

**Prácticas Agrícolas para Proteger
la Calidad del Agua**

*Guía Ilustrada para el Cultivo de la
Fresa en California*

Maren J. Mochizuki, Lea Corkidi, Oleg Daugovish,
Julie P. Newman, Donald J. Merhaut, Darren L. Haver

Los agricultores que cultivan fresa en California, utilizan numerosas prácticas para proteger la calidad del agua, tales como la liberación de *Persimilis* para el control biológico de plagas, y el uso de riego por goteo después del establecimiento de las plántulas, reduciendo así tanto el uso de pesticidas y agua, como la escorrentía. Este manual: *Prácticas Agrícolas para Proteger la Calidad del Agua - Guía Ilustrada para el Cultivo de la Fresa en California*, fue desarrollado para mostrar prácticas de bajo costo que ya han sido utilizadas con éxito en algunas operaciones. Sin embargo, muchas de ellas todavía no se han implementado a gran escala en la industria de la fresa. Nuestro objetivo es fomentar la adopción de prácticas agrícolas que contribuyan a disminuir el transporte de contaminantes hacia arroyos, ríos y océanos.

Autores

Maren J. Mochizuki

Lea Corkidi, Ph.D.

Oleg Daugovish, Ph.D.

Julie P. Newman

Donald J. Merhaut, Ph.D.

Darren L. Haver, Ph.D.

Los autores agradecemos a José F. De Soto, Héctor Gutiérrez, Sonya Webb, Andrew Wiemers y a Dale Zurawski por la revisión detallada del manuscrito.

Este proyecto fue financiado por el Centro de Agricultura Hansen de la Universidad de California (UC Hansen Agricultural Center) y realizado en conjunción con John Krist (Ventura County Farm Bureau) y Marty Melvin (Ventura County Resource Conservation District).

Agradecemos especialmente a Scott Osborne y a Matthew Kreiger por su colaboración con el diseño de este manual, a Jill Pittsford por la adaptación del dibujo de la cuenca, a Toan Khuong por asistencia técnica y a Cris Johnson por apoyo administrativo.

Traducción al Español: Lea Corkidi.

Fotografías proporcionadas por:

Dawn Afman, Mark Bolda, Mike Cahn, Jack Kelly Clark*, Lea Corkidi, Oleg Daugovish, José F. De Soto, Amy Ellis*, Emmanuel González-Hinojosa, Darren Haver, Chris Martin, Maren Mochizuki, Lora Morandin, Mike Poe*, Cheryl Reynolds*, David Rosen* y Sonya Webb.

El propósito de las fotografías incluidas en este manual, es ilustrar prácticas agrícolas adecuadas para proteger la calidad del agua. Las imágenes en donde se muestran prácticas inapropiadas, fueron creadas a propósito y no implican que una operación no cumpla con las regulaciones requeridas.

Fotografía de la cubierta: La hilera de plantas establecida intencionalmente a la orilla del cultivo, mantiene la integridad de las camas de fresa y reduce el movimiento del suelo por agua y viento. Este filtro vegetativo también disminuye el daño causado por arrastre de polvo en la fresa y el desplazamiento de plagas hacia el cultivo. Las flores pueden atraer enemigos naturales.

*Cortesía del programa de Manejo Integrado de Plagas de la Universidad de California (“UC Statewide IPM Program”)

La Universidad de California prohíbe la discriminación o el hostigamiento contra cualquier empleado o persona que busque empleo en la Universidad de California, por razones de raza, color, origen nacional, religión, sexo, identidad en función del género, embarazo (inclusive embarazo, parto y condiciones médicas relacionadas con el embarazo o el parto), incapacidad física o mental, estado de salud (casos de cáncer o de características genéticas), información genética (inclusive historial médico familiar), ascendencia, estado civil, edad, preferencia sexual, ciudadanía o por haber prestado servicio militar (según lo define la Ley de Derechos a Contratación y Recontratación de los Servicios Uniformados de 1994: *servicio en el servicio militar* incluye: membresía, solicitud de membresía, desempeño de servicio, solicitud de servicio u obligación de servicio en los servicios uniformados) o en cualquiera de sus programas o actividades.

La política de la Universidad también prohíbe represalias contra cualquier empleado o persona que busque empleo o cualquier persona que participe en sus programas y actividades y que haya presentado una queja por discriminación o acoso sexual según estas reglas. La política de la Universidad se propone concordar con las disposiciones de las leyes federales y estatales precedentes.

Las preguntas sobre la política antidiscriminatoria de la Universidad pueden dirigirse a: Linda Marie Manton, Affirmative Action Contact, University of California, Davis, Agriculture and Natural Resources, One Shields Avenue, Davis, CA (530-752-0495).

