The image features a stylized tree with green, lobed leaves at the top and a dense network of brown roots extending downwards. A white rectangular box with a thin black border is positioned in the upper middle section, containing the main title text. The background is plain white.

# Capacitación en gestión del riego y de nutrientes para la autocertificación de productores

Versión 1.2  
Enero de 2025

El manual del programa de Capacitación en gestión del riego y el nitrógeno fue un esfuerzo conjunto del Departamento de Alimentos y Agricultura de California (California Department of Food and Agriculture), la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California (University of California's Agriculture and Natural Resources Division), la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua (Regional Water Quality Control Board) del Valle Central, el Grupo de Tierras de Cultivo bajo Riego (Agricultural Irrigated Lands Group) del condado de Ventura y las coaliciones de calidad del agua del Valle Central.

Versión 1.2. Publicado en enero de 2025

---

**Autores:**

Nicole Nunes, Programa Educativo y de Investigación sobre Fertilizantes (Fertilizer Research and Education Program) del Departamento de Alimentos y Agricultura de California

**Revisores:**

Trilby Barton, Coalición de Calidad del Agua de la Cuenca de Tule (Tule Basin Water Quality Coalition)

Tom Bottoms, Timothy and Viguie Farming

Mark Cady, Departamento de Alimentos y Agricultura de California

Nicholas Clark, Extensión Cooperativa de la Universidad de California (University of California Cooperative Extension)

Amanda Crump, Universidad de California, Davis

Robert Ditto, Junta Regional de Control de la Calidad del Agua del Valle Central

Anthony Fulford, Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Allan Fulton, Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Daniel Geisseler, Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Phoebe Gordon, Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Emad Jahanzad, Departamento de Alimentos y Agricultura de California

Parry Klassen, Coalición de Calidad del Agua del Este de San Joaquín (East San Joaquin Water Quality Coalition)

Jodi Switzer, Grupo de Tierras de Cultivo bajo Riego del condado de Ventura

Margaret Lloyd, Extensión Cooperativa de la Universidad de California

Chelsie Nakasone, Coalición de Calidad del Agua del Valle de Sacramento (Sacramento Valley Water Quality Coalition)

## Índice

<b>Módulo 1: Introducción</b> .....	<b>1</b>
Lección 1: El ciclo del nitrógeno .....	<a href="#">1</a>
Lección 2: Los efectos de la pérdida de nitrógeno.....	<a href="#">9</a>
Lección 3: Requisitos del INMP y fechas de entrega.....	<a href="#">13</a>
Lección 4: Casos estadísticos atípicos .....	<a href="#">18</a>
<b>Módulo 2: Administración de parcelas</b> .....	<b>22</b>
Lección 1: Unidades de administración.....	<a href="#">22</a>
Lección 2: Número de parcela del asesor .....	<a href="#">25</a>
Lección 3: Nombre y edad del cultivo .....	<a href="#">28</a>
<b>Módulo 3: Gestión del riego</b> .....	<b>31</b>
Lección 1: Gestión del riego y el nitrógeno .....	<a href="#">31</a>
Lección 2: Métodos de riego (cuadro 1 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">35</a>
Lección 3: Evapotranspiración de los cultivos (cuadro 2 de la Hoja de trabajo del INMP) .....	<a href="#">37</a>
Lección 4: Riego previsto para el cultivo (cuadro 3 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">41</a>
Lección 5: Tiempos establecidos de riego.....	<a href="#">45</a>
Lección 6: Concentración de nitrógeno en el agua de riego (cuadro 4 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">47</a>
Lección 7: Prácticas para la eficiencia del riego (cuadro 5 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">51</a>
<b>Módulo 4: Información relacionada con la cosecha</b> .....	<b>56</b>
Lección 1: Unidades de producción (cuadro 6 de la Hoja de trabajo del INMP) .....	<a href="#">56</a>
Lección 2: Rendimiento esperado del cultivo (cuadro 7A de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">59</a>
Lección 3: Rendimiento real del cultivo (cuadro 7B de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">62</a>
<b>Módulo 5: Gestión del nitrógeno</b> .....	<b>65</b>
Lección 1: Prácticas para la eficiencia del nitrógeno (cuadro 8 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">65</a>
Lección 2: Nitrógeno disponible en el suelo (cuadro 9 de la Hoja de trabajo del INMP) .....	<a href="#">70</a>
Lección 3: Nitrógeno en el agua de riego (cuadro 10 de la Hoja de trabajo del INMP) .....	<a href="#">74</a>
Lección 4: El nitrógeno en las enmiendas orgánicas (cuadro 11 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">77</a>
Lección 5: Fertilizante líquido o seco a base de nitrógeno (cuadro 12 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">82</a>
Lección 6: Fertilizante foliar con nitrógeno (cuadro 13 de la Hoja de trabajo del INMP) .....	<a href="#">87</a>
Lección 7: Nitrógeno total, recomendado y aplicado (cuadro 14 de la Hoja de trabajo del INMP).....	<a href="#">90</a>
Lección 8: Nitrógeno aplicado frente al nitrógeno eliminado .....	<a href="#">95</a>
<b>Módulo 6: Certificación</b> .....	<b>98</b>
Lección 1: Opciones de certificación y requisitos .....	<a href="#">98</a>
<b>Módulo 7: Informe resumido del INMP</b> .....	<b>101</b>
Lección 1: Datos del informe.....	<a href="#">101</a>
<b>Anexo</b> .....	
Hoja de trabajo del INMP .....	
Informe resumido del INMP.....	

## Lección 1 del módulo 1: El ciclo del nitrógeno

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se abordan el movimiento y la transformación básicos del nitrógeno en un sistema agrícola. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Mencionar las distintas formas de nitrógeno que se encuentran en un sistema agrícola.
2. Identificar los procesos de transformación del nitrógeno relevantes para un sistema agrícola.
3. Reconocer las principales vías de pérdida de nitrógeno en un sistema agrícola.

Temas de la lección	Páginas del manual
Formas del nitrógeno	2
Descripción general del ciclo del nitrógeno	3
Transformaciones del nitrógeno	4 a 6
Pérdidas de nitrógeno	7
Resumen	7

### Recursos de la lección

- Fernandez, F. G. y Kaiser, D. E. (2021). *Understanding Nitrogen in Soils*. Recuperado de <https://extension.umn.edu/nitrogen/understanding-nitrogen-soils>
- Khalsa, S. S. y Brown, P. H. (s. f.). *Principles of Nitrogen Cycling and Management*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: <https://ciwr.ucanr.edu/files/283982.pdf>
- Yara International. (2011, octubre). Video *Nitrogen Cycle in the Soil*. Recuperado de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=Ekx84-T5GLk&t=7s>

## Formas del nitrógeno

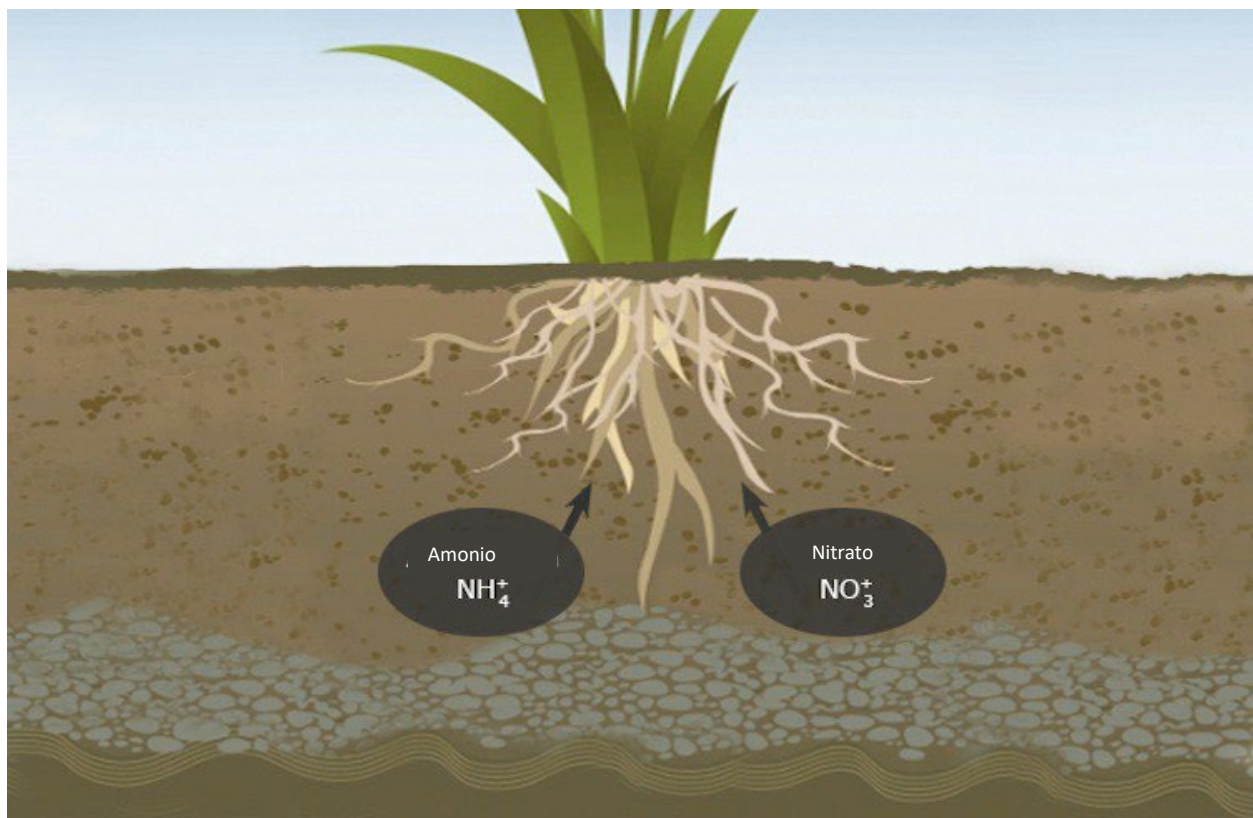
---

El nitrógeno es uno de los elementos que más abundan en la Tierra. Sin embargo, no todas sus formas están disponibles para los cultivos. En la agricultura, el nitrógeno existe de dos formas generales:

1. Nitrógeno orgánico:
  - Se produce cuando se unen las moléculas de carbono y nitrógeno.
  - Debe transformarse para que los cultivos puedan aprovecharlo.
2. Nitrógeno inorgánico:
  - Algunos tipos están disponibles directamente para los cultivos, como el amonio y el nitrato.
  - Otros, como el gas nitrógeno, deben transformarse para que los cultivos puedan aprovecharlos.

### Nitrógeno disponible para los cultivos

Los cultivos pueden absorber amonio y nitrato del suelo. Sin embargo, aquellos que se encuentran en suelos agrícolas usan más que nada nitrato. Esto se debe a que el amonio se convierte rápidamente en nitrato cuando está en el suelo, lo que hace que el nitrato sea la principal forma disponible. Además, el nitrato tiene una carga negativa y se mueve fácilmente por el suelo con el agua.



Copyright. 2013. Universidad de Waikato. Todos los derechos reservados.

### **Actividad 1.1.1**

Instrucciones. A continuación, se muestra una lista de diferentes fuentes de nitrógeno que se usan habitualmente en un sistema agrícola. Determine si cada fuente se considera inorgánica o en su mayoría orgánica. La primera fila se completó a modo de ejemplo.

<b>Fuente de nitrógeno</b>	<b>¿Orgánica o inorgánica?</b>
Urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ )	Orgánica
Nitrato de calcio	
Residuos agrícolas	
Compost	
Sulfato de amonio	
Nitrato de amonio de urea	

### **Descripción general del ciclo del nitrógeno**

---

En los sistemas agrícolas, el nitrógeno entra a distintas esferas ambientales y sale de ellas. Estas esferas incluyen la atmósfera, la litósfera, la biósfera y la hidrósfera. El movimiento del nitrógeno entre las distintas esferas ambientales se denomina *ciclo del nitrógeno*.

