
- Prácticas para la Inocuidad de los Alimentos para los Trabajadores Cosechadores de Fresa, (Food Safety Practices for Strawberry Harvest Workers)
- Capacitación sobre la Inocuidad de los Alimentos, en español. Comuníquese con: CSC (831) 724-1301

## Reglamentos

10

# Medio Ambiente e Inocuidad

### ➔ Permisos

Varias Agencias Reglamentarias Gubernamentales requieren permisos para trabajos que requieran:

- Nivelación de los terrenos
- Removimiento de vegetación
- Trabajo a 100 pies de un corredor ribereño o arroyos
- Trabajo que pudiera impactar adversamente a especies raras, en amenaza, peligro o sensitivas y su medio ambiente

### ➔ Socios en la Restauración

Algunos condados tienen un programa de coordinación de permisos llamado 'Socios en la Restauración' (Partners in Restoration) que permite que el RCD y NRCS locales trabajen con las Agencias Reglamentarias para encargarse de los permisos por usted, ahorrándole a usted tiempo y dinero. Otros condados han hecho acuerdos con los RCDs para facilitar los permisos de proyectos agrícolas.

Si usted piensa que necesita un permiso, comuníquese con su RCD local. Ellos le pueden aconsejar sobre los requisitos para permisos de su proyecto.



### ➔ Aplicación de Plaguicidas

La Oficina del Comisionado Agrícola (The Ag Commissioner's Office) requiere certificación para la aplicación de plaguicidas comerciales. Algunas consideraciones se indican en el sitio web de la Oficina del Comisionado Agrícola: <http://cosb.countyofsb.org/agcomm/agcomm.aspx?id=45267>". Mucha de la siguiente información se ha adaptado del Manual 2010 de Agricultores del Condado de Santa Bárbara ( **Referencia** Santa Barbara County 2010 Grower's Handbook). Sería útil obtener la versión en español de este manual cuando esté disponible en español.

### 1 Planear cada Aplicación de Plaguicidas

- Mantenerse actualizado con las leyes y reglamentos de la Oficina del Comisionado Agrícola
- Mantenerse actualizado con la información del Departamento de Regulación de Plaguicidas (Department of Pesticide Regulation {DPR}) sobre la protección de la boca de los pozos de agua, mezcla y carga de plaguicidas
- Estar seguro que usted tenga el Número de Identificación de Operador (Operator Identification Number {OIN}) vigente o el Permiso de Uso Restringido (Restricted Use Permit) de la Oficina del Comisionado Agrícola
- Capacitar a todos los aplicadores y empleados que trabajan en los campos que sean tratados con plaguicidas, capacitándolos en la aplicación de plaguicidas y los procedimientos a seguir si hubiera un accidente
- Si está usando un material restringido en California, asegúrese que la sustancia química y sitio/cultivo estén indicados en el vigente Permiso de Materiales Restringidos para el Condado
- Evaluar sitios sensitivos cercanos (escuelas, hogares residenciales, arroyos). Siga los Requisitos para las Zonas de Contención para las áreas de Interconexión Agrícola-Urbana
- Obtener y proveer el Equipo de Protección Personal (PPE); información para cuidado médico necesario en caso de haber sido expuesto, equipo de descontaminación: lavado de ojos, agua, toallas de papel, todo dentro de una distancia de ¼ de milla
- Presentar un Aviso de Intención (Notice of Intent {NOI}) ante el Comisionado Agrícola 24-horas antes de la propuesta aplicación de materiales restringidos en CA
- Observar el pronóstico del clima, especialmente la lluvia y el viento; ajustar o cancelar las aplicaciones a como sea necesario

# Medio Ambiente e Inocuidad

## 2 Hacer la Aplicación Después de Haber Seguido las Instrucciones de la Etiqueta

- Palabras Claves: en orden de importancia PELIGRO > ADVERTENCIA > PRECAUCIÓN (DANGER > WARNING > CAUTION) de toxicidad inmediata a los seres humanos
- Saber cuáles son los Peligros a la Vida Humana y el Medio Ambiente incluyendo la toxicidad a las abejas y los insectos benéficos, el riesgo a que el viento arrastre las sustancias y el efecto a las aguas subterráneas
- Seguir las instrucciones de la etiqueta para Cultivo, Proporción y Dilución
- Saber la duración de los Intervalos de Entrada Restringida (Restricted Entry Interval {REI}) y los Intervalos Precosecha
- Seguir los Letreros en el Campo requeridos en la etiqueta
- Usar el Equipo de Protección Personal (PPE) requeridos en la etiqueta Aplicación de Plaguicidas

## 3 Después de la Aplicación

- Seguir el procedimiento para la limpieza y almacenamiento del Equipo de Protección Personal (PPE), almacenar y eliminar del producto que no se haya utilizado
- Quitar los letreros del campo dentro de los primeros 3 días después del vencimiento de los Intervalos de Entrada Restringida (REI)
- Presentar el Reporte de Uso a la Oficina del Comisionado Agrícola antes del día 10 del siguiente mes y guardar los registros por 2 años

## ● Contacto

### Oficina del Comisionado Agrícola

Condado de San Mateo 650-363-4700

Condado de San Benito 831-637-5344

Condado de Santa Clara 408-918-4600

Condado de Santa Cruz 831-763-8080

Condado de Monterey 831-759-7325

Condado de Santa Bárbara 805-934-6200

Condado de San Luis Obispo 805-781-5910

Condado de Ventura 805-388-4343

Aplicación foliar



©

Aplicación por goteo

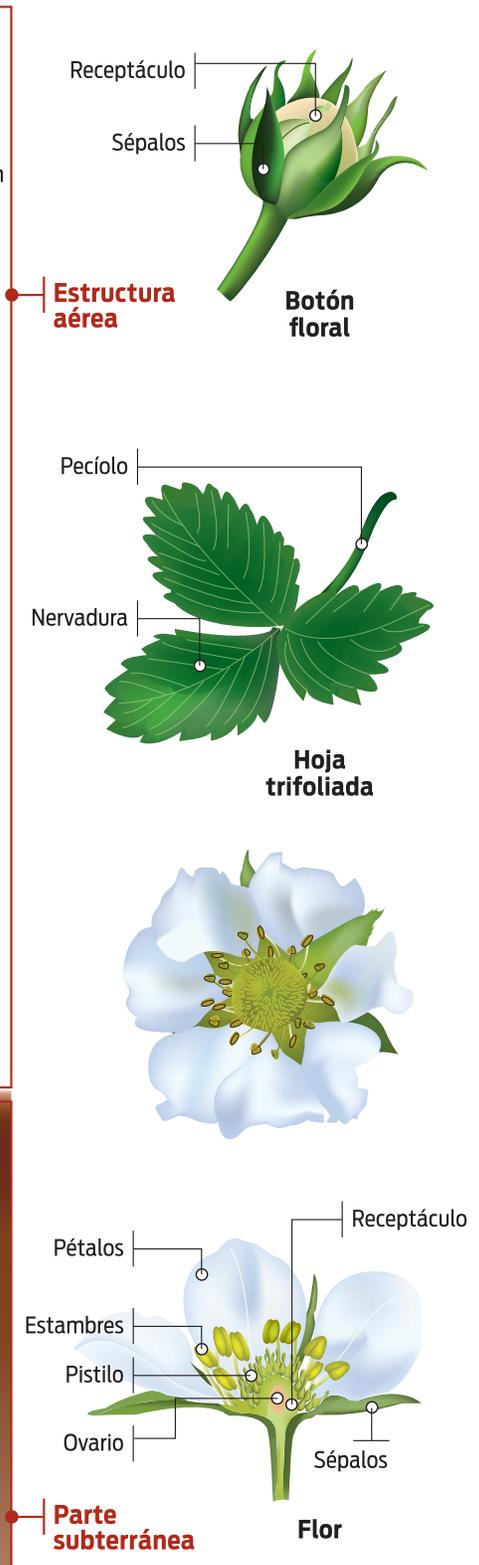
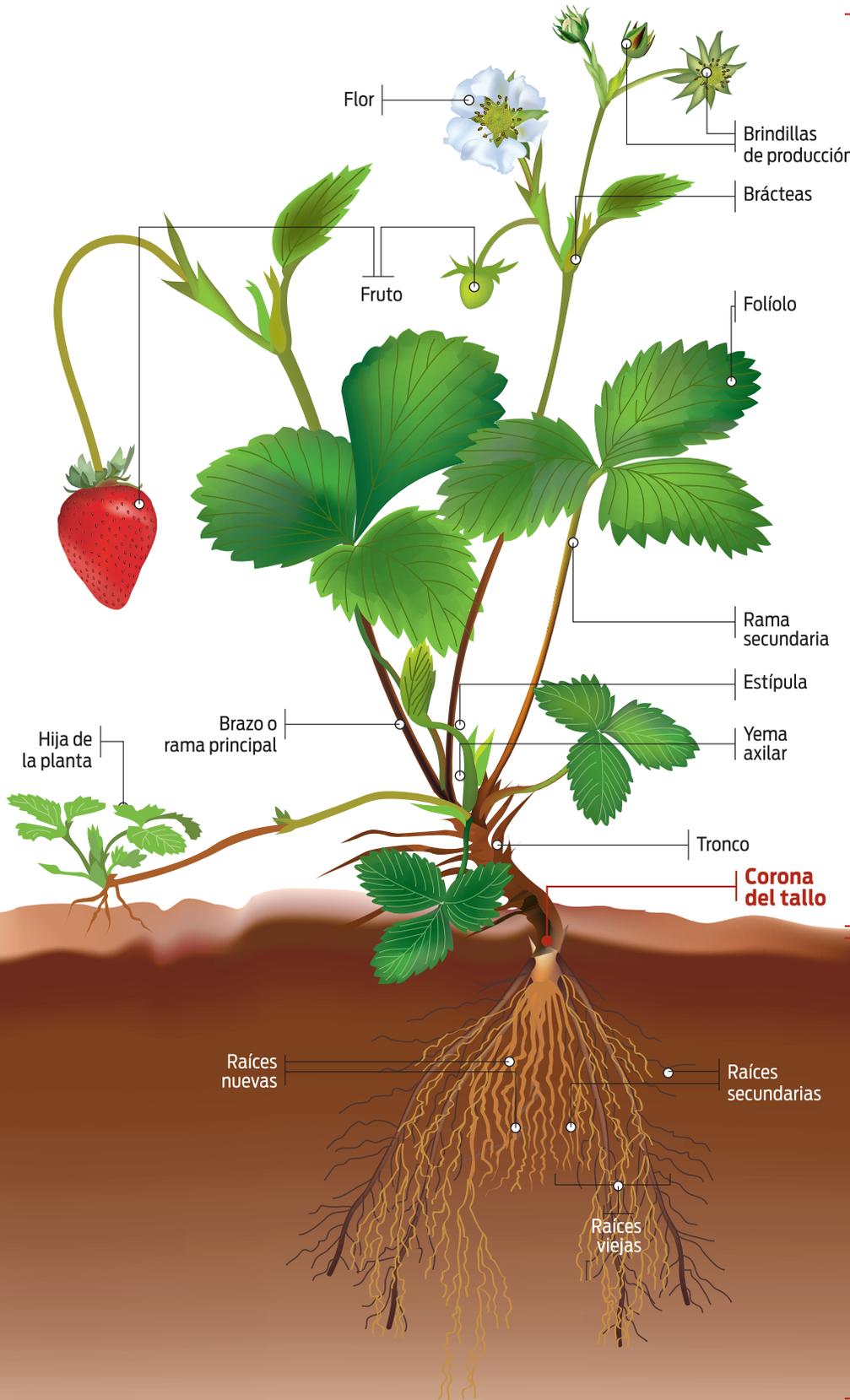


© Foto de Misael Sanchez, CRCO



# La Planta de Fresa

## Descripción



Las plantas de fresa se pueden reproducir ya sea por semillas o vegetativamente. La reproducción por semillas se usa para desarrollar nuevas variedades. Las plantaciones comerciales se cultivan de estas variedades patentadas.

La planta de la fresa produce pecíolos llamados estolones, junto con las nuevas plantas o “planta hija.” Estas son idénticas a la “planta madre.” La propagación comercial en la Costa Central se lleva a cabo por medio de cultivar la planta hija en viveros y después se venden como trasplantes para su plantación.

### Flores

Las flores se originan de las yemas auxiliares, desarrollándose en ramilletes que crecen fuera de la bráctea. La flor primaria es la primera flor que se forma. Las flores secundarias se desarrollan bajo la flor primaria. Se pueden desarrollar flores terciarias bajo éstas y así continúa el patrón de desarrollo.



### Fruta

Típicamente se desarrollan 5-6 frutas por encima de cada bráctea pero pueden desarrollarse más. Las flores primarias se convierten en fruta primero y son las frutas más grandes. Las flores secundarias son las segundas en desarrollarse y llegan a ser las frutas segundas más grandes en tamaño y así sucesivamente.

El desarrollo de la fruta puede ser dañada por varios factores tales como cortos períodos de heladas, falta de humedad en el suelo y daños causados por las plagas. Debido a que el daño puede ocurrir cuando las flores y las frutas se encuentran en diferentes etapas de desarrollo en la planta, una sola incidencia puede causar que la producción sea reducida hasta por 8 semanas.

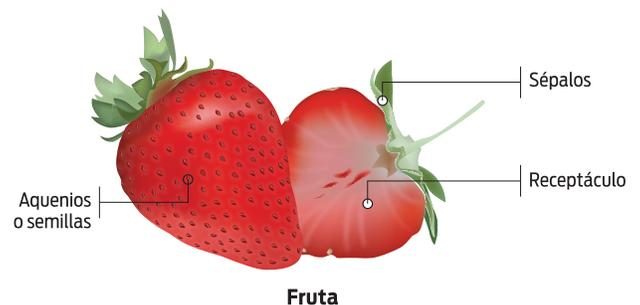
- Técnicamente la fruta son los muchos, pequeños aquenios encima de la epidermis de la fresa (el receptáculo) los que se miran como semillas. Los aquenios se desarrollan de los pistilos polinizados. El receptáculo es la parte que le gusta comer a la gente, tradicionalmente el receptáculo es la parte llamada la fruta o la fresa

### Corona

La corona es la parte central de la planta de la fresa que descansa sobre la superficie del suelo y forma las raíces a la base. La corona es un tallo comprimido del cual las yemas axilares se forman produciendo crecimientos vegetativos (verde) y ramilletes de flores.



Semilla



# La Planta de Fresa

## Descripción

14



### ➔ Polinización

Las fresas son polinizadas por el viento, por lo que las abejas no son necesarias para la polinización aunque sí ayudan en la polinización cruzada (el polen de otra planta de fresa fertiliza a otra). El polen de los estambres

es soplado sobre los pistilos. El desarrollo de la flor hasta la madurez toma de 4 a 8 semanas, dependiendo en la temperatura.

### ➔ Hojas

Las hojas de la fresa están típicamente compuestas de tres folíolos, este tipo de hoja es "trifoliada." Las hojas crecen en un patrón espiral con las hojas más nuevas en el centro de la espiral. Las hojas se forman durante toda la temporada de crecimiento, cada 8-12 días. Los nutrientes que circulan dentro de la planta viajarán hacia las hojas más nuevas para ayudar en su desarrollo. Las hojas maduras permanecerán vivas en la planta por varios meses. Las hojas participan en varios procesos y funciones de la planta:

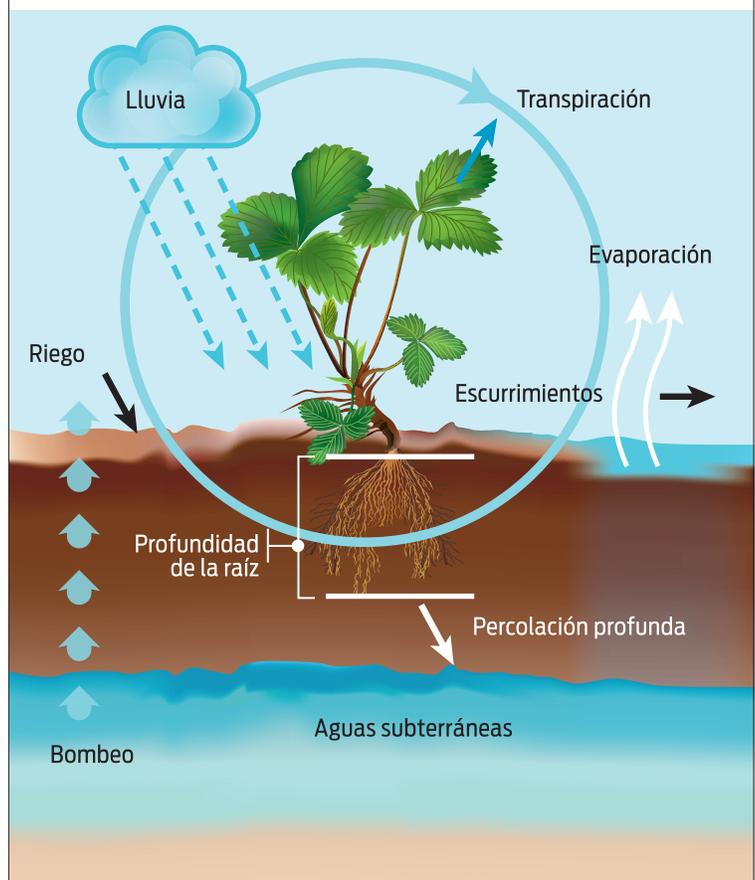
- **Fotosíntesis:** capta la energía en la forma de luz solar, para producir azúcares. Los azúcares son trasladados o movidos dentro de la planta, de las hojas hasta la fruta. En el invierno, los azúcares son trasladados hacia las raíces para ser almacenados como almidones para ser utilizados como energía para el crecimiento primaveral
- **Respiración:** convierte los azúcares en energía  
Protegen al nuevo crecimiento contra la luz del sol.  
Protegen al suelo alrededor de la planta para ayudar a retener la humedad.
- **Transpiración:** libera agua hacia la atmósfera para ayudar a refrescar la planta. La transpiración se lleva a cabo cuando se abre la 'estoma.' Las estomas son poros que se encuentran en las hojas, especialmente en la parte inferior de la hoja. Las plantas de la fresa tienen muchas estomas y raíces relativamente poco profundas. Se deben de

regar frecuentemente para que no se sequen, especialmente durante los días cálidos, secos y ventosos los cuales extraen humedad de la planta. Las plantas transpiran más cuando está caliente y especialmente cuando los días se alargan porque más horas de luz solar equivalen a más transpiración

Si hay demasiadas hojas, debido a mucho nitrógeno, esto puede causar que:

- Algunas hojas den sombra a otras hojas reduciendo la producción de azúcar por lo cual las fresas no serán muy sabrosas
- Aumenten las enfermedades tales como la podredumbre gris (botritis) siendo que las plantas no se secan tan bien bajo un follaje denso

### Ciclo del agua



### ➔ Raíces

Las raíces crecen en la capa del suelo a una profundidad de 12-16", el 75% de las raíces activas crecen en la capa superior del suelo a 6" de profundidad. El suelo que está cerca de la superficie es el que está más aireado. Las raíces de las plantas necesitan oxígeno para llevar a cabo la respiración. Muchos de los microorganismos del suelo que ayudan en la liberación de nutrientes del suelo también necesitan oxígeno por lo tanto se encuentran cerca de la superficie del suelo. La respiración es necesaria porque permite que las plantas de fresa almacenen energía. Las raíces actúan como un sitio permanente de almacén para la respiración en la forma de azúcares y almidones. La temperatura del suelo arriba de los 45 grados Fahrenheit favorece al crecimiento de raíces, la temperatura ideal es 55 grados Fahrenheit. Se utiliza cobertura de plástico para aumentar la temperatura para las raíces. Las raíces primarias también llamadas raíces estructurales o clavija que suelen ser entre 20-30 por planta. Pueden vivir de 1 a 2 años. Las raíces secundarias son las raíces finas que se desarrollan a partir de las raíces primarias y se llaman alimentadoras o raíces blancas. Viven sólo unos pocos días o semanas. Mientras las raíces primarias tienen almidón producido por la planta, las raíces secundarias absorben agua y nutrientes del suelo.

### Las raíces:

- Absorben el agua del suelo para los nutrientes en movimiento a través de la planta y para la transpiración
- Absorben nutrientes del suelo para el crecimiento de la planta
- Proveen sostén estructural para la planta
- Almacenan azúcares como el almidón durante el invierno para utilizarse en el crecimiento durante la primavera
- Respiran: utilizan los azúcares como energía para el crecimiento

### ➔ Estolones

Días largos y temperaturas arriba de 59 grados Fahrenheit promueven el desarrollo de estolones, llamados "guías." Estos son tallos y hojas vegetativas de la planta que crecen a través de la superficie del suelo. Nuevas plantas se desarrollan con el tiempo con sus propios sistemas radiculares. Esta es una respuesta natural de la planta a las condiciones que impulsa la etapa de reproducción. La planta de la fresa utiliza los estolones para la propagación. El remover los estolones permite que la energía viaje hacia la producción de hojas y flores.



Plantación



Establecimiento de la planta



Producción de frutas



Poda



Al fin de la temporada

## Características de la Planta

# Selección de Trasplantes

16

La fresa es una planta perenne lo cual quiere decir que puede vivir por años múltiples. La mayoría de las fresas de la Costa Central se cultivan por medio de trasplantes y son cultivadas para una sola temporada debido a las reducciones de rendimiento, fruta pequeña y los crecientes problemas de plagas comunes en el segundo año de la “poda” de la plantación.

La manera en que se cultivan los trasplantes, cómo se manejan y cómo se plantan afecta su capacidad para establecerse y para lograr una producción completa.

### ➤ Seleccionar trasplantes de alta calidad sin enfermedades

- Los trasplantes pueden estar contaminados con virus, nematodos, hongos y plagas. Los trasplantes ‘Certificados’ se pueden obtener de los viveros que han probado que están libres de muchas de las plagas, enfermedades y malezas con virus comunes de las fresas y que no son una amenaza para la calidad del trasplante
- Comunicarse con los viveros al principio de la temporada para encontrar más disponibilidad de trasplantes vigorosos
- Fomentar buenas relaciones con los viveros preferidos

### ➤ Seleccionar trasplantes que hayan recibido enfriamiento y latencia adecuada

- Los trasplantes para la plantación en el otoño/ invierno, pueden empezar su producción en viveros de baja elevación pero deberían provenir de viveros de alta elevación donde puedan recibir horas adecuadas de enfriamiento
- Los trasplantes para la plantación en la primavera/ verano pueden cultivarse en viveros de baja elevación desde a fines del otoño hasta al principio del invierno cuando se mantienen en latencia en cámaras frías hasta llegar al enfriamiento para la primavera o el verano. Los trasplantes producidos por medio de este método son llamados “frigo” o “trasplantes refrigerados”

### ➤ Manejo de Trasplantes

- Mantener los trasplantes húmedos
- Colocarlos en suelo húmedo
- Colocarlos a 7” de la línea de goteo
- Colocarlos con las raíces extendidas hacia abajo
- Colocarlos de manera que las raíces estén bajo el nivel del suelo y que la corona del tallo esté arriba del nivel del suelo
- Plantar con buen contacto al suelo
- Regar inmediatamente después de plantar
- Regar frecuentemente para mantener el suelo húmedo

### ➤ Seleccionar fechas para la plantación que puedan promover vigor y el momento oportuno para la producción de una fruta de calidad

- La producción de flores aumenta cuando las temperaturas son bajas y los días son cortos. Si se planta al principio de la temporada, las plantas son menos vigorosas y producen muchos frutos pequeños en lugar de frutas grandes
- La producción vegetativa aumenta cuando las temperaturas son cálidas y los días son largos. Si se planta a fines de la temporada, las plantas desarrollan guías en lugar de frutas por lo tanto el rendimiento es retrasado y reducido
- Las fechas recomendadas para la plantación son específicas para el tipo de variedad y el área de producción

### ➤ Saneamiento

- Enjuagar el equipo antes de cambiarlo de un bloque a otro

Trasplantes en una caja



# Selección de Variedades

Las fresas son muy adecuadas para el clima templado de la Costa Central de California. Las variedades se pueden seleccionar basado en:

- Características del desarrollo tales como la resistencia a enfermedades y plagas
- Calidad del fruto tales como apariencia, tamaño, sabor y firmeza
- Producción cuando los precios del mercado están altos
- Potencial para alto rendimiento

### ➤ Tipos de Variedades

#### a Variedades de Día Corto

Variedades de día corto responden más a la influencia de luz a por una menor parte a la temperatura. Por lo general, variedades de día corto florecen cuando los días tienen menos de 14 horas de luz dado que no hace demasiado calor. Estas variedades tienden a producir unas semanas antes que las variedades del día neutro, pero sin embargo cesan de producir mucha fruta desde mediados de junio hasta agosto.