Contenido

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua	4
¿Qué tipo de prácticas agrícolas son más efectivas para proteger la calidad del agua?	6
Prácticas Agrícolas para Proteger la Calidad del Agua	
Manejo de Suelos	8
Manejo del Riego	10
Manejo de Fertilizantes	12
Manejo de Plagas	14
Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas	16
Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento	18
Caminos y Áreas de Estacionamiento	20
Términos y Acrónimos en Inglés y Glosario	22
Recursos Adicionales.....	25
Referencias	26
Registro de Buenas Prácticas Agrícolas.....	27

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua

La agricultura es una de las fuentes de contaminación del agua en California

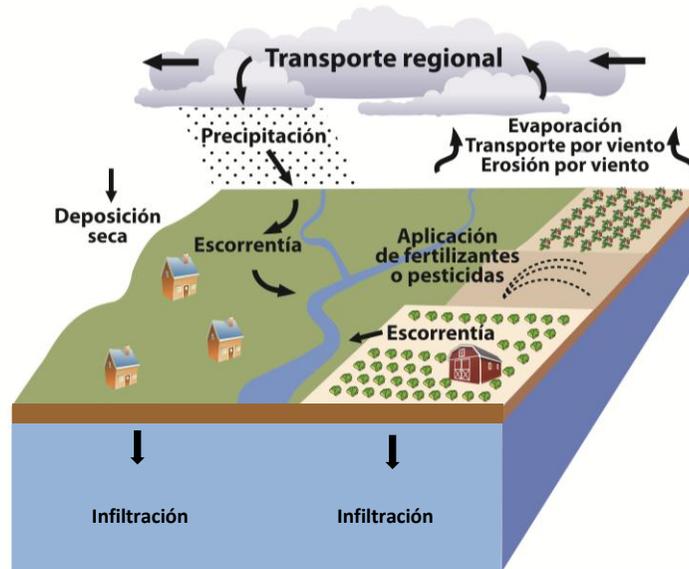


Figura adaptada de: <http://pubs.usgs.gov/fs/fs03500/fs03500.pdf>

Mecanismos de transporte de contaminantes

Escorrentía, lixiviación, movimiento de pesticidas en corrientes de aire, evaporación, erosión por viento.

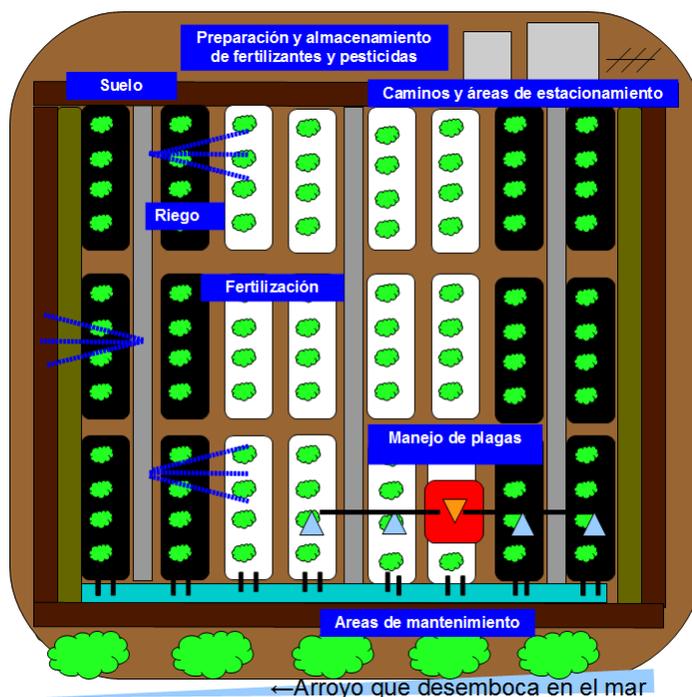
Aproximadamente 9,000 millas (14,400 km) de ríos y arroyos y cerca de 500,000 acres (202,300 ha) de lagos y reservorios del estado de California están contaminados con nutrientes, sedimento, pesticidas, basura, metales, sales y patógenos (SWRCB, 2012a).

- ❑ Las altas concentraciones de nitrato en el agua para beber, representan un riesgo para la salud humana.
- ❑ El exceso de nitrógeno y fósforo en las aguas superficiales estimula la proliferación de algas y plantas acuáticas, causa el agotamiento de oxígeno disponible para otros organismos acuáticos y la pérdida de diversidad biológica.
- ❑ Los excesos de pesticidas son transportados hacia fuentes de agua subterránea contaminando el agua para beber y son altamente tóxicos para la vida silvestre y los organismos acuáticos.
- ❑ El exceso de sedimento ocasiona inundaciones, acarrea fósforo y pesticidas a las fuentes de agua, y ocasiona turbidez, degradando el habitat de la flora y fauna silvestre y alterando las actividades recreativas.

Impacto de la Agricultura en la Calidad del Agua

Prácticas de cultivo de fresa que contribuyen a la contaminación del agua:

- ❑ El suelo descubierto durante la labranza de la tierra y la construcción de camas, es altamente susceptible a erosión por viento.
- ❑ El agua proveniente del sistema de riego por aspersión sobre el acolchado de plástico cuando las plantas son pequeñas, puede acarrear contaminantes.
- ❑ El sistema superficial de raíces limita la captura de nutrientes y agua.
- ❑ La aplicación de dosis incorrectas de fertilizantes, pesticidas y agua en momentos y lugares inadecuados; la mala calibración y la falta de mantenimiento de los equipos de aplicación; y los derrames de fertilizantes y pesticidas durante la aplicación, transporte y almacenamiento, ocasionan la contaminación del agua.