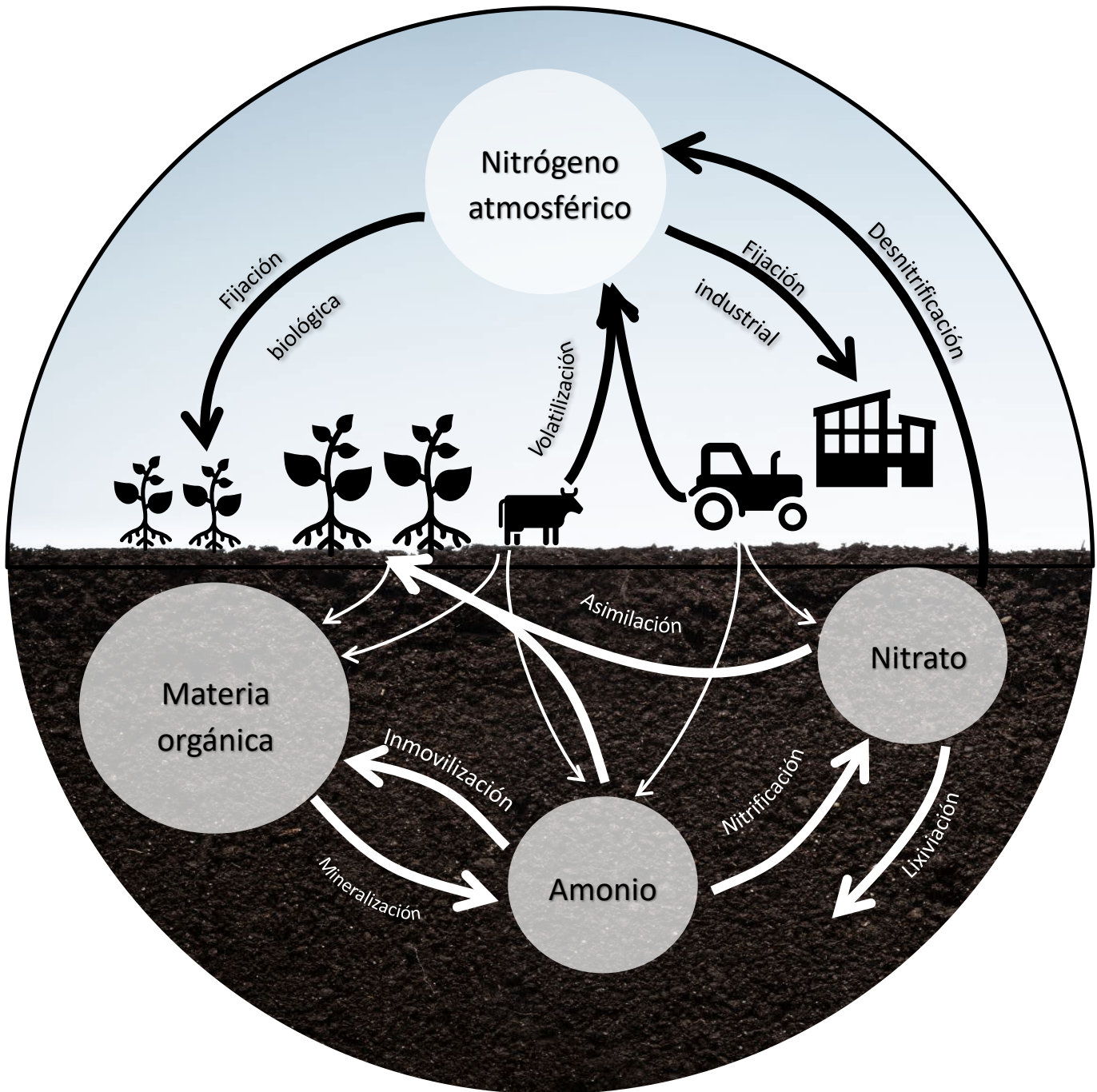
### **Actividad 1.1.2**

Instrucciones. El ciclo del nitrógeno tiene lugar en cuatro esferas ambientales: **la atmósfera, la litósfera, la biósfera y la hidrósfera**. Una la esfera ambiental con su descripción.

<b>Esfera ambiental</b>	<b>Descripción</b>
	Todo el suelo y las rocas sobre la corteza de la Tierra.
	Toda el agua, incluidas el agua superficial y el agua subterránea.
	Todos los organismos vivos, incluidos plantas y microbios.
	Todos los gases del aire que rodean la Tierra.

## Transformaciones del nitrógeno

A medida que el nitrógeno va completando el ciclo, adopta fácilmente una u otra forma. Estas transformaciones constituyen la esencia del ciclo del nitrógeno. Las transformaciones son las siguientes: fijación, mineralización, inmovilización, nitrificación y asimilación.



## Nitrógeno en el aire

---

La atmósfera de la Tierra está formada por un 78 % de gas nitrógeno. Sin embargo, los cultivos no pueden usar ese gas directamente. Primero, el gas nitrógeno debe atravesar un proceso de transformación llamado *fijación del nitrógeno*. En los sistemas agrícolas, la fijación del nitrógeno se produce de dos maneras principales.

1. Fijación biológica: en las legumbres, como la alfalfa, los microbios que viven en los nodos radiculares transforman el gas nitrógeno en amonio, que los cultivos pueden usar. Además, algunos microbios de vida libre del suelo también pueden fijar una pequeña cantidad de nitrógeno.
2. Fijación industrial: los seres humanos combinan el gas nitrógeno y el gas hidrógeno para obtener amoníaco, que se usa para fabricar fertilizantes a base de nitrógeno.

## El nitrógeno en el suelo

---

El suelo contiene nitrógeno orgánico e inorgánico. Para que los cultivos puedan usarlo, el nitrógeno orgánico debe transformarse.

### Microbios del suelo

En el suelo, los microbios, como las bacterias y los hongos, transforman el nitrógeno de una forma a otra. La actividad de los microbios depende de varios factores, como la humedad, la temperatura, el pH y el oxígeno del suelo. Cuando el suelo está húmedo y cálido, los microbios están más activos, y las transformaciones del nitrógeno se producen más rápido.

### Materia orgánica del suelo

Muchos microbios del suelo descomponen la materia orgánica para generar energía. La materia orgánica incluye residuos agrícolas, insumos orgánicos (como compost) y materia orgánica del suelo. La materia orgánica del suelo se forma con el tiempo a partir de microbios, plantas y residuos animales.

Estos residuos contienen carbono y nitrógeno. La proporción de la cantidad de carbono y la cantidad de nitrógeno de un material se llama “relación carbono/nitrógeno (C/N)”. Una relación C/N igual a 20 : 1 significa que hay 20 g de carbono por cada 1 g de nitrógeno en el residuo. Además, esta relación determina la rapidez con la que los microbios descompondrán los residuos.

### Mineralización del nitrógeno

Los microbios del suelo descomponen rápidamente los residuos que tienen una relación C/N baja (inferior a 20 : 1). Cualquier parte de nitrógeno que los microbios no usen se volverá a liberar en el suelo en forma de amonio. Este proceso se llama *mineralización del nitrógeno*. Los residuos incluyen cultivos de cobertura, legumbres y abono animal fresco o compostado.



## Inmovilización del nitrógeno

Los microbios del suelo descomponen lentamente los residuos que tienen una relación C/N alta (superior a 20 : 1). Si la relación C/N es mayor que 35 : 1, los microbios consumirán el nitrógeno inorgánico adicional del suelo para descomponer el carbono. Esto puede reducir la cantidad de nitrógeno disponible para los cultivos. Este proceso se llama *inmovilización del nitrógeno*.

Muchos residuos agrícolas tienen relaciones C/N altas, como el rastrojo o la paja de maíz, y la poda de árboles.

## Nitrificación

Otro grupo de microbios del suelo generan energía transformando el amonio en nitrato. Luego, el nitrato se libera en el suelo. Este proceso se denomina *nitrificación*. En promedio, el amonio se transforma en nitrato en semanas cuando los suelos están cálidos y húmedos.

### Actividad 1.1.3

Instrucciones. Al incorporar una forma orgánica de nitrógeno en el suelo, es importante saber si el nitrógeno se mineralizará o inmovilizará. En la tabla que se encuentra a continuación, se muestran varias formas orgánicas de nitrógeno y su relación C/N. Determine si es probable que el nitrógeno se mineralice o se inmovilice.

Material orgánico	Relación C/N	¿Nitrógeno mineralizado o inmovilizado?
Estiércol de aves	6 : 1 a 8 : 1	
Paja de trigo	80 : 1	
Cultivo de cobertura de veza vellosa	11 : 1	
Rastrojo de maíz	57 : 1	
Harina de sangre y de plumas	3 : 1 a 4 : 1	
Residuos agrícolas vegetales	< 15 : 1	

## El nitrógeno en las plantas

---

El uso más beneficioso del nitrógeno en los sistemas agrícolas es la absorción por parte de los cultivos.

### Asimilación del nitrógeno

Los cultivos usan el amonio y el nitrato para formar aminoácidos, clorofila, enzimas y ácido nucleico. Este proceso se llama *asimilación del nitrógeno*.

## Pérdidas de nitrógeno

---

El nitrógeno excedente del suelo que no usan los cultivos, el cultivo de cobertura ni los microbios es propenso a perderse. Por lo tanto, la aplicación excesiva de nitrógeno puede ser perjudicial para los ingresos de un productor y para el medioambiente. Las posibles vías de pérdida incluyen la lixiviación, la volatilización y la desnitrificación del nitrógeno.

### Lixiviación del nitrato

El nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) tiene una carga negativa. Por lo tanto, las partículas de arcilla no lo retienen y puede moverse fácilmente por el suelo con el agua. Las cosechas no pueden aprovechar el nitrato que se filtra más allá de las raíces. Además, ese nitrato lixiviado puede contaminar el agua subterránea. La lixiviación es un mecanismo de pérdida principal, especialmente en los suelos de grano grueso.

### Desnitrificación

Los suelos saturados o inundados tienen niveles bajos de oxígeno. Algunos microbios del suelo pueden consumir nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) en vez de oxígeno. En este proceso, llamado *desnitrificación*, el  $\text{NO}_3^-$  se convierte en formas gaseosas de nitrógeno. La desnitrificación genera principalmente gas  $\text{N}_2$ , que es inofensivo. Sin embargo, también puede generar óxido nitroso, que es un gas de efecto invernadero potente. Este es un suceso habitual e inevitable en la agricultura de riego. No obstante, la desnitrificación se puede reducir mediante prácticas de gestión.

### Volatilización del amoníaco

Las fuentes de nitrógeno que contienen urea pueden ser propensas a experimentar pérdidas importantes, especialmente cuando quedan en la superficie del suelo. Estas fuentes incluyen estiércol y urea-nitrato de amonio (UAN). Cuando la urea se descompone, se genera amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). El amoníaco puede escaparse a la atmósfera, a menos que reaccione con el agua para formar amonio ( $\text{NH}^+$ ). La pérdida de nitrógeno en la atmósfera en forma de gas amoníaco se denomina *volatilización*. Es más probable que la *volatilización del amoníaco* se produzca cuando los suelos tienen un pH alto o están húmedos y cálidos, o bien cuando la fuente de nitrógeno se aplica en la superficie.

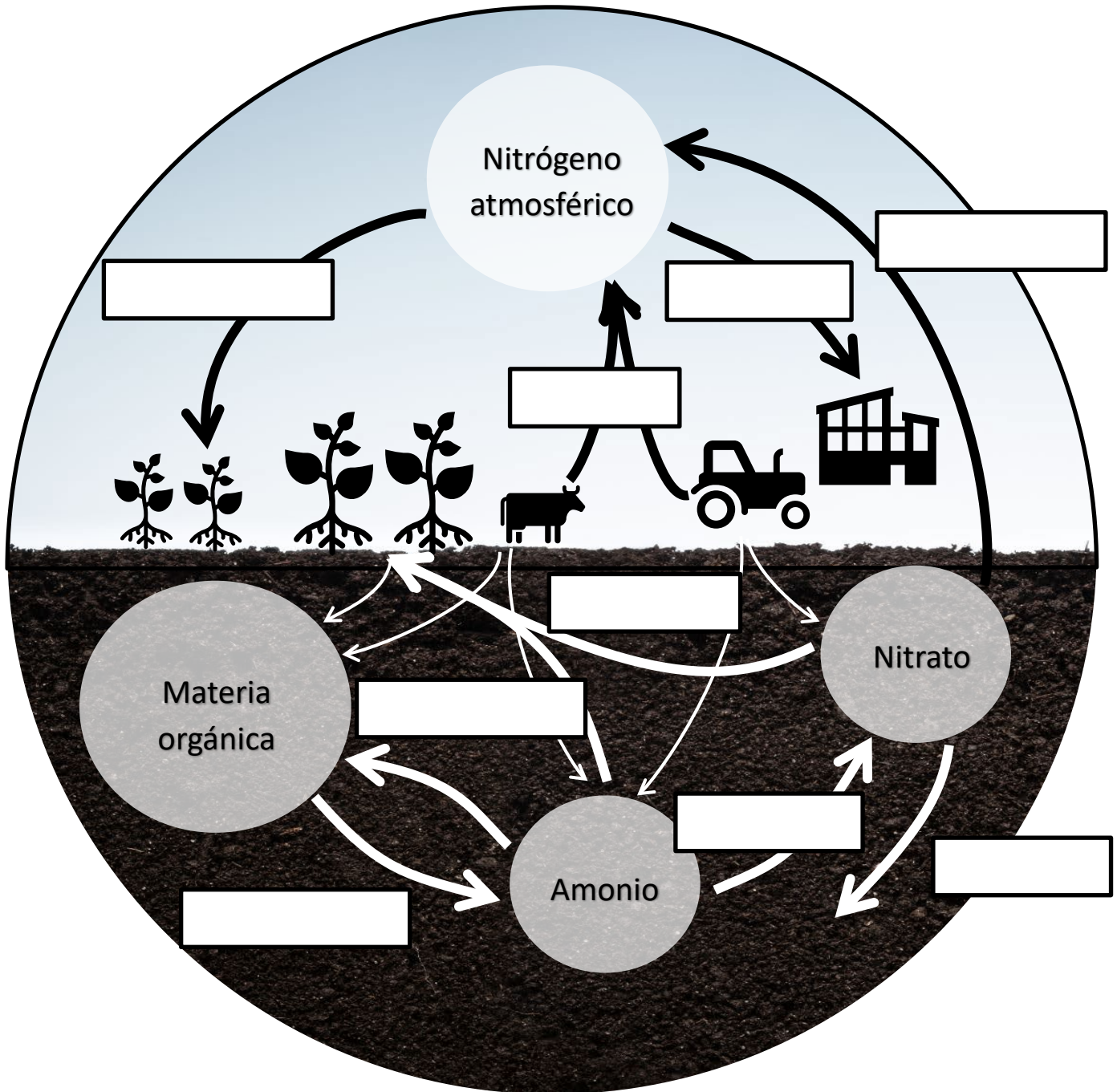
## Resumen de la lección 1 del módulo 1

---

1. El suelo contiene formas orgánicas e inorgánicas de nitrógeno. Sin embargo, los cultivos absorben principalmente nitrógeno inorgánico en forma de nitrato y amonio.
2. El nitrógeno atraviesa diversos procesos de transformación, como los siguientes: fijación, mineralización, inmovilización, nitrificación y asimilación.
3. El excedente de nitrógeno del suelo es propenso a perderse a través de la lixiviación, la desnitrificación o la volatilización.