#### b Variedades de Día Neutro

Como no dejan influirse por la luz, variedades de día neutro tienen la capacidad de florecer y producir fruta continuamente por una estación, empezando generalmente en mayo y en algunos casos hasta diciembre. Sin embargo, éstas también cesan de producir en temperaturas muy altas, como entre 90 y 95 grados Fahrenheit.

## a Variedades de Día Corto

© Fotos de Mark Bolda, UCCE



### Benicia

Variedad similar a Ventana en su fecha de plantación y productividad. Fruta con un interior rosado y un sabor muy bueno, pero puede ser un poco oscuro en casos de mucho calor. Tiene una estructura abierta de la planta la cual facilita la cosecha. Parece experimentar una decaída en la posterior parte de la estación de cosecha pero aún así rinde más que muchas otras variedades. Tiene algo de debilidad al patógeno del suelo *Verticillium*. Rendimiento alto.



### Camarosa

Camarosa se introdujo hace más de veinte años en California con bastante éxito, pero ya fue superada por variedades como Ventana y Benicia. La fruta es un color rojo brillante con buen sabor. Si la planta tiene mucho vigor, tiende a ser muy grande y mucha de la fruta se produce a principios del año de producción. Es un poco susceptible a las enfermedades del suelo *Verticillium* y *Phytophthora*, además el hongo polvoriento. Rendimiento regular.

## Características de la Planta

# Selección de Variedades

### Variedades de Día Corto

 Fotos de Mark Bolda, UCCE

 Foto de Anne Coates, CRCDC

## Camino Real

Camino Real es una variedad muy productiva, tiene buen sabor y tolerancia a los patógenos comunes. Sin embargo, la fruta que se utiliza para el procesamiento y el mercado tiende a ser un poco más oscura que las otras variedades. Rendimiento alto.



## Chandler

Una variedad bastante antigua, Chandler es una favorita del mercado directo y de los jardines particulares. La fruta es de un tamaño regular y de un sabor dulce y balanceado. Rendimiento regular.



## Mojave

Esta variedad se planta antes que la variedad Ventana y es más productiva. La fruta tiene un tamaño consistente y tiene un color rojo brillante. Esta fruta tal vez no sea tan firme como las otras variedades de la UC pero puede tolerar más lluvia y tiene menos tolerancia al patógeno del suelo *Phytophthora*. Rendimiento regular.



## Ventana

Ventana es similar a Camarosa en cuanto al principio de la producción de fruta, pero el volumen de producción es más alto. La planta es muy productiva en la primera parte del año en las zonas de producción en el sur de California. Alto rendimiento.



# Selección de Variedades

## Variedades de Día Neutro

 Fotos de Terri Lajda, CRCO

 Foto de Carole Rowe, Sakuma Bros. Farms



### Albi3n

La variedad Albi3n se conoce por lo general como la variedad que reemplaz3 a la variedad Diamante. La fruta tiene una forma c3nica, con el interior rojo brillante. El sabor de esta variedad es delicioso y muchos consumidores afirman que es la mejor de todas las variedades. La planta de la variedad Albi3n se parece a la planta del Diamante, pero es un poco m3s abierta y recta. La Albi3n es resistente a las enfermedades del suelo tales como la *Phytophthora* y *Verticillium*, pero se le conoce como susceptible al Hongo Polvoriento (Powdery Mildew). La variedad Albi3n tiende a producir muchas gu3as que tienen que ser removidas durante toda la temporada. La Albi3n tiene caracter3sticas de alto desarrollo y alto potencial de rendimiento. La variedad Albi3n puede continuar produciendo fruta de buen tama3o y buena calidad en el segundo a3o de producci3n. De esta manera se logra otro a3o de producci3n de la misma planta. El productor puede podar las plantas en el campo en agosto, diciembre o en enero.



### Monterrey

Una variedad popular en el interior de los valles de la Costa Central. Esta planta fuerte y robusta tiene un fruto rojo con una forma c3nica perfecta. El fruto es placenteramente dulce. La fruta es ligeramente m3s largo pero menos firme que el Albi3n. La variedad Monterrey es menos tolerante a *Phytophthora* y al Hongo Polvoriento (Powdery Mildew) que la Albi3n. La variedad Monterey tiene buen desarrollo y alto potencial de rendimiento.



### San Andr3s

Tiene un patr3n productivo muy similar a la variedad de Albion, empezando dos semanas antes. La planta de San Andr3s es un poco m3s grande que la de Albion, y la fruta tiene un color rojo m3s claro que el del Albion. Quiz3s necesita menos enfriamiento que la variedad de Albion. Tiene un rendimiento mejor que casi todas las otras variedades. Rendimiento muy alto.



### Seascape

La variedad Seascape es el favorito entre los productores de la industria de fresa org3nica debido a la fortaleza de sus ra3ces y su relativamente f3cil cultivo. Es tolerante a *Verticillium*, *Phytophthora*, Hongo Polvoriento (Powdery Mildew) y algunas ar3as y 3caros. Su fruto es mediano y tiene buen sabor. La variedad Seascape tiene un potencial de rendimiento est3ndar.

## Establecimiento del Terreno

# Clima

20

La fresa crece y rinde mejor en las zonas marineras y Mediterráneas de California Central y Sur. Estas zonas gozan de inviernos relativamente cálidos y veranos relativamente frescos y secos. Estas condiciones sirven no sólo a fomentar la formación de flores y fruta, pero también tienden a mitigar desafíos de enfermedades y problemas fisiológicos.

### Áreas de producción de la Costa Central de California



© Mapa de la NASA, 2013

La mayoría de la producción en California ocurre en tres regiones distintas, algo de producción se lleva a cabo en áreas periféricas. Por ejemplo, en la región del Valle de Santa María, hay unos cuantos productores de fresa a unas cuantas millas al norte en Nipomo y Oceano. Las tres áreas de producción son:

- Watsonville/Salinas
- Valle de Santa María
- Oxnard/Ventura

Las tres principales áreas de producción de la Costa Central pueden ser divididas en secciones más pequeñas por 'microclimas.' Los microclimas son regiones de cultivos con características específicas. Es bueno estar familiarizado con las características de un nuevo microclima antes de cultivar para saber las ventajas, desventajas y consideraciones. Por ejemplo, el desarrollo de las variedades de la fresa puede basarse en el clima y otras características.

### ➤ Microclimas

#### Área de Guadalupe

La mayor parte del área de producción está ubicada alrededor del área de Oso Flaco, conocida como Oso Flaco Lake. Ésta área está ubicada muy cerca del mar, así que la influencia marina domina el área lo cual resulta en temperaturas muy moderadas. No está sujeta a temperaturas muy frías o muy cálidas durante las temporadas de cultivo. Debido a esta ubicación geográfica, la producción empieza y termina más tarde que en las otras áreas. La producción se puede extender hasta diciembre dependiendo de las lluvias invernales.

#### Sisquoc

Esta área está más alejada de la influencia marina y es conocida por una vasta diferencia entre las bajas y altas temperaturas. Históricamente el periodo de cultivo del verano puede alcanzar temperaturas hasta de 90 °F con noches frías. Estas altas temperaturas se traducen a una producción muy temprana. Siendo que esta área incluye las colinas al pie de las montañas, es posible que existan temperaturas frías o heladas durante el invierno/primavera.

## Tanglewood/Los Vientos

Esta área está ubicada al suroeste de la ciudad de Santa María conocida como “Los Vientos,” lo cual quiere decir que frecuentemente hay viento en ese lugar. Esta área de producción incluye los campos contiguos y la vecindad del Aeropuerto Santa María, y se extiende hasta el lado oeste de Black Road. Por lo general la producción empieza y concluye más temprano que las otras áreas debido a las diferencias de las temperaturas moderadas influenciadas por el mar.

## Este de Betteravia

El área de Telephone Road-East Betteravia se considera como una de las áreas de cultivo más deseables en el área de la gran región de Santa María. El clima sigue siendo influenciado por el mar, pero hay diferencias importantes entre las temperaturas bajas y altas comparadas con las otras áreas. Debido a que tiene temperaturas cálidas más temprano, la cual inicia la producción más temprano, y la proximidad cercana a las instalaciones de enfriamiento, esta área ha llegado a ser un atractivo lugar seleccionado.

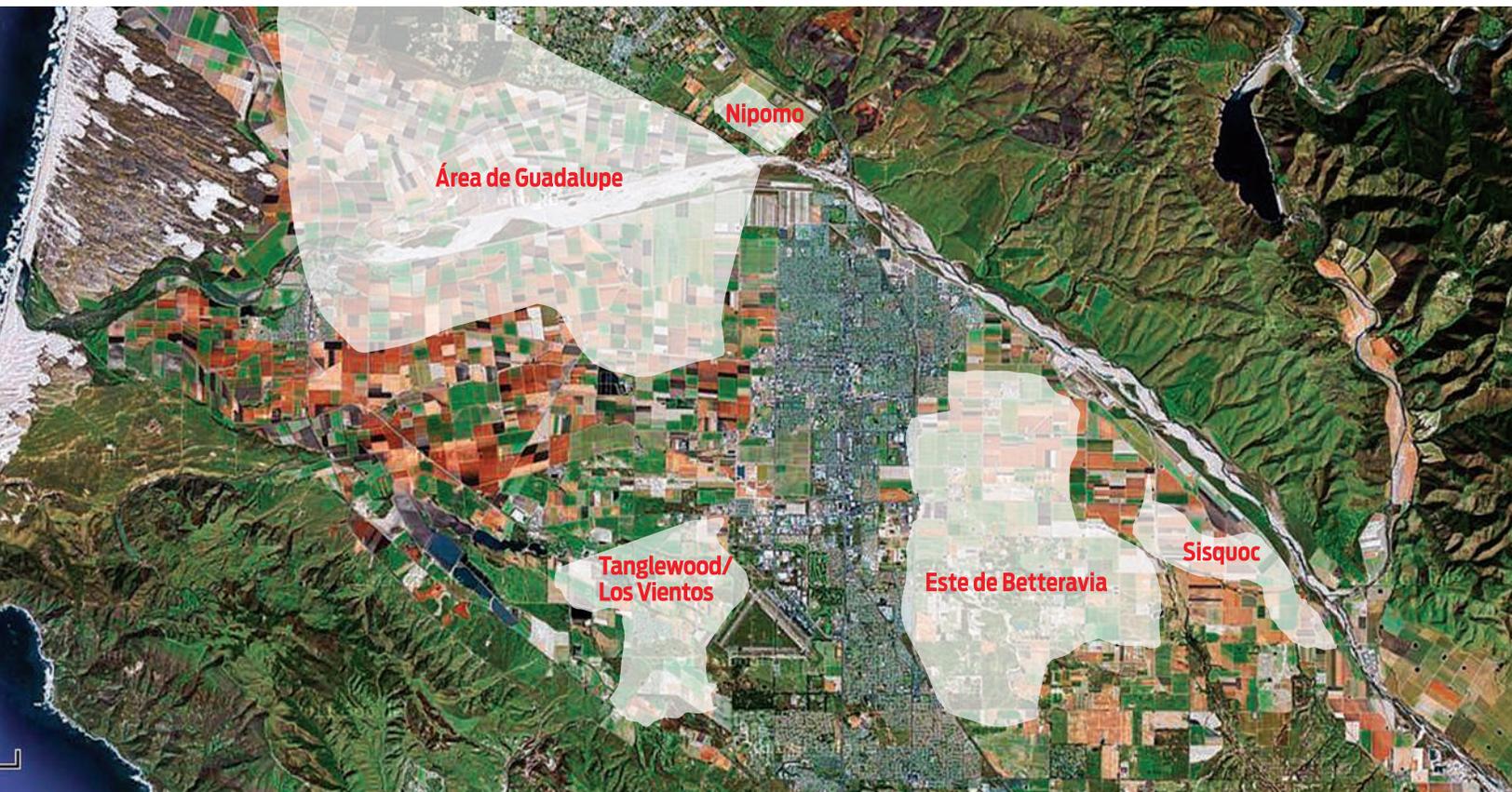
## ● Importante

El seleccionar el mejor terreno o lugar, depende mayormente del nivel de experiencia que tenga un agricultor, combinado con la capacidad de manejar la producción en diferentes áreas climáticas.

## ● Recordar

El rendimiento y la calidad de la fruta están grandemente influenciados por el fotoperiodo, temperatura y período de latencia fría, así como enfermedades, plagas y fluctuaciones de la humedad del suelo.

© Imagery 2013 TerraMetrics Editado en Google Map Maker





# Establecimiento del Terreno

## Temporadas

### Temporadas

Las temperaturas moderadas y la baja humedad favorecen la producción de fruta.

La producción de fruta por lo general se programa para mediados de primavera. La producción pico es única para cada una de esas regiones junto con la selección de variedad y métodos de producción cultural.

- Temperaturas arriba de 50 grados Fahrenheit promueven crecimiento
- Los términos “Plantación de Otoño” o “Plantación Invernal” ambos se usan para las plantas que producen en la primavera y en el verano
- Los términos “Plantación de Primavera” y “Plantación de Verano” ambos se usan para las plantas que producen la fruta en el otoño. A estas también se les llama “podas” (cut-backs)

### Ventajas de la Plantación de Otoño:

- Primeras frutas para mejores precios de mercado
- A menudo mejores rendimientos
- Mejor calidad de fruta
- Menos costosa

### Ventajas de la Plantación de Verano:

- Pueden tolerar alta salinidad (EC)
- A menudo menos enfermedades
- Trasplantes pueden excavarse directamente de los viveros en baja elevación

### Fechas Recomendadas para la Plantación

	Primavera/ Verano	Otoño/Invierno
<b>Variedades de Día Corto</b>		
Watsonville/Salinas		Oct 15 – Oct 30
Valle de Santa María		Oct 15 – Nov 15
Condado de Ventura		Sept 25 – Oct 20
<b>Variedades de Día Neutro</b>		
Watsonville/Salinas		Nov 1 – Nov 15
Valle de Santa María	May 30 – Jun 30	Nov 1 – Nov 15
Condado de Ventura	Jul 15 – Jul 30	Sept 25 – Oct 20

(Adaptado del UC IPM para Fresas, Segunda edición)

© Fotos de Terri Lajda, CRCD



Plantación de otoño

Plantación de fondo



## Consideraciones del Suelo

Existen varios tipos de suelos en la Costa Central, incluyendo Arenoso, Franco Arenoso y Franco Arcilloso. Cada tipo de suelo tiene su propia ventaja y desventaja. Mucho de los suelos tienen menos de 1% de materia orgánica excluyendo los suelos arcillosos que tal vez contengan más de 3%.

Es esencial que los agricultores conozcan qué tipo de suelo tienen antes de plantar la fresa.

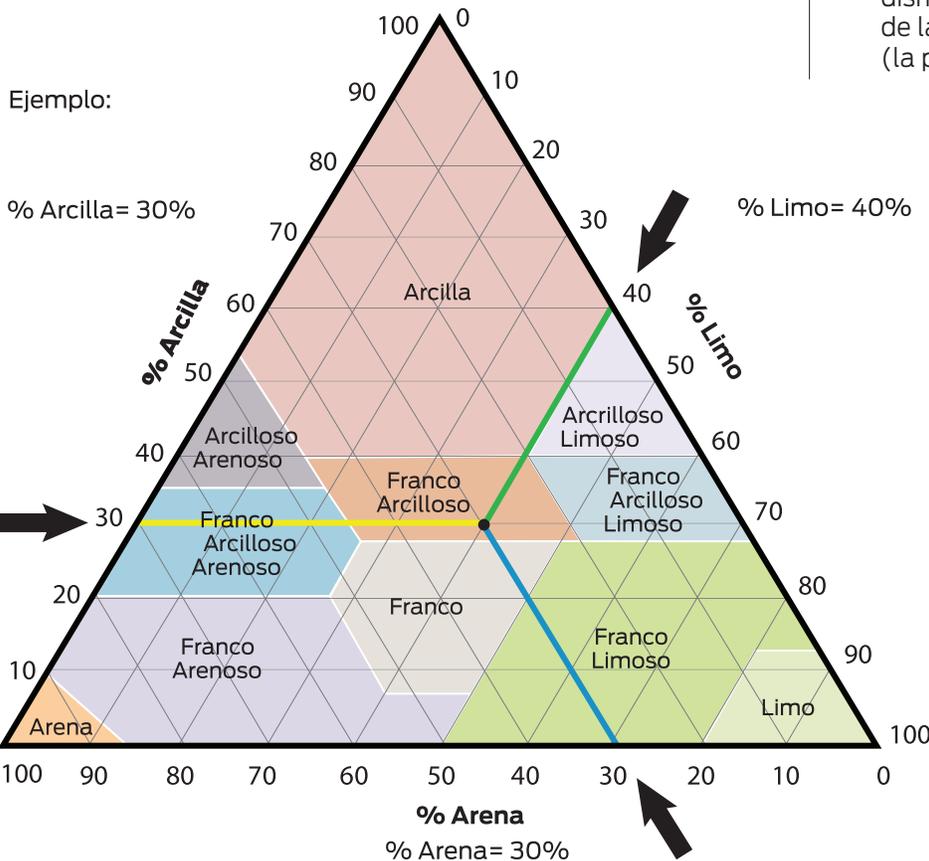
El suelo está compuesto de arena, limo y arcilla. El porcentaje de cada uno determina la 'textura del suelo' en el triángulo del suelo. Por ejemplo, un suelo con 30% de arcilla, 40% de limo y 30% de arena se determina que es limo arcilloso en el triángulo del suelo. A conforme usted excava en el suelo, la textura cambia.

Los mapas enumeran a los suelos por nombre y por textura general. La descripción detallada del suelo incluye la textura del suelo a diferentes profundidades. Por ejemplo, un suelo de 'Salinas limo arcilloso' puede tener 2' de "limo arcilla," luego 1' de "limo" y luego 3' de arena limosa debajo del limo. La descripción del suelo también enumera el pH, infiltración y el potencial de escurrimiento.

Considerar lo siguiente antes de seleccionar el terreno en el cual a usted le gustaría plantar:

- Suelos profundos, con buen drenaje y arenosos arcilloso son los preferidos para la producción de fresa porque la preparación del campo es más fácil, la fumigación es más efectiva, es menos probable la acumulación de sales, el drenaje es mejor y el suelo es más adecuado para el riego frecuente y las actividades en el campo que la fresa requiere
- El terreno debería tener buena circulación de aire para que el aire frío no se asiente en el campo
- Evitar los suelos con mal drenaje para disminuir los problemas con las enfermedades de las raíces tales como la *Phytophthora* (la pudrición de la corona)

Triángulo de Suelos del NRCS



### Importante

El buen drenaje es indispensable para reducir los problemas con incidencias de enfermedades de la raíz y para evitar el acumulamiento de sales en la zona radicular. Romper los subsuelos en diferentes direcciones para asegurar drenaje adecuado.



# Establecimiento del Terreno

## Preparación del Terreno

### ➤ Selección del Campo

El mejor terreno para la fresa es el suelo arenoso limoso a suelo limoso para que se facilite el drenaje y aún así pueda proveer importantes niveles de materia orgánica. Los suelos arcillosos pesados requieren camas más altas para mejorar el drenaje. Los bloques deberían ser preparados con una inclinación ligera para permitir que el agua no se estanque en el campo por más de 12 horas. Evitar terrenos bajos donde el agua se drena lentamente o donde se asiente el aire frío.

Las fresas se desarrollan mejor en un suelo donde no se hayan cultivado fresas anteriormente. En un suelo con baja materia orgánica (menos de 1-2%), considere plantar un cultivo de cobertura durante la primavera y verano que se incorpora antes de la preparación de la tierra para la fresa.

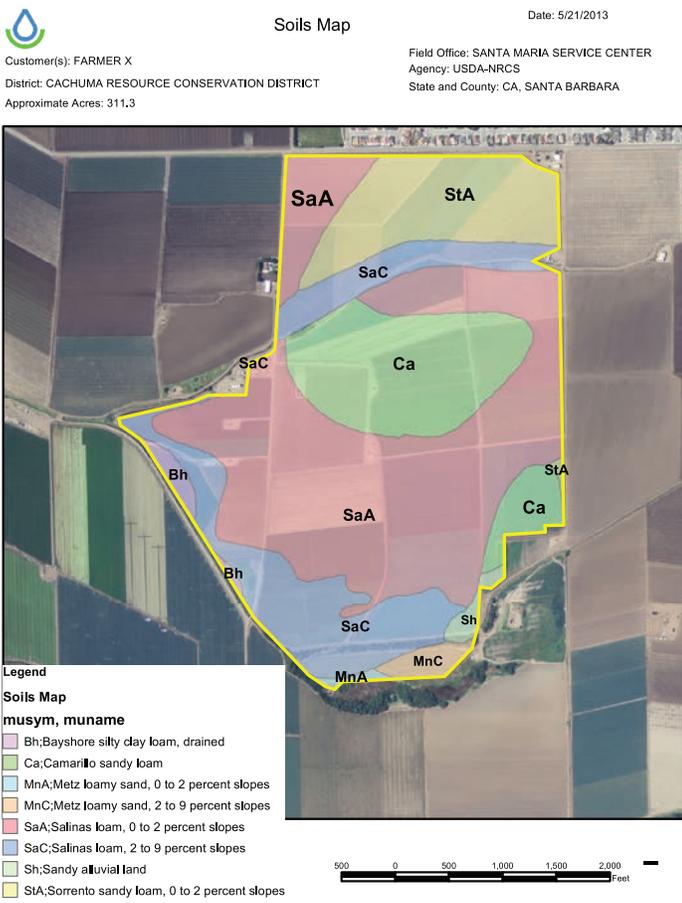
### ➤ Mapa del Suelo

Obtener un mapa de los suelos para entender mejor cómo manejar los problemas potenciales de acuerdo con el tipo y perfil del suelo. Usted puede hacer esto al visitar el sitio Web [www.websoilsurvey.sc.egov.usda.gov](http://www.websoilsurvey.sc.egov.usda.gov) o llamar a la oficina de campo del representante local de la NRCS.

### ➤ Análisis de los Suelos

Antes de preparar su terreno para la plantación, coleccionar muestras del suelo de cada uno de los campos y mandarlos a un laboratorio certificado. Con el análisis del suelo, el agricultor puede determinar el pH, salinidad del suelo (EC), materia orgánica, niveles altos y bajos de los nutrientes para que se puedan añadir adecuadamente los mejoradores del suelo antes de la plantación y asegurar un rendimiento óptimo.

### Mapa de suelo



### ➤ Labranza y Preparación del Suelo

Una cuidadosa preparación del campo para los tratamientos antes y durante la plantación puede tener gran impacto en los resultados exitosos de la temporada de producción. Importantes consideraciones incluyen el tipo de suelo, residuos de cultivos, diseño de camas y drenaje adecuado. Los campos con grandes cantidades de residuos se deberían preparar con mucha anticipación a la fumigación así como el trazo de camas para permitir que los residuos se desintegren. Los suelos deberían ser arados en cruzadas o "romperse" a una profundidad de 2.5 – 3 pies. Después de arar con discos dentro de la capa superior del suelo, aplicar mejoradores del suelo que estén de acuerdo con las recomendaciones del análisis del suelo. Después de arar con discos, se pueden trazar las camas en el campo para preparar la fumigación y la plantación. Los agricultores que no tengan la experiencia en la preparación de suelos, pueden contratar este servicio con otros agricultores o compañías.

### ➤ Erosión

La erosión causada por el agua y el viento son problemas potenciales para los campos de fresa dependiendo en la topografía del terreno, tipo de suelo, nivelación del terreno, diseño de caminos, ubicación y el historial de las condiciones del viento.

**La erosión causada por el agua** se debe principalmente a los escurrimientos que provienen de las coberturas de plástico, la inclinación de

## Preparación del Campo

los surcos y los caminos. Se debería crear un plan detallado para la prevención del drenaje y la erosión cuando haya la posibilidad de erosión.