La implementación de buenas prácticas agrícolas adaptadas a las condiciones locales, puede prevenir o reducir el transporte de contaminantes hacia las fuentes de agua.

¿Qué tipo de prácticas agrícolas son las más efectivas para proteger la calidad del agua?

Responda las siguientes preguntas para determinar las prácticas agrícolas adecuadas para su operación.

1. ¿Qué tipo de materiales se utilizan o se encuentran en mi operación que podrían contaminar el agua?

- Nitrógeno o algún otro nutriente presente en los fertilizantes.
- Pesticidas
- Sales
- Basura
- Combustible

2. ¿Cuáles son los cuerpos de agua que podrían contaminarse con materiales provenientes de mi operación?

Identifique el tipo (arroyos, ríos, lagos, agua subterránea) y determine a qué distancia se encuentran.

3. ¿Cuáles son las regulaciones relacionadas con el control de la calidad del agua con las que tengo que cumplir?

- Determine cuál de los **Consejos Regionales para el Control de la Calidad del Agua** es el encargado de regular el área donde se localiza su operación.
- Consulte los **Planes Regionales de Manejo de Cuencas**.
- Conozca los niveles **Totales Máximos de Descarga Diaria** (de contaminantes) permitidos (TMDLs, por sus siglas en inglés).
- Identifique el grupo encargado del programa de la **Exención Condicional de los Requisitos para Descargas de Desechos para Descargas provenientes de Tierras Irrigadas** que le corresponde, en el área donde se localiza su operación agrícola.

Para obtener mayor información sobre estos conceptos, consulte la sección de términos y acrónimos en inglés y glosario (páginas 22-24).

¿Qué tipo de prácticas agrícolas son las más efectivas para proteger la calidad del agua?

Utilice las respuestas anteriores como guía para determinar las prácticas agrícolas adecuadas y para la implementación de nuevas prácticas.

Ejemplo: Usted tiene una parcela de 50 acres de fresa orgánica en donde previamente se sembraron hortalizas.

1. ¿Qué tipo de materiales se utilizan o se encuentran en mi operación que podrían contaminar el agua?

- Nutrientes: composta aplicada antes de la construcción de camas y fertilizante líquido de pescado.
- Pesticidas
- Sedimento
- Sales
- Basura
- Combustible

2. ¿Cuáles son los cuerpos de agua que podrían contaminarse con materiales provenientes de mi operación?

La propiedad está localizada junto a un arroyo que desemboca en un río.

3. ¿Cuáles son las regulaciones relacionadas con el control de la calidad del agua con las que tengo que cumplir?

El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua ha establecido niveles **Totales Máximos de Descarga Diaria (TMDLs)** para nitrógeno y pesticidas.

El manejo adecuado del riego (p. 10) y de fertilizantes (p. 12) serían las prácticas más efectivas para evitar el transporte de fertilizantes y sedimento en el escurrimiento y para proteger la calidad del agua.

Manejo de Suelos



Para obtener mapas de suelos e información detallada, consulte el sitio de internet del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (NRCS-USDA).



Los filtros vegetativos son áreas de vegetación establecidas intencionalmente para capturar el sedimento y filtrar el exceso de nutrientes y pesticidas del agua.



Este filtro vegetativo de gramíneas, reduce el desplazamiento de plagas (como por ejemplo ácaros) hacia el cultivo.

- ❑ Conozca sus series de suelos y su potencial de erosión (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 25).
- ❑ Consulte a un representante del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (USDA-NRCS, por sus siglas en inglés) o de alguna otra agencia local para desarrollar un plan de conservación (Ver sección de Términos y Acrónimos en Inglés y Glosario, p. 24).
- ❑ Instale filtros vegetativos, rollos de fibra o utilice otro sistema para reducir el transporte de sedimento fuera del área de producción.

Manejo de Suelos



Las cercas vivas interceptan el escurrimiento. La fotografía muestra una cerca formada por plantas nativas de California. Se ha reportado que algunas de estas especies pueden atraer más del triple de enemigos naturales que de plagas (Morandin *et al.*, 2011).

- ❑ Instale cercas vivas o barreras rompevientos para reducir el transporte de sedimento fuera de su operación.
- ❑ Después de la etapa de producción, siembre algún otro cultivo o establezca cultivos de cobertura.



Las barreras rompevientos de plástico reducen la erosión por viento y protegen al cultivo del daño causado por el arrastre de polvo.

El viento y el agua de lluvia o riego pueden transportar sedimento, nutrientes y pesticidas desde los campos descubiertos hacia los cuerpos de agua.



Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Nitrógeno, pesticidas**



Manejo del Riego



La cantidad de agua disponible para las plantas se puede estimar con una precisión del 5%, calculando la humedad del suelo por medio del método de tacto y apariencia (consulte la sección de Recursos Adicionales p. 25).



Los tensiómetros proporcionan una manera rápida y económica para determinar cuándo regar. Riegue cuando la tensión llegue hasta cierto nivel crítico establecido, por ejemplo, 15-20 cb para un suelo franco-arenoso.



Los Distritos de Conservación de Recursos (RCDs, por sus siglas en inglés) de algunos condados, proporcionan el servicio de evaluación de uniformidad del riego gratuitamente.

- ❑ Considere la profundidad del sistema radicular, la textura y humedad del suelo, o el coeficiente del cultivo para determinar la cantidad de agua que se debe aplicar en cada período de riego.

- ❑ Para programar el riego, utilice la información proporcionada por sensores de humedad del suelo instalados a nivel del sistema radicular del cultivo o monitoree los valores de evapotranspiración (ET_o) proporcionados por estaciones climatológicas locales.

- ❑ Evalúe anualmente la uniformidad de la distribución del agua de su sistema de riego, monitoreando tanto el flujo de agua como las diferencias de presión en las válvulas de cada bloque.

- ❑ Para conservar la uniformidad de la distribución del agua y evitar escurrimiento por goteras o líneas obstruidas o tapadas, proporcione mantenimiento regularmente a su sistema de riego.

Manejo del Riego



Reduzca o elimine el uso de riego por aspersión durante el establecimiento de los trasplantes. Pruebe un área pequeña utilizando una línea de riego por goteo en cada hilera y tome muestras de suelo con un barreno para monitorear la salinidad en la zona de la raíz. Reserve el uso de riego por aspersión para cuando las lluvias no sean lo suficientemente frecuentes como para reducir las sales de la zona radicular o para protección contra heladas.

- ❑ Utilice riego por goteo tan pronto como sea posible en el ciclo de producción.
- ❑ Inyecte formulaciones de poliacrilamida para reducir el transporte de sedimento en el escurrimiento superficial.



Escurrecimiento de agua proveniente de riego por aspersión sin poliacrilamida (izquierda) y con 5 ppm de poliacrilamida (derecha). El tratamiento con poliacrilamida redujo más del 90% del sedimento (Cahn, 2010).

El sedimento, los fertilizantes y pesticidas se transportan en el agua de riego durante condiciones de viento, al regar caminos no pavimentados o cuando el suelo que se utiliza para rellenar los canales no se compacta lo suficiente.



Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Nitrógeno, pesticidas, sales**



Manejo de Fertilizantes



Los análisis de suelo pueden indicar suficiente cantidad de nitrógeno residual, especialmente si hubo un cultivo previo de hortalizas. Los campos de fresa frecuentemente tienen altas cantidades de fósforo y potasio.



Las pruebas instantáneas de nitrato proporcionan una manera fácil y rápida de determinar la cantidad de nitrato en el suelo o agua.



Los dispositivos de prevención de retroflujo evitan la contaminación de las fuentes de agua cuando se inyectan fertilizantes o pesticidas en el agua de riego.

- ❑ Determine si se requiere la aplicación de fertilizantes antes de la siembra o al principio de la estación de crecimiento con base en los resultados obtenidos en el análisis de suelo.
- ❑ Aplique la cantidad mínima recomendada de fertilizante en los reportes de análisis de tejidos foliares o suelos.
- ❑ Incluya la cantidad de nitrato presente en el agua al calcular la cantidad de fertilizante que se va a aplicar (Ver Recursos Adicionales p. 25).
- ❑ Si utiliza fertiriego, inyecte el fertilizante hacia el final del ciclo de irrigación.
- ❑ Inspeccione anualmente los dispositivos de prevención de retroflujo.

Manejo de Fertilizantes

Captura de nitrógeno (N) en diferentes etapas de crecimiento de la fresa en Watsonville y Santa María, California (Bolda, 2012)^z

Captura de N durante la etapa inicial de crecimiento (transplante a Marzo)	Promedio diario de captura de N (Abril-Agosto)	Captura total de N durante toda la estación de crecimiento ^y
20 lb/day	1 lb/day	180-220 lb/A

^z En comparación con Watsonville y Santa María, las condiciones ambientales de Oxnard y de Irvine estimulan el crecimiento activo y la captura de nutrientes más temprano en la estación de crecimiento. Sin embargo, debido a que la estación de crecimiento es más corta en el sur de California, hay menor probabilidad de captura de N que en el norte.

^y La captura total de fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O) en el norte de California es de 90-110 lb/A y de 270-330 lb/A, respectivamente.

- ❑ Sincronice la aplicación de fertilizantes con la etapa de mayor captura de nutrientes de las plantas. Considere los efectos de la longitud de la estación, la variedad, el número de horas-frío, el clima en el lugar de producción, el tipo de acolchado (negro o blanco) y el uso de túneles en el crecimiento y desarrollo del cultivo.
- ❑ Mantenga registros del uso de fertilizantes.