**Actividad 1.1.4**

Instrucciones. Use la terminología que se presentó en la lección para etiquetar los componentes que faltan en el diagrama del ciclo de nitrógeno. (Fijación biológica, fijación industrial, asimilación, desnitrificación, mineralización, inmovilización, lixiviación, nitrificación, volatilización).



## Lección 2 del módulo 1: Los efectos de la pérdida de nitrógeno

En la lección 2, se abordan los efectos de la pérdida de nitrógeno en el medioambiente y en la salud humana. Al final de la lección 2, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Identificar los efectos de la pérdida de nitrógeno en el medioambiente y la salud humana.
2. Distinguir entre las mediciones de nitrato en el agua potable que se informan como nitrógeno nítrico y nitrato.

Temas de la lección	Páginas del manual
Efectos en el medioambiente y en la salud	10
Medición del nitrato en el agua potable	10 y 11
Resumen	12

### Recursos de la lección

- California State Water Resources Control Board. (2014, diciembre). *Nitrate in Groundwater Frequently Asked Questions*. Recuperado de [https://gispublic.waterboards.ca.gov/webmap/nitrate\\_tool/files/nitrate\\_faq.pdf](https://gispublic.waterboards.ca.gov/webmap/nitrate_tool/files/nitrate_faq.pdf)
- California State Water Resources Control Board. (s. f.). *Is my Property near a Nitrate Impacted Water Well?* Recuperado de <https://gispublic.waterboards.ca.gov/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=a884c5cc81844b289b666f15fad3dc7d>

## Los efectos de la pérdida de nitrógeno en el medioambiente y en la salud humana

---

Si bien el nitrógeno es fundamental para el crecimiento de los cultivos, aplicar demasiado puede ser perjudicial para el medioambiente y la salud humana, así como para sus ingresos. El exceso de nitrógeno también puede generar problemas en los cultivos, como vigor excesivo y mayor susceptibilidad a enfermedades.

### El nitrógeno en la atmósfera

El óxido nitroso es un gas de efecto invernadero potente que producen los microbios durante los procesos de nitrificación y desnitrificación. Es aproximadamente 300 veces más potente que el dióxido de carbono para aumentar la temperatura del planeta. Esto significa que incluso una pequeña cantidad del óxido nitroso que producen los microbios puede tener un gran impacto. El óxido nitroso puede dañar la capa de ozono de la atmósfera. Esta capa protege la Tierra de las radiaciones ultravioletas perjudiciales.

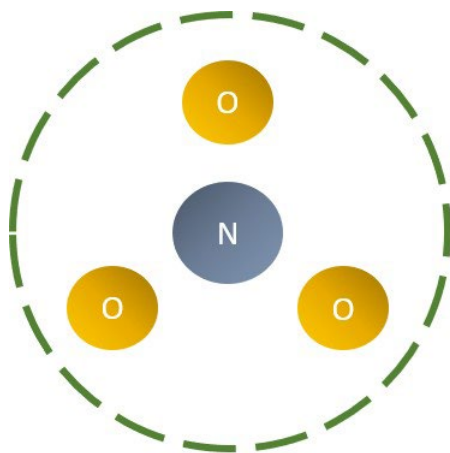
### El nitrato en el agua potable

Cuando el nitrato se filtra por debajo de la zona de las raíces, puede contaminar el agua subterránea. Los niveles altos de nitrato en el agua subterránea pueden causar enfermedades si se bebe esa agua. El nitrato reduce la capacidad de la sangre de transportar oxígeno. Esto es especialmente perjudicial para los bebés que tienen menos de seis meses y para las mujeres embarazadas. Algunos de los síntomas que pueden aparecer son falta de aire y un tono azulado en la piel, que se debe a la falta de oxígeno en la sangre. El nitrato en el agua potable también puede ser perjudicial para el ganado.

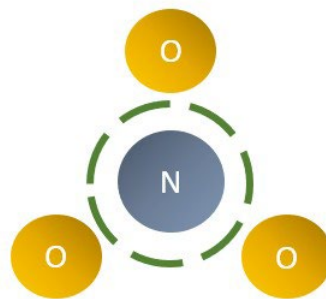
### Medición del nitrato en el agua potable

---

Cuando se mide el nitrato, se lo informa como “nitrato” o “nitrógeno nítrico”. Cuando se lo informa como nitrato, se mencionan el peso del átomo de nitrógeno y los tres átomos de oxígeno. Cuando se informa como nitrógeno nítrico, solo se menciona el peso del átomo de nitrógeno.



Nitrato ( $\text{NO}_3$ )



Nitrógeno nítrico ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

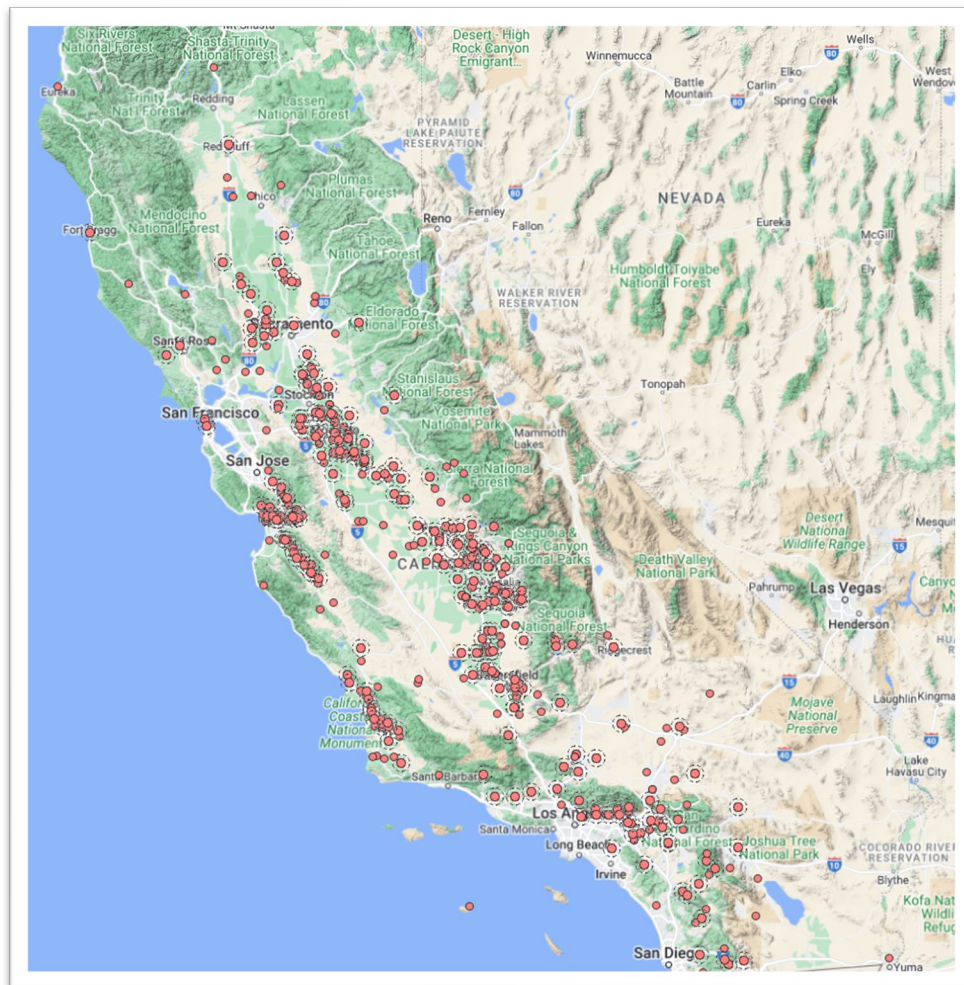
## Nivel máximo de contaminante (MCL)

Debido a los posibles efectos en la salud humana, la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de los Estados Unidos ha establecido un estándar para los niveles de nitrato en el agua potable. El nivel máximo de contaminante del nitrógeno nítrico es de 10 mg/l o 10 partes por millón (ppm). Esto equivale a 45 ppm de nitrato.

## Agua potable contaminada con nitrato

En zonas agrícolas de todo California, se pueden encontrar aguas subterráneas contaminadas con nitrato. La contaminación con nitrato afecta desproporcionadamente a las comunidades de bajos ingresos y de color. La Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos de California (California State Water Resources Control Board) ofrece un mapa interactivo con el que puede determinar si su pozo está cerca de un pozo contaminado con nitrato.

<https://gamagroundwater.waterboards.ca.gov/gama/gamamap/public/>



### **Actividad 1.2.1**

Instrucciones. Use el mapa interactivo que se muestra a continuación para determinar si hay un pozo contaminado con nitrato cerca de su propiedad (sí o no).

### **Resumen de la lección 2 del módulo 1**

---

1. La aplicación excesiva de nitrógeno puede dañar la atmósfera, las fuentes de agua potable y los ingresos.
2. El nitrato en el agua potable puede ser peligroso para los bebés, las mujeres embarazadas y el ganado.
3. Cuando se mide el nitrato en el agua potable, se puede informar como nitrato o nitrógeno nítrico.

## Lección 3 del módulo 1: Requisitos del INMP y fechas de entrega

En la lección 3, se proporciona una descripción general de los requisitos normativos vigentes para proteger la calidad del agua. Además, se abordan los requisitos y las fechas de entrega de la Hoja de trabajo del Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP, Irrigation and Nitrogen Management Plan) y del Informe de gestión del riego y de nutrientes (INMR, Irrigation and Nutrient Management Report). Al final de la lección 3, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Resumir los objetivos de la Hoja de trabajo del INMP y los del INMR.
2. Recordar y buscar las fechas de entrega que se deben tener en cuenta para completar las hojas de trabajo del INMP y enviar el INMR.

Temas de la lección	Páginas del manual
Hoja de trabajo del INMP e INMR	14
Fechas de vencimiento del INMP	15
Resumen	16

### Recursos de la lección

- Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de Los Ángeles. *Adopted Waste Discharge Requirements*. Recuperado de [https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water\\_issues/programs/tmdl/waivers\\_and\\_wdrs/index.html](https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/tmdl/waivers_and_wdrs/index.html).



## **Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP) e Informe de gestión del riego y de nutrientes (INMR)**

---

Para cumplir con los requisitos de informes del Programa de Regulación de Tierras bajo Riego (ILRP, Irrigation Lands Regulatory Program) relacionados con la gestión del nitrógeno, los productores deben completar los siguientes formularios:

- Hoja de trabajo del Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP)
- Informe de gestión del riego y de nutrientes (INMR)

### **Hoja de trabajo del INMP**

La Hoja de trabajo del INMP se diseñó para ayudar a los productores a aumentar la eficiencia del riego y de las aplicaciones de nitrógeno. Se deben completar una o más hojas de trabajo del INMP por cada parcela incluida en el ILRP. Las hojas de trabajo se deben conservar en el establecimiento agrícola y deben estar certificadas.

### **INMR**

El INMR se diseñó para ayudar a controlar el nitrógeno que se aplica en el suelo y se elimina de este mediante la cosecha. Estos informes se presentan todos los años a las coaliciones. Estas compilan y anonimizan los datos antes de enviarlos a la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua.