**La erosión causada por el viento** también es común en las áreas de producción de los valles de la costa. Ésta ocurre durante los períodos de vientos fuertes. El viento puede transportar las partículas del suelo sobre las plantas y la fruta. Cercas o barreras de tela ofrecen algo de protección contra el viento para todos tamaños de operación agrícola. Avena, cebada y otros cultivos de granos a menudo se plantan anualmente al extremo de los surcos para protegerlos contra los caminos secos cercanos. Los caminos también pueden ser humedecidos regularmente para ayudar con el control del polvo.

### ➤ Lixiviación (Antes del Riego)

En los campos donde las sales se han acumulado en la superficie del suelo debido a la temporada de cultivos anteriores, las sales debajo de la zona radicular deberían ser lixiviadas con aspersores después de que se ha trabajado el campo. Este procedimiento se lleva a cabo una vez que el campo ha sido preparado. Toda técnica de fumigación del campo y preparación de camas se beneficia cuando se mojan los suelos completamente antes de la fumigación. Coordinar con los contratistas de fumigación cuando se vayan a programar los riegos para que se lleve a cabo la lixiviación antes de la fumigación.

### ➤ Fumigación

Existe un número de productos de fumigación disponibles como una alternativa al bromuro de metilo (methyl bromide) el cual ya se está descontinuando. Los campos deben estar uniformemente mojados antes de la fumigación. Los campos pueden ser fumigados al voleo sobre todo el campo plano o la fumigación se puede aplicar solamente sobre la cama por medio de aparatos de fumigación tipo "shank" o por medio de inyectoros del sistema de riego por goteo. Una compañía autorizada debe hacer la fumigación y los agricultores deberían trabajar con el aplicador para planear permisos adicionales y otros procedimientos en el campo.

1  
Aspersor de lixiviación, también se aplica al final de proceso



2  
Preparación del suelo



3  
Incorporación de compost en el campo antes de hacer las camas de fresas



4  
Nivelación del campo



© Fotos de Terri Lajda, CRCD



Fumigación

© Foto de Mark Bolda, UCCE



# Establecimiento de la Planta

## Cobertura de Plástico

La selección de la cobertura de Polietileno (plástico) depende en la variedad, área de plantación, temporada(s) de cosecha, prácticas culturales y otros factores de manejo.

### La cobertura de plástico:

- Regula la temperatura del suelo para influenciar el momento oportuno para el desarrollo y madurez de la fruta
- Protege a las flores y frutas contra el suelo y los problemas relacionados a las enfermedades
- Conserva la humedad del suelo

La cobertura se vende en muchos matices y colores incluyendo negro, blanco y verde. En general, el color negro absorbe el calor mientras que el color blanco refleja el calor. Las coberturas de colores absorben menos calor que las de color negro.

La luz que es reflejada por la cobertura, es reflejada de nuevo hacia el follaje de la planta. La cobertura de color puede afectar el crecimiento de la planta y el crecimiento de la fruta. Además, diferentes colores de cobertura pueden atraer a diferentes plagas de insectos o insectos benéficos.

Preparación de camas



Implementación de las cintas de riego por goteo



© Fotos de Terri Lajda, CRCO

### Tipo de coberturas y transferencia de calor

Tipo de Cobertura	Diferencia relativa en grados Fahrenheit comparado con suelos descubiertos a 4" de profundidad	Usos
Transparente	6 a 9 grados más caliente	Producción temprana
Negro	3 grados más caliente	Control de maleza
Blanco	0.7 grados más frío	Plantación de verano; Producción demorada

<http://extension.psu.edu/plants/plasticulture/technologies/plastic-mulches>

## Cobertura de Plástico

El mismo color de cobertura puede ser de translúcido a opaco dependiendo en el fabricante y el tipo de cobertura. Es importante saber la opacidad de la cobertura. La cobertura opaca es mejor para el control de maleza. Tipos de cobertura de transparente a opaco:

- **Transparente-** la luz pasa a través. Suelo más caliente; menos control de maleza
- **Translúcido (semitransparente)-** algo de luz pasa a través
- **Opaco-** luz no pasa a través. Mejor para control de maleza
- **Transparente por encima, Opaco en los lados-** llamado "Skunk" o "Panda" es transparente por encima para calentar el suelo y opaco en los lados para la supresión de maleza

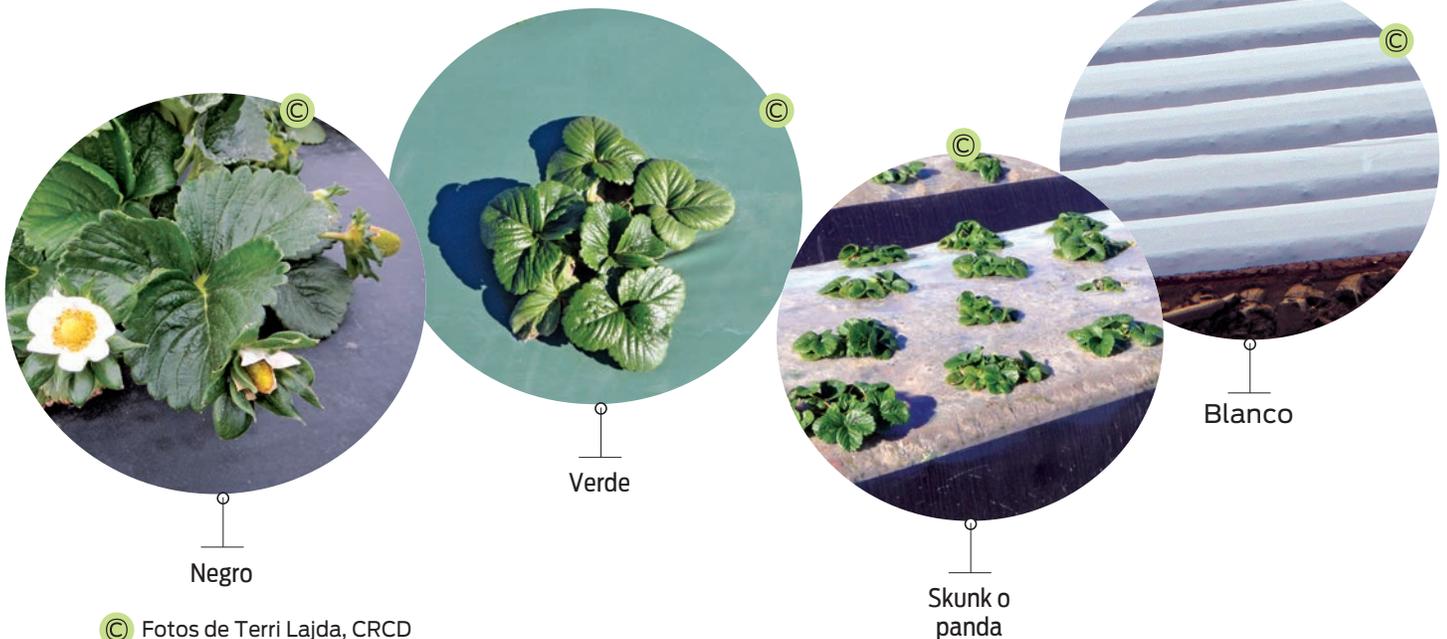
Cobertura "Blanca-Sólida" el lado de arriba es blanco, mientras que el lado de abajo es negro. Esto permite tanto el enfriamiento del suelo como la supresión de maleza.

El contacto entre la cobertura y el suelo ayuda a transferir la temperatura de la cobertura hacia el suelo. La cobertura tiene el potencial de afectar la temperatura del suelo, cuando la cobertura tiene buen contacto con el suelo. Cuando las camas son preparadas uniformemente, se puede instalar la cobertura estirándola para una mejor transferencia de calor.



Foto de CRCD

### Diferentes coberturas de colores



Fotos de Terri Lajda, CRCD

Skunk o panda

## Diseño de Camas



Diseño de camas



1

Camas de 2 hileras



2

Camas de 3 hileras



3

Camas de 4 hileras



Las decisiones en cuanto a las camas, surcos de las plantas y espaciamiento dependen en la variedad, tipo de suelo, la temporada de la plantación, topografía del terreno, temporada de producción, la preferencia y experiencia del agricultor.

### ➤ Diseño de Camas

Normalmente las camas son formadas con maquinaria especializada utilizando sistemas de precisión de rastreo GPS. Los diseños de las camas son importantes porque pueden crear varios problemas si no trazan correctamente. Se construyen camas altas en los suelos con alto contenido de arcilla y suelos que no tienen buen drenaje. Cuando se estén diseñando las camas se debería considerar el riego.

### ➤ Hileras de Camas

Típicamente la fresa se cultiva sobre camas elevadas con 2, 3 o 4 hileras de plantas. Las hileras de 4 plantas pueden obtener más plantas por acre, típicamente de 24,000 y 30,000 plantas, mientras que las hileras de 2 plantas pueden solamente obtener de 16,000 a 20,000 plantas por acre (referencia: UC IPM para fresa p.18). Esto se debe a que los surcos ocupan espacio. El ancho de un surco depende de la maquinaria utilizada para formar las camas y es típicamente de 10-14”.

### ➤ Espaciamiento de la Planta

El espacio entre las plantas generalmente varía de 10-16” y este espacio depende de la variedad, tipo de suelo, área de crecimiento, etc. El espacio de centro a centro de la planta es típicamente de 60-68” para 4 hileras de camas, 50-60” para 3 hileras de camas y 40-52” para 2 hileras de camas. Este espaciamiento se mide de centro a centro de dos camas contiguas.

© Fotos de Terri Lajda, CRCD

© Foto de Mark Bolda, UCCE

# Establecimiento de la Planta

## Diseño de Camas

29

### ➔ Densidad de la Plantación

La densidad de plantación depende en el espacio entre las plantas, el ancho de la cama, y la distancia entre los centros de las camas.

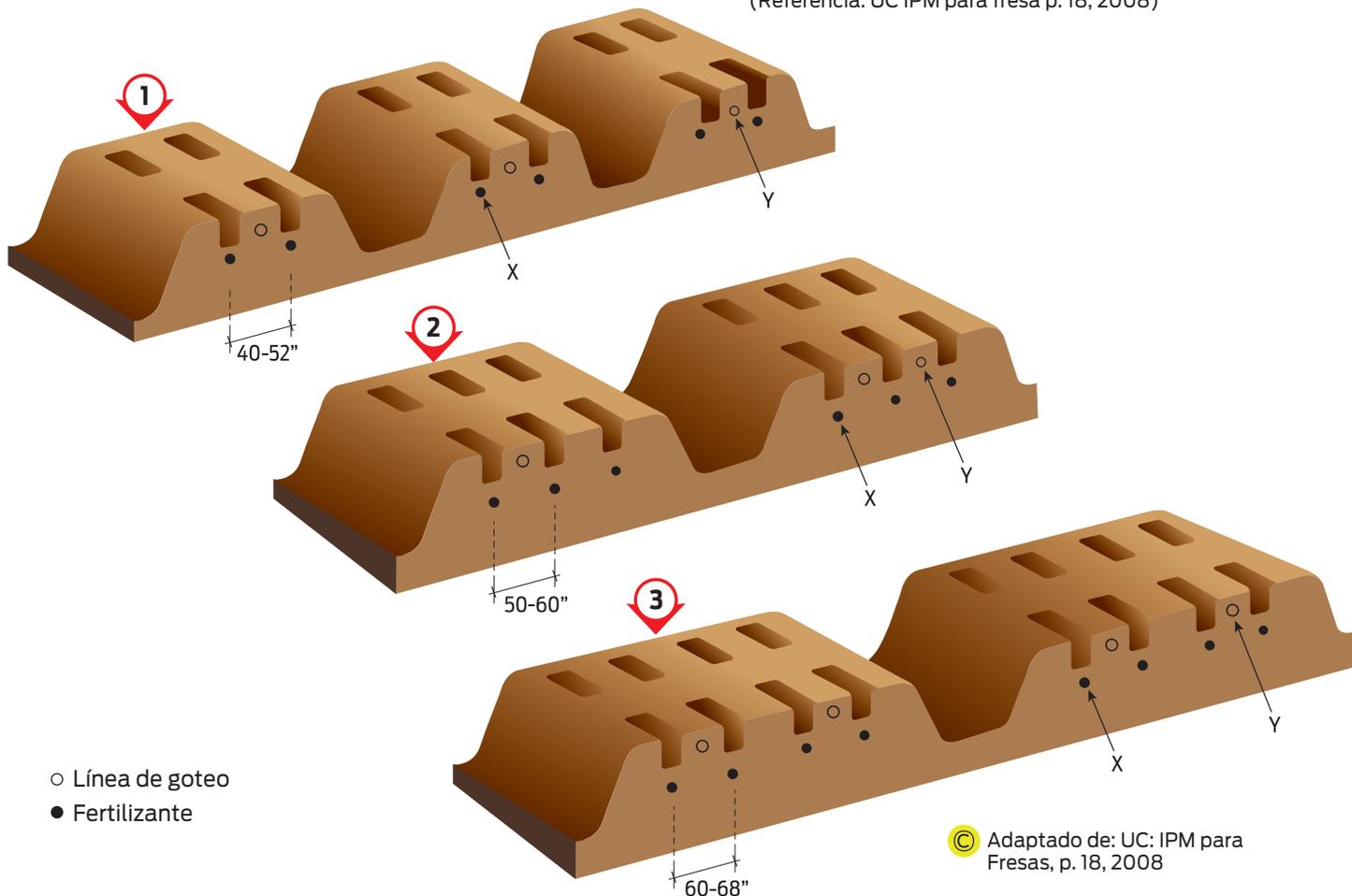
### ● Precaución

El plantar a una densidad más allá de lo que es óptimo puede reducir el tamaño de la fruta y el rendimiento, aumentar enfermedades y hacer que la pizca sea más difícil. El plantar a una densidad menor que lo óptimo puede reducir el tamaño de la fruta y el rendimiento. Se aconseja trabajar con los viveros, los Consejeros Agrícolas de la UC y otros consultores para determinar el espaciado óptimo para cada lugar.

### ● Importante

Los fertilizantes de liberación lenta o para fosfato mono-amónico pueden ser colocados de 1 a 1.5 pulgadas por debajo del nivel de la porción de plantas y ligeramente por encima del nivel de las raíces de trasplante (x) o por debajo de la línea de goteo (y), colocado de manera que el riego mueva los nutrientes en el sistema radicular. La colocación del fertilizante para el lado de la ranura de la siembra disminuye el riesgo de quemaduras por fertilizantes, mientras que la colocación de fertilizantes para el lado de plantación disminuye el riesgo de quemadura. La colocación alta de los fertilizantes en la cama, aumenta la probabilidad de problemas de salinidad. Los fertilizantes también pueden ser esparcidos y pueden ser incorporados en las camas.

(Referencia: UC IPM para fresa p. 18, 2008)



# Orientación de los Surcos



Formación de camas



Densidad de plantación



Topografía

### ➤ Topografía

El declive puede dictar la dirección de los surcos para captar la luz solar uniformemente.

### ➤ Luz Solar

Para que la luz solar sea ideal sobre los bloques con topografía uniforme, tiene que orientar las camas de norte a sur a lo largo porque las plantas interceptan la luz del sol más uniformemente. Con camas de este a oeste, las plantas en los surcos sureste de cada cama recibirán más luz, crecerán más grandes y causarán sombra. La fruta producida en las plantas de este surco también están sujetas a quemaduras del sol y la fruta se madura desigualmente.

### ➤ Viento

Cuando los vientos prevalecientes son fuertes y consistentes, es mejor orientar los surcos al otro lado del viento para ayudar a reducir la rapidez de la acción secante que puede ocurrir cuando los surcos están orientados con la dirección del viento.

### 📖 Referencia

<http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/AGRS097.pdf>

La plantación se debe programar con antelación, con el fin de plantar en la fecha correspondiente.

### ➔ La fecha de plantación

Hay dos temporadas para la plantación de fresas en California. La siembra en verano se puede utilizar para todas las zonas de cultivo, la siembra en invierno se puede hacer en todas las áreas excepto en los valles interiores. Una plantación exitosa de invierno requiere de un clima templado, lo que permite la producción de la corona durante los días más cortos del año. El mejor tiempo para plantar depende de la zona y de la variedad.

### ➔ Selección de los trasplantes y viveros

Cada productor debe ponerse en contacto con un proveedor de trasplantes fiable, para adquirir trasplantes según el rendimiento y reducir el impacto de plagas.

### ➔ Cuidado de las plántulas antes de plantar

- Mantener las plantas en un lugar fresco y húmedo en el campo durante el trasplante
- Humedecer a fondo los campos antes de plantar y colocar las plantas en suelo húmedo
- Es importante el plantar las plantas cuidadosamente y a la profundidad correcta, con la corona en la superficie de la tierra a una profundidad de 6-7 pulgadas (no demasiado profundo ni demasiado superficial). Las raíces pueden ser podadas antes de trasplantarlas a una distancia de no menos de 4 pulgadas de la base del tallo. No permita que las raíces se doblen en el hoyo de plantación

### ➔ Primer riego

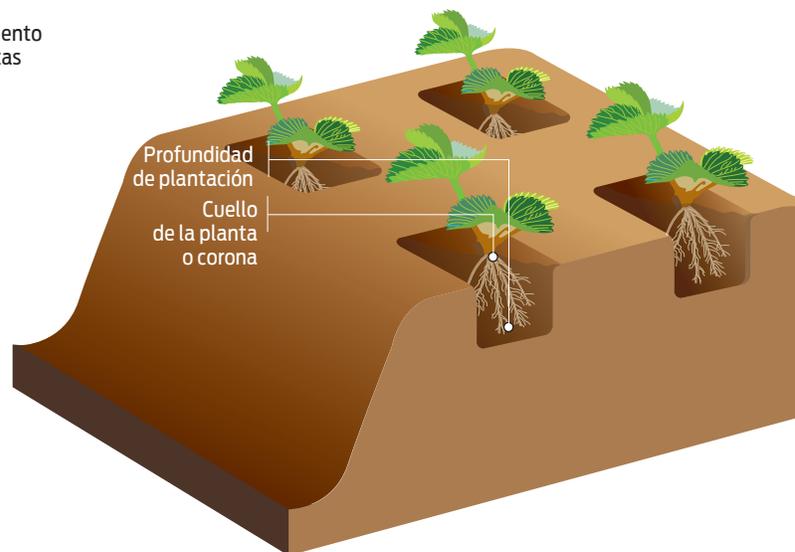
El riego por aspersión inmediatamente después de la plantación es la mejor manera de establecer los trasplantes. El riego por aspersión puede evitar que las raíces en desarrollo sean dañadas por la salinidad y la sequía. Para asegurar el crecimiento y el rendimiento óptimo, es necesario regar con frecuencia para mantener la zona de la raíz húmeda, especialmente durante las primeras 4 semanas después de la plantación.



Establecimiento de las plantas



Equipo de siembra



©



# Control de la Erosión

## Caminos



Cuesta abajo



Surcos



Arco de plástico (túneles)

Los caminos en la operación agrícola son las áreas más vulnerables para la erosión. Con unas cuantas técnicas sencillas, sus caminos pueden estar protegidos.

### ➔ Áreas importantes

**Cuesta arriba:** Determinar las fuentes de escurrimientos desde una parte elevada de la operación agrícola. Desviar el curso de estos escurrimientos hacia un estanque de sedimentos o a un camino bien protegido.

**Áreas sin cultivo:** Plantar cultivos de cobertura o pastos perennes sobre el suelo descubierto.

**Áreas bajas:** Determinar las áreas naturales bajas en el campo y construir los caminos en ese lugar. Se deben construir canales revestidos de pasto enseguida de las áreas bajas con mucha agua.

**Surcos:** Disminuir la velocidad de los escurrimientos construyendo largos bloques de surcos con un declive de 1-3%.

**Cuesta abajo:** Disminuir la concentración de agua plantando vegetación densa al pie de la loma o coleccionar el agua en un estanque de sedimentos.

**No se olvide de los bloques de surcos:** Los surcos y las coberturas de plástico sobre las camas concentran y aceleran el escurrimiento de las lluvias invernales.

### ● Recordar

Los escurrimientos concentrados que provienen de los viveros de aros (túneles) son una potencial fuente de erosión de agua de lluvia.

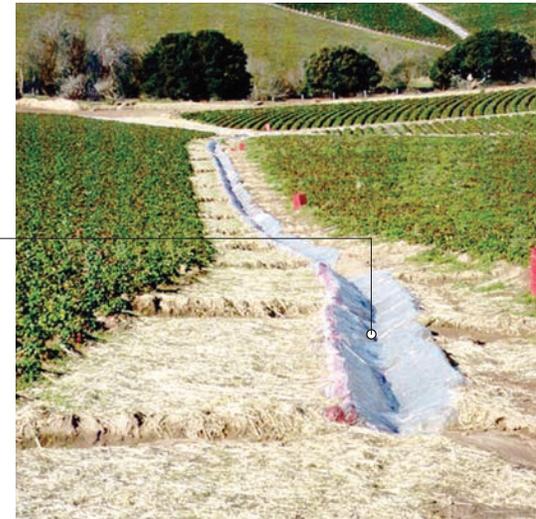
© Foto de NRCS

© Foto de Misael Sanchez, CRCO

© Foto de Oleg Daugovich, UCCE

### ➔ Métodos para diseñar un camino con áreas bajas en el centro:

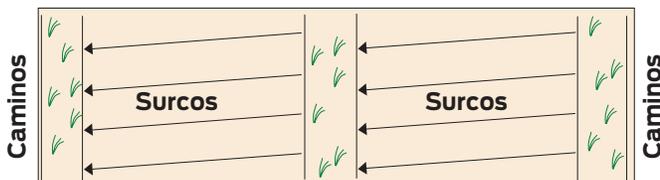
1. Es necesario cultivar y arar los cultivos para aumentar la infiltración del agua
2. Abrir caminos con un escarador para formar un ligero dren de campo en "V" de 6" de profundidad en el centro
3. Esparcir tierra hacia las áreas bajas del campo
4. Surcar camas transversalmente a los caminos
5. Abrir de nuevo caminos con un rascador escarador para formar una "V" ligera de 6" de profundidad en el centro
6. Utilizar el resto de la tierra para formar barreras para el agua o para formar camas, no deje tierra en los caminos
7. Caminos a la orilla de la operación agrícola pueden inclinarse hacia la vegetación natural



Camino formado con un área baja en el centro. En este caso, debido al declive empinado, el centro se reviste con plástico

© Foto de RCDMC

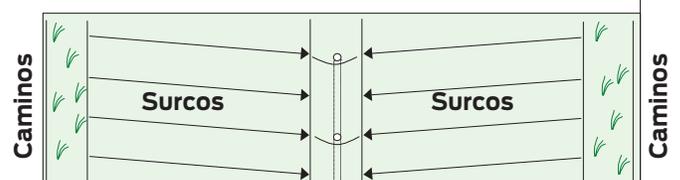
### Dividir y Controlar



Para caminos con una protección mínima; pasto o pasto y zanjas revestidas de plástico.

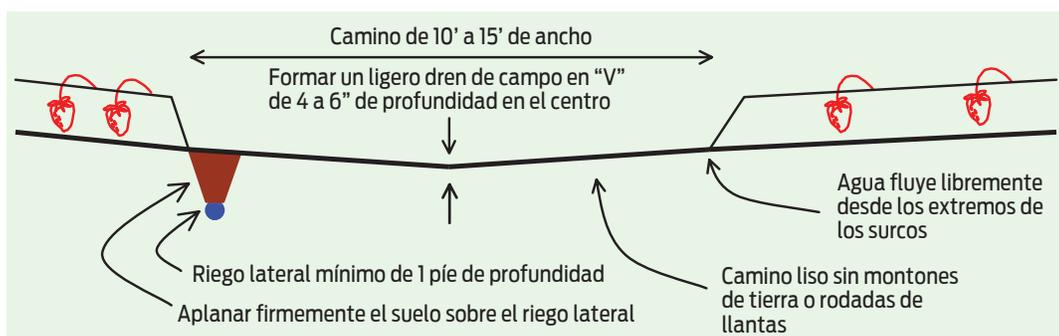
### Controlar el agua antes de que impacte a los caminos

### Concentrar y controlar



Para caminos con una protección resistente; pasto y un sistema de tuberías subterráneas.

### Nivelación de Caminos: Mirando hacia arriba del camino



## Sembrar Pasto



Las plántulas de centeno, cañuela y cebada muestran crecimiento en las raíces y en las plantas



Excavador



Rodillo acanalado

Siembra



Plantar pasto al fin de las hileras de las camas y sobre los caminos para el control de la erosión

### ➔ Plantar Pasto en el Otoño para Disminuir la Erosión Invernal

¿Por qué es importante que los caminos tengan pasto durante el invierno?