El fertilizante que se aplica antes de la etapa de crecimiento activo de la planta, puede ser lixiviado con el agua de riego o lluvia.

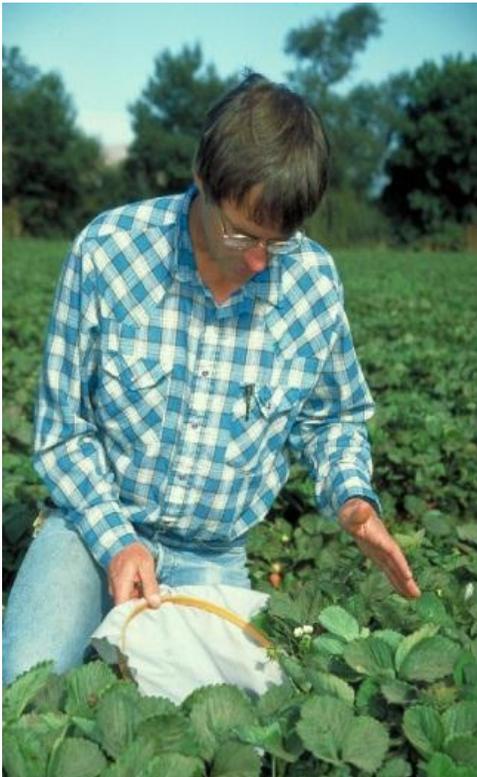
Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Nitrógeno, sales, basura**



Manejo de Plagas



Inspeccione los trasplantes para detectar signos de debilidad o presencia de insectos antes de plantar.



El uso de bandejas de golpeo es uno de los métodos que se utilizan para monitorear regularmente las poblaciones de adultos y ninfas de lygus, así como la presencia de enemigos naturales.

- ❑ Al seleccionar las variedades de plantas que se van a utilizar, consulte las guías disponibles para determinar su resistencia o tolerancia a enfermedades. Considere también los vectores de enfermedades de su operación para reducir el uso de pesticidas.

- ❑ Aplique pesticidas solamente cuando lo justifique el tamaño de la población de la plaga y el daño al cultivo.

- ❑ Seleccione los pesticidas más específicos para la especie que se necesita controlar (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 25).

- ❑ Utilice bases de datos como la de “IPM Water Tox” para evaluar el impacto de la aplicación de cierto pesticida en la calidad del agua (Ver sección de Recursos Adicionales, p. 25).

Manejo de Plagas

Common name (trade name)	Amount/acre (in 200 gallons water/acre)	Re-entry interval (hours)	Pre-harvest interval (days)
 			
<p><i>The following materials are listed in order of usefulness in an IPM program, taking into account efficacy. Also consider the general properties of the fungicide as well as information relating to environmental impact. Not all registered pesticides are listed. Always read label of product being used.</i></p>			
PYRACLOSTROBIN / BOSCALID (Pristine)	18.5-23 oz	12	0
<p>MODE OF ACTION GROUP NAME (NUMBER1): Quinone outside inhibitor (11) and Carboxamide (7)</p> <p>COMMENTS: Pyraclostrobin is a strobilurin and boscalid is a carboxyanilide fungicide. Begin applications at bloom and alternate with cyprodinil/fludioxonil (Switch) or fenhexamid (Elevate).</p>			
FENHEXAMID (Elevate) 50 WDG	1.5 lb	12	0
<p>MODE OF ACTION GROUP NAME (NUMBER1): Hydroxylanilide (17)</p> <p>COMMENTS: A hydroxylanilide fungicide. Begin applications at early bloom before disease development begins; continue applications at 7- to 10-day intervals when conditions favor disease development but do not make more than 2 consecutive applications before alternating with a fungicide of a different chemistry for at least 2 applications. May be applied alone, or under light to moderate disease pressure, can be tank-mixed at a rate of 1-1.5 lb/acre with a fungicide of a different chemistry (e.g. captan). For tank mixes, observe all directions for use on all labels and employ the most restrictive limits and precautions. Never exceed the maximum a.i. On any label when tank mixing products that contain the same a.i. Do not exceed 6 lb/acre/season.</p>			

La tabla muestra algunos tratamientos contra pudrición del fruto por botrytis. Para obtener la lista completa consulte: <http://ucipm.ucdavis.edu/MPG/selectnewpest.strawberry.html>
En este sitio de internet también se proporciona información sobre el impacto de los pesticidas en la calidad del aire y del agua.

- ❑ Utilice la menor tasa de aplicación efectiva indicada en la etiqueta de los productos y las recomendaciones más recientes de la Universidad de California, agencias locales o la industria.
- ❑ Si utiliza clorpirifos o algún otro pesticida organofosforado soluble en agua como parte de su programa de manejo integrado de plagas, considere la aplicación de enzimas (por ejemplo Landgard™) en los canales de drenaje que capturan el escurrimiento, para acelerar su degradación.
- ❑ Mantenga registros del uso de pesticidas.