### **Exenciones de certificación**

Los productores que tienen una superficie total de operaciones de cultivo inferior a 10 acres están exentos del requisito de certificar un INMP. Sin embargo, tienen la obligación de elaborar un INMP y presentar un INMR.

### **Informes alternativos**

Los productores que cumplan uno de los siguientes requisitos podrán presentar un informe alternativo al INMR. Los informes alternativos deben incluir todas las aplicaciones de riego y nitrógeno, pero no es necesario que incluyan el rendimiento de la cosecha.

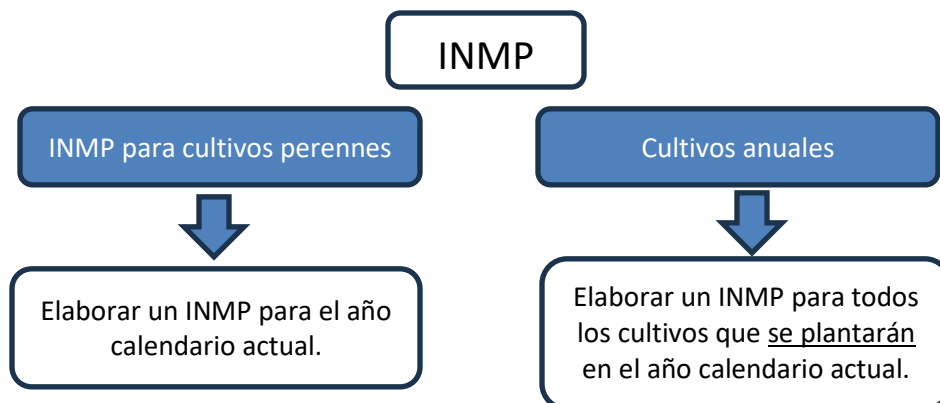
1. Productores que (1) operan en zonas con evidencia de efectos nulos o muy limitados del nitrógeno en el agua superficial o subterránea; (2) tienen aportes mínimos de nitrógeno y (3) tienen dificultad para medir el rendimiento.
2. Productores con desventajas sociales y que pertenecen a grupos diversos, según se define en la Ley de Equidad de Productores (Farmer Equity Act) de 2017 con (1) una superficie total máxima de 45 acres; (2) ventas brutas inferiores a \$350,000 y (3) una diversidad de cultivos superior a 0.5 cultivos por acre (un cultivo cada dos acres).
3. Productores con (1) una superficie total máxima de 20 acres y (2) diversidad de cultivos superior a 0.5 cultivos por acre (un cultivo cada dos acres).

## Fechas de entrega del INMP y del INMR

---

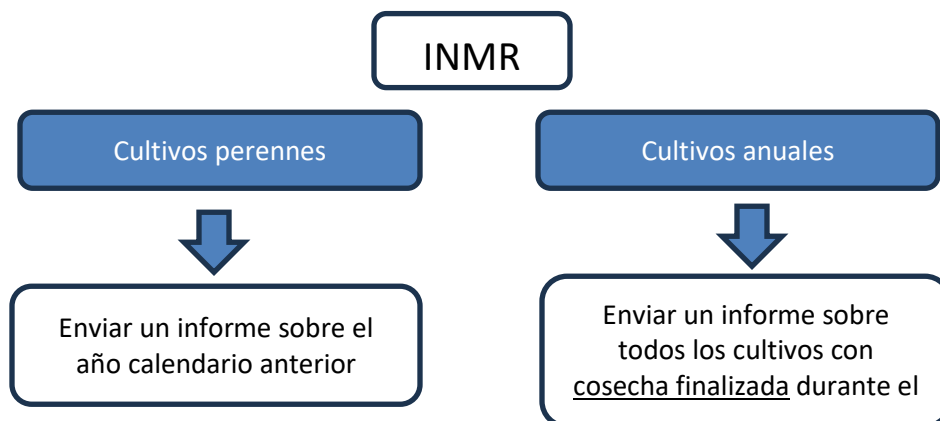
Fecha límite para la elaboración del INMP inicial: **1 de marzo de 2025** y una vez al año en lo sucesivo.

- **Cultivos perennes:** elaborar un INMP para el año calendario actual. El primer INMP abarcará el año calendario 2025.
- **Cultivos anuales:** elaborar un INMP para todos los cultivos que se plantarán en el año calendario actual. El primer INMP abarcará todos los cultivos que se planten en 2025.



Fecha límite para presentar el INMR inicial: **1 de marzo de 2026** y una vez al año en lo sucesivo.

- **Cultivos perennes:** enviar un informe sobre el año calendario anterior. El primer INMR, que se deben entregar en 2026, abordará el año calendario 2025.
- **Cultivos anuales:** presentar un informe sobre todos los cultivos cosechados durante el año calendario anterior. El primer INMR, que se debe presentar en 2026, abordará los cultivos que hayan completado su ciclo de desarrollo (se plantaron y se cosecharon) en 2025.
- Nota sobre el primer año en el que se elaborará el informe de cultivos anuales: si los cultivos que se plantaron en 2025 no se cosecharon antes de que finalice el año, se debe presentar un INMR de todos modos, con la leyenda "No completed crop cycle in 2025" (No se completaron ciclos de cultivo en 2025). Los INMR sucesivos incluirán todos los cultivos cosechados durante el año calendario anterior, incluso si se plantaron antes.



### **Presentación del INMR**

Los INMR se deben presentar a la coalición el día de la fecha límite de entrega mencionada más arriba o antes. El Grupo de Tierras de Cultivo bajo Riego del condado de Ventura (VCAILG, Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group) ofrece una plataforma en línea mediante la que se pueden presentar los INMR. Póngase en contacto con su coalición antes de la fecha límite de entrega para conocer las opciones de presentación disponibles.

### **Requisitos de eliminación de residuos**

Para obtener más información sobre las exenciones de los informes y las fechas de entrega, acceda a los requisitos de eliminación de residuos a continuación, o bien use el enlace de la sección de materiales de la lección 3.

#### **Grupo de coalición**

#### **Página del WDR**

VCAILG

Apéndice 3, páginas 12 a 17

LAILG

Apéndice 2, páginas 11 a 15

[https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water\\_issues/programs/tmdl/waivers\\_and\\_wdrs/index.html](https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/tmdl/waivers_and_wdrs/index.html)

## **Resumen de la lección 3 del módulo 1**

---

1. Las hojas de trabajo del INMP están diseñadas para ayudar a aumentar la eficiencia del riego y de las aplicaciones de nitrógeno, y deben guardarse en los establecimientos agrícolas.
2. Los INMR están diseñados para controlar la aplicación de nitrógeno en un campo, así como su eliminación, y deben enviarse.
3. Las exenciones de certificación, los requisitos para la presentación de informes alternativos y las fechas de entrega se pueden encontrar en los requisitos de eliminación de residuos de la zona en cuestión.

### **Actividad 1.3.2**

Instrucciones. Lea los requisitos de eliminación de residuos de las coaliciones de las que es miembro. Mencione algo nuevo que haya aprendido sobre dichos requisitos.

## Lección 4 del módulo 1: Casos estadísticos atípicos

En la lección 4, se abordan el proceso para identificar casos estadísticos atípicos y su propósito. Además, se abordan otros requerimientos que se aplican a productores con campos que se identifican como casos atípicos. Al final de la lección 4, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir el proceso por el cual una unidad de administración se podría identificar como un caso atípico.
2. Resumir el propósito de la identificación de casos atípicos.
3. Recordar otros requisitos que se podrían aplicar a productores con unidades de administración identificadas como casos atípicos.

Temas de la lección	Páginas del manual
Proceso para identificar casos atípicos	18 y 19
Propósito de la identificación de los casos atípicos	19
Otros requisitos para los casos atípicos	19
Resumen	20

## Proceso para identificar casos atípicos

---

### Paso 1: envío de datos

Las coaliciones recopilan anualmente los datos de los INMR.

### Paso 2: se calcula la relación A/R y la diferencia de A - R

Las coaliciones usan los datos de los INMR para calcular la relación entre el nitrógeno aplicado (A) y el nitrógeno eliminado (R) de cada campo. Tanto A/R como A - R se usan como métricas para determinar el potencial de pérdida de nitrógeno.

- El nitrógeno aplicado incluye el nitrógeno de fertilizantes, enmiendas orgánicas y agua de riego.
- El nitrógeno eliminado incluye todos los materiales cosechados eliminados del campo. Se calcula en función del rendimiento y de un coeficiente para la eliminación del nitrógeno.

### Paso 3: se comparan los datos de todo VCAILG

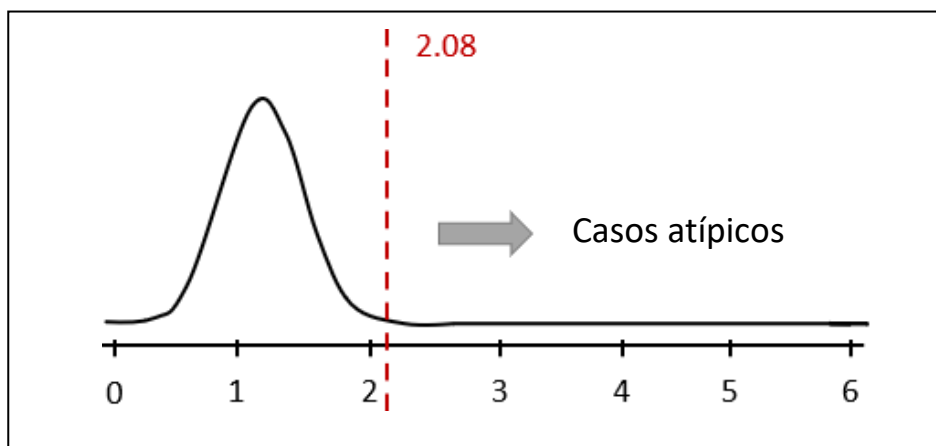
Se comparan los valores de A/R o A - R de cada cultivo de todos los miembros del área de la coalición.

### Paso 4: se calcula el umbral de los casos atípicos

El valor del umbral se determina sobre la base de los datos recopilados. Cualquier campo con valores de A/R o A - R por encima del umbral se considerará un caso atípico.

### Ejemplo

El siguiente gráfico muestra un ejemplo de distribución de valores A/R para un tipo de cultivo individual. El pico de la curva representa el valor de A/R calculado para la mayoría de los productores. La línea roja punteada representa el valor del umbral calculado. Los valores de A/R ubicados a la derecha del umbral calculado se consideran atípicos. La coalición notificará a los productores que tengan campos con valores A/R atípicos sobre su condición de atípicos.



## **Motivos de los valores elevados**

Existen numerosos motivos por los que un campo podría tener un valor de A/R o A - R elevado que da como resultado su clasificación de atípico:

- Las aplicaciones de nitrógeno son mayores que la demanda del cultivo
- Las aplicaciones de nitrógeno o agua de riego son ineficientes
- El rendimiento disminuye debido a plagas o daños relacionados con el clima
- La cosecha es mala o se pierde
- Los datos del INMR son incorrectos

## **Paso 5: notificación**

Los miembros reciben una notificación de la posición de sus unidades de administración en relación con la de otros productores de la coalición. Los miembros con unidades de administración calificadas como “casos atípicos” también recibirán información sobre los requisitos adicionales.

## **Propósito de la identificación de los casos atípicos**

---

Un caso atípico es un marcador temprano de que se está aplicando nitrógeno en exceso en una unidad de administración. La identificación de estos casos puede ayudar a la coalición y los miembros a trabajar juntos para implementar mejores prácticas de gestión.

## **Otros requisitos para los casos atípicos**

---

Los miembros que tienen una o más unidades de administración consideradas casos atípicos deben cumplir ciertos requisitos adicionales. Entre estos, se incluyen los siguientes:

- Indicar en el INMR que se identificó como caso atípico previamente.
- Asistir a reuniones educativas.
- No poder reclamar una exención para la certificación del INMP (en el caso de quienes estaban previamente exentos debido a una operación menor a 10 acres).
- Otros, según lo indique la Junta Regional del Agua.

## Resumen de la lección 4 del módulo 1

---

1. Asegúrese de que los datos que envíe en el Informe resumido del INMP sean precisos.
2. Si tiene unidades de administración que son casos atípicos, asegúrese de conocer los requisitos adicionales.

### **Actividad 1.4.1**

Instrucciones. El proceso de identificación de casos atípicos consta de cinco pasos. Use las descripciones a continuación para ordenar los pasos correctamente.

<b>N.º de paso (1 a 5)</b>	<b>Descripción del paso</b>
	Notificación
	Se comparan los valores de A/R o A - R entre los miembros de la coalición para cada cultivo.
	Se envían los datos a la Coalición de Calidad del Agua.
	Se calculan los valores de A/R o A - R.
	Se determina el umbral de los valores atípicos.



## Lección 1 del módulo 2: Unidades de administración

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se aborda cómo combinar parcelas, campos o bloques o subdividir las parcelas en unidades de administración para la Hoja de trabajo del INMP. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Determinar qué campos o parcelas se pueden combinar para crear una unidad de administración.