1. Raíces en masa proveen protección a los caminos para que no se deslaven
2. Protege a los extremos de las camas para evitar que se desplomen
3. Impide el crecimiento de las malezas
4. Mejora la calidad del agua de los arroyos en las tierras bajas

### ¿Debería plantar Pastos Anuales o Perennes?

Pastos Anuales	Pastos Perennes
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se establecen rápidamente en el otoño</li><li>▪ No hay necesidad de pasto nodriza</li><li>▪ Requiere poco mantenimiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Adecuados para los caminos permanentes y para las áreas críticas</li><li>▪ Lento en establecerse en el otoño</li><li>▪ Requiere pasto nodriza para establecerse el primer año</li><li>▪ Requiere mantenimiento de malezas por los primeros dos años</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Raíces cortas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Raíces profundas</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se necesitan plantar cada año</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Provee cobertura y protección a través de los años</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Protege al suelo en el invierno</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reduce el polvo durante los veranos y protege al suelo durante el invierno</li></ul>

# Control de la Erosión

## Sembrar Pasto

35

### Siembra de pasto

1. Sembrar pastos tan pronto como se abran los caminos y regar si es necesario
2. Si el suelo del camino se compacta, airear el suelo ligeramente con un disco, arado o un rastrillo (El pasar sobre el suelo con un rodillo acanalado prepara excelentes camas de semillas)
3. Sembrar al voleo sobre el camino a mano o con un aplicador al voleo. Si usted aventara una cachucha de beisbol sobre las semillas, usted debería ver diez semillas debajo de la cachucha
4. Aplicar más semillas alrededor de los extremos de las camas y sembrar 10 pies hacia adentro de cada surco
5. Sembrar ligeramente la semilla como a 1/2 pulgada de profundidad en el suelo pasando por encima con un disco o rastrillo
6. Cubrir la semilla con cobertura de paja para protegerla y para retener la humedad
7. Proveer riego suplementario si se siembra antes de las lluvias
8. Cortar el pasto antes de que las semillas se establezcan

### ● Sugerencia

Utilizar estas tablas como guía para sembrar pasto en la parte superior del camino para que se pueda drenar con seguridad y después empezar la parte de la zanja o tubería alejadas del camino con pasto. Si usted piensa que una gran cantidad de agua viene de áreas no cultivadas, sería mejor extender la zanja o la tubería hasta arriba del camino.

Camino completamente sembrado con cobertura de paja



© Foto de RCDMC

### Número máximo de acres que los caminos con pasto pueden proteger

¿Utiliza usted cobertura de plástico para toda la cama?  
¿Plantar pasto anual o pasto perenne? Plástico para toda la cama, pasto anual

Plástico para toda la cama,  
Pasto Anual  
(Ejemplo: cebada)

Plástico para toda la cama,  
Pasto Perenne  
(Ejemplo: centeno silvestre)

Declive del Camino	Acres	Declive del Camino	Acres
4%	2 1/2	4%	5
8%	1	8%	3
16%	1/3	16%	2/3
24%	1/4	24%	1/2

¿No utiliza usted cobertura de plástico para toda la cama?  
¿Plantar pasto anual o pasto perenne?

No Plástico, Pasto Anual  
(Ejemplo: cebada)

No Plástico, Pasto Perenne  
(Ejemplo: centeno silvestre)

Declive del camino	Acres	Declive del camino	Acres
4%	6 1/2	4%	13
8%	2 1/2	8%	5
16%	3/4	16%	1 1/2
24%	1/2	24%	1



## Control de la Erosión

# Estabilización de Caminos

### ¿Son el pasto y el diseño de caminos lo único que se necesita para mantener sus caminos?

Vea la tabla siguiente para determinar el número máximo de acres cultivados que pueden ser drenados con seguridad solamente con pasto para impedir la erosión.

Los escurrimientos concentrados que provienen de los viveros de aros (túneles) son una potencial fuente de erosión de agua de lluvia



© Foto de Julie Fallon, CRCDC

### Pastos Sugeridos, Índice de siembra, Tiempo Oportuno

Variedades de Semilla	Ciclo de Vida y Tiempo para Plantar	Características del Pasto	Libras de semilla por 100 pies, por 10 pies de camino	Libras de semillas por acre	Costo de semilla establecida por acre
Variedad "Merced" del Cereal de Centeno <i>Secale cereal</i> *No confunda el cereal de centeno con el centeno anual el cual es una maleza invasiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> <li>Temporada temprana</li> <li>Sept – Nov</li> </ul>	Buena para los declives secos y arenosos, raíces excelentes	2 lbs/acre	80	\$24/acre
Variedad "UC 63" de Cebada Común <i>Hordeum vulgare</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> <li>Temporada tardía</li> <li>Nov y Dic o para emergencias</li> </ul>	Buena para todos los suelos, raíces regulares	4.5 lbs/acre	180	\$23/acre
Trios "102"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anual</li> <li>Temporada temprana</li> <li>Sept – Nov</li> </ul>	Buena para todos los suelos, buenas raíces y patrón de crecimientos lento	1.5 lbs/acre	60	\$25/acre
California Brome <i>Bromus carinatus</i> (pasto nodriza, índice de germinación rápido, corta vida – 3 años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mezcla Perenne</li> <li>Nativa</li> <li>Temporada temprana</li> </ul>	Buena en declives secos y arenosos Centeno silvestre trepador (Creeping wild rye) (índice de germinación lento, larga vida 100 años) Buenas raíces y bueno en declives secos y arenosos y en suelos limosos/arcillosos, excelentes raíces	.3 lbs/acre & 12 lbs/acre	12 & 12	\$180/acre & \$240/acre

# Control de la Erosión

## Zanjas y Tuberías

37

### ➤ Zanjas Revestidas de Plástico y Pasto para Proteger a los Caminos Empinados contra la Erosión

#### Métodos para instalar zanjas revestidas de plástico:

1. Después que los caminos se han abierto y alisado, hacer un corte en el centro del camino haciendo una zanja ancha de 1' de profundidad por 4' de ancho
2. Colocar plástico repujado de 2 mil o de plástico de 6 mil para mayor resistencia. Ambos pueden aguantar que un venado pise. No utilizar plástico de fumigación que se haya usado antes
3. Empezar al pie de la loma hasta la parte superior
4. Cuando empiece a colocar la segunda capa de plástico, asegúrese de que se traslape a 2 pies sobre la primera capa
5. Excavar una pequeña zanja (6" profundidad) a lo largo de la orilla exterior del plástico. Meter las orillas dentro de la zanja y enterrarlas
6. Sembrar pasto sobre el camino de arriba y en los lados de la zanja y 10' hacia dentro de los surcos
7. Utilizar piedras o plantar sauces al pie del declive para disminuir el daño por las corrientes de agua

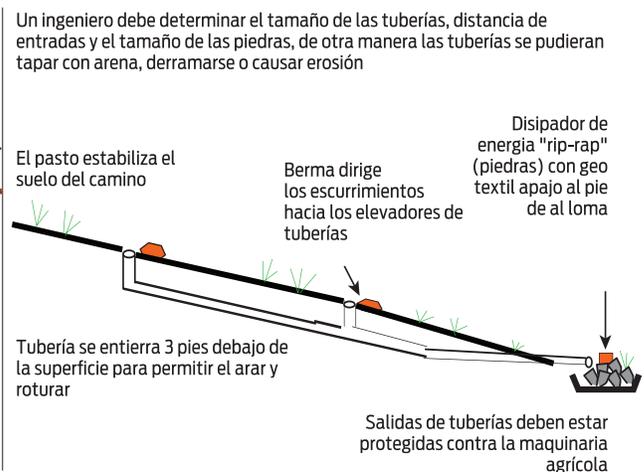
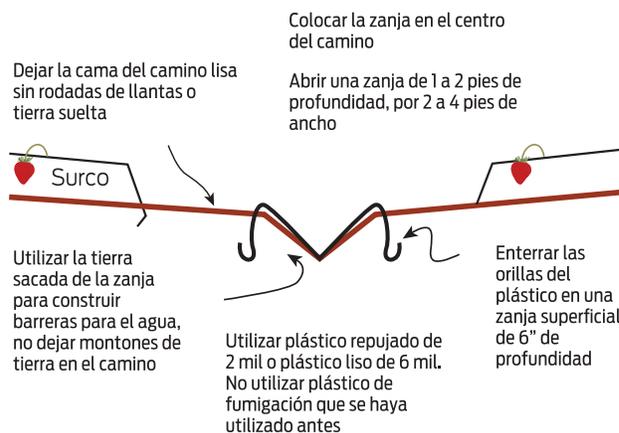
### ➤ Tuberías subterráneas y Pasto para Control Permanente de la Erosión

#### ¿Cuál es el beneficio de las tuberías subterráneas?

El agua de lluvias que llega a su operación agrícola pueden ser desviadas hacia la tubería subterránea y ser conducida hacia abajo del declive sin llevarse sedimentos o cultivos. Los sedimentos y el agua concentrada que se deslavan de los declives son atrapados en un estanque de sedimentos. El agua se filtra lentamente hacia afuera y los sedimentos son atrapados y son transportados otra vez hacia el declive el año siguiente. Este sistema es una solución permanente y altamente efectiva. Usted necesita designar caminos bajos críticos para que sean el lugar permanente de las tuberías y tiene que trabajar con un ingeniero para determinar el tamaño de la tubería y para diseñar el estanque de sedimentos.

#### ⦿ Advertencia

El utilizar tuberías subterráneas sin un estanque de sedimentos abajo puede causar cárcavas y/o encharcamientos.





# Riego

## Técnicas Básicas de Riego

El propósito del riego es reemplazar la humedad que el suelo ha perdido en la zona radicular debido al uso de la planta y la evaporación. Las raíces de la planta extraen diariamente el agua almacenada en el suelo. Así mismo, la radiación solar causa la evaporación de la humedad ubicada en la superficie del suelo. La cantidad de riego que la planta necesita aumenta con la elevación de la temperatura, condiciones de viento, duración larga del día y la madurez de la planta.

Las plantas de fresa necesitan humedad constante durante la temporada de crecimiento, especialmente cuando se están desarrollando hacia la madurez. Las plantas trasplantadas se riegan por lo general por encima utilizando aspersores hasta por seis semanas para obtener un buen desarrollo inicial vegetativo. Las nuevas raicillas en desarrollo son susceptibles a la sequedad y a la salinidad, por lo tanto es necesario aplicar cuidadosamente los fertilizantes y el riego para evitar la reducción del desarrollo y rendimiento. El riego por aspersión se cambia a riego por goteo conforme la temporada progresa. El riego por goteo mantiene la humedad alejada de la fruta y evita que la fruta se pudra.

### ➤ Métodos de Riego

Los siguientes tres métodos de riego pueden utilizarse en los sistemas de producción de fresa. A veces se utilizan múltiples métodos en el mismo cultivo con propósitos diferentes a través de la temporada.

### ➤ Carencia de Riego

Cuando existe escasez de agua en la zona radical, lo siguiente puede ocurrir y puede causar pérdidas en rendimiento y calidad:

- Reducción en la producción de flores
- Florescencia prematura, caída de la fruta y muerte de la vegetación
- Utilización inadecuada de los nutrientes del suelo, los cuales pueden aumentar la susceptibilidad al daño por las plagas, enfermedades y la reducción de fructificación

### ➤ Riego en Exceso

Cuando se riegan las plantas por mucho tiempo o muy frecuentemente, lo siguiente puede ocurrir y puede causar pérdidas en rendimiento y calidad:

- Reducción en la producción de flores
- Condiciones húmedas que favorecen algunos patógenos
- Lixiviación de nutrientes de la zona radicular causando el desequilibrio de nutrientes y deficiencias que reducen la fructificación



© Foto de Julie Fallon, CRCO

### Métodos de riego



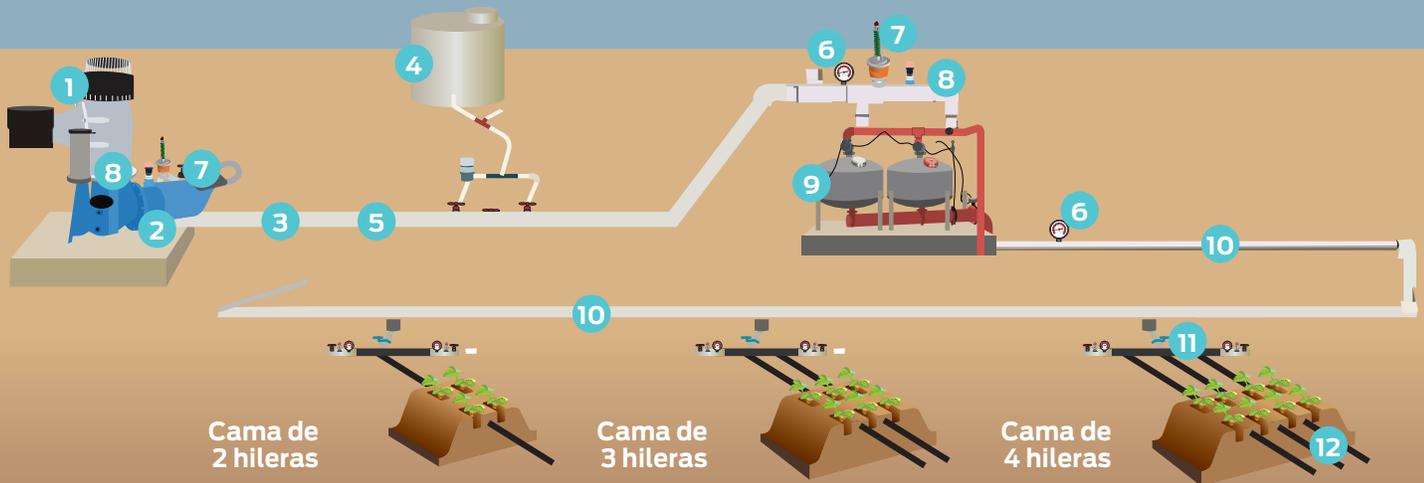
	Aspersores	Micro aspersores*	Goteo
Preparación del campo	●		
Establecimiento de plantas	●	●	●
Etapas de producción de la fruta			●
Protección contra heladas	●		
Control de la salinidad	●	●	●

\*Los microaspersores a menudo se utilizan en túneles y viveros de aros

### ● ¿Desea ayuda?

Para asistencia con la programación, evaluación del sistema de riego con el laboratorio móvil, con escurrimientos y para saber si está disponible la compartición de costos; comuníquese con el representante de su RCD local, NRCS y el UCCE (vea la pagina de asistencia tecnica para más información).

# Diseño del Sistema de Riego



Cama de 2 hileras

Cama de 3 hileras

Cama de 4 hileras



- 1 Bomba**  
Conduce el agua a presión y la distribuye a través del sistema de riego



- 2 Dispositivo de retroflujo**  
Impide que los fertilizantes y otras sustancias químicas inyectadas retrocedan hacia los pozos de aguas o a cualquier otra fuente de agua



- 3 Aforador**  
Mide la cantidad de agua bombeada hacia el sistema de riego



- 4 Tanque de Fertilizantes**  
Almacena con seguridad los nutrientes que la planta necesita (sistema cerrado) hasta que éstos se inyectan en el agua de riego



- 5 Sistema de inyección**  
Añade al sistema de riego fertilizantes y otras sustancias químicas



- 6 Regulador de Presión (Manómetro)**  
Se utiliza para monitorear la presión existente durante puntos críticos en el sistema de riego



- 7 Válvula de Seguridad de Presión**  
Se utiliza para proteger el sistema de tuberías contra el daño por las presiones altas



- 8 Válvula de liberación de aire/vacío**  
Libera aire y vacío dentro de la red de tuberías



- 9 Filtro de arena**  
Remueve las partículas que pueden taponar los emisores del goteo



- 10 Tuberías principales y tuberías secundarias**  
Por lo general son tuberías de PVC o mangueras que distribuye el agua hacia las tuberías laterales de goteo



- 11 Válvula reguladora de presión (PRV)**  
Regula y ajusta la presión de conducción corriente debajo de la válvula reguladora de presión (PRV) y ayuda a mantener una presión constante en el sistema



- 12 Cinta de goteo**  
Descarga el agua a través de canales (emisores) colocados a intervalos regulares a lo largo de las hileras de plantas

# Riego por Goteo

### ➤ Características

- Sistemas de caudal lento utilizando tubería enterrada y tubería sobre la superficie, mangueras y cintas
- Por lo general es un sistema de baja presión utilizando bombas pequeñas (25 psi)
- Los emisores están fabricados dentro de las cintas y mangueras o se pueden colocar en el exterior

### Ventajas:

- Potencial para una alta eficiencia de riego (80 a 90%) y uniformidad de distribución (UD)
- Reducción del volumen de agua requerida
- Aplicación directa de humedad a la zona radicular en el suelo
- Fertilizantes y sustancias químicas pueden ser aplicadas económicamente y eficientemente
- Costo bajo de bombeo

### Desventajas:

- Costo más alto para el diseño e instalación
- Requiere agua limpia. Los sólidos en el agua pueden tapar los emisores
- Necesita operadores técnicos especializados para el mantenimiento, reparación y operación del sistema

### ➤ Partes del sistema de riego

El sistema de riego por goteo consiste de tres partes o áreas:

- 1 Bomba, inyector de fertilizantes y estación de filtro
- 2 Tuberías principales y subtuberías
- 3 Tuberías laterales con emisores de agua

### Bombas

El tamaño del campo y la capacidad del caudal del sistema de bombeo son muy importantes. El funcionamiento de la bomba puede variar dependiendo de los cambios temporales en la capa freática y se reducirá gradualmente debido al uso.

Determinar el caudal o el índice de descarga y la presión de salida de la bomba. Esto se lleva a cabo por medio de:

- Utilizar los datos de pruebas anteriores de la bomba
- Conducir pruebas de la bomba utilizando la curva de rendimiento de la bomba de acuerdo con las instrucciones de la fábrica

Ajustar el diseño del sistema, tamaño del campo y el caudal de los emisores para que coincidan con las capacidades de la bomba.

### Filtros

El agua de riego se filtra para evitar que se tapen los emisores. Los emisores del goteo tienen pequeños orificios que se pueden tapar con partículas inorgánicas (arena, limo, arcilla y sustancias químicas precipitadas) y partículas orgánicas (alga, bacteria y subproductos de bacteria). Existen diferentes tipos de filtros para tratar los diferentes problemas de tapaduras.

Los filtros de malla son los más comunes y por lo general se fabrican de acero inoxidable, nailon o poliéster. Este tipo de filtro es muy adecuado para las partículas inorgánicas. La malla de (20 a 200) puede ser seleccionada de acuerdo con el tamaño de las partículas en el agua y el orificio de los emisores.

Los filtros de anillos, así como los filtros de malla, son adecuados para filtrar el agua de pozos sin partículas de arena. Si hay arena presente, entonces se coloca un separador de arena especial en el filtro principal. Este tipo de filtro tiene una gran superficie filtradora. Se colocan muchos anillos apretadamente formando ranuras que filtran las partículas.

Los filtros de arena remueven una gran variedad de tamaños de partículas más que los filtros de malla o filtros de anillos. Estos filtran tanto partículas orgánicas como inorgánicas y se pueden utilizar con el agua subterránea y con el agua de superficie. Las partículas contaminantes son filtradas y limpiadas a conforme el agua fluye a través de la arena.

# Riego por Goteo

### Tuberías principales y tuberías secundarias

Éstas descargan el agua de la bomba hacia las camas en los campos y por lo general se fabrican de plástico PVC, polietileno o aluminio. El tamaño correcto depende del índice de caudal del sistema

El diseño toma en consideración el costo de la tubería y la pérdida de presión a través del sistema.

### Emisores

Los emisores abastecen el agua de las camas y pueden ser instalados encima o por debajo de la superficie del suelo. Existen muchos fabricantes de emisores de goteo y cintas de goteo. Entre los factores más importantes que afectan el funcionamiento son el tipo de emisor, índice de descarga, distancia entre sí, diámetro de la cinta y el grueso de la pared. Otros factores importantes a considerar deberían ser el costo y la calidad.

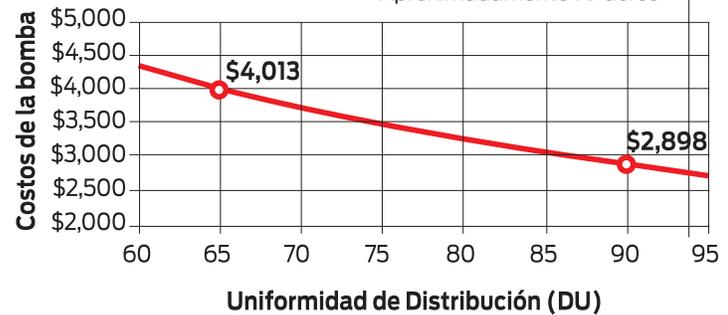
El índice de descarga se mide en galones por minuto por la unidad del largo de la cinta (100 pies). Es importante considerar el índice de descarga al diseñar el sistema de goteo para que el índice de aplicación del agua de riego pueda coincidir con el uso del agua de cultivo. Las cintas de goteo se fabrican como descarga de caudal lento, mediano o de alta descarga.



Tubería principal

© Foto de Terri Lajda, CRCD

Costos de bomba versus DU para 79 acres  
Aproximadamente 79 acres



- Cinta de riego DU vs \$/año
- Sistema DU = .65
- Sistema DU = .90

(Créditos a Mark Barnett, NRCS)

### Índice de descarga de la cinta de goteo

Caudal Alto	> 0.5 galones por minuto por 100 pies de cinta
Caudal Medio	< 0.5 and > 0.3 galones por minuto por 100 pies de cinta
Caudal Bajo	< 0.3 galones por minuto por 100 pies de cinta

➔ **Para mas información** comunicarse con la oficina local del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) y el Distrito de Conservación de Recursos (RCD).

# Riego por Aspersión

### ➤ Características

- Sistema de alto índice de caudal con bombas grandes y fuente de aguas
- Sistema de alta presión (50 psi) utilizando motores grandes y bombas; a menudo se requieren bombas impulsoras para transportar el agua y elevar la presión requerida para la operación de los aspersores
- Las tuberías sobre la superficie transportan el agua hacia el campo y por lo general son fabricadas de aluminio. Las tuberías laterales de aluminio se colocan en el surco entre las camas
- Se utilizan aspersores elevados de cabeza rotadoras distribuyendo uniformemente hacia arriba y hacia abajo la descarga lateral

### Ventajas:

- Cubre 100 por ciento de la superficie del suelo para lixiviación y la preparación de las camas
- Gran volumen de agua puede aplicarse en un corto periodo de tiempo
- El sistema es temporal y puede ser removido del campo
- El impacto del agua ayuda al suelo hacer contacto con las raíces después del trasplante
- No requiere que el agua de riego esté muy limpia

### Desventajas:

- Requiere mano de obra intensiva para la instalación, colocación y operación
- Alto costo de energía
- Requiere un sistema de alta presión
- El alto índice del caudal aumenta el potencial de escurrimientos y erosión
- Potencial para el desperdicio y escurrimiento de agua que se aplica sobre la cobertura y los surcos de las camas
- Crea un ambiente favorable para la maleza y patógenos
- El viento reduce la uniformidad de distribución

### ● Importante

Empezar a lavar los filtros cuando el marcador de presión de entrada y salida de los filtros difiera de 5 a 10 PSI.