Los pesticidas se transportan con el viento, el agua de riego o lluvia, o cuando no se cierran los aplicadores al dar vuelta.

Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Pesticidas, sales, basura**



Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas



Al medir las cantidades de fertilizantes y pesticidas con precisión, se asegura la aplicación de las cantidades indicadas en las etiquetas y se evita la generación de basura.



Almacene los pesticidas y fertilizantes sobre una superficie impermeable con estructuras de contención secundaria.



Los sitios de almacenamiento de pesticidas deben ser rotulados adecuadamente y permanecer cerrados.

- ❑ Mida correctamente los fertilizantes y pesticidas y mantenga el equipo de aplicación calibrado adecuadamente.
- ❑ Mezcle el fertilizante en superficies impermeables, por ejemplo, concreto, o en áreas cubiertas en donde el riesgo de escurrimiento sea bajo.
- ❑ Almacene el equipo para aplicar fertilizantes y pesticidas en un área cubierta.
- ❑ Almacene los fertilizantes y pesticidas en estructuras que cumplan con las regulaciones locales, estatales y federales. Estas estructuras deben estar localizadas por lo menos a 100 pies de las fuentes de agua.
- ❑ Selle las bolsa abiertas o rotas que contengan formulaciones granulares o en polvo.
- ❑ Coloque los envases abiertos de formulaciones líquidas en bolsas de plástico selladas, en charolas o en algún otro tipo de contenedor.

Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas



Limpie inmediatamente cualquier derrame de fertilizantes o pesticidas, siguiendo los protocolos indicados y deseche los materiales como lo indica la ley.

- ❑ Mantenga materiales de limpieza para todo tipo de derrames posibles (por ejemplo, gasolina, fluidos de vehículos) en un lugar accesible.
- ❑ Utilice contenedores cubiertos para desechar envases vacíos de fertilizantes y pesticidas.
- ❑ Obtenga las listas de sitios autorizados de depósito de basura en las oficinas locales de los Comisionados de Agricultura.

Tirar bolsas vacías en un basurero lleno o descubierto, puede generar el transporte de contaminantes fuera de la operación.



Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Nitrógeno, pesticidas, sales, basura**



Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento



Las barreras rompevientos disminuyen la erosión por viento cuando no hay cobertura vegetal.



Los rollos de fibra capturan el agua y el sedimento antes de que se transporten fuera de la propiedad.



La poliácridamida se adhiere al sedimento en el costal en un área de captura de escurrimiento.

- ❑ Utilice barreras rompevientos, rollos de fibra o algún otro método de captura de escurrimiento alrededor del perímetro de la propiedad y especialmente junto a lugares críticos, como zonas de drenaje, arroyos o áreas pavimentadas.

- ❑ Rodee el área de mantenimiento con filtros vegetativos o grava.

- ❑ Reduzca al mínimo el uso de fertilizantes y pesticidas en las zonas de jardines.

- ❑ Aplique poliácridamida en los canales que capturan el escurrimiento antes de los eventos de lluvia.

- ❑ Inspeccione las alcantarillas, canales de drenaje y tuberías, y límpielos después de las lluvias.

Zonas No Cultivadas y Áreas de Mantenimiento



Evite el transporte de basura manteniendo tapados los basureros.



Proporcione estructuras de contención secundaria para los tanques de combustible.

- ❑ Mantenga tapados los basureros y asegúrese de que estén erectos.
- ❑ Almacene el equipo y sus refacciones en un lugar cubierto.
- ❑ Coloque los tanques de combustible por lo menos a 100 pies de las fuentes de agua.
- ❑ Mantenga disponibles materiales de limpieza para todo tipo de derrames posibles (gasolina, fluidos de vehículos, productos de limpieza) en un lugar accesible.



La basura se transporta en los tubos de drenaje, especialmente durante y después de la lluvia.

Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Nitrógeno, pesticidas, sales, basura**



Caminos y Áreas de Estacionamiento



Los canales de drenaje con vegetación, capturan y reducen el escurrimiento y el sedimento.

- ❑ Nivele los caminos de tal manera que el escurrimiento se desvíe hacia los canales de drenaje. Si hay cultivos junto a los caminos, dirija el escurrimiento hacia el centro.



Las estructuras que desvían el cauce del agua, reducen el flujo del agua a lo largo del camino.

- ❑ En las pendientes con más de 8% de inclinación, instale y mantenga regularmente estructuras que desvíen el curso del agua.

Caminos y Áreas de Estacionamiento



El mulch y las plantas en los caminos reducen el movimiento de sedimento e incrementan la infiltración de agua.



Los anillos de plástico estabilizan la grava en las zonas de tráfico.

- ❑ Aplique mulch en las superficies no pavimentadas que se usan moderadamente y en otras zonas de tráfico antes de las lluvias de invierno o plántelas con pastos anuales o perennes y aplique mulch durante el establecimiento.
- ❑ Coloque placas corrugadas de acero en las entradas y salidas de vehículos para mantener la grava y el sedimento en la propiedad.