Temas de la lección	Páginas del manual
Unidades de administración	22
Resumen	22



2. Una unidad de administración puede comprender una sección de una parcela o varias parcelas juntas.

**Actividad 2.1.1**

Un productor tiene una parcela de 100 acres dividida en un campo de 40 acres y otro de 60. En el campo de 40 acres, se cultivan vegetales de rotación, que incluyen cilantro, pimientos y repollo. El campo de 60 acres se usa para cultivar fresas y apio en rotación. Cada rotación individual se riega del mismo pozo y tiene los mismos aportes de fertilizante y riego. ¿Cuántas unidades de administración hay?

## Lección 2 del módulo 2: Número de parcela del asesor

En la lección 2, se aborda cómo localizar el número de parcela del asesor (APN) en una parcela determinada. Además, se mencionan los pasos para realizar informes cuando una unidad de administración tiene varios APN. Al final de la lección 2, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Definir un APN.
2. Localizar el APN de una parcela.
3. Describir el proceso para realizar informes cuando una unidad de administración tiene varios APN.

Temas de la lección	Páginas del manual
Números de parcelas del asesor	25
Resumen	25

### Recursos de la lección

Sitio web del mapa del condado de Ventura: <https://maps.ventura.org/countyview/>.

Sitio web de búsqueda de propiedades del asesor del condado de Ventura: <https://assessor.countyofventura.org/assessor-data/property-search/>.

## APN: Número de parcela del asesor

---

El número de parcela del asesor (APN) es un número único que un asesor fiscal le asigna a una parcela en un condado. El condado lo usa para llevar un registro y hacer un seguimiento de la propiedad de la tierra. Asegúrese de incluir todos los guiones o ceros del APN.

### Dónde se encuentra su APN

Puede buscar su APN en la factura de impuestos de su propiedad o consultar en la oficina o el sitio web del asesor de su condado. En el caso de las tierras alquiladas, el APN puede estar en el contrato de alquiler, o bien el propietario de la tierra puede proporcionárselo.

### Informar varios APN

Si su unidad de administración tiene varios APN, mencione cada uno de ellos con su superficie bajo riego correspondiente. La superficie bajo riego mencionada podría incluir una sección de la superficie total de las parcelas bajo riego si hay otras unidades de administración en la misma parcela. Para cada APN enumerado, incluya únicamente la superficie bajo riego que abarca la unidad de administración pertinente al INMP que se está elaborando.

A continuación, se incluye un ejemplo de una unidad de administración con varios APN.

Administración de parcelas		
APN*	Nombre del campo o bloque del operador	Acres bajo riego*
220-0-455-205	Beardsley Ranch	22
220-0-455-215	Beardsley Ranch	7
	Acres totales:	29

## Resumen de la lección 2 del módulo 2

---

1. Un APN es un número único que el asesor fiscal del condado le asigna a una parcela de tierra.
2. Puede buscar el APN de una parcela en la factura de impuestos de la propiedad, o bien consultarle al asesor de su condado o al propietario de la unidad.
3. Mencione el APN y la superficie bajo riego de cada parcela de una unidad de administración.

**Actividad 2.2.1**

Identifique el APN en este ejemplo de factura de impuestos de una propiedad.

<b>SECURED TAX PAYMENT 2021-2022</b>			<b>Return Coupon with Payment 1ST INSTALLMENT</b>	<b>AMOUNT DUE</b> \$3,398.51
				<b>DUE BY</b> <b>NOVEMBER 1, 2021</b>
<b>ASSESSOR'S PARCEL NO.</b>	<b>STATEMENT NO.</b>	<b>MAIL CODE</b>		TAX PLUS PENALTY \$3,738.36
123-0-456-789	1234567	0225		IF PAID AFTER DECEMBER 10, 2021
Make check payable to: <b>VC TAX COLLECTOR</b> Please put Assessor's Parcel Number on check				COUNTY OF VENTURA TREASURER-TAX COLLECTOR PO BOX 51179 LOS ANGELES, CA 90051-5479
To pay full tax, return both payment coupons by DEC 10, 2021 with payment amount of \$6,797.02				

## Lección 3 del módulo 2: Nombre y edad del cultivo

En la lección 3, se aborda cómo mencionar el nombre y la edad del cultivo para asegurarse de que los informes y análisis de datos sean precisos. Al final de la lección 3, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir la importancia de identificar cultivos por nombre estándar y edad.
2. Determinar los cultivos para los que es necesario informar la edad.

Temas de la lección	Páginas del manual
Nombre estándar del cultivo	28
Edad del cultivo	28
Resumen	29
Actividad de revisión del módulo 2	29

## Nombre estándar del cultivo

---

Los coeficientes de eliminación de nitrógeno, que se usan para calcular el nitrógeno que se elimina del campo, son específicos para los distintos cultivos y métodos de cosecha. Por lo tanto, usar un nombre estándar en los informes garantiza la imparcialidad de la evaluación de los valores de nitrógeno aplicado frente a los de nitrógeno eliminado.

### Lista de nombres estándares de los cultivos

El VCAILG cuenta con una lista provisoria de nombres estándares de los cultivos que los productores pueden usar. En el portal en línea para miembros, podrá encontrar una lista desplegable con los nombres de los cultivos. Si no encuentran un nombre en la lista actual, los productores pueden contactar a la coalición para recibir ayuda.

La siguiente tabla es un fragmento de los coeficientes de N por tipo de cultivo en el condado de Ventura. Para consultar la versión completa de esta tabla, consulte el sitio web del Plan de gestión del riego y de nutrientes del VCAILG: <https://www.farmbureauvc.com/vcailg/>.

Cultivo	Coefficiente de N	Unidades
Aguacate	4.4	libras/tonelada
Moras	4.46	libras/tonelada
Arándanos	1.56	libras/tonelada
Limonos	3.49	libras/tonelada
Mandarinas y tangelos	4.31	libras/tonelada
Naranjas		libras/tonelada
Navel	3.61	libras/tonelada
Valencia	4.66	libras/tonelada
Frambuesas	3.60	libras/tonelada
Fresas	2.8	libras/tonelada

## Edad del cultivo

---

En el caso de los cultivos perennes, se debe informar la edad del cultivo o el año de plantación.

La edad del cultivo influye en el rendimiento esperado, así como en la cantidad de nitrógeno aplicado y la cantidad de nitrógeno eliminado con la cosecha.

La información de la Hoja de trabajo del INMP y la del INMR se basa en el año calendario en el que se completó la cosecha. Por ejemplo, si la cosecha de cítricos se completó en mayo de 2023, la edad del cultivo se informa para 2023, independientemente del año en que se realizó la fertilización.



## Actividad de revisión del módulo 2

---

Instrucciones. Complete la sección de administración de parcelas de la Hoja de trabajo del INMP usando los datos de la situación proporcionada.

### Revisión del módulo 2

Un productor de Somis plantó aguacates en octubre de 2018. Los aguacates se plantaron en un bloque de 85 acres. El APN para el bloque con la clasificación Aguacates Westside es 230-0-295-120. Se está elaborando el INMP para el año calendario 2025.

Unidad de administración o campo	APN	Condado	Cultivo	Edad del cultivo (años)	Acres bajo riego

## Resumen de la lección 3 del módulo 2

---

1. Usar el nombre estándar y la edad de un cultivo garantiza la precisión del análisis de datos.
2. La edad del cultivo se basa en el año calendario en el que se completó la cosecha.

### Actividad 2.3.1

En la Hoja de trabajo del INMP, tanto las naranjas Navel como las Valencia pueden incluirse en la lista como “naranjas”. ¿Verdadero o falso?

## Lección 1 del módulo 3: Gestión del riego y el nitrógeno

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se aborda la relación entre la gestión del riego y el nitrógeno. Además, se alude brevemente a la importancia de la eficiencia de un buen riego y la uniformidad de la distribución. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir la relación entre la gestión del riego y el nitrógeno.
2. Diferenciar entre la eficiencia del riego y la uniformidad de la distribución.

Temas de la lección	Páginas del manual
Gestión del riego y el nitrógeno	31
Eficiencia del riego	31
Uniformidad de la distribución	32
Resumen	33

### Recursos de la lección

- Amador, S. (s. f.). *Irrigation Evaluation and Maintenance*. Recuperado de Modesto Junior College Irrigation Technology: <https://www.mjc.edu/instruction/agens/irrigationtech/dupresentation.pdf>
- Fulton, A. (s. f.). *Irrigation Distribution Uniformity - Why and How?* Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: [http://www.northvalleyagservices.com/public/uploads/Irrigation\\_Distribution\\_Uniformity\\_-\\_Why\\_and\\_How\\_Allan\\_Fulton.pdf](http://www.northvalleyagservices.com/public/uploads/Irrigation_Distribution_Uniformity_-_Why_and_How_Allan_Fulton.pdf).
- Jain Irrigation. (2021, noviembre). *Video Performing a Distribution Uniformity Test for Irrigation and Identifying Areas for Improvement*. Recuperado de JAIN Irrigation: <https://jainsusa.com/training/performing-a-distribution-uniformity-test-for-irrigation-and-identifying-areas-for-improvement/>.

## Gestión del riego y el nitrógeno

---

El nitrato se mueve fácilmente por el perfil del suelo con el agua. Por lo tanto, un mal manejo del riego puede reducir la eficiencia de las aplicaciones de fertilizantes a base de nitrógeno. Las aplicaciones de riego que superan la evapotranspiración (ET) de un cultivo pueden producir la lixiviación del nitrato hacia el agua subterránea.

### **Actividad 3.1.1**

¿Por qué el nitrato se mueve fácilmente por el perfil del suelo con el agua?

## Eficiencia del riego

---

La eficiencia del riego (IE) es el porcentaje de agua aplicada que se usa de manera beneficiosa. Los usos beneficiosos incluyen satisfacer la demanda de agua del cultivo, cumplir con los requerimientos de lixiviación de sales y controlar el clima. Los principales factores que influyen en la eficiencia del riego son los siguientes: (1) uniformidad de la distribución, (2) periodicidad y cantidad de riego, y (3) mantenimiento del sistema.

### **Intervalos de eficiencia del riego habituales**

En la tabla a continuación, se muestran los intervalos habituales de eficiencia del riego de los distintos sistemas.

Método de riego	Intervalos de eficiencia habituales (%)
Microaspersor	85 a 90
Goteo superficial	85 a 90
Goteo subterráneo	80 a 90
Aspersor fijo	70 a 85
Aspersor manual	65 a 85
Surco	55 a 75
Cuenca	60 a 75

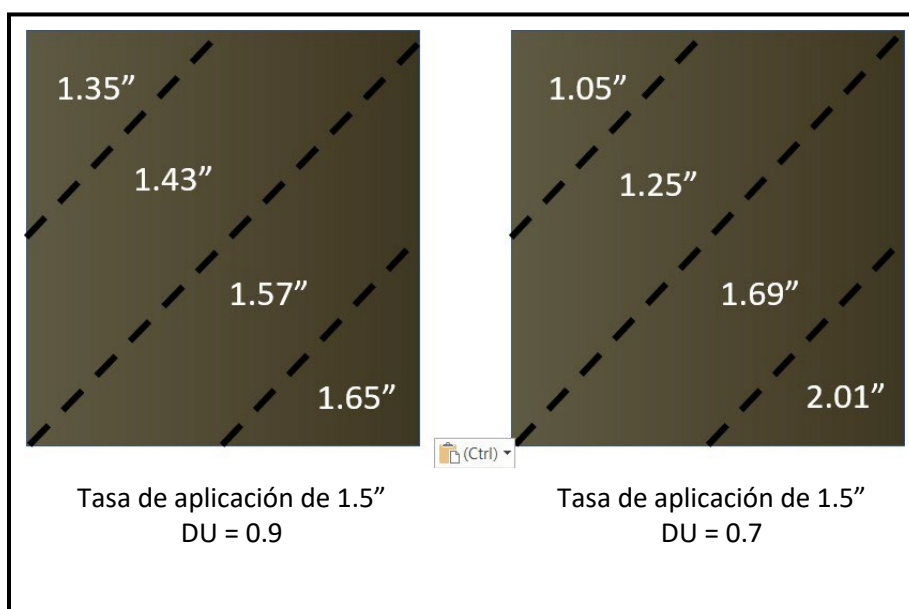
## Uniformidad de la distribución

La uniformidad de la distribución (DU) es una medida que indica si el agua se aplica de manera uniforme en un campo. Cuando el agua de riego se aplica de manera uniforme, la eficiencia del riego será alta si el momento y la duración de cada riego son adecuados.

La DU se expresa como un valor entre 0.1 y 1.0. Una buena DU para los sistemas de riego por goteo, microaspersores y aspersores está representada por un valor superior a 0.85. Cualquier valor inferior a 0.8 se considera una DU deficiente. En los sistemas de riego por inundación, por surco y con cuencas, una buena DU está representada por un valor superior a 0.7.