### ● Advertencia

- La cantidad de agua dispersada por los aspersores debe ser menos que el índice de infiltración, para evitar los escurrimientos y la erosión del suelo
- Dependiendo de la fuente de agua, tal vez se requiera un filtro de malla para evitar que la boquilla del aspersor se tape



Regar antes de la plantación



# Mantenimiento del Sistema

Para asegurar el funcionamiento y durabilidad apropiada de los materiales y equipo, se recomienda que lleve a cabo lo siguiente. Esto se puede hacer cuando se esté haciendo una reparación de fuga:

## 1 Revisar y limpiar las Cintas y Mangueras

- Verificar que todas las cintas y/o manifolds y las tuberías secundarias estén apropiadamente colocadas sobre las camas y que no existan fugas de aguas
- Para lavar el sistema, abrir la salida de las mangueras o cintas mientras el sistema esté prendido. Lavar por separado cada una de las cintas o mangueras para mantener suficiente presión

## 2 Revisar y Limpiar los Emisores

- Cuando el agua de riego contenga sales que puedan tapar los emisores, se pueden utilizar ácidos para bajar el pH a 6.5 para impedir la precipitación carbonatada

## 3 Revisar y Limpiar Filtros

- Inspeccionar visualmente antes de cada riego. Limpiar con presión de agua o con un cepillo de plástico blando (por ejemplo con un cepillo de dientes). Nunca debe utilizar cepillos de acero inoxidable, alambres o cualquier otro objeto que pudiera dañar el filtro
- Si el filtro se quiebra o si la malla se daña, deberían reemplazarse inmediatamente

## 4 Revisar los Reguladores del Sistema de Presión

- Los reguladores deberán ser instalados en la entrada y salida de los filtros para monitorear las presiones del funcionamiento. El aumento de presión en la entrada o salida indica que el filtro se está tapando

## 5 Control de Algas

- Para evitar que las algas crezcan dentro del sistema, se deberá inyectar una solución de blanqueador (cloro) a (100 mL en 1.0 L de agua) dentro del sistema hasta que se detecte hasta la última línea (utilizar un analizador de cloro para albercas)

Agua dura precipitada



Los filtros no están funcionando apropiadamente



Mantenimiento del sistema



# Control de Salinidad

Las plantas de fresa son muy susceptibles a la salinidad (sales). Las sales, especialmente el sodio (Na) y el cloruro (Cl), son problemáticas porque dificultan el que las raíces de la planta de fresa extraigan el agua del suelo. Las sales provienen de las siguientes fuentes:

- Agua de riego
- Fertilizantes
- Mejoradores del suelo
- Material elemental del suelo

### ➔ Análisis de Salinidad

- Altos niveles de sales en el agua de riego pueden causar que los trasplantes se mueran y pueden causar una reducción en el tamaño de la fresa y rendimiento
- La Conductividad Eléctrica en el agua de riego (E<sub>cw</sub>) se mide en dS/m
- La Conductividad Eléctrica del agua de riego se puede medir utilizando un laboratorio móvil o con un medidor en el campo

### ● Importante

- Cuando las sales se lixivian, los fertilizantes también se lixivian, así que lixivie solamente cuando sea necesario
- Recordar que las lluvias también lixivian sales

### Método de control

Las sales se pueden acumular en la zona radical durante la temporada de crecimiento. La acumulación de sales (salinidad) en el suelo debe ser controlada dentro de los niveles de tolerancia de la planta de la fresa.

- El método principal para controlar la salinidad en el suelo es por medio de lixiviar las sales fuera de la zona radicular
- La lixiviación se lleva a cabo cuando el agua de lluvias y/o riego pasa a través de la zona radical
- La lixiviación se lleva a cabo cuando el agua de riego se aplica en exceso a las necesidades del agua de cultivo. A esto se le llama el usar 'Fracción de Lixiviación'

La Fracción de Lixiviación (LF) es el porcentaje del total del agua aplicada que debe ser lixiviada para evitar pérdidas de rendimiento.

- Cuando el dS/m del agua de riego es menos de 1.0, las sales en exceso pueden lixivarse fuera de la zona radicular. Cuando el dS/m del agua de riego es 1.2, puede haber una reducción del 10-25% de rendimiento

<http://www.itrc.org/reports/strawberries.htm>

© Fotos de Oleg Daugovich, UCCE



Quemaduras severas por la sal



Deposito de sal



Hojas quemadas por la sal

# Programación de Riego

## Pasos Básicos para Planear y Llevar a Cabo un Riego

### PASO 1

#### Considerar la Frecuencia del Riego

##### Frecuencia del Riego

La cantidad de tiempo entre los riegos.

La frecuencia del riego se determina por el uso de la cantidad o índice de agua de cultivo en relación con el agua disponible en el suelo. El uso del agua de cultivo es afectado por el tamaño de la planta y las condiciones climáticas. Entre más grande sea la planta, junto con las condiciones climáticas cálidas, secas y el viento; la cantidad de absorción será más grande. Las plantas más jóvenes necesitan menos agua pero también necesitan ser regadas más frecuentemente que las plantas maduras porque tienen raíces poco profundas y se secan rápidamente.

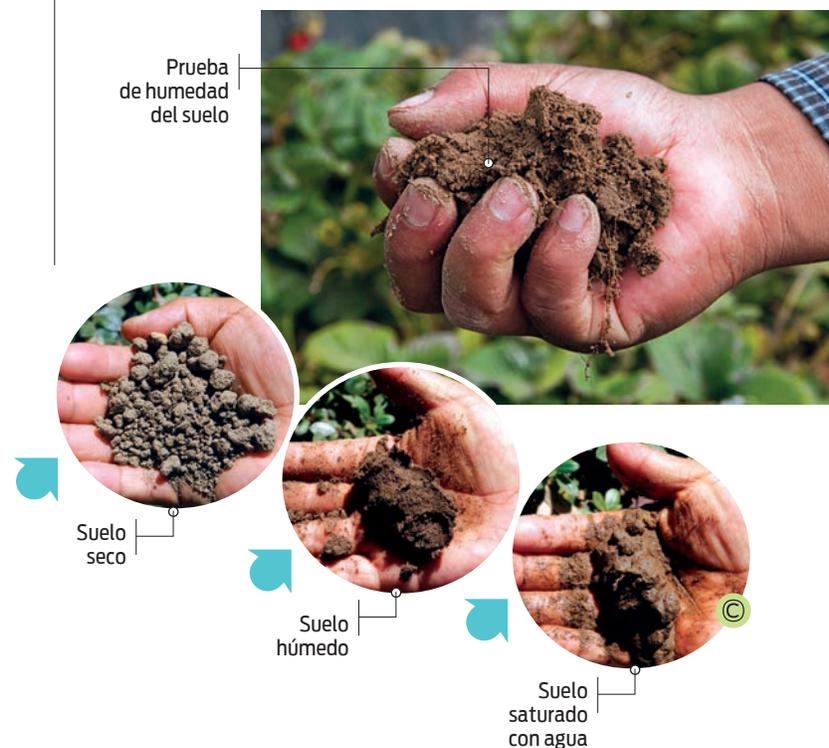
Las plantas extraen agua del suelo a una proporción medida en pulgadas por día. El agua almacenada en el suelo se mide en pulgadas de agua por las pulgadas de la profundidad del suelo. La planta de fresa extrae el agua del suelo hasta cierta cantidad fija, llamada Déficit Tolerable Regulado (Managed Allowable Deficit {MAD}). Una vez que éste nivel se ha logrado, se requiere que se haga otro riego.

### PASO 2

#### Determinar el Agotamiento de la Humedad del Suelo (SMD)

La cantidad de agua que tiene que ser repuesta desde el último riego es el Agotamiento de la Humedad del Suelo (SMD). El Agotamiento de la Humedad del Suelo se puede determinar utilizando estos métodos:

- Calcular el Agotamiento de la Humedad en la zona radical efectiva utilizando la gráfica/guía del USDA para determinación de la humedad
- Determinar la pérdida de agua evapotranspiración (ET) desde el último riego. La curva del crecimiento de la planta y/o el porcentaje de cobertura del follaje se pueden utilizar para determinar la evapotranspiración del cultivo (ETc) durante las diferentes etapas del desarrollo conforme las plantas llegan a su madurez. A su madurez, las fresas tienen una evapotranspiración de cultivo (ETc) de 0.85





Riego

# Programación de Riego

**Determinar el SMD utilizando la guía del USDA para determinar la humedad del campo**

El Agotamiento de la Humedad del Suelo (SMD) en pulgadas/pie (in/ft) cuando la apariencia y tacto del suelo son una de las siguientes



	<b>Arena Fina y Franco Arenoso Fino</b>	<b>Franco Arenoso y Migajón Arenoso Fino</b>	<b>Franco Arenoso de Arcilla y Arcilla</b>	<b>Arcilla, Franco Arcilloso o Margo Limoso de Arcilla</b>
La humedad del campo 50-75%	Húmeda, forma una bola débil. Granos sueltos de arena y juntos permanecen en los dedos, manchas oscuras de agua. 0.2 - 0.6 (in/ft)	Húmeda, forma una bola con pocos granos de suelo juntos quebrándose. Manchas claras de agua, color oscuro. 0.3-0.9 (in/ft)	Húmeda, forma una bola firme con marcas de los dedos bien definidas, capa irregular de suelo/agua en los dedos. Color oscuro y flexible. 0.4-1.1 (in/ft)	Húmeda, forma una bola suave con marcas definidas de los dedos, pocos o sin granulados en los dedos. Flexible, cintas entre el dedo pulgar y el dedo índice. 0.4-1.2 (in/ft)
La humedad del campo 75-100%	Mojada, forma una bola débil, granos sueltos de arena y agregados procedentes de capas desiguales sobre los dedos. 0.0-0.3 (in/ft)	Mojada, forma una bola, sin agua, aparece en la superficie cuando se aprieta o sacude. Capas irregulares de suelo/agua sobre los dedos. 0.0 -0.4 (in/ft)	Mojada, forma una bola sin agua aparece sobre la superficie del suelo cuando se aprieta o se sacude. Capa irregular de suelo/agua sobre los dedos. 0.0 - 0.5 (in/ft)	Mojada, forma suelo blando puede brillar después de ser apretada o sacudida. Capa de suelo/agua de ligera a pesada sobre los dedos, cintas fáciles. 0.0 - 0.6 (in/ft)
La humedad del campo 100%	Mojada, forma una bola débil. Sin brillo de agua, brevemente sobre la superficie cuando se sacude. Contorno mojado en la mano después de ser apretada. 0.0 (in/ft)	Mojada, forma una bola blanda, sin agua apareciendo brevemente sobre la superficie del suelo cuando se aprieta o sacude. Capa irregular de suelo/agua sobre los dedos. 0.0 (in/ft)	Mojada, forma un pedacito de suelo blando con agua con brillo de agua sobre la superficie después de apretarse o sacudirse. Suelo grueso. 0.0 (in/ft)	Mojada, forma un pedacito de suelo blando. Capa gruesa de suelo/agua sobre los dedos. El suelo brilla, resbaloso y pegajoso, no se forman cintas. 0.0 (in/ft)

 **Adaptado** del Folleto del USDA, NRCS “Determinando la Humedad del Suelo por medio del Tacto y Apariencia.” (NRCS Booklet “Estimating Soil Moisture by Feel and Appearance.”)



# Programación de Riego

## PASO 3

### Determinar el Índice de Aplicación del Sistema (AR)

- El índice de aplicación es la profundidad del agua aplicada por el sistema riego sobre cierta área por hora, por lo general se mide en pulgadas por hora
- Si el índice de aplicación (AR) es de 0.2 pulgadas por hora, eso quiere decir que por cada hora que el sistema está prendido, equivale a un promedio de 0.2 pulgadas de lluvia

### Índice de Aplicación por Aspersión

Utilizar la tabla para un índice de aplicación aproximado o utilizar el índice de aplicación provisto en el reporte del laboratorio de riego móvil.

### Ejemplos de índices de aplicación de agua [pulgadas por hora]

Aspersor PSI	Espaciamiento	Diámetro de la Boquilla	
		3/32	7/64
40	30x35	0.15	0.20
50	30x35	0.17	0.22
55	30x35	0.18	0.20

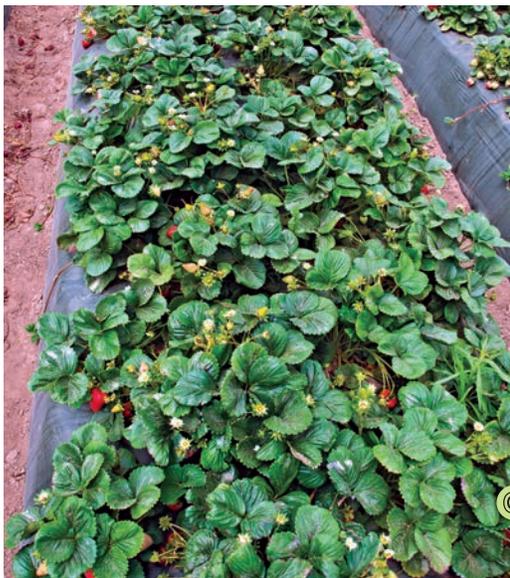
### Índice de Aplicación por Goteo

Utilizar la tabla para un índice de aplicación aproximado o utilizar el índice de aplicación provisto en el reporte del laboratorio móvil de riego.

### Utilice el ancho de cama para determinar el índice de aplicación

Ancho de la Cama [pulgadas]	Índice de Descarga de la Cinta [galones/minuto por 100 pies]				
	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
24	0.14	0.17	0.19	0.22	0.24
28	0.12	0.14	0.17	0.19	0.21
32	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18
36	0.10	0.11	0.13	0.14	0.16
40	0.09	0.10	0.12	0.13	0.14
44	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13
48	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12
52	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
56	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
60	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
64	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
68	0.05	0.06	0.07	0.08	
72	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08
76	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08

 Adaptado del Riego por Goteo para Cultivos de Hileras



### Recordar

Multiplicar el índice de aplicación por el número de líneas de goteo para obtener el índice de aplicación por cama

## Programación de Riego

### PASO 4

#### Determinar la Duración del Riego

##### Ajustar para la Uniformidad de Distribución (DU)

Se necesita aplicar más agua cuando el agua de riego no se está distribuyendo uniformemente para que las plantas que reciben menos agua puedan hacerlo. Los sistemas de riego no son 100% eficientes al distribuir el agua. Cuando un sistema ha sido diseñado y mantenido óptimamente:

- El riego por aspersión puede lograr típicamente 75% (0.75) de Uniformidad de Distribución

- El riego por goteo puede lograr típicamente 85% (0.85) de Uniformidad de Distribución

La Uniformidad de Distribución se reduce cuando no hay suficiente presión, presión irregular, obstrucciones, fugas y otros problemas de diseño y mantenimiento.

Utilizar Uniformidad de Distribución aproximada o utilizar la Uniformidad de Distribución provista en el reporte del laboratorio móvil de riego.



$$\text{Duración del Riego} = \frac{\text{Agotamiento de la Humedad del Suelo (SMD)}}{\text{Índice de Aplicación (AR)} \times \text{Uniformidad de Distribución (DU)}}$$

Por ejemplo, si el agotamiento de la humedad (SMD) es 0.2 pulgadas, el índice de aplicación es 0.11 pulgadas, y la uniformidad de distribución (DU) es 0.60

$$\text{Duración del Riego} = \frac{0.2}{(0.11 \times 0.60)} = 3.03 \text{ horas}$$

$$\text{Duración del riego} = 0.2 \text{ dividido entre } 0.066$$

$$\text{Duración del riego} = 3 \text{ horas}$$

¿Qué tal si la uniformidad de distribución fuera más alta? ¿Qué tal si fuera 0.80?

$$\text{Duración del Riego} = \frac{0.2}{(0.11 \times 0.80)} = 2.27 \text{ horas}$$

$$\text{Duración del riego} = 0.2 \text{ dividido entre } 0.088$$

$$\text{Duración del riego} = 2.27 \text{ horas (como 2 horas y 30 minutos, en lugar de 3 horas)}$$

Cuando la uniformidad de distribución es más alta, la duración del riego puede ser reducida. La uniformidad de distribución que es mejorada ahorra costos de agua y bombeo y mantiene los fertilizantes en la zona radicular.

# Programación de Riego

## PASO 5

### Hacer Ajustes para la Fracción de Lixiviación (LF)

Si aplica la fracción de lixiviación (LF), utilizar la tabla para determinar el agua adicional que se tiene que aplicar como la fracción de lixiviación (LF)

**LF aproximada**

ECw (dS/m)	0.25	0.50	0.75	1.00
% LF	5%	15%	20%	25%

Por ejemplo, una duración de riego de 2.75 horas con un 5% de fracción de lixiviación (LF) duraría 5% más tiempo

$2.75 \times 1.05 = 2.89$  o como 3 horas en lugar de 2.75 horas

Por ejemplo, una duración de riego de 2.75 horas con un 25% de fracción de lixiviación (LF) duraría 25% más tiempo

$2.75 \times 1.25 = 3.43$  o como 3.5 horas en lugar de 2.75 horas

## PASO 6

### Regar

#### Recomendaciones:

1. Hacer una evaluación de un riego
2. Determinar la fracción de lixiviación
3. Hacer cambios basados en el reporte para mejorar la uniformidad de distribución (DU)
4. Revisar el sistema después de que se hagan los cambios para determinar la duración del riego utilizando los números correctos del índice de aplicación y la uniformidad de distribución

El viento reduce la uniformidad de distribución de los aspersores, así que programe el riego por aspersión evitando el viento.

Monitoree los escurrimientos y erosión, especialmente en declives. Algunos tipos de suelos no se infiltran tan rápido como se aplica el agua cuando se utilizan aspersores. El sistema se puede rediseñar para aplicar el agua más lentamente o se puede regar dividiendo las aplicaciones de agua.

#### ● Importante:

A calcular la duración del riego en paso 2 (tal como se muestra abajo), asegúrese de sumar "1" a la fracción de lixiviación antes de terminar.

### Ejemplo

Paso 1		
Duración del riego =	SMD / Página 46	(AR x DU) Página 47
Duración del riego =	0.2 /	0.11 x 0.80
Duración del riego =	0.2 /	0.088
Duración del riego =	2.27 horas	

### Paso 2: 5% Fracción de Lixiviación (LF)

Duración del riego =	$x (1 + LF)$ Página 49
	$2.27 \times (1 + 0.05)$
	$2.27 \times 1.05$
	2.38 horas

### Notas

Paso 1		
Duración del riego =	SMD / Página 46	(AR x DU) Página 47
Duración del riego =	_____ /	_____ x _____
Duración del riego =	_____ /	_____
Duración del riego =	_____ horas	

### Paso 2: Fracción de Lixiviación (LF)

Duración del riego =	$x (1 + LF)$ Página 49
	_____ x (1 + _____)
	_____ x _____
	_____ horas

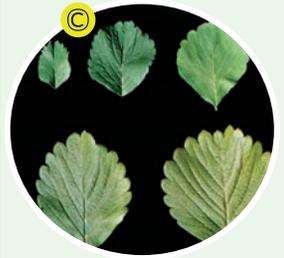


© Fotos de Albert Ulrich, UC Statewide IPM Program

© UC Statewide IPM Program

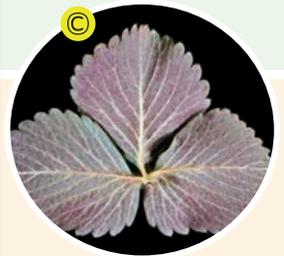
### Nitrógeno | N

El nitrógeno ocupa desde 2,4 a 4,0 por ciento de una planta de fresa madura y tiene varias funciones en la planta. El nitrógeno es una parte esencial de los aminoácidos, los cuales forman todas las proteínas en el mundo y dirigen muchas actividades metabólicas de la planta. Además, una buena parte del código genético que programa todas las actividades de la planta consiste en nitrógeno. El nitrógeno también constituye parte de la pared de la célula de la planta. Como el nitrógeno forma parte de la molécula de la clorofila, una carencia de tal se manifestará en un color amarillo de la hoja y una condición clorótica general. El nitrógeno es utilizado por la planta, en su gran mayoría, de dos formas. En la fresa, el nitrato es la forma más consumida por la planta madura, mientras que el amoníaco se consume más durante tiempos y climas más frescos. Es importante entender también que hay un ciclo de nitrógeno en el suelo. El nitrógeno que viene de la materia orgánica en el suelo, como los residuos de cultivos y otras plantas, en primer lugar se convierte en amoníaco y después en nitrato. El nitrato no dura mucho en el suelo antes que sea lavado de la zona de las raíces por lixiviación.



### Fósforo | P

El fósforo, tal como el nitrógeno, es una parte constitutiva importante de la planta y normalmente ocupa un porcentaje de entre 0,3 a 0,4. Como el nitrógeno, el fósforo es prácticamente ubicuo en la planta y cumple un rol importante en la formación de varias enzimas, proteínas y materia genética. Como es importante en la materia genética, el fósforo es importante para la vida reproductiva de la planta y por otra parte, también promueve la madurez temprana y calidad de la fruta.



### Potasio | K

El potasio, que consiste en más o menos un 1,3 a 1,8 por ciento de una planta de fresa madura, tiene un papel importante en el manejo de agua en la planta. Es necesario para crear turgencia en las plantas y así mantener la potencia osmótica de las células. En las células alrededor de las estomas de la hoja, esto quiere decir que gobierna la apertura y clausura de las mismas. El potasio se involucra en extraer agua del suelo, retener el agua en los tejidos de la planta y transportar agua a larga distancia. El potasio también tiene la función de regular el pH en las células. El potasio es importante para el crecimiento de la célula por su efecto sobre la extensión de la misma. Paredes con suficiente potasio tienden a tener un grosor adecuado y ser más estables y esto, por supuesto, mejora la resistencia contra daños físicos, enfermedades e insectos.



### Calcio | Ca

El calcio es un componente importante de las paredes de la célula y debe constituir entre un 1,0 a un 2,2 por ciento de la planta de fresa madura. El calcio también regula la estabilidad estructural de estas paredes y la permeabilidad de las membranas.



### Magnesio | Mg

El magnesio tiene un rol esencial en la molécula de clorofila de tal forma que su carencia resulta en una condición clorótica semejante a la del nitrógeno pero que progresa a ser quemaduras en los márgenes de la hoja. Normalmente, se define una deficiencia de magnesio como menos de 0,1 por ciento, y una planta sana de fresas debe tener entre 0,28 a 0,42 por ciento de magnesio en sus tejidos.

### Azufre | S

Dos aminoácidos esenciales para la formación de proteínas en la planta contienen azufre. El azufre debe estar en los tejidos de una planta de fresa sana en una cantidad de entre 0,15 a 0,21 por ciento. El azufre también tiene un rol importante en varias hormonas y vitaminas de una planta.



# Manejo de Nutrientes

## Micronutrientes

### Hierro | Fe

El hierro, tal como el magnesio y el nitrógeno, es una parte importante de la clorofila, y como este elemento no es móvil en la planta, su carencia se manifiesta en hojas nuevas volviéndose amarillas. En cuanto se intensifica esta condición, el espacio entre las venas de la hoja puede volverse de color blanco. Una planta de fresa normalmente debe tener una concentración de entre 85 a 200 ppm (partes por millón) de hierro en sus tejidos.

### Zinc | Zn

El zinc es otro mineral el cual manifiesta su carencia en un color amarillo de la hoja. Sin embargo, este amarillo de la hoja deja los márgenes de color verde y la condición persiste con la edad de la hoja. El zinc es un componente importante en varias enzimas en la planta y en la formación de proteínas. El zinc se debe encontrar en concentraciones de entre 15 a 28 ppm en los tejidos sanos de la fresa.

### Manganeso | Mn

El manganeso cumple un rol en el proceso de fotosíntesis y es también un componente en varios sistemas de enzimas. El manganeso tiene un amplio rango de concentración mineral en los tejidos de la hoja de una planta sana que va de 75 a 600 ppm.

### Boro | B

El boro, aunque sea esencial para muchas funciones de la planta tal como el transporte de varias azúcares por las membranas de las células y la síntesis de las paredes de la célula, no debe estar en una concentración muy alta en la planta de fresa. Normalmente, para tener una planta sana y fuerte, las concentraciones de boro deben estar ente 10 a 100 ppm.



© Fotos de Albert Ulrich, UC Statewide IPM Program



### ⇒ Tipos de Fertilizantes

Los nutrientes son los alimentos vegetales utilizados para formar raíces, ramas, hojas, flores y frutas. La cantidad y la disponibilidad de los nutrientes influyen la fertilidad del suelo y de la planta. Los fertilizantes vienen en formas sólidas y líquidas.

#### a Fertilizantes Sólidos (Secos)

Los fertilizantes granulados normalmente se incorporan en el suelo antes de la plantación. Las aplicaciones se determinan con base al análisis de suelo. Estudios detallados han indicado que el nitrógeno se utiliza muy poco antes de fin del mes de febrero en el cultivo de la fresa de California. Algunos fertilizantes en polvo (solubles) pueden ser inyectados a través de los sistemas de riego.