La grava se transporta con el agua de riego o lluvia acarreando sedimento, nutrientes y pesticidas hacia los cuerpos de agua, cuando no se toman medidas para estabilizarla.



Contaminantes para los que se han establecido niveles totales máximos de descarga diaria (TMDLs): **Basura**



Términos y Acrónimos en Inglés y Glosario

Basin Plan. Plan de Manejo de Cuencas. Recurso de planeación y herramienta regulatoria de cada Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua (SWRCB, 2012b).

Los Planes de Manejo de Cuencas:

- 1) Designan los usos benéficos de las aguas superficiales y subterráneas (por ejemplo, agua para beber, uso doméstico, industrial, riego agrícola, navegación, recreación).
- 2) Establecen límites numéricos que deben mantenerse de ciertas sustancias para preservar los usos designados del agua.
- 3) Describen programas que deben implementarse para cumplir con las regulaciones establecidas y proteger la calidad del agua.

Las versiones electrónicas de los Planes de Manejo de Cuencas pueden obtenerse gratuitamente en: http://www.waterboards.ca.gov/rwqcb4/water_issues/programs/basinplan/

Best management practices (BMPs). Concepto conocido como: Mejor práctica de manejo, prácticas óptimas de manejo o buenas prácticas agrícolas. Se refiere a los procedimientos de fertilización, riego y mantenimiento de las áreas agrícolas que mejoran la calidad y el rendimiento de los cultivos y al mismo tiempo previenen o reducen el transporte de contaminantes desde los campos agrícolas. Las buenas prácticas agrícolas deben ser específicas para cada lugar y estar basadas en investigación científica.

Conditional waiver (Ag waiver). Exención Condicional (Exención Condicional Agrícola). Nombre abreviado del programa regulatorio llamado en inglés: “Conditional Waiver of Waste Discharge Requirements for Discharges from Irrigated Lands”: Exención Condicional de los Requisitos para Descargas de Desechos para Descargas provenientes de Tierras Irrigadas. Este programa ofrece una alternativa para liberar el requisito de los permisos para descargar desechos de residuos que afectan la calidad del agua, si se cumple con ciertas condiciones. El objetivo de este programa es alcanzar los estándares de calidad del agua por medio de un proceso de monitoreo y evaluación del impacto de las descargas de contaminantes y de la implementación de prácticas óptimas de manejo y producción.

Discharge group. Grupo basado en la membresía colectiva de propietarios de tierras agrícolas y agricultores, creado para cumplir con las normas del programa de la Exención Condicional. Por ejemplo, el Grupo de Tierras Irrigadas del Condado de Ventura, VCAILG (por las siglas en inglés de “Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group”).

Términos y Acrónimos en Inglés y Glosario

Distribution uniformity (DU). Grado de Uniformidad de la distribución del agua de un sistema de riego. Se expresa como porcentaje. Valores más altos de uniformidad de riego indican mayor grado de uniformidad en la aplicación del agua. Algunas agencias de los Distritos de Conservación de recursos realizan este tipo de evaluaciones gratuitamente.

Evapotranspiration. Evapotranspiración (ETo de una gramínea en condiciones estándares).

Combinación de la pérdida de agua hacia la atmósfera por evaporación desde la superficie del suelo y por transpiración de los tejidos vegetales. Los valores de ETo se expresan en pulgadas o milímetros y están disponibles por medio de los datos proporcionados por las estaciones climatológicas.

Valores altos de ETo indican mayores pérdidas de agua. Los valores acumulativos de ETo pueden utilizarse para programar el riego (<http://wwwcimis.water.ca.gov/>).

Integrated Pest Management (IPM). Manejo Integrado de Plagas. Procedimiento para controlar y resolver problemas de plagas con riesgo mínimo hacia otros organismos y al ambiente. Incluye prevención, identificación, monitoreo y herramientas biológicas, culturales y químicas.

Leaching. Lixiviación. Proceso en el que las sustancias solubles en capas superiores del suelo (por ejemplo nutrientes en los fertilizantes) son disueltas en el agua y arrastradas hacia las capas inferiores durante la percolación, en algunos casos alcanzando el agua subterránea.

Pollutant. Contaminante para el que el Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua, ha establecido un nivel total máximo de descarga diaria (TMDL).

Resource Conservation District (RCD). Distrito de Conservación de Recursos. Agencia local que consigue financiamiento para la implementación de proyectos relacionados con la conservación de recursos naturales. Para localizar la agencia que le corresponde consulte http://carcd.org/rcd_directory0.aspx

Términos y Acrónimos en Inglés y Glosario

Regional Water Quality Control Board (RWQCB). Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua. Organismo encargado de la protección de la calidad del agua por medio del desarrollo, implementación y regulación de los estándares de la calidad del agua (SWRCB, 2012c). Localice el Consejo regional para el control de la calidad del agua que le corresponde en:

http://www.waterboard.ca.gov/waterboards_map.shtml

Runoff. Esguimiento o escorrentía. Deslizamiento del agua sobre la superficie del suelo. La erosión del suelo y su transporte por escorrentía son una de las principales fuentes de contaminación del agua.