### Ejemplo de uniformidad de la distribución

En el siguiente ejemplo, un productor riega un campo con 1.5" de agua. En el ejemplo, se muestra el efecto de la DU en la cantidad de agua que se vierte en las distintas partes del campo. Con una DU deficiente, se riega más que lo necesario, para garantizar que el "cuarto inferior" recibe la cantidad de agua correspondiente. Incluso con estos recaudos, podría no ser suficiente.



### Pruebas de la uniformidad de la distribución

Muchas organizaciones que se especializan en sistemas de riego y mantenimiento ofrecen evaluaciones para dichos sistemas.

Algunos distritos de conservación de recursos (RCD) ofrecen evaluaciones de riego gratis o con descuento para los productores de sus áreas. Como parte de la evaluación, el RCD puede proporcionar las mediciones de UD y las tasas de aplicación.

<https://www.conservation.ca.gov/dlrp/RCD/Pages/CaliforniaRCDs.aspx>

- RCD del condado de Ventura

### **Actividad 3.1.2**

¿Se han evaluado recientemente sus sistemas de riego?

### **Resumen de la lección 1 del módulo 3**

---

1. Una mala gestión del riego disminuye la eficiencia de la aplicación de nitrógeno y puede causar la lixiviación del nitrato.
2. Un campo bien regado tiene una buena uniformidad de la distribución y una eficiencia de riego alta.

### **Actividad 3.1.3**

El agua se distribuyó por partes iguales en todo el campo y la aplicación superó la cantidad necesaria para cumplir con la demanda del cultivo y el requerimiento de lixiviación. Seleccione todas las opciones que correspondan:

- Buena uniformidad
- Buena eficiencia
- Uniformidad deficiente
- Eficiencia deficiente

## Lección 2 del módulo 3: Métodos de riego

La lección 2 aborda la sección 4 de la Hoja de trabajo del Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP). Al final de la lección 2, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Identificar la función de un método de riego principal.
2. Identificar los usos comunes de los métodos de riego secundarios.

Temas de la lección	Páginas del manual
Métodos de riego	35
Resumen	35

## Métodos de riego

---

### Cuadro 14 de la Hoja de trabajo del INMP

En el primer cuadro de la sección Gestión del riego de la Hoja de trabajo del INMP, se pregunta a los productores cuáles son sus métodos de riego principal y secundario.

El riego principal es el método que más se usa para regar los cultivos durante el período de crecimiento.

SECCIÓN 4: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL RIEGO	
14. Método de riego	15. Fuente del riego
(Marque una casilla para Principal y, si corresponde, una casilla para Secundario).	(Marque todas las opciones que correspondan)
Principal Secundario <sup>1</sup>	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Goteo	<input type="checkbox"/> Pozo
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Microaspersor	<input type="checkbox"/> Agencia o proveedor de agua
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aspersor aéreo	<input type="checkbox"/> Agua reciclada
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Surco o inundación	<input type="checkbox"/> Desviación de aguas superficiales
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riego manual	

### Riego secundario

Los sistemas de riego secundarios incluyen aquellos que se usan para fines distintos de la necesidad inmediata de agua del cultivo. Algunos ejemplos incluyen el control del clima y el establecimiento de cultivos.

### Resumen de la lección 2 del módulo 3

---

1. El método de riego principal es el sistema que se usa para proporcionar agua para el crecimiento y el desarrollo del cultivo.
2. Algunos ejemplos de riego secundario incluyen el control del clima y el establecimiento de cultivos.

#### Actividad 3.2.1

¿Para qué otros fines se puede usar un sistema de riego secundario? Opciones: crecimiento de los cultivos, aplicación de fertilizante, crecimiento de cultivos de cobertura, control del clima (seleccione dos).

## Lección 3 del módulo 3: Evapotranspiración de los cultivos

En la lección 3, se explica cómo calcular la evapotranspiración de los cultivos como herramienta de planificación previa a la temporada. Al final de la lección 3, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular la evapotranspiración potencial del cultivo para el período de crecimiento.
2. Recordar dónde buscar recursos para calcular la evapotranspiración del cultivo.

Temas de la lección	Páginas del manual
Evapotranspiración de los cultivos	37
Cómo calcular la evapotranspiración de los cultivos	37 y 38
Resumen	38

### Recursos de la lección

- California Department of Water Resources. (s. f.). *California Irrigation Management Information System*. Recuperado de <https://cimis.water.ca.gov/>
- National Weather Service. (s. f.). *Forecasted Reference Evapotranspiration*. Recuperado de Graphical Forecasts National Weather Service: <https://digital.weather.gov/>
- OpenET. (s. f.). *How to Use Data from OpenET*. Recuperado de <https://openetdata.org/how-to-use-data-from-openet/>
- Steduto, P., Hsiao, T. C., Fereres, E. y Raes, D. (2012). *Crop Yield Response to Water*. Recuperado de la Organización para la Agricultura y la Alimentación: <https://www.fao.org/3/i2800e/i2800e.pdf>
- Fox Canyon Groundwater Management Agency. Estimaciones de ETc estacionales: [https://fcgma.org/wp-content/uploads/2022/06/IA\\_Table\\_with\\_map\\_August\\_1\\_2014.pdf](https://fcgma.org/wp-content/uploads/2022/06/IA_Table_with_map_August_1_2014.pdf).



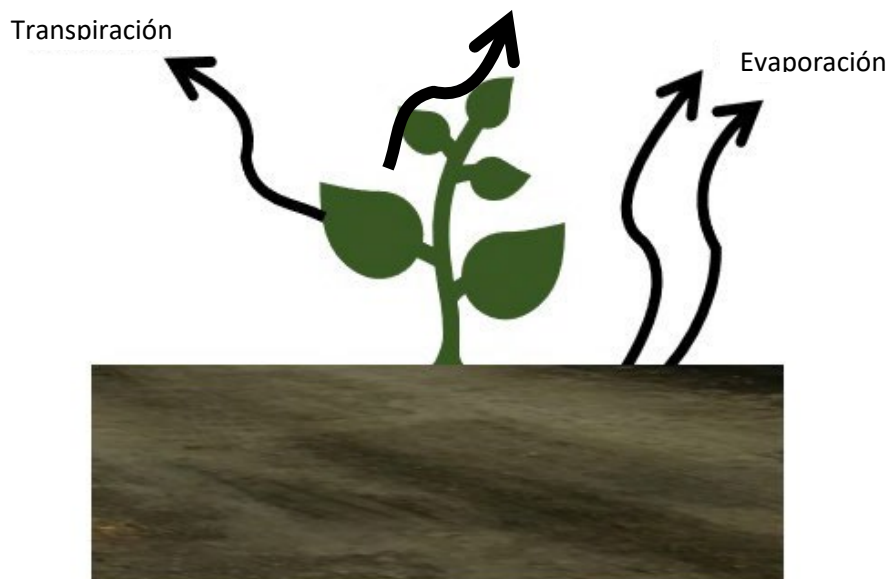
## Evapotranspiración de los cultivos

### Cuadro 1 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 1 de la sección de Gestión del riego de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen la evapotranspiración para la temporada.

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA			
Gestión del riego		Cosecha proyectada	
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidades de producción* (peso en lb, t, en caso necesario)	
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)			
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)		5. Rendimiento proyectado de la cosecha	

La evapotranspiración (ET) es una combinación de evaporación y transpiración. La evaporación es la pérdida de agua de la superficie del campo. La transpiración es la pérdida de agua de los estomas (poros) de las plantas. La ET varía geográficamente; y el clima, el suelo y las plantas influyen en ella.



## Cómo calcular la evapotranspiración de los cultivos (ETc)

---

Cuando se calcula la ET para un cultivo, se denomina evapotranspiración del cultivo (ETc). Al calcular la ETc, los productores pueden planificar las aplicaciones de riego para el período de crecimiento. Hay tres métodos principales disponibles para que los productores calculen la ETc estacional.

1. Calcular la ETc usando una ET de referencia (ETo) y un coeficiente del cultivo (Kc).
2. Usar las estimaciones de ETc estacionales provistas por la Agencia de Gestión de Aguas Subterráneas de Fox Canyon (Fox Canyon Groundwater Management Agency).

### Opción 1: calcular la ETc

Para calcular la ETc posible, debe multiplicar la ET de un cultivo de referencia (ETo) por el coeficiente del cultivo (Kc).  $[ETo \times Kc = ETc]$ .

- ETo: representa el agua que usa un cultivo de referencia. En California, el cultivo de referencia es el césped bien regado. En los siguientes recursos, se proporcionan cálculos de la ETo.
  - El Sistema de información para la gestión del riego de California (California Irrigation Management Information System, CIMIS) proporciona ETo históricas: <https://cimis.water.ca.gov/Default.aspx>
  - En la Evapotranspiración de referencia prevista (Forecast Reference Evapotranspiration, FRET), se incluyen las previsiones de ETo diarias y semanales: <https://digital.weather.gov/>
- Kc: el coeficiente del cultivo ayuda a representar la diferencia en el uso de agua entre el cultivo de referencia y su cultivo. El Kc cambia según el tipo de cultivo y la etapa de crecimiento. Los siguientes recursos proporcionan los valores de Kc para cultivos perennes y anuales.
  - Artículo sobre riego y drenaje 66 (Irrigation and Drainage Paper 66) de la Organización para la Agricultura y la Alimentación: <https://www.fao.org/3/i2800e/i2800e00.htm>
  - Juntas industriales y de investigación específicas de los productos básicos

### Ejemplo de la opción 1

#### Limones en Saticoy

$$Kc \times ETo = ETc$$

$$0.65 \times 40 = 26 \text{ pulgadas aplicadas}$$

### Ejemplo de la opción 2: usar las estimaciones de ETc estacionales provistas por la Agencia de Gestión de Aguas Subterráneas de Fox Canyon (Fox Canyon Groundwater Management Agency)

Para los productores ubicados dentro del área de la Agencia de Gestión de Aguas Subterráneas de Fox Canyon, se encuentra disponible un mapa de zonas de ETo en el siguiente enlace:

[https://fcgma.org/wp-content/uploads/2022/06/IA\\_Table\\_with\\_map\\_August\\_1\\_2014.pdf](https://fcgma.org/wp-content/uploads/2022/06/IA_Table_with_map_August_1_2014.pdf).

## Resumen de la lección 3 del módulo 3

---

1. Hay dos métodos para calcular la ET de un cultivo estacional.
2. Calcular la ET del cultivo puede ayudarlo a planificar el uso de agua de riego para el período de crecimiento.

**Actividad 3.3.1**

Método 1: completar la tabla a continuación para calcular la ETc estacional para una huerta de aguacates en Camarillo.

	<b>ETo (pulgadas)*</b>	<b>X</b>	<b>Kc</b>	<b>=</b>	<b>ETc</b>
<b>Enero</b>	<b>2.5</b>		<b>0.85</b>		
<b>Febrero</b>	<b>2.7</b>		<b>0.85</b>		
<b>Marzo</b>	<b>3.9</b>		<b>0.85</b>		
<b>Abril</b>	<b>4.7</b>		<b>0.85</b>		
<b>Mayo</b>	<b>5.2</b>		<b>0.85</b>		
<b>Junio</b>	<b>5.4</b>		<b>0.85</b>		
<b>Julio</b>	<b>6.0</b>		<b>0.85</b>		
<b>Agosto</b>	<b>5.5</b>		<b>0.85</b>		
<b>Septiembre</b>	<b>4.4</b>		<b>0.85</b>		
<b>Octubre</b>	<b>3.4</b>		<b>0.85</b>		
<b>Noviembre</b>	<b>2.6</b>		<b>0.85</b>		
<b>Diciembre</b>	<b>2.2</b>		<b>0.85</b>		
<b>Total</b>	<b>48.3</b>				

## Lección 4 del módulo 3: Riego previsto para el cultivo

En la lección 4, se aborda cómo calcular las necesidades de riego máximas de la temporada en función de los usos beneficiosos del agua. Al final de la lección 4, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular la precipitación efectiva usando la tasa de precipitación mensual promedio.
2. Calcular el requerimiento de lixiviación en función de la tolerancia a la salinidad de un cultivo y los niveles de salinidad del agua de riego.
3. Calcular la tasa máxima de riego previsto del cultivo en función de los requerimientos de agua.

Temas de la lección	Páginas del manual
Riego previsto para el cultivo	41
Requerimientos adicionales de agua	41
Cálculo de la cantidad máxima de riego	42
Resumen	42

### Recursos de la lección

- Brouwer, C., y Heibloem, M. (1986). *Chapter 4: Irrigation Water Needs*. Recuperado de la Organización para la Agricultura y la Alimentación:  
<https://www.fao.org/3/S2022E/s2022e08.htm#chapter%204:%20irrigation%20water%20needs>
- Cahn, M. y Bali, K. (2015, noviembre). *Managing Salts by Leaching*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California:  
[http://soilhealth.ucdavis.edu/application/files/5315/4222/2064/UC\\_ANR\\_salts\\_leaching\\_management.pdf](http://soilhealth.ucdavis.edu/application/files/5315/4222/2064/UC_ANR_salts_leaching_management.pdf)

## Riego previsto para el cultivo

---

### Cuadro 2 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 2 de la sección de Gestión del riego de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen el volumen de riego para la temporada.