- Los fertilizantes granulados normalmente se incorporan en el suelo antes de la plantación
- La proporción de aplicación se determina basada en el análisis del suelo, necesidades del cultivo y factores del suelo

#### b Fertilizantes Líquidos (Fluidos)

- Los fertilizantes líquidos se utilizan comúnmente en temporada porque se pueden inyectar fácilmente y eficientemente en los sistemas de microriego o se pueden aplicar como pulverizador foliar
- Algunos materiales de fertilizantes solubles en agua se pueden aplicar en forma líquida directamente sobre el follaje del cultivo. La fertilización foliar se utiliza a menudo para la aplicación de micronutrientes. Para una absorción máxima de nutrientes, se debería utilizar una boquilla rociadora de forma cónica para mojar completamente el follaje de la planta con la solución del fertilizante

#### c Fertilizantes Orgánicos

- Los nutrientes pueden aplicarse utilizando una variedad de materiales de fertilizantes no sintéticos, por ejemplo harina de hueso, sangre seca, emulsión de pescado, etc.
- A menudo los niveles de nutrientes en estos materiales tienen niveles bajos relativamente a los niveles en los fertilizantes sintéticos y los nutrientes tal vez no estén inmediatamente movibles para la absorción rápida de la planta. Sin embargo, estos materiales pueden mejorar otras propiedades del suelo, por ejemplo la capacidad de retención de agua y nutrientes.

Estos también pueden liberar nutrientes durante un largo periodo de tiempo

#### d Otras Fuentes de Nutrientes

Existen otras fuentes de nitrógeno que, si son importantes, necesitan ser contadas en el cálculo de los nutrientes. Estas fuentes de nutrientes contienen materia orgánica para mejorar la estructura del suelo, mejorar el hábitat para los microbios benéficos del suelo y para liberar los nutrientes lentamente a través del tiempo. Consultar con algún Consultor Agrícola o con cualquier otro Proveedor de Servicio Técnico (TSP) para que le ayude a calcular el N-P-K de estas fuentes.

- Abono
- Residuo de cultivo o biomasa del cultivo anterior
- Cultivo de cobertura – si leguminosas, liberan nitrógeno o si son incorporadas dentro del suelo se convierten en “abono verde”

### ⇒ Almacenamiento y Mezcla de Fertilizantes

- Mantener todos los fertilizantes en las instalaciones de almacén para cumplir con los estándares gubernamentales y de la industria y para protegerlos del clima
- Mantener la calibración del equipo de aplicación de fertilizantes y asegurarse de que no ocurra retroflujo de la solución
- Es más seguro utilizar un dispositivo preventivo de retroflujo con tecnología de intervalo de aire, conocida como “air gap”
- Revisar si hay compatibilidad antes de combinar los fertilizantes o antes de combinarlos con otras sustancias químicas. El combinar fertilizantes líquidos puede causar precipitados que pueden tapar los emisores de los goteros

### ⇒ Métodos de Aplicación de Fertilizantes

**Fertilización del Suelo:** El fertilizante se añade directamente al suelo en forma granulada o líquida.

**Fertigación:** El fertilizante se disuelve en agua y se aplica a través del sistema de riego.

**Fertilización Foliar:** Se disuelve el fertilizante en agua y se aplica directamente al follaje del cultivo.



# Manejo de Nutrientes

## Cálculos para los Fertilizantes

### Fertilizantes Sólidos

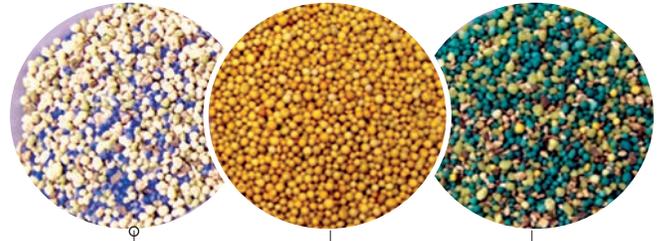
A veces las recomendaciones y guías se dan en la fórmula óxido (e.g. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> o K<sub>2</sub>O) y a veces como el elemento (e.g. P, K). Si usted necesita saber la fórmula elemento, primero convierta el valor indicado en la etiqueta de la fórmula óxido a la fórmula elemento:

N = Nitrógeno	P = Fósforo	K = Potasio
N = lbs N (no conversión)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x 0.44 = lbs P	K <sub>2</sub> O x 0.83 = lbs K

Por ejemplo, si una bolsa de fertilizante muestra un análisis garantizado de **19-6-13**, esto quiere decir que el fertilizante es 19% N, 6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 13% K<sub>2</sub>O por peso. Recuerde, en el primer paso cuando usted quiera multiplicar por un por ciento, usted debe convertirlo a decimales. Así que, 10% = 0.10, 15% = 0.15, 20% = 0.20, etc.



Foto de Terri Lajda, CRCD



Ejemplo de fertilizantes sólidos  
Foto de Tim Hartz, UC Davis

Paso 1	Paso 2
(19%) 0.19 N x 50 lbs = <u>9.5</u> lbs N	<b>9.5 lbs N</b>
(6%) 0.06 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x 50 lbs = <u>3</u> lbs P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<u>3</u> x 0.44 = <b>1.3 lbs P</b>
(13%) 0.13 K <sub>2</sub> O x 50 lbs = <u>6.5</u> lbs K <sub>2</sub> O	<u>6.5</u> x 0.83 = <b>5.4 lbs K</b>

En el segundo paso, usted tiene que considerar el hecho de sólo una fracción del P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O son P y K. Usted puede hacer estas conversiones con cualquier análisis de fertilizante y con cualquier cantidad de fertilizante por medio hacer de lo siguiente:

- Lbs de fertilizante x % N = lbs de N
- Lbs de fertilizante x % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> → lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> x 0.44 = lbs de P
- Lbs de fertilizante x % K<sub>2</sub>O = lbs K<sub>2</sub>O → lbs K<sub>2</sub>O x 0.83 = lbs de K

### Notas:

_____ % N x _____ lbs = _____ lbs N	}	_____ lbs N
_____ % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x _____ lbs = _____ lbs P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x _____ x 0.44 = _____ lbs P		_____ lbs P
_____ % K <sub>2</sub> O x _____ lbs = _____ lbs K <sub>2</sub> O x _____ x 0.83 = _____ lbs K		_____ lbs K

# Cálculos para los Fertilizantes

## ➔ Fertilizantes Líquidos

Los fertilizantes líquidos deben ser convertidos primero a galones.

La etiqueta del fertilizante líquido debería indicar la densidad en libras por galón. Este valor puede utilizarse para convertir el análisis garantizado en la etiqueta a libras de fertilizante y luego a libras de N, P y K aplicado.

¿Cuántas libras de N – P – K en 100 galones de **5-10-10** fertilizante líquido, con una densidad de 11.65 lbs/gal?

Primero convertir el volumen del líquido a una masa (libras aplicadas):

$$100 \text{ galones} \times 11.65 \text{ lbs/galón} = 1,165 \text{ lbs de fertilizante}$$

Segundo hacer sus calculaciones como se indica abajo:

$$1,165 \text{ lbs de fertilizante} \times 0.05 \text{ (recuerde que este es el 5\%)} = 58.25 \text{ lbs de N}$$

$$1,165 \text{ lbs de fertilizante} \times 0.10 = 116.5 \text{ lbs P}_2\text{O}_5 \rightarrow 116.5 \times 0.44 = 51.3 \text{ lbs de P}$$

$$1,165 \text{ lbs de fertilizante} \times 0.10 = 116.5 \text{ lbs K}_2\text{O} \rightarrow 116.5 \times 0.83 = 96.7 \text{ lbs de K}$$

100 gal x 11.65 lb/gal = 1,165 lbs		
5% N x 1,165 lbs = 58.25 lbs N	58.3 lbs N	
10% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> x 1,165 lbs = 116.5 lbs P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	116.5 x 0.44 = 51.3 lbs P	
10% K <sub>2</sub> O x 1,165 lbs = 116.5 lbs K <sub>2</sub> O	116.5 x 0.83 = 96.7 lbs K	

### ● Notas:

\_\_\_\_\_ Gal x \_\_\_\_\_ lbs/gal = \_\_\_\_\_ lbs de fertilizante



\_\_\_\_\_ % N x \_\_\_\_\_ lbs = \_\_\_\_\_ lbs N

\_\_\_\_\_ % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> x \_\_\_\_\_ lbs = \_\_\_\_\_ lbs P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> | \_\_\_\_\_ x 0.44 = \_\_\_\_\_ lbs P

\_\_\_\_\_ % K<sub>2</sub>O x \_\_\_\_\_ lbs = \_\_\_\_\_ lbs K<sub>2</sub>O | \_\_\_\_\_ x 0.83 = \_\_\_\_\_ lbs K



# Manejo de Nutrientes

## Cálculos de Nutrientes

### ➔ Mantener Registros

- Llevar un registro continuo del consumo de agua y nutrientes en cada uno de los campos. Es muy útil el incluir mapas y fotos como una "fotodocumentación." Obtener los mapas del NRCS o del RCD
- El mantener registros detallados le puede ayudar a entender la reacción del cultivo ante los fertilizantes y agua, y le puede ayudar a ajustar las decisiones del manejo de los nutrientes y el agua de riego. Con el tiempo esto le puede ayudar a maximizar su rendimiento, la calidad del cultivo y ahorrarle dinero

### ➔ Hacer un cálculo de nutrientes:

- 1 Saber las cantidades de nutrientes típicas que la variedad de su fresa necesita para una producción óptima
- 2 Determinar cuáles nutrientes están disponibles en el suelo y/o añadidos en el fertilizante, otros mejoradores o en el agua de riego
- 3 Revisar la información y determinar los pasos apropiados de manejo

### PASO 1

#### Nutrientes Requeridos

La absorción típica está indicada abajo. La absorción anticipada debería ser calculada para cada terreno después de considerar todos los factores que pudieran influir en la absorción de nutrientes, incluyendo el rendimiento anticipado, condiciones del suelo, plagas y presión de enfermedades, disponibilidad de agua, variedad de la planta, factores climatológicos, etc.

**Absorción total de la temporada en Watsonville y Santa María California (adaptado de Hartz, Bolda, Gaskell y Bottoms; Publicación de la UC Calidad del Agua, 2012)**

Nitrógeno	180-220 lbs/acre
Fósforo	90-110 lbs/acre
Potasio	270-330 lbs/acre

**Absorción Total de N durante el principio del crecimiento (Plantar hasta marzo)**

Por lo menos 20 lbs/acre\*\*

**Promedio diario de absorción de N durante crecimiento activo (de abril hasta agosto)**

1 lbs/día/acre

Además de saber el total de absorción de la temporada, es importante saber cuándo durante el ciclo de crecimiento se van a necesitar los nutrientes y en qué cantidades.

Absorción estimada de nitrógeno (N) de la temporada para los cultivos de fresa en Watsonville y Santa María California\* (adaptado de Hartz, Bolda, Gaskell y Bottoms; Publicación de la UC Calidad del Agua, 2012)  
\*Las condiciones de crecimiento en Oxnard/Ventura promueven crecimiento activo y absorción de nitrógeno a principios de la temporada comparado con Salinas/Watsonville y el Valle de Santa María. Hay un poco menos de absorción en general en el sur de Oxnard/Ventura, sin embargo, es porque típicamente la temporada de crecimiento es más corta que en las áreas de producción de Salinas/Watsonville y el Valle de Santa María.  
\*\* La cantidad se está investigando

- Registrar los números de los nutrientes anticipados requeridos en la Hoja de Planeación de los Cálculos de Nutrientes (Nutrient Budget Planning Sheet)

Crecimiento activo



© Foto de Terri Lajda, CRCD

# Cálculos de Nutrientes

## PASO 2

### Nutrientes en el Suelo y en el Agua

#### Suelo

- Utilizar los Análisis de Laboratorios para información importante de los suelos: fertilidad de los suelos y guías, pH, niveles de Ec (sales), Sodio (N) ppm, porcentaje de materia orgánica (OM) %
- Pedir que un TSP bilingüe le interprete el análisis. Tal vez el RCD le pueda traducir el análisis al idioma español

#### Agua

- Pedir que el “laboratorio móvil” del RCD o de la Coalición lleve a cabo un análisis del agua de riego para el contenido de nitrógeno (ppm N) o utilizar una tira de papel tornasol de prueba para analizar el agua llamada ‘SNQT.’ Saber qué niveles de nitrógeno en los pozos de agua pueden cambiar durante la temporada. Analizarlos periódicamente
- Registrar los números de los nutrientes anticipados requeridos en la Hoja de Planeación de los Cálculos de Nutrientes (Nutrient Budget Planning Sheet)

## PASO 3

### Determinar y Registrar la Necesidad

Decidir cuándo y qué cantidad de fertilizante es probable que necesite

Revisar cuál valor de los resultados del análisis reportar (para el suelo o el agua) nitrato (NO<sub>3</sub>) o nitrógeno (NO<sub>3</sub>-N). Nitrato (NO<sub>3</sub>) representa toda la molécula, incluyendo O<sub>3</sub>, mientras que NO<sub>3</sub>-N representa solamente el valor del nitrógeno. Utilizar el factor de conversión apropiado:

#### ➔ Factores de Conversión en el Suelo:

Quando usted sabe	Multiplicar por	Para determinar
ppm NO <sub>3</sub> -N	2	lbs N/acre (muestra de 6 pulgadas)
ppm NO <sub>3</sub> -N	4	lbs N/acre (muestra de 12 pulgadas)
ppm NO <sub>3</sub>	0.45	lbs N/acre (muestra de 6 pulgadas)
ppm NO <sub>3</sub>	0.90	lbs N/acre (muestra de 12 pulgadas)

#### ➔ Factores de Conversión en Agua:

Quando usted sabe	Multiplicar por	Para determinar
ppm NO <sub>3</sub>	0.23	ppm NO <sub>3</sub> -N
ppm NO <sub>3</sub> -N	4.43	ppm NO <sub>3</sub>

Tomado de la Hoja de Datos “Manejo de Fertilizantes para los Vegetales de Temporada Fría en la Costa” creada por la Agencia de Recursos del Agua del Condado de Monterey utilizando “La guía de Producción: Manejo de Nitrógeno y Agua para los Vegetales de Temporada Fría en la Costa” una publicación de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California.



# Manejo de Nutrientes

## Cálculos de Nutrientes

### ➔ Calcular el N aplicado en el Agua de Riego:



#### Paso 1

Contenido del agua en ppm NO <sub>3</sub>	x 0.052	= Libras de N/acre por pulgada
---	---------	--------------------------------

Por ejemplo, 100 ppm NO<sub>3</sub> x 0.52 = 5.2 libras de N/acre por pulgada.



#### Paso 2

Libras de N/acre por pulgada	x Pulgadas de ET del cultivo	x Eficiencia de riego	= Libras de N/acre aplicado en el agua de riego
------------------------------	------------------------------	-----------------------	---

- Evotranspiración (ET) del Cultivo: Pulgadas de agua de riego tomadas por las fresas - posiblemente entre 20-29 pulgadas
- Incluir la fracción de lixiviación necesitada debido a las sales
- Eficiencia de Riego está relacionada a la Uniformidad de Distribución (DU) y la programación apropiada

Por ejemplo, 5.2 (libras de N/acre por pulgada) x 20 (pulgadas de ET del Cultivo) x 0.70 (eficiencia de riego) = 72.8 libras de N/acre aplicado en el agua de riego.

### ➔ Notas

Libras de N/acre por pulgada	x Pulgadas de ET del cultivo	x Eficiencia de riego	= Libras de N/acre aplicado en el agua de riego

### Plan Sencillo para el Cálculo de Nutrientes de Temporada:

Absorción del Cultivo – Suelo – Agua – Otros = Necesidad

### ➔ Notas

	Absorción del Cultivo	*- Suelo	- Agua	= Necesidad
N (lbs/A)				
P (lbs/A)				
K (lbs/A)				

\*Si hay aplicaciones de abono, residuos de cultivos anteriores, o alto porcentaje de (OM%), incluir esa información en la calculación.

Por ejemplo, si la absorción del cultivo es 100 lbs/ac, el suelo es 10 y el agua es 5, la necesidad es 100 - 10 - 5 = 85 lbs/Absorción del Cultivo – suelo – agua – otros = necesidad

- Utilizar la prueba rápida de nitrato (SNQT) para que le ayude a dirigir la programación de las aplicaciones durante la temporada de los fertilizantes

### ● Importante

El cálculo de los nutrientes es complicado y debería ser utilizado como una guía general. No es posible predecir precisamente las necesidades del cultivo al principio de la temporada. Un manejo óptimo requiere la cuidadosa observación del crecimiento del cultivo y su desarrollo, el conocimiento de la variedad de la planta, el tipo y condiciones del suelo, el clima y otros factores que puedan cambiar el crecimiento y las demandas de los nutrientes y su movilidad durante toda la temporada.

# Prueba de Nitrato del Suelo

### ➔ Prueba Rápida de Nitrato del Suelo (Soil Nitrate Quick Test {SNQT})

La prueba rápida de nitrato del suelo puede ayudar a guiarle en las decisiones de la fertilización durante la temporada. Las frutas maduras de fresa utilizan como promedio de 1 a 1.2 libras de nitrógeno por acre diariamente. Así que en un período de 10 días, el cultivo va a utilizar un promedio de 10 a 12 libras de nitrógeno por acre

Equipo: sonda del suelo, una cubeta y un estuche de la prueba rápida de nitrato del suelo (SNQT)

#### PASO 1

#### Determinar una Muestra Representativa de la Textura del Suelo:

- 1 Los empleados del RCD o del NRCS le pueden imprimir y ayudar a interpretar el mapa de su suelo utilizando el Levantamiento Topográfico del Suelo (Soil Survey) que se encuentra en el sitio Web y una aplicación telefónica del NRCS
- 2 Confirmar la textura del suelo de su rancho utilizando el método del NRCS 'textura del suelo por el tacto.' La textura puede diferir entre los diferentes bloques de producción. Usted no debería mezclar los suelos de áreas con diferentes texturas cuando esté tomando muestras del suelo

#### PASO 2

#### Tomar Muestras del Suelo Representativas de la Textura del Suelo

- 1 Utilizando un mapa del suelo y experiencia, tomar 15 muestras del suelo de áreas representativas del bloque
- 2 Tomar muestras de suelo utilizando un patrón de 'zigzag' o en forma de 'W' para que se tome suelo de cada área representativa del suelo
- 3 Excavar a la profundidad de las raíces (esto varía entre los cultivos). Para las fresas se excava a una profundidad de 12"

aproximadamente para las plantas maduras, aunque 6" puede ser más apropiado para las plantas más jóvenes que tienen sistemas radicales inmaduros

- 4 Sacar de 1-2" de suelo de la muestra excavada del suelo
- 5 Mezclar el suelo sacudiendo la cubeta y revolviéndolo con su mano, o si es un suelo arcilloso, tome unos pellizcos de suelo de cada una de las 15 muestras de suelo

#### PASO 3

#### Hacer una Prueba Rápida de Nitrato del Suelo (SNQT)

- 1 Llenar el tubo con una solución de cloruro de calcio hasta la línea de 30 ml
- 2 Añadir suelo hasta que el nivel del líquido llegue a la línea de 40 ml. Cerrar y batir por 1 minuto
- 3 Una vez que la solución se vuelve transparente, meta la tira de papel tornasol por 2-3 segundos y bátala una vez
  - En suelos gruesos, la solución se vuelve transparente muy rápidamente, en suelos más finos puede tomar de media hora a una hora o más. La solución no tiene que volverse completamente transparente, pero usted debería poder ver su dedo al otro lado del tubo a través de la solución
- 4 Una vez que usted haya metido la tira de papel tornasol en la solución y que la haya batido, espere un minuto
- 5 Compare el color en la tira de papel tornasol con el color en la gráfica. Escriba el número correspondiente para el nitrato ( $\text{NO}_3$ ). Usted NO debería esperar más de un minuto para leer el resultado del análisis

© Foto de Terri Lajda, CRCDC

Tomando muestra de suelo





# Manejo de Nutrientes

## Prueba de Nitrato del Suelo

### PASO 4

#### Determinar el Nitrógeno de Nitrato en el Suelo

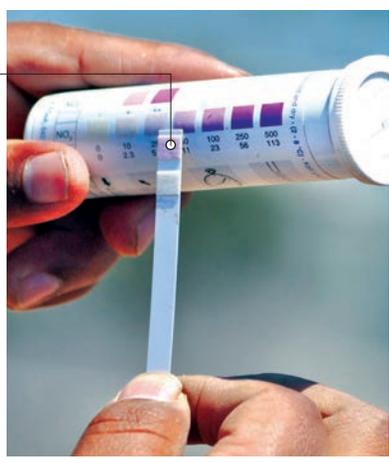
1 Utilizar la tabla para convertir el resultado del NO<sub>3</sub> de la tira de papel a partes por millón (ppm) de Nitrógeno de Nitrato en el suelo

#### Aproximar ppm de Nitrógeno de Nitrato utilizando el resultado del SNQT

Resultado de la tira de papel del Nitrato (NO <sub>3</sub> )	Arena	Arena Franco Arenosa	Franco	Franco Arcilloso	Arcilla
10	4	5	5	5	6
25	11	12	13	14	15
50	22	23	25	27	29
100	43	47	50	54	59
250	109	116	125	135	147

2 Determinar en ppm de Nitrógeno de Nitrato Disponible para la planta. Esto está basado en la profundidad de donde usted tomó la muestra:

Profundidad de las Raíces (Profundidad del Suelo Excavado)	Multiplicar el resultado por
6"	2
9"	3
12"	4



Prueba rápida de Nitrato del suelo

© Photo by Terri Lajda, CRCD

#### Ejemplo A Si el suelo es Franco Arenoso y el resultado del SNQT es 25

Utilizar la tabla para determinar que usted tiene **12 ppm** de Nitrógeno de Nitrato en el suelo si la muestra se tomó a 12" de profundidad, utilizar la segunda tabla para multiplicar **12 ppm** por **4**. Usted tiene **48 libras de Nitrógeno por acre** actualmente disponible para la absorción del cultivo.

#### Ejemplo B Si el suelo es Franco Arcilloso y el resultado del SNQT es 100

Utilizar la tabla para determinar que usted tiene **54 ppm** Nitrógeno de Nitrato en el suelo si la muestra se tomó a 9" de profundidad, utilizar la segunda tabla para multiplicar **54 ppm** por **3**. Usted tiene **162 libras de Nitrógeno por acre** actualmente disponible para la absorción del cultivo.

La regla general para el "punto a nivel crítico" para la fertilización es < 50 ppm NO<sub>3</sub> (< ~11 ppm NO<sub>3</sub>-N)  
 \*Una guía muy general. Estar consciente del potencial de lixiviación de fertilizantes con el agua de riego más abajo de la zona radical como la "percolación profunda."

### PASO 5

Utilizar el resultado de esta prueba y la consulta con el Consultor Agrícola de la UC para que le ayude a hacer la decisión en cuanto a fertilizar o no fertilizar. Si la decisión es no fertilizar, vuelva a revisar la disponibilidad del nitrógeno la siguiente semana repitiendo este proceso.

El Manejo Integrado de Plagas (IPM) es un programa para controlar las plagas y patógenos (insectos, plagas de animales, enfermedades y malezas) por medio de combinar los mejores métodos para control a largo plazo.

**El Manejo Integrado (IPM) es el proceso de:**

- 1 Vigilancia:** Monitorear regularmente y mantener buenos registros
- 2 Conocer las plagas:** Saber cómo son las plagas o los patógenos durante las diferentes etapas de su vida. Saber cuándo se debe tomar acción y cuál acción tomar basado en la etapa de su vida
- 3 Utilizar Prácticas Culturales Preventivas, cuando sea efectivo:** Seleccionar variedades resistentes, mantener condiciones sanitarias
- 4 Utilizar Controles Mecánicos,** cuando sea efectivo: Deshierbar a mano, aspirar y remover plantas enfermas
- 5 Utilizar Controles Biológicos,** cuando sea efectivo: Liberar insectos benéficos como los ácaros predadores o utilizando microorganismos
- 6 Uso Responsable de Plaguicidas:** Seleccionar solamente cuando sea necesario y seleccionar no solo por su efectividad pero también para disminuir el riesgo a la salud humana y al medio ambiente. Rotar el uso de las sustancias químicas para reducir la resistencia de las plagas y enfermedades

### Definiciones Generales:

**Plaga** – un organismo vivo que es dañino a la planta. Una ‘plaga’ puede ser la maleza, pájaros, roedores, nematodos o cualquier otro organismo, así también como los insectos.

**Plaguicida** – una sustancia destinada a impedir o a matar las plagas de las plantas.

Los productos de tipo común para la protección de la planta se llaman herbicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, nematocidas, rodenticidas, etc.