Sediment trap. Trampas para captura de sedimento. Área en la que el agua de escorrentía es temporalmente estancada, permitiendo que el sedimento se asiente antes de que el agua sea descargada. (<http://www.cabmphandbooks.com/Documents/Construction/SE-3.pdf>)

Total maximum daily load (TMDL). Total máximo de descarga diaria. La cantidad máxima diaria de un contaminante que puede tolerar una cuenca para cumplir con los estándares de calidad del agua y las funciones designadas por el Consejo Regional del Control de la Calidad del Agua (SWRCB, 2012d).

University of California (UC). Universidad de California. Institución pública de educación, investigación y extensión.

United States Department of Agriculture-Natural Resource Conservation Service (USDA-NRCS). Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Agencia federal con centros de servicio en los condados, que proporciona asistencia sobre conservación a propietarios de tierras. Para localizar su centro de servicio, consulte <http://www.nrcs.usda.gov/>

Waste Discharge Requirement (WDR). Requisito para descarga de desechos. Programa que regula las fuentes de contaminación puntual exentas de las regulaciones para desechar sólidos y que no están sujetas a la Ley Federal para el Control de la Calidad del Agua. Incluye el programa de la Exención Condicional.

Recursos Adicionales

Manejo de Suelos (página 8)

Sitio de internet para obtener información sobre suelos (por ejemplo tipo de suelo, potencial de erosión).

<http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov/app/WebSoilSurvey.aspx>

Manejo del Riego (página 10)

Cálculo de la humedad del suelo por tacto y apariencia

<http://www.wy.nrcs.usda.gov/technical/soilmoisture/spanishsoilmoisture.html>

Al final de esta página de internet, se encuentra un enlace para obtener un documento sobre esta técnica que puede llevarse al campo.

Uso de tensiómetros durante el cultivo de fresa (suelos arenosos y franco-arenosos)

<http://cemerced.ucdavis.edu/files/40402.pdf>

Consulte también: Integrated Pest Management for Strawberries (Strand, 2008) Tabla 6, p.22.

Manejo de Fertilizantes (página 12)

Incluya el nitrato presente en el suelo y en el agua para calcular aplicaciones de fertilizantes

<http://www.valleywater.org/programs/agriculture.aspx>

Disponible en español.

Manejo de Plagas (página 14)

Características comunes de variedades de fresas, incluyendo susceptibilidad a plagas y otros desórdenes: <http://ucipm.ucdavis.edu/PMG/r73490011.html>

Base de datos sobre malezas de la Extensión Cooperativa de la Universidad de California:

http://info.ucanr.org/weed_sept/

UC IPM WaterTox:

<http://ucipm.ucdavis.edu/TOX/>

Prácticas de Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas (página 16)

Información sobre el Comisionado de Agricultura de los Condados.

<http://www.cdfa.ca.gov/exec/county/countymap/>

Planeación de la calidad del agua en agricultura (Universidad de California)

<http://anrcatalog.ucdavis.edu/FarmWaterQualityPlanning/>

Referencias

Bolda, M. 2012. Strawberry Nutrient Management. Annual Central Coast Strawberry Meeting Watsonville, CA. Feb. 2, 2012.

http://cesantacruz.ucdavis.edu/Strawberry_Nursery_Plant_Production/Presentations_from_the_2012_Annual_Central_Coast_Strawberry_Meeting/

Cahn, M. 2010. Use of PAM. Strawberry Irrigation Meeting, Ventura, CA. Feb. 18, 2010.

Morandin, L., R.F. Long, C. Pease, C. Kremen. 2011. Hedgerows enhance beneficial insects on farms in the Central Valley. *California Agriculture* 65(4): 197-201.

<http://ucanr.org/repository/cao/landingpage.cfm?article=ca.v065n04p197&fulltext=yes>

SWRCB, 2012a. Programa de Tierras de Riego y Sección 303 (d)

http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/agriculture/docs/about_agwaivers.pdf

SWRCB, 2012b. Plan de Manejo de Cuencas (Región 4)

http://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/basin_plan

SWRCB, 2012c. Folleto Informativo de los Consejos Regionales para el Control de la Calidad del Agua de California

http://www.waterboards.ca.gov/publications_forms/publications/factsheets/docs/region_brds.pdf

SWRCB, 2012d. Programa de Totales Máximos de Descarga Diaria (TMDLs, por sus siglas en inglés)

http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/tmdl/background.shtml

Strand, L. 2008. Integrated Pest Management for Strawberries. 2nd edition. University of California Agriculture and Natural Resources Publication 3351.

	Buenas Prácticas Agrícolas	Fecha de Instalación	Notas/Mantenimiento
Manejo de Suelos			
Manejo del Riego			
Manejo de Fertilizantes			
Manejo de Plagas			
Preparación y Almacenamiento de Fertilizantes y Pesticidas			
Zonas no cultivadas y Áreas de Mantenimiento			
Caminos y Áreas de Estacionamiento			