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA			
Gestión del riego		Cosecha proyectada	
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidades de producción* (peso en lb, t, en caso necesario)	
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)			5. Rendimiento proyectado de la cosecha
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)			

### Cálculo de la tasa de riego de los cultivos

La tasa de riego de los cultivos de un campo se basa en los siguientes componentes:

- Demanda del cultivo (ETc): el agua que necesita el cultivo para reemplazar el agua que perdió a causa de la evapotranspiración.
- Requerimientos adicionales de agua: otros requerimientos de agua aparte del agua que se necesita para cubrir la demanda del cultivo. Entre los requerimientos, se incluye agua que se necesita para la lixiviación de sales, la germinación y el control del clima.
- Eficiencia de riego: agua que se necesita para superar las deficiencias del sistema de riego

### Requerimientos adicionales de agua

---

Además de la demanda del cultivo, existen otros requerimientos de agua en un campo. Estos requerimientos pueden incluir agua que se necesita para la lixiviación de sales, la germinación o el control del clima. Si hay requerimientos adicionales, asegúrese de tenerlos en cuenta cuando calcule la tasa de riego máxima para la temporada.

#### Lixiviación de sales

Los niveles altos de salinidad en la zona de las raíces reducen la capacidad del cultivo de absorber agua del suelo. Con el tiempo, esto puede afectar el rendimiento. Las sales pueden acumularse en el suelo a causa de la aplicación de fertilizantes, las enmiendas (como el estiércol) y un riego deficiente.

La lixiviación es el proceso de mover las sales con el agua a una zona que está debajo de las raíces. Este proceso debe realizarse cuando los niveles de nitrato del suelo son bajos para evitar trasladar grandes cantidades de nitrato al agua subterránea.

### Requerimiento de lixiviación

El requerimiento de lixiviación (LR) es el caudal de agua en exceso que se debe aplicar para mover las sales a una zona que esté debajo de las raíces. Para calcular el LR, se usa la salinidad promedio del agua ( $EC_w$ ) y el umbral de salinidad del suelo ( $EC_e$ ) del cultivo. Si desea obtener una lista de umbrales de salinidad del suelo ( $EC_e$ ) para cultivos comunes, visite el siguiente enlace:

[http://soilhealth.ucdavis.edu/application/files/5315/4222/2064/UC ANR salts leaching management.pdf](http://soilhealth.ucdavis.edu/application/files/5315/4222/2064/UC_ANR_salts_leaching_management.pdf).

$$LR (\%) = (EC_w \times 100) \div [(EC_e \times 5) - EC_w]$$

#### **Actividad 3.4.2**

La plantación de naranjos en Moonpark tiene un nivel de salinidad de agua de riego de 1.3 dS/m. El umbral de salinidad del suelo para las naranjas es de 1.7 dS/m. ¿Cuál es el requerimiento de lixiviación?

Ecuación:  $LR (\%) = (EC_w \times 100) \div [(EC_e \times 5) - EC_w]$

### **Cálculo de la cantidad máxima de riego**

---

Una vez que los productores determinan la demanda del cultivo, los requerimientos adicionales de agua y el nivel de eficiencia de riego, pueden calcular la cantidad de riego previsto para el cultivo para la temporada.

$$\text{Cantidad máxima} = \frac{(ET_c \div IE) - ER}{1 - (LR \div 100)} + \text{requerimientos adicionales}$$

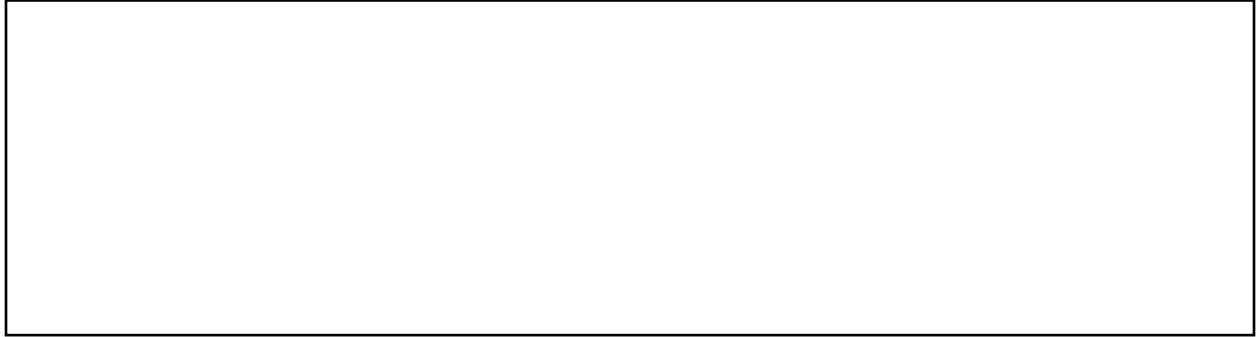
### **Resumen de la lección 4 del módulo 3**

---

1. Las precipitaciones durante la temporada pueden ayudar a satisfacer las necesidades de agua de los cultivos.
2. Las tasas de riego de los cultivos se basan en la cantidad de agua que se necesita para satisfacer la demanda del cultivo y los requerimientos adicionales de agua.

**Actividad 3.4.3**

Calcule la cantidad máxima de riego sobre la base de los siguientes parámetros:  $ET_c = 48$  in;  $IE = 0.9$ ; precipitación efectiva = 1.5 in;  $LR = 21\%$ .



## Lección 5 del módulo 3: Tiempos establecidos de riego

En la lección 5, se aborda cómo calcular los tiempos establecidos de riego para satisfacer los requerimientos de agua del cultivo. Al final de la lección 5, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular los tiempos establecidos de riego según la aplicación de agua deseada en pulgadas.

Temas de la lección	Páginas del manual
Cálculo de los tiempos establecidos de riego	44
Resumen	45

### Recursos de la lección

- Washington State University Extension. (s. f.). *Calculadoras de riego*. Recuperado de <http://irrigation.wsu.edu/Content/Select-Calculators.php>.



## Cálculo de los tiempos establecidos de riego

---

Una vez que hayan determinado la aplicación de riego deseada en pulgadas, los productores deben traducir ese valor a un tiempo de funcionamiento del sistema. La duración del riego se puede calcular usando los datos del medidor de caudal o las tasas de aplicación del sistema.

### Relación entre tasa de caudal y tiempo de funcionamiento

Si tiene un medidor de caudal instalado, puede determinar los tiempos establecidos de riego según el caudal. Para determinar la duración del riego, use la siguiente ecuación o la calculadora disponible en <http://irrigation.wsu.edu/Content/Calculators/General/Set-Times.php>.

$$\text{Tiempo (horas)} = \frac{\text{aplicación de riego (pul.)} \times \text{área (acres)} \times 43,560}{96.3 \times \text{caudal de agua promedio (gal/min)}}$$

### Actividad 3.5.1

Un productor está regando 25 acres con un caudal de agua promedio de 850 gal/min. Si la profundidad de la aplicación del riego deseada es 0.5 pulgadas, ¿durante cuánto tiempo debe estar activado el sistema de riego?\_

### Relación entre tasa de aplicación y tiempo de funcionamiento

Si no tiene un medidor de caudal instalado, puede determinar los tiempos establecidos de riego según la tasa de aplicación del sistema. Para determinar la tasa de aplicación de un sistema por goteo o aspersor, use las ecuaciones o la calculadora disponible en <http://irrigation.wsu.edu/Content/Calculators/Popular.php>.

$$\text{Tiempo de funcionamiento (horas)} = \text{aplicación de riego (pul.)} \div \text{tasa de aplicación (pul./hora)}$$

### Actividad 3.5.2

Un sistema de riego por goteo tiene una tasa de aplicación de 0.15 in/h. ¿Durante cuánto tiempo debe mantener activado el sistema el productor para aplicar 0.5 pulgadas de riego?

## Resumen de la lección 5 del módulo 3

---

1. Los tiempos de funcionamiento del sistema se pueden calcular usando los datos del medidor de caudal o las tasas de aplicación del sistema.

## Lección 6 del módulo 3: Concentración de nitrógeno en el agua de riego

En la lección 6, se aborda la toma de muestras de agua de riego para calcular la concentración de nitrógeno nítrico. Al final de la lección 6, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir cómo tomar muestras de agua de riego para detectar nitrógeno nítrico.
2. Calcular la concentración de nitrógeno nítrico en una muestra de agua de riego.

Temas de la lección	Páginas del manual
El nitrógeno en el agua de riego	47
Pruebas del agua de riego	47
Cálculo de nitrógeno nítrico	48
Resumen	49

### Recursos de la lección

- Murphy, L., Cahn, M. y Smith, R. (2014, marzo). *Accuracy of Test Strips for Assessing Nitrate Concentration in Soil and Water*. Recuperado de Salinas Valley Agriculture Blog: <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=13140>
- University of California Agriculture and Natural Resources. (2017, agosto). *List of Laboratories for Tissue Soil Water -Agricultural Analysis*. Recuperado de <https://www.sandiegocounty.gov/content/dam/sdc/awm/docs/Private%20Agricultural%20Labs.pdf>
- University of California Agriculture and Natural Resources. (s. f.). *Assessing Water Quality and Taking a Water Sample*. Recuperado de [https://micromaintain.ucanr.edu/Prediction/Source/Groundwater/Assessing\\_Water\\_Quality\\_II-50a/](https://micromaintain.ucanr.edu/Prediction/Source/Groundwater/Assessing_Water_Quality_II-50a/).

## El nitrógeno en el agua de riego

---

### Cuadro 3 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 3 de la sección de Gestión del riego de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen la concentración de nitrógeno nítrico en el agua de riego.

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA			
Gestión del riego		Cosecha proyectada	
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidades de producción* (peso en lb, t, en caso necesario)	
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)			
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)		5. Rendimiento proyectado de la cosecha	

## Pruebas del agua de riego

---

Al obtener una prueba de adecuación del agua de riego, los productores pueden conocer las concentraciones de varios elementos en el agua, incluido el nitrógeno nítrico (NO<sub>3</sub>-N). Los métodos de muestreo e instrucciones pueden variar según los distintos laboratorios agrícolas. Por eso, los productores deben ponerse en contacto con el laboratorio antes de recolectar y enviar las muestras.

Los productores pueden usar tiras reactivas para nitrato o herramientas similares a fin de calcular la concentración en el establecimiento agrícola. Sin embargo, es importante saber que la precisión de las tiras puede variar en comparación con las pruebas de laboratorio.

### Recolección de muestras de agua

A continuación, se incluyen algunas pautas generales para recolectar muestras de agua a fin de hacer análisis en el establecimiento agrícola o el laboratorio. Se recomienda que se ponga en contacto con un laboratorio agrícola antes de recolectar y enviar las muestras. Muchos laboratorios proporcionan botellas gratuitas, pautas y equipos especializados para tomar las muestras.

1. Deje que el agua del pozo de riego corra durante 30 minutos.
2. Tome la muestra antes de las estaciones de inyección.
3. Llene completamente el recipiente con agua (no debe quedar aire).
4. Etiquete el recipiente según las instrucciones del laboratorio.
5. Conserve la muestra en un lugar fresco durante el envío y hasta la entrega. Entréguela dentro del plazo especificado por el laboratorio.

## Cálculo de nitrógeno nítrico

### Registro de los resultados

Según el laboratorio o las tiras reactivas para detectar nitrato, los resultados se pueden informar como mg/l de nitrato (NO<sub>3</sub>) o mg/l de nitrógeno nítrico (NO<sub>3</sub>N). Si los resultados se informan como mg/l de nitrato (NO<sub>3</sub>), se puede realizar una conversión rápida.