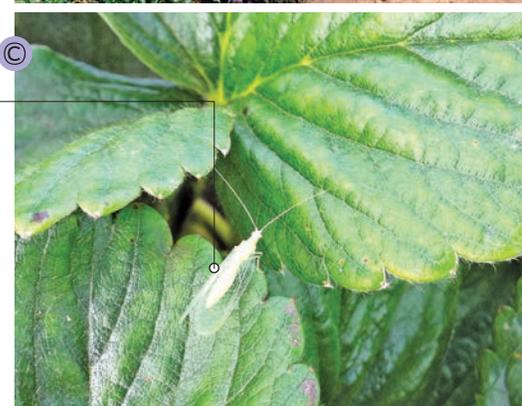
Monitoreo regular

©



Sembrar pasto al fin de las hileras de las camas y sobre los caminos para el control de la erosión

©



Conservar los enemigos naturales

©

© Foto de Adriana Morales

© Foto de Jack Kelly Clark, UC Statewide IPM Program

© Foto de Surendra K. Dara

## Manejo Integrado de Plagas (IPM)

# Técnicas Básicas de IPM

62

### Control de Plagas y Enfermedades

- Un monitoreo regular y completo para detectar las plagas y determinar los niveles de infestación ayuda a tomar decisiones apropiadas de tratamiento.
- El promover y mantener una planta saludable por medio del manejo de nutrición y riego ayuda a que las plantas resistan el daño causado por las plagas. Las deficiencias de ciertos nutrientes o la aplicación excesiva de otros como el nitrógeno, pueden aumentar el problema de las plagas.
- Las buenas prácticas culturales pueden evitar o reducir la carga de las plagas. El control de los insectos como la chinche lygus en huéspedes alternados en el invierno antes de que emigren hacia las fresas, el regar los caminos o el utilizar cercos bajos para evitar condiciones polvosas y la acumulación de la araña roja, utilizando riego por goteo, disminuyendo el riego elevado y mejorando el drenaje para manejar las enfermedades como la pudrición gris, la mancha foliar y antracnosis, la selección de cultivar tolerante a las plagas y enfermedades y suelos con drenaje adecuado, y rotación de cultivos son algunos de los ejemplos de prácticas culturales para el control de plagas.
- El conservar y promover los enemigos naturales también pueden tener un papel significativo en el control de plagas. Proporcionando plantas huéspedes para proveer el hábitat para los enemigos naturales y utilizando plaguicidas que sean menos tóxicos a los enemigos naturales, son algunas de las prácticas que promueven el control biológico. La Chinche Pirata [minute pirate bug (*Orius tristicolor*)], Chinche Ojona [big-eyed bug (*Geocoris spp.*)], Crisópa

Café [lacewings (*Hemerobius spp.* and *Chrysopa spp.*)], Chinche Damisela [damsel bugs (*Nabis spp.*)], Mariquita [lady beetle], Avispa Parásita [parasitic wasps (*Encarsia pergandiella*, *Anaphes iole*, and *Peristenus spp.*)], Ácaro Predador [predatory mites (*Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, and *N. fallacis*)] están entre varios predadores que atacan a una o más de las plagas de la fresa. El liberar ácaros predadores para el control de las arañas rojas es una práctica común en los cultivos de fresa en California.

- La aplicación a tiempo de las sustancias químicas correctas es algo crítico para el control de las plagas y enfermedades. La rotación de las sustancias químicas con diferentes modos de acción reduce el riesgo a la resistencia de los plaguicidas. Si se sospecha que exista resistencia, se aconseja llevar a cabo una prueba pequeña con la sustancia que intenta utilizar antes de hacer la aplicación a todo el campo.
- Un diagnóstico correcto de una plaga o enfermedades es importante para hacer decisiones apropiadas sobre tratamientos. Las decisiones basadas únicamente en síntomas visuales pueden ser riesgosas ya que algunas enfermedades causan síntomas similares.
- El combinar y rotar pesticidas botánicos y microbiales con pesticidas químicos es una buena práctica IPM.
- Es importante obtener trasplantes limpios de una fuente confiable para evitar muchas plagas y problemas de enfermedades en los campos de producción.
- Llevar a cabo el saneamiento del campo disminuye muchas enfermedades y esto se puede llevar a cabo por medio de remover los materiales de plantas infectados o muertos, fruta madura o infectada.

📖 Consulte la página:

<http://www.ipm.ucdavis.edu> para obtener información adicional sobre las enfermedades, tratamientos con fungicidas y otras opciones de manejo. Descargar gratis la aplicación para iPhone "IPMinfo" para más información sobre plagas y enfermedades de la fresa.

© Foto de Julie Fallon, CRCD



Mariquitas [lady beetles] son predadores que atacan a las plagas de fresa

Liberación de ácaros depredadores

© Foto de Misael Sánchez, CRCD



### Nombre de la Enfermedad

### Síntomas

### Manejo

#### Mancha Angular de la hoja

Provocada por la bacteria *Xanthomonas fragariae*



La infección comienza como pequeñas lesiones acuosas en la parte inferior de la hoja, que luego crecen hasta convertirse en áreas translúcidas entre las venas, que exudan líquido bacteriano. Después de secarse, el exudado parece como una película blancuzca. A medida que avanza la enfermedad, aparecen manchas café-rojizas en la parte superior de la hoja, que corresponden a las lesiones en la parte inferior. Estas manchas terminan necrotizándose. Las áreas infectadas muestran márgenes amarillentos.

La bacteria puede sobrevivir en el suelo en material vegetal infectado. Las hojas infectadas sirven como una fuente de inóculo que se dispersa con el riego por aspersión o con la lluvia. La bacteria puede ocasionar colapso vascular y tison de la flor de la fresa.

- La fumigación mata el inóculo en el suelo
- El uso de material vegetativo limpio y la rotación de cultivos ayudan a minimizar el riesgo

#### Antracnosis

Provocada por el hongo *Colletotrichum acutatum*



Las lesiones en los pecíolos y en los estolones son de color café oscuro o negro, lenticulares y hundidas. Las lesiones aparecen como manchas hundidas y redondeadas u ovaladas, de color café en los frutos verdes y de color negro en los frutos rojos. Las esporas de color salmón se convierten en lesiones cuando las condiciones son cálidas y húmedas. Dependiendo de la severidad de la infección, puede presentarse achaparramiento, amarillamiento, marchitez y hasta muerte de la planta.

El hongo puede sobrevivir en el suelo durante varios meses en ausencia de material vegetal. Algunas malezas también pueden albergar la enfermedad. El suelo y el equipo de campos contaminados y las malezas infectadas sirven como una fuente de inóculo.

- La fumigación o la solarización en las zonas cálidas mata el inóculo en el suelo
- El uso de buenas prácticas de manejo tales como remover el suelo de las raíces de los trasplantes, usar inmersiones en fungicida o baños con agua caliente, usar material vegetativo limpio y la rotación de cultivos, contribuyen a minimizar el riesgo



# Manejo Integrado de Plagas (IPM)

## Enfermedades

Nombre de la Enfermedad

Síntomas

Manejo

### Pudrición de la fruta por Botrytis

También conocida como moho gris o pudrición gris, es causada por el hongo *Botrytis cinerea*



Generalmente se forman pequeñas lesiones cafés bajo el cáliz tanto en la fruta verde como en la roja. Las lesiones crecen rápidamente y están cubiertas por un tapete aterciopelado de micelio y esporas del hongo, de color café-grisoso. Las áreas infectadas se pudren y se vuelven suaves pero pueden volverse secas y correosas si la humedad es baja.

Las esporas se dispersan por el viento o por el agua. El hongo también puede infectar las flores y puede dañar el tejido floral o permanecer latente hasta la formación del fruto. El hongo puede permanecer en el suelo en material vegetativo infectado de fresas o material orgánico muerto de otras plantas. La enfermedad es prevalente en las zonas costeras debido a las condiciones climáticas húmedas y frescas.

- La eliminación de frutas y flores muertas, infectadas o dañadas minimiza el inóculo
- El cultivo de fresas en túneles de plástico minimiza la posibilidad infección por el hongo
- Buen movimiento de aire y exposición del follaje de la planta a la luz solar reducen el riesgo
- Aplicación preventiva de fungicidas y tratamiento de las infecciones cuando sea necesario

### Pudrición Carbonosa

Provocada por el hongo *Macrophomina phaseolina*



Los síntomas aparecen despues del establecimiento de la planta y producción de fruto o cuando las plantas están sometidas a estrés. Las hojas jóvenes en el centro permanecen verdes, pero las hojas mas viejas se secan y mueren eventualmente. Antes de la muerte de la planta también se observa marchitamiento del follaje y reducción en el crecimiento de la planta. Los tejidos vasculares y corticales adentro de la corona se vuelven de color naranja a café-rojizo. El tejido interno en las raíces principales también se puede volver café oscuro. Los síntomas foliares y la descoloración de los tejidos de la corona son similares al marchitamiento por Fusarium.

Las plantas están predispuestas a la enfermedad cuando están expuestas a factores de estrés tales como condiciones climáticas extremas, sequía, suelos pobres o carga excesiva de fruta. El hongo tiene un rango amplio de hospederos y sobrevive en el suelo como esclerocios pequeños de color negro.

- La elección de un lugar libre de la enfermedad reduce el riesgo
- La rotación de cultivos con hospederos no susceptibles puede ayudar a reducir la presión de la enfermedad
- Cultivares tales como Seascape y Chandler mostraron cierta tolerancia a la pudrición carbonosa en estudios de invernadero
- Un buen cuidado de las plantas puede evitar los factores de estrés que contribuyen al desarrollo de la enfermedad
- La fumigación antes de la siembra puede ofrecer buena protección, especialmente cuando los residuos de la cosecha anterior se han descompuesto completamente

© Foto de Heather Scheck, Oficina del Comisionado Agrícola

© UC Statewide IPM Project 2000 Regents, University of California

## Nombre de la Enfermedad

## Síntomas

## Manejo

### Mancha Púrpura de la hoja

Esta es una enfermedad común en California, causada por el hongo *Mycosphaerella fragariae* (forma asexual *Ramularia brunnea* Syn. *R. tulasnei*.)



Los síntomas incluyen lesiones pequeñas de color púrpura oscuro en la superficie anterior de la hoja. Las porciones centrales de las lesiones cambian de color café a gris y luego a blanco con la edad. Las lesiones maduras tienen centros blancuzcos y bordes púrpura o rojizos. Varias lesiones se pueden juntar y causar la muerte de la hoja. Otras partes de la planta como los estolones, peciolo, calices, pedúnculos y frutas también pueden resultar infectados. La infección de la fruta produce lo que se conoce como enfermedad de la semilla negra. El daño del tejido puede debilitar la planta y exponerla a la infección por otros patógenos.

La enfermedad se introduce generalmente por medio de trasplantes infectados. Los esclerocios pequeños y negros en las plantas infectadas germinan con el riego por aspersión o con la lluvia y las esporas se dispersan con el agua salpicada.

- El tratamiento con fungicida en el vivero ayuda a controlar la enfermedad
- Use trasplantes limpios libres de la enfermedad para prevenir la introducción al campo de producción
- La eliminación de hojas infectadas reduce la cantidad de inóculo
- Elija cultivares que sean resistentes a la mancha púrpura de la hoja
- Minimice el uso de riego por aspersión para reducir la dispersión de las esporas del hongo
- Aplique fungicidas cuando sea necesario

### Pudrición de la piel

Causada por el hongo *Phytophthora cactorum*. No es común en granjas de fresa anual en California



La enfermedad causa cambios de color café a morado en la superficie de la fruta. Los frutos infectados adquieren un color café y se vuelven correosos a medida que el daño se extiende creando una capa exterior dura mientras el tejido interno es suave. La cavidad central de la fruta puede contener micelio fúngico.

El hongo produce esporas móviles llamadas zoosporas que se pueden propagar por salpicaduras del agua de riego o de la lluvia.

- Asegurar un drenaje adecuado en el campos
- Mantener la limpieza del campo mediante la eliminación de la fruta infectada
- La fumigación y la solarización matan el inóculo en el suelo
- Aplicar tratamientos con fungicidas a medida que sea necesario



# Manejo Integrado de Plagas (IPM)

## Enfermedades

Nombre de la Enfermedad



Síntomas



Manejo



### Pudrición de la fruta por Mucor

Es una enfermedad causada por el hongo *Mucor spp.*



El hongo invade la fruta a través de daños en la piel y segrega una enzima que causa la pudrición de la fruta. Cuando la humedad es alta, la fruta infectada está cubierta por un micelio resistente, con estructuras negras redondeadas que contienen esporas. Los síntomas son similares a la pudrición de la fruta por *Rhizopus*. El hongo sobrevive en materia orgánica muerta en descomposición.

- La limpieza del campo mediante la eliminación de desechos de frutas y partes de la planta y la remoción de la fruta madura y casi-madura después de las lluvias reduce la incidencia de la enfermedad
- Maneje la fruta con cuidado para evitar los daños que pueden producir susceptibilidad a la enfermedad y enfrie rápidamente la fruta después de la cosecha
- Elija cultivares con cutículas gruesas que son menos susceptibles a la enfermedad

### Marchitamiento por Fusarium

Provocada por el hongo *Fusarium oxysporum f. sp. fragariae*

La mayoría de los síntomas de la enfermedad y las condiciones que conducen a la infección son similares a la pudrición carbonosa causada por *Macrophomina phaseolina*. Las hojas jóvenes en el centro permanecen verdes y vivas, pero las hojas viejas se secan y eventualmente mueren. El marchitamiento del follaje y el crecimiento reducido de las plantas también se observan antes de la muerte de la planta. Los tejidos vasculares y corticales adentro de la corona cambian de color naranja a café oscuro. Sin embargo, los tejidos internos de las raíces principales no se descolorean típicamente.

Las plantas están más predispuestas a la enfermedad cuando se exponen a factores de estrés tales como condiciones ambientales extremas, escasez de agua, suelos pobres o carga excesiva de frutos. A diferencia de *M. phaseolina*, que tiene un rango amplio de huéspedes, *F. oxysporum f. sp. fragariae* es específico de la fresa. El hongo sobrevive en el suelo como pequeñas clamidosporas.

- La elección de un lugar libre de la enfermedad reduce el riesgo
- La rotación con otros cultivos puede reducir la presión de la enfermedad
- En estudios de invernadero los cultivares San Andreas y Ventana mostraron tolerancia al marchitamiento por Fusarium
- Un buen cuidado de las plantas puede evitar los factores de estrés que contribuyen a la enfermedad
- La fumigación antes de la siembra puede ofrecer una buena protección específicamente cuando los residuos de cultivos anteriores se han descompuesto totalmente

### Nombre de la Enfermedad

### Síntomas

### Manejo

#### **Pudrición de la corona o Colapso Vascular**

Es una enfermedad causada por los hongos *Phytophthora cactorum*, *P. citricola*, *P. parasítica* y *P. megasperma*, entre los cuales *P. cactorum* es la especie más común.



Las hojas son pequeñas y el crecimiento de las plantas está atrofiado. Las plantas colapsan conforme avanza la temporada. El tejido vascular de la corona o todo el tejido de la corona muestran una decoloración marrón cuando se corta. Las raíces infectadas desarrollan una pudrición negra.

Las temperaturas costeras frescas y moderadas de California favorecen el desarrollo de la enfermedad. El patógeno sobrevive en el suelo y produce zoosporas móviles que nadan a través de agua saturada e infectan las plantas. El patógeno también puede producir clamidosporas y oosporas que pueden sobrevivir en el suelo sin un hospedero y soportar condiciones adversas.

- Escoja un campo bien drenado y libre del patógeno
- Use trasplantes que provengan de una fuente limpia
- Utilice solarización del suelo o fumigación para proporcionar un buen control
- Los tratamientos con fungicidas también pueden proporcionar cierta protección

#### **Oidio** (Mildú Polvoriento)

Enfermedad común en California causada por el hongo patógeno, *Podosphaera aphanis*



Los síntomas típicos incluyen el crecimiento de un polvo blancuzco en la superficie inferior de las hojas, crecimiento hacia arriba de los bordes de la hoja y parches púrpura secos en la superficie superior de la hoja a medida que avanza la enfermedad. Además de las hojas, las flores y las frutas también resultan infectadas. Las flores infectadas no fructifican o producen frutos deformes o mueren. La infección endurece o reseca la fruta en desarrollo o le da un aspecto grotesco a la fruta madura.

El patógeno sobrevive al invierno en los trasplantes, como micelio o como cleistotecios, estructuras cerradas que contienen las esporas. Los campos infectados también sirven como fuente de inóculo, el cual es dispersado por el viento. Condiciones tales como superficies secas de la hoja, cambios de temperatura y alta humedad favorecen el desarrollo de la infección.

- El uso de material de transplante limpio es muy importante para prevenir la introducción a los campos de producción
- Evite el riego por aspersión durante los períodos de infección
- La fertilización óptima sin aplicación excesiva de nitrógeno también es importante
- Elija cultivares resistentes a oidio
- Aplique fungicidas antes de la aparición de los síntomas para obtener una supresión eficaz y sostenible de la enfermedad



# Manejo Integrado de Plagas (IPM)

## Enfermedades

Nombre de la Enfermedad

Síntomas

Manejo

### Pudrición de la de fruta por *Rhizopus*

Esta enfermedad está activa la mayor parte del año en California y es causada por el hongo *Rhizopus spp.*



Aparición en la fruta de manchas acuosas descoloridas que crecen rápidamente. La fruta se marchita, se vuelve marrón y empieza a gotear debido a la actividad enzimática del hongo. En condiciones de alta humedad se forma un crecimiento blancuzco en los frutos infectados con estructuras redondeadas negruzcas llamadas esporangios, que contienen las esporas. Los esporangios liberan miles de esporas cuando se mueven. Los síntomas son muy similares a la pudrición del fruto por *Mucor*.

El patógeno puede sobrevivir muy bien como saprofito en materia orgánica en descomposición e infecta las fresas a través de heridas. Sobrevive al invierno como micelio o como esporangios en los desechos orgánicos.

→ La limpieza del campo es muy importante para manejar la pudrición de la fruta por *Rhizopus*. La remoción de la fruta infectada y los desechos de plantas o frutas es esencial para minimizar la propagación de esta enfermedad

→ Maneje la fruta con cuidado y enfriela rápidamente después de la cosecha

→ Utilice cultivares con cutícula gruesa que puedan resistir la infección

→ Aplique fungicidas si la enfermedad está extendida en todo el campo

### Deterioración de la fresa relacionada con *Pallidosis*

Enfermedad causada por los virus SPaV y BPYV, transmitidos por la mosca blanca, (por sus siglas en Inglés, Virus de la fresa asociado con *Pallidosis* y Virus seudo amarillo de la remolacha respectivamente) junto con otros virus no transmitidos por la mosca blanca.

Los síntomas se pueden confundir con los de las deficiencias nutricionales o trastornos abióticos. La infección causa retraso en el crecimiento de la planta, follaje rojo o púrpura y raíces frágiles con un número reducido de raicillas. El rendimiento es afectado severamente en las plantas infectadas. La enfermedad es transmitida por la mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* y por áfidos.

La enfermedad no es causada por SPaV o BPYV solamente, sino por la infección de SPaV o BPYV junto con cualquiera de varios otros virus, no transmitidos por la mosca blanca. El virus SPaV tiene un rango limitado de hospederos que incluye las fresas, especies relacionadas y unas pocas malezas comunes. El virus BPYV cuenta con una gama mas amplia de hospederos que incluye cucurbitáceas y varias malezas.

→ Use trasplantes libres de infección

→ Controle los vectores mosca blanca del invernadero y los áfidos

→ Elimine las malezas que pueden actuar como reservorios del virus



© UC Statewide IPM Project  
2000 Regents, University of California

© Fotos de Surendra K. Dara

## Nombre de la Enfermedad

## Síntomas

## Manejo

### Tizón de la hoja y del peciolo

Enfermedad menor causada por el hongo *Gnomoniopsis comari* (sinónimo *Gnomonia comari*, anamorfo *Zythia fragariae*)



Lesiones grisáceas en las primeras hojas de las plantas nuevas que se extienden rápidamente desde los márgenes hasta cubrir de un cuarto a la mitad de la superficie de la hoja. Pequeños cuerpos fructíferos café-negrizos en las lesiones son característicos de la enfermedad. El hongo también causa el tizón del peciolo o del cáliz, dándole a las áreas infectadas un color marrón a negro.

La enfermedad es común en el invierno y al comienzo de la primavera, especialmente después de lluvias fuertes. El patógeno sobrevive en residuos de fresa en el suelo y se dispersa por salpicaduras de agua.

- Las plantas infectadas suelen superar la enfermedad y no se recomienda el tratamiento con fungicida
- La eliminación de residuos del cultivo de fresa reduce el riesgo

### Verticilosis

(Marchitez de Verticillium)

Causada por el hongo patógeno, *Verticillium dahliae*



Los síntomas incluyen crecimiento reducido de las plantas, bronceado de los bordes y entre las venas en las hojas exteriores seguido por el colapso eventual, y rayas o manchas de color café en las hojas verdes interiores con crecimiento atrofiado.

El patógeno tiene una gama muy amplia de hospederos que incluye varias especies de cultivos y malezas. La aplicación excesiva de nitrógeno puede aumentar la severidad de la enfermedad.

- Utilice un campo limpio, libre de historia de la enfermedad
- La rotación de cultivos con brócoli o el uso de cereales como centeno o raigrás como cultivos de cobertura reduce el inóculo del hongo en el suelo
- La solarización del suelo o la fumigación son importantes para minimizar el riesgo de la enfermedad
- Evite el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados

### Estela roja

Causada por el hongo *Phytophthora fragariae* var. *fragariae*



Retraso en el crecimiento de la planta seguido por muerte en casos muy severos. A medida que las hojas más viejas mueren en plantas atrofiadas, se forman pequeñas hojas jóvenes con pecíolos cortos. Las raíces laterales jóvenes se pudren y las raíces de las coronas nuevas mueren de la punta hacia adentro, produciendo "colas de rata." Las raíces infectadas tienen coloraciones rojizas en el núcleo.

En California, las infecciones están limitadas normalmente al invierno y al comienzo de la primavera. Las temperaturas frías y los suelos saturados favorecen el desarrollo de la enfermedad. El hongo produce zoosporas móviles que nadan e infectan las raíces.

- Los suelos bien drenados son importantes para reducir el riesgo de Estela roja
- Use trasplantes libres de la enfermedad
- Evitar el riego excesivo
- La fumigación y la solarización del suelo pueden proporcionar buen control
- Trate con fungicidas según sea necesario

© Greg T. Browne, cortesía de University of California Statewide IPM Program Regents, University of California

© UC Statewide IPM Project 2000 Regents, University of California

# Manejo Integrado de Plagas (IPM)

## Plagas

70

- Saber los niveles de toxicidad para los insectos benéficos
- Entender el ciclo de vida de las plagas para que los plaguicidas puedan ser más efectivos
- Sustancias químicas deben ser aplicadas al tiempo y al índice de aplicación apropiado para manejar las plagas y enfermedades
- Rotar los plaguicidas a través de un “modo de acción” reducirá el riesgo a la resistencia de plaguicidas
- Si se sospecha resistencia a los plaguicidas, haga una prueba a pequeña escala para analizar la efectividad antes de aplicarlo a todo el campo
- Buenas prácticas de saneamiento tales como el remover las plantas infectadas, material de plantas muertas y/o fruta madura disminuirá muchos de los problemas

### Nombre de la plaga

**Chinche**  
**Lygus**  
*Lygus spp.*

### Síntomas

### Manejo



En California existen múltiples especies del chinche Lygus (*Lygus hesperus*) que ocasionan pérdidas significativas para el rendimiento y la calidad de la fresa.

**Biología:** El ciclo de vida incluye varias etapas: huevos, cinco instares ninfales y adultos. Dependiendo de la temperatura, puede tomar alrededor de 21 días a partir de la etapa de huevo hasta la salida del adulto. Las hembras comienzan a poner huevos a los 9 días y continúan el proceso durante 21 días. Los huevos son depositados en su mayor parte en las inflorescencias. La ninfa del primer estadio es de color claro. El segundo y tercer instar tienen una mancha oscura en el segmento abdominal. Los instares cuarto y quinto tienen dos manchas en cada uno de los dos primeros segmentos torácicos. El desarrollo de los rudimentos alares es visible en los dos últimos instares.

**Daño:** El chinche Lygus daña el tejido vegetal con sus partes bucales puntiagudas y se alimenta de la savia de la planta. Este tipo de alimentación causa daño a los achenios (semillas) que resulta en la deformación de la fruta. Los frutos deformados o con “cara de gato” no se pueden vender.

→ **Control cultural:** Los chinches Lygus crecen muy bien en las flores de malezas hospedantes como la mostaza y el rábano silvestre y migran a las fresas cuando estas malezas se secan. El control de las malezas y de los hospederos alternos es muy importante durante el invierno antes de que el chinche Lygus se mueva a las fresas

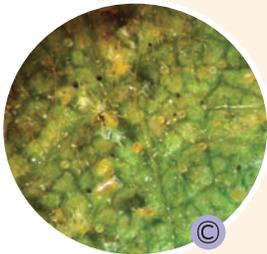
→ **Control biológico:** Varias especies de enemigos naturales se alimentan de diferentes estadios del chinche Lygus. Entre las especies más comunes de enemigos naturales se encuentran los insectos de ojos grandes (*Geocoris spp.*), los chinches damisela (*Nabis spp.*), el chinche pirata (*Orius tristicolor*), la avispa parásita (*Anaphes iole*), y diferentes especies de arañas. Proporcionar refugio y usar insecticidas más seguros ayudan a conservar los enemigos naturales

→ **Control microbiano:** Estudios recientes con el hongo entomopatógeno, *Beauveria bassiana* muestran promesa para el control del chinche Lygus

→ **Control químico:** Varios grupos de sustancias químicas están registradas para el control del chinche Lygus. La rotación de diferentes modos de acción es ideal para reducir el riesgo de desarrollo de resistencia

### Nombre de la plaga

**Los ácaros araña**  
*Tetranychus urticae*



### Síntomas

En las fresas se encuentran diferentes especies de ácaros. La arañuela roja (*Tetranychus urticae*) es una plaga común y grave. La araña roja de la fresa (*T. turkestanii*) es también una especie vista muy frecuentemente.

**Biología:** El ciclo de vida incluye varias etapas: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y etapas adultas. Los huevos son redondos y claros. Las larvas tienen tres pares de patas, mientras que las ninfas y los adultos tienen cuatro pares de patas. Dependiendo de la temperatura, los ácaros pueden completar su ciclo de vida entre 1-2 semanas. Las hembras adultas son más grandes que los machos y son alrededor de 0,4 mm de largo. Las hembras son de forma ovalada mientras que los machos son en forma de cuña.

**Daño:** Los ácaros se alimentan de la parte inferior de las hojas, raspan el tejido y chupan la savia. Esto reduce el rendimiento y calidad de los frutos. Los síntomas iniciales incluyen puntos de color amarillo en las hojas, además de cicatrización y bronceado. También se pueden ver telas con la infestación. En los casos graves, las hojas se secan y las plantas mueren eventualmente.

### Manejo

→ **Control cultural:** Promover el crecimiento vigoroso de las plantas a través de una adecuada refrigeración de los trasplantes y un buen manejo del riego y la fertilización ayuda a las plantas a resistir las infestaciones por ácaros. El uso excesivo de nitrógeno puede aumentar las poblaciones de ácaros

→ **Control biológico:** La liberación de ácaros depredadores comercialmente disponibles, tales como *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, y *N. fallacis* es una práctica común. Otros enemigos naturales, tales como los insectos de ojos grandes (*Geocoris* spp.), el chinche pirata (*Orius tristicolor*), los chinches damisela (*Nabis* spp.), el escarabajo negro (*Stethorus* spp.), las crisopas marrón (*Hemerobius* spp.) y verdes (*Chrysopa* spp.) y los trips (*Scolothrips sexmaculatus*) también juegan un papel importante

→ **Control microbiano:** Los estudios indican eficacia del hongo entomopatógeno, *Beauveria bassiana* contra los ácaros

→ **Control químico:** Varios acaricidas son eficaces contra los ácaros. La elección de los que son menos dañinos a los enemigos naturales aumenta la efectividad del control biológico

## Plagas

72

Nombre  
de la plaga

**Ácaro  
Ciclamen**  
*Phytonemus  
pallidus*



Síntomas

El ácaro Ciclamen (*Phytonemus pallidus*) no es una plaga común en los campos de producción de fruta. Sin embargo, la infestación de viveros, si no se trata, puede causar daño en los campos de producción. Estos ácaros son muy pequeños y no son visibles a simple vista.

**Biología:** El ciclo de vida incluye varias etapas: huevo, larva, pupa y el estado adulto. Los huevos son de forma elíptica, opaca y grande en comparación con el tamaño de los adultos.

Son casi la mitad del largo de las hembras adultas. Las larvas son opacas y las pupas son inmóviles. Los ácaros adultos son de color amarillo o naranja rojizo y brillante. Las hembras son de aproximadamente 0,25 mm de largo y su cuarto par de patas parece como estructuras en forma de aguja. Los machos tienen menos de 0,2 mm de largo y tienen patas traseras modificadas que utilizan para el transporte de las pupas o hembras adultas.

**Daño:** Los ácaros Cyclamen se encuentran generalmente en la nervadura central de las hojas sin abrir y bajo el cáliz de las yemas florales. Los síntomas típicos incluyen un arrugamiento de las hojas emergentes que resulta en una masa compacta de hojas en la región de la corona. Los daños graves resultan en un crecimiento reducido, marchitamiento de las flores y frutos pequeños. Si no se controlan las infestaciones las plantas podrían no producir fruto.

Manejo

→ **Control cultural:** Obtener trasplantes de una fuente limpia previene las infestaciones en los campos de producción. Este es el principal medio de control de esta plaga. El tratamiento con agua caliente de los trasplantes infestados es una opción que requiere recomendaciones específicas

→ **Control biológico:** Los ácaros depredadores de origen natural no suelen ser eficaces. El *Neoseiulus californicus* disponible comercialmente puede ser eficaz. Algunos otros enemigos naturales, como los trips (*Scolothrips sexmaculatus*) y el chinche pirata (*Orius tristicolor*) se alimentan de ácaros ciclamen

→ **Control químico:** La aplicación cuidadosa de ciertos acaricidas puede ser eficaz

### Nombre de la plaga

**Los trips occidental de flores**  
*Frankliniella occidentalis*



### Síntomas

El trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (WFT) es una plaga común de las fresas en California. De vez en cuando pequeños números de trips de la cebolla (*Thrips tabaci*) se pueden ver junto con el WFT.

**Biología:** El ciclo de vida incluye varias etapas: huevo, dos instares larvales, pre pupa, pupa y el estado adulto. Los huevos son blancos, entre ovalados y arriñonados, de 0,2 mm de largo. Las hembras los colocan en el interior de las hojas, capullos y pétalos y generalmente están protegidos de las aplicaciones de insecticidas. Las larvas abandonan los huevos en 2-4 días y son amarillentas, sin alas, y con ojos rojizos. Las larvas se alimentan de las yemas florales y del follaje terminal.

A medida que maduran, reducen su alimentación, caen a la tierra, y se convierten en pre pupas. Este estado tiene una duración de aproximadamente dos días antes de que se formen las pupas. Estando en el suelo, las pupas tienen menos exposición a las aplicaciones de insecticidas.

Los adultos son insectos delgados de menos de 2 mm de largo. Tienen alas peludas que se pliegan a lo largo de la longitud del cuerpo cuando están en reposo. El color del cuerpo del thrips adulto puede ser amarillo, naranja, marrón o negro resultantes en rápidas transformaciones de claro a oscuro y colores intermedios. La duración del ciclo de vida depende de la temperatura y puede variar de 2-6 semanas. Los adultos pueden vivir por varias semanas en el clima de California.

**Daño:** Los trips se alimentan perforando y raspando las células vegetales y chupando el contenido, lo que resulta en un colapso celular. Se alimentan de hojas, inflorescencias y frutos. El daño a la fresa se llama bronceado (Tipo I bronceado) debido a su coloración marrón.

### Manejo

→ **Control cultural:** Evitar o controlar la proximidad a otros cultivos o malezas hospedantes

→ **Control biológico:** El chinche pirata (*Orius* spp.) y los ácaros depredadores (*Neoseiulus* spp.) se alimentan de los trips. Algunos de éstos están disponibles comercialmente

→ **Control microbiano:** Nemátodos y hongos entomopatógenos tales como *Beauveria bassiana*, pueden ser efectivos si se aplican correctamente en el momento adecuado. Estudios recientes indican un nivel de actividad de *B. bassiana* contra WFT entre regular y bueno

→ **Control químico:** Varios insecticidas químicos están disponibles para el control de WFT. El uso de productos químicos que son seguros para los enemigos naturales mejorará la eficacia del control de plagas



# Manejo Integrado de Plagas (IPM)

## Plagas

Nombre de la plaga

Síntomas

Manejo

**Mosca blanca de invernadero**  
*Trialeurodes vaporariorum*



La mosca blanca de invernadero (*Trialeurodes vaporariorum*) es una plaga común en las fresas, pero por lo general no requiere de tratamientos dirigidos. Las poblaciones pueden, sin embargo, alcanzar tamaños tales que requieren atención.

**Biología:** El ciclo de vida incluye varias etapas: huevo, ninfa y etapas adultas. Los huevos pequeños (aproximadamente 0,25 mm) en forma de eje son pegados en la parte inferior de las hojas en un arreglo circular o semicircular por medio de un peciolo o tallo. Son de color amarillento cuando nuevos y se oscurecen a medida que maduran en 6-7 días. Hay cuatro instares de ninfas o larvas. El primer estadio, conocido como rastreadores, son de color verde claro. Estos se mueven en busca de sitios de alimentación ideales, insertan sus partes bucales en el tejido foliar y se establecen. Los dos instares siguientes son inmóviles y tienen el cuerpo casi transparente y aplanado. Dependiendo de la temperatura la etapa larval dura de 9 a 17 días en donde la duración del primero, segundo, y tercer instar es 3-5, 4-8, y 2-4 días, respectivamente.

El instar final, conocido como pupa no es una verdadera pupa. Se caracteriza por largos filamentos cerosos, a lo largo del borde exterior. Las pupas maduran en 3-7 días.

Los adultos son de aproximadamente 1 mm de largo, de color amarillo pálido, con dos pares de alas blancas cubiertas de polvo ceroso. Cuando está en reposo, mantienen las alas paralelamente a la parte superior de su cuerpo.

**Daño:** Las moscas blancas se alimentan del jugo de las plantas y reducen el vigor de la planta y los rendimientos cuando están en grandes cantidades. Los adultos secretan una melaza que promueve el crecimiento de moho negro que reduce aún más la calidad de la fruta.

→ **Control cultural:**  
El aislamiento de huéspedes susceptibles y el manejo adecuado de los residuos de cultivo son importantes para evitar la mosca blanca

→ **Control biológico:**  
Varios enemigos naturales mantienen poblaciones bajas de mosca blanca bajo control. Importantes enemigos naturales incluyen, los insectos de ojos grandes (*Geocoris* spp.), el chinche pirata (*Orius* spp.), las crisopas (*Chrysopa* spp. *Chrysoperla* spp.) y las avispas parasitas como la *Encarsia pergandiella*

→ **Control microbiano:**  
Hay varios hongos entomopatógenos que son patógenos para las moscas blancas. En estudios de campo recientes, *Beauveria bassiana* ha mostrado alguna promesa

→ **Control químico:**  
Varios grupos de insecticidas son efectivos contra la mosca blanca

# Manejo de la fruta

Para garantizar que la fruta sea cosechada con la más alta calidad, tomar en cuenta el propósito o destino de la fruta (fresca o congelada), las condiciones climatológicas para la cosecha, inocuidad de los alimentos y las medidas de calidad de la fruta.

## ➔ Preparación para la cosecha Mantener Registros

- Los compradores, especialmente para el mercado congelador, le pueden pedir los registros de los plaguicidas antes de hacer una compra. Asegúrese de hacer la selección apropiada de sustancias químicas y programar las aplicaciones de plaguicidas para que la fruta sea pizcada dentro del Intervalo Poscosecha (PHI) indicado en la etiqueta

## Intervalo de Cosecha

- Es necesario cosechar la fruta cada 2-3 días dependiendo en la temperatura y demanda del mercado. Considerar los Intervalos de Entrada Restringida (REI) de los plaguicidas cuando se esté programando la cosecha

## Clima

- La fruta debe ser cosechada temprano durante la mañana durante condiciones frescas. Esto reduce la cantidad de fruta que se pueda dañar a medio día y por el calor de la tarde después de haber sido cosechada. Por ejemplo, los compradores en el mercado fresco pueden pedirle que posponga la cosecha si la temperatura llega a 80°F
- Durante períodos de lluvia, la fruta dañada debe ser cosechada de la planta y ser removida continuamente

## ● Importante

Evitar a todo momento que la fruta sea expuesta al sol. La fruta pizcada perece rápidamente, especialmente en condiciones calurosas.

Cosecha para congelados o enlatados



Cosecha para mercado fresco



Desechar la mala fruta



Traslado de la fruta al congelador de empaque



# Manejo de la fruta

### Trabajadores

- Puede ser un reto el tener suficientes trabajadores para la cosecha de la fruta durante toda la temporada para todos los mercados y el tener la fruta lista para ser cosechada diariamente para atraer una fuerza laboral consistente. Los cosechadores para el mercado congelador, necesitan ser capacitados en el uso eficaz de herramienta especializada (cortadores de acero inoxidable y el anillo de pizca) que se usa para cortar el cáliz de la fruta

### Higiene

- Los trabajadores (pizcadores) que cosechen la fruta deben tener sobretodo buena higiene. Esto incluye uñas limpias y cortas. El pizcador debe lavarse las manos con jabón y agua después de usar el sanitario. Toda persona que maneje la fruta debe usar guantes para evitar la contaminación de la fruta cuando se está cosechando para el procesamiento para el “mercado congelador”
- Consultar la sección de Inocuidad de los Alimentos y comunicarse con la CSC para una lista completa de los procedimientos higiénicos

### Control de Calidad de la Fruta

- La fruta cosechada debería ser saludable y limpia
- Se recomienda que cada cuadrilla de pizcadores utilice una “mesa de campo” para inspeccionar la calidad y empaquetamiento de la fruta. La fruta está sujeta a control de calidad. El inspector de la fruta recibe y verifica que esté en buena condición. Al mismo tiempo, el pizcador recibe crédito para pago por la pizca del la bandeja (flat)
- La fruta cosechada debería mantenerse en la sombra y ser llevada al almacén frío en las instalaciones refrigeradas. La fruta pierde aproximadamente un día de vida de anaquel por cada hora de retraso en refrigerarse después de la cosecha
- Crear un plan detallado de cosecha para la traspotación de la fruta al almacén frío. Coordinar con los refrigeradores (cooler) para el recibimiento de la entrega



Cosecha para mercado fresco



Cosecha para el mercado congelador



# Calidad de la Fruta

77

## Etapa de Maduración de la Fruta

© Fotos de Terri Lajda, CRCD

© Fotos de Misael Sánchez, CRCD

### Punto de maduréz

### Recomendaciones



#### Verde o Blanca

- Fruta a menudo se rompe cuando se separa de la planta
- Fruta tiene un sabor agrio no agradable
- Fruta nunca se pone roja
- Fruta no debería ser picada



#### Algo Roja; algo Verde o Blanca

- Madurez mínima a la cual se puede vender para exportación
- Posiblemente con la punta blanca



#### Principalmente Roja; un poco de Blanco en la parte superior

- Madurez óptima para el mercado fresco y congelador
- La fruta puede ser separada fácilmente de la planta
- La fruta es firme
- La fruta tiene un sabor agradable y mantiene su calidad por varios días



#### Completamente Roja

- Madurez máxima que se puede vender en el mercado fresco
- Rojo brillante y muy dulce
- Puede ser óptima para el mercado directo si se transporta rápidamente
- La fruta puede ser más pesada para un mejor peso de caja para el mercado congelador



#### Rojo Oscuro

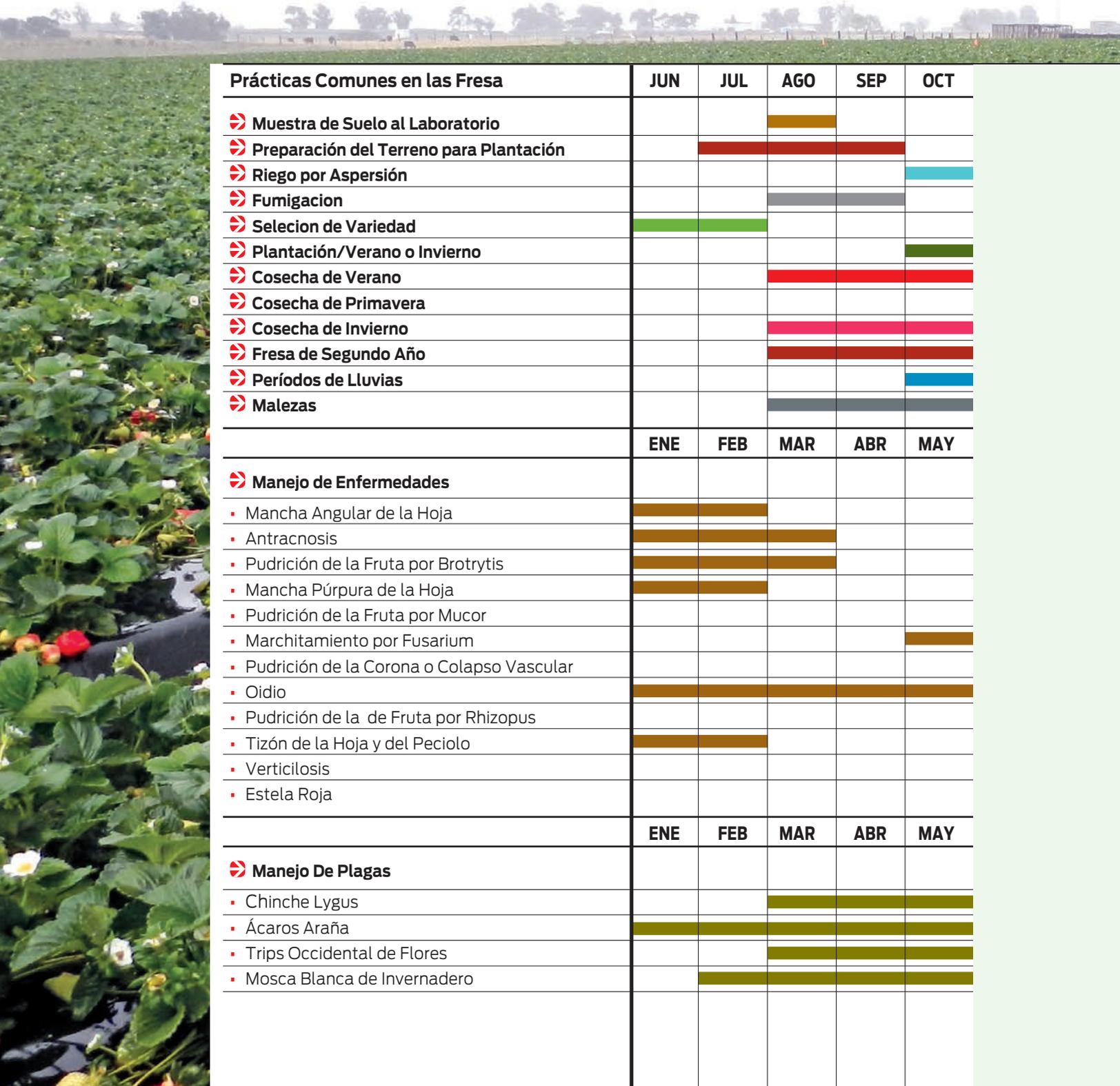
- Madurez máxima que se puede vender en el mercado congelador
- La fruta se ha madurado a una etapa "demasiado madura" por lo tanto es más blanda
- El único mercado que resta para este nivel de madurez es el de jaleas, jugo, helado, etc.
- La fruta en esta etapa debe desecharse si es muy oscura, blanda, deformada o si tiene cualquier podredumbre o partes blandas



# Valle de Santa María/Sur del Condado de San Luis Obispo

## Calendario de producción

La producción en Oxnard/Ventura empieza primero mientras que la producción en Salinas/Watsonville empieza después. Este calendario debería utilizarse solamente como un guía general para algunas de las consideraciones de producción para las otras regiones de cultivo. Comuníquese con su consultor Agrícola local de la UCCE para más información.



Prácticas Comunes en las Fresa	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
➤ Muestra de Suelo al Laboratorio			■		
➤ Preparación del Terreno para Plantación		■	■	■	
➤ Riego por Aspersión					■
➤ Fumigacion			■	■	
➤ Selección de Variedad	■	■			
➤ Plantación/Verano o Invierno					■
➤ Cosecha de Verano			■	■	■
➤ Cosecha de Primavera					
➤ Cosecha de Invierno			■	■	■
➤ Fresa de Segundo Año			■	■	■
➤ Períodos de Lluvias					■
➤ Malezas			■	■	■
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
➤ Manejo de Enfermedades					
▪ Mancha Angular de la Hoja	■	■			
▪ Antracnosis	■	■	■		
▪ Pudrición de la Fruta por Botrytis	■	■	■		
▪ Mancha Púrpura de la Hoja	■	■			
▪ Pudrición de la Fruta por Mucor					
▪ Marchitamiento por Fusarium					■
▪ Pudrición de la Corona o Colapso Vascular					
▪ Oidio	■	■	■	■	■
▪ Pudrición de la de Fruta por Rhizopus					
▪ Tizón de la Hoja y del Peciolo	■	■			
▪ Verticilosis					
▪ Estela Roja					
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
➤ Manejo De Plagas					
▪ Chinche Lygus			■	■	■
▪ Ácaros Araña	■	■	■	■	■
▪ Trips Occidental de Flores			■	■	■
▪ Mosca Blanca de Invernadero		■	■	■	■





## Asistencia Técnica

# Proveedores de Servicios

Algunas agencias reglamentarias no proveen asistencia técnica gratuita. La lista de los proveedores de asistencia técnica (TSPs) se encuentra abajo y las agencias cooperan entre sí. Cuando usted hable con el personal bilingüe, asegúrese de pedir los números de teléfonos de otros técnicos bilingües. Usted puede escribir los nombres y números de teléfonos aquí como referencia. Los técnicos bilingües le pueden ayudar a obtener la información que usted necesita. ¡Pida ayuda por favor!

**Los Consultores Agrícolas de la Extensión Cooperativa de la Universidad de California (UCCE)** conducen y extienden investigaciones sobre la fresa. Los Consultores Agrícolas locales son expertos en el crecimiento de la fresa, manejo de nutrientes, manejo de riego, manejo integrado de plagas y operaciones agrícolas a pequeña escala. Muchos de los Consultores Agrícolas son bilingües.

**El Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS)** en asociación con los **Distritos de Conservación de Recursos (RCDs)** proveen asistencia técnica para promover la salud del suelo y conservar los recursos naturales. Programas de Compartición de Costos del NRCS están disponibles.

**La Agencia de Servicios Agrícolas (FSA)** provee préstamos y seguros para los agricultores elegibles. La persona para contactar en la Costa Central es Gary Troester, teléfono 805-805-928-9269 x118.

**La Coalición de Calidad del Agua Agrícola de la Costa Central (La Coalición)** trabaja directamente con agricultores y rancheros para proteger la calidad del agua en la Costa Central desde San Mateo hasta Santa Bárbara. La persona para contactar es Erin McCarthy, teléfono 831-475-5159 (Habla algo de español).



Foto de Julie Fallon, CRCD

### Condado de San Mateo:

RCD 650-712-7765  
NRCS 650-726-4660  
UCCE 650-726-9059

### Condado de San Benito:

RCD 831-637-4360 x101  
NRCS Servicio 831-637-4360 x3  
UCCE 831-637-5346

### Condado de Santa Clara:

RCD 408-847-4171  
NRCS 831-637-4360 x3  
UCCE 408-282-3110

### Condado de Santa Cruz:

RCD 831-464-2950  
NRCS 831-475-1967  
UCCE 831-763-8040



Mapa de NRCS

### Condado de Monterey:

RCD 831-424-1036 x124  
NRCS 831-424-1036 x101  
UCCE 831-759-7350

### Condado de San Luis Obispo:

RCD Norte 805-434-0396 x4  
RCD Costa/Sur 805-771-9835  
NRCS 805-434-0396 x3  
UCCE 805-781-5940

### Condado de Santa Barbara:

RCD 805-928-9269  
NRCS 805-928-9269  
UCCE 805-781-5940

### Condado de Ventura:

RCD 805-764-5130  
NRCS 805-386-4489  
UCCE 805-645-1451