### Cómo convertir los resultados

$$\text{ppm NO}_3 \times 0.23 = \text{ppm NO}_3\text{-N}$$

o bien

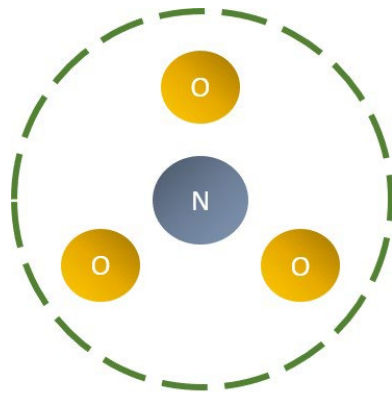
$$\text{mg/l NO}_3 \times 0.23 = \text{mg/l NO}_3\text{-N}$$

Nota: ppm = mg/l

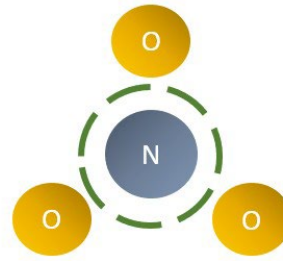
### Ejemplo de laboratorio: análisis de idoneidad de riego para aguacates

ENVIRONMENTAL FGL AGRICULTURAL Analytical Chemists									
June 2, 2022					Lab ID : SP 1234567-004				
ABC Farms 1234 Dry Creek Road Rio Linda, CA 95673					Customer : 7654321				
Description : Irrigation Well					Sampled On : April 28, 2022				
Project :					Sampled By :				
					Received On : April 29, 2022				
					Matrix : Ag Water				
Avocado Irrigation Suitability Analysis									
Test Description	Result				Graphical Results Presentation				
	mg/L	Meq/L	% Meq	Lbs/AF	Good	Possible Problem	Moderate Problem	Increasing Problem	Severe Problem
<b>Cations</b>									
Calcium	60	3	28	160	**				
Magnesium	37	3	28	100	**				
Potassium	4	0.1	1	11	**				
Sodium	107	4.7	43	290					
<b>Anions</b>									
Carbonate	<10	0	0	0					
Bicarbonate	160	2.6	24	440	**				
Sulfate	219	4.6	42	600	**				
Chloride	127	3.6	33	350					
Nitrate	7.5	0.12	1	20					
Nitrate Nitrogen	1.7			5					
Fluoride	0.9	0.047	0	2					
<b>Minor Elements</b>									
Boron	0.20			0.54					
Copper	<0.01			0					
Iron	<0.03			0					
Manganese	<0.01			0					
Zinc	<0.02			0					
TDS by Summation	722			2000					
<b>Other</b>									
pH	8.43	units							
E. C.	1.18	dS/m							
SAR	2.70								
<b>Crop Suitability</b>									
No Amendments	Fairly Poor								
With Amendments	Fair								
<b>Amendments</b>									
Gypsum Requirement	0.2	Tons/AF							
Sulfuric Acid (98%)	9.10	oz/1000Gal							
Leaching Requirement	9.2	%							
					Or 22 oz/1000Gal of urea Sulfuric Acid(15/49)				
Good					Problem				

### Actividad 3.6.1



Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )



Nitrógeno nítrico ( $\text{NO}_3\text{-N}$ )

¿Qué medición incluye tres moléculas de oxígeno?

### **Resumen de la lección 6 del módulo 3**

---

1. Los productores pueden usar tiras reactivas o pruebas de laboratorio para detectar nitrato a fin de calcular la concentración de nitrógeno nítrico en el agua.
2. Si los resultados se informan como mg/l o ppm de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), deben convertirlos a nitrógeno nítrico ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ).

## Lección 7 del módulo 3: Prácticas para la eficiencia del riego

En la lección 7, se abordan prácticas de riego que pueden ayudar a los productores a alinear la aplicación de riego con las necesidades del cultivo. Al final de la lección 7, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Identificar prácticas y herramientas de gestión que puedan aumentar la eficiencia del riego.
2. Diferenciar entre los tres métodos para determinar la periodicidad y las tasas.

Temas de la lección	Páginas del manual
Prácticas para la eficiencia del riego	51
Programación del riego	51 a 53
Mantenimiento del sistema de riego	53
Otras prácticas para la eficiencia	53
Resumen	54

### Recursos de la lección

- Schwankl, L. (s. f.). *Irrigation Scheduling*. Recuperado de University of California Drought Management: [https://ucmanagedrought.ucdavis.edu/Agriculture/Irrigation\\_Scheduling/](https://ucmanagedrought.ucdavis.edu/Agriculture/Irrigation_Scheduling/)
- Schwankl, L. (s. f.). *Maintenance of Microirrigation Systems*. Recuperado de <https://micromaintain.ucanr.edu/>.

## Prácticas para la eficiencia del riego

---

### Cuadro 16 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 16 de la sección Gestión del riego de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que registren sus prácticas de eficiencia del riego. Estas prácticas también se indican en el INMR.

16. Prácticas para la eficiencia del riego	
(Marque todas las opciones que correspondan)	
<input type="checkbox"/> Nivelado por láser	<input type="checkbox"/> Uso de valores de humedad del suelo para tomar decisiones de riego (por ejemplo, sensores, tensiómetro)
<input type="checkbox"/> Pruebas de la uniformidad de la distribución realizadas, como mínimo, cada tres años	<input type="checkbox"/> Uso de bomba de agua de velocidad variable
<input type="checkbox"/> Uso de datos de ET o del CIMIS en riegos programados (por ejemplo, evaporímetro)	<input type="checkbox"/> Otro _____

### Eficiencia del riego (IE)

La eficiencia del riego (IE) es el porcentaje de agua aplicada que se usa de manera beneficiosa. Dos de los factores principales que influyen en la eficiencia del riego son la planificación del riego y el mantenimiento del sistema de riego.

### Programación del riego

---

Los métodos de programación del riego pueden ayudar a los productores a saber cuándo regar y cuánta agua aplicar en cada riego. A continuación, se mencionan tres métodos principales. Un experto en riego usará una combinación de los métodos disponibles, ya que todos tienen sus deficiencias.

#### Monitoreo de la humedad del suelo

El monitoreo de la humedad del suelo puede calcular la cantidad de agua disponible para el cultivo. Esto puede ayudar a los productores a decidir cuándo regar.

Los sensores de humedad del suelo muestran si el suelo perdió suficiente humedad como para justificar el riego. También pueden indicar si se suministró suficiente agua para devolverle al suelo la humedad perdida. Se encuentran disponibles dos tipos de sensores generales: los que miden la fuerza (tensión) con la que el suelo retiene el agua y los que calculan el contenido de humedad del suelo. Estos últimos se pueden usar para calcular el agua disponible en el período de letargo.

Entre los dispositivos que miden la tensión, se encuentran los tensiómetros y los bloques de resistencia eléctrica (también conocidos como “bloques de yeso”). Entre los dispositivos que miden el contenido de humedad del suelo, se encuentran las sondas de neutrones y los sensores de humedad dieléctricos.

### **Actividad 3.7.1**

Instrucciones. Mencione algunas desventajas del monitoreo basado en el suelo.

### **Monitoreo basado en la planta**

El monitoreo basado en la planta puede calcular la escasez de agua de la planta para ayudar a los productores a decidir cuándo regar. Este es el último indicador de que la planta necesita agua. Sin embargo, este método no puede determinar cuánta agua se debe aplicar.

Algunos de los dispositivos que toman mediciones directas de la escasez son la cámara de presión, los sensores automáticos de potencial hídrico y los sensores del flujo de savia. Los dispositivos que toman mediciones indirectas, como los dendrómetros, monitorean la contracción y expansión del tronco o del peciolo.

### **Actividad 3.7.2**

Instrucciones. Mencione algunas desventajas del monitoreo basado en la planta.

### **Monitoreo basado en el clima**

La planificación del riego basada en el clima utiliza los cálculos de la ET de un cultivo para determinar cuándo regar y durante cuánto tiempo. Se debe programar cada evento de riego para reemplazar el agua que el cultivo ha usado desde el último evento de riego. Esto ayuda a evitar el exceso de riego y la lixiviación del nitrato.

Los métodos basados en el clima deben usarse únicamente como una referencia para el riego. Los métodos basados en la planta o en el suelo deben usarse como control.

Los datos semanales de la ET se encuentran disponibles a través del CIMIS y de las Oficinas locales de Extensión Cooperativa de la Universidad de California. Si desea consultar una serie de videos sobre cómo usar los informes de ET semanales de los cultivos para realizar la planificación, visite [sacvalleyorchards.com/et-reports/](http://sacvalleyorchards.com/et-reports/).



### **Actividad 3.7.3**

Instrucciones. Mencione algunas desventajas del monitoreo basado en el clima.

## **Mantenimiento del sistema de riego**

---

El mantenimiento del sistema de riego es fundamental para garantizar aplicaciones uniformes y un riego eficiente. A continuación, se encuentran varias tareas de mantenimiento clave que se deben realizar durante la temporada.

- Limpiar e inspeccionar los tanques de arena, las rejillas y los filtros.
- Inspeccionar los dispositivos electrónicos, como medidores de caudal y transductores de presión.
- Inspeccionar el sistema para detectar fugas o daños.

### **Mantenimiento del sistema de riego II**

- Revisar los emisores y las rejillas de mangueras para detectar obstrucciones.
- Purgar la red.
- Revisar la presión del sistema.

## **Otras prácticas para la eficiencia**

---

Hay otras prácticas más que pueden mejorar la eficiencia del riego de un campo o sistema de riego. Entre ellas, se encuentran las siguientes:

- Nivelado por láser
- Variadores de frecuencia, que permiten que la bomba reaccione sin inconvenientes y de manera eficiente a las fluctuaciones de caudal o las demandas de presión.
- Usar emisores compensadores de presión con los sistemas de riego por goteo y los microaspersores.

### **Actividad de revisión de la lección 3.7**

Instrucciones. Una la herramienta con el método de programación del riego correspondiente.

Tensiómetro	Basado en ET
Estación meteorológica	Basado en la planta
Bomba de presión	Basado en el suelo

## **Resumen de la lección 7 del módulo 3**

---

1. Hay tres métodos principales de planificación del riego: basado en el suelo, basado en la planta y basado en el clima.
2. El mantenimiento del sistema de riego es clave para garantizar una distribución equitativa y un riego eficiente.

## Lección 1 del módulo 4: Unidades de producción

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se aborda cómo identificar la unidad de producción apropiada para realizar los informes. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Etiquetar las unidades de producción correctamente para los informes de rendimiento.
2. Identificar las unidades de producción que pueden requerir más detalles.

Temas de la lección	Páginas del manual
Unidades de producción	56
Resumen	57

## Unidades de producción

### Cuadro 4 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 4 de la sección Información relacionada con la cosecha de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que mencionen una unidad de producción.

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA			
Gestión del riego		Cosecha proyectada	
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidades de producción* (peso en lb, t, en caso necesario)	
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)			
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)		5. Rendimiento proyectado de la cosecha	

La unidad de producción sirve como base para planificar la gestión del nitrógeno.

### Unidades de producción

Las unidades de producción más comunes son la libra y la tonelada. Si no se usan la libra ni la tonelada para las unidades de producción, se debe mencionar el peso aproximado. Por ejemplo, si el rendimiento se mide en cajas, se debe mencionar el peso promedio de una caja.

### Excepciones sobre las unidades de producción

En el caso de algunos cultivos, no es necesario que las unidades de producción incluyan el peso correspondiente. A continuación, se presenta una lista de tipos de cultivos y las unidades de producción asociadas para las que no se necesita incluir el peso correspondiente:

Tipo de cultivo	Unidades de producción
Plantas de vivero	Unidades o macetas
Flores cortadas	Ramos
Césped	Pies cuadrados
Actividades de recolección directa para clientes (U-Pick)	Cifras de venta

### Actividad de revisión de la lección 4.1

Instrucciones. Encierre en un círculo la respuesta correcta. 3,000 libras de aguacates equivalen a \_\_\_\_\_.

- 1.5 toneladas
- 2 toneladas
- 1 tonelada

## **Resumen de la lección 1 del módulo 4**

---

1. La unidad de producción sirve como base para planificar la gestión del nitrógeno.
2. Si no se usa la libra ni la tonelada para una unidad de producción, se debe mencionar el peso aproximado de la unidad.

## Lección 2 del módulo 4: Rendimiento esperado del cultivo

### Descripción general de la lección 4.2

En la lección 2, se aborda cómo calcular el rendimiento para planificar la gestión del nitrógeno y realizar informes. Además, se alude brevemente a los efectos posibles de la sobrestimación del rendimiento. Al final de la lección 2, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular el rendimiento según las condiciones del campo, los rendimientos históricos y la experiencia.
2. Describir los efectos posibles de la sobrestimación del rendimiento.

Temas de la lección	Páginas del manual
Rendimiento del cultivo	59
Rendimiento esperado	59 y 60
Resumen	60

### Recursos de la lección

- Ventura County Agricultural Commissioner. *Enlaces a los informes anuales de cultivos del condado*. Recuperado de <https://www.ventura.org/agricultural-commissioner/reports/>

## Cuadros 5 y 13A de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 5 de la sección Planificación previa a la temporada de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen el rendimiento proyectado del cultivo. El cuadro 13 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B). El rendimiento se debe informar por acre.

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA			
Gestión del riego		Cosecha proyectada	
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidades de producción* (peso en lb, t, en caso necesario)	
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)		5. Rendimiento proyectado de la cosecha	
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)			
		<b>N recomendado o planificado (A)</b>	<b>N aplicado realmente (B)*</b>
SECCIÓN 3: RENDIMIENTO DE LA COSECHA			
13. Rendimiento de la cosecha* (lb, t, etc.)		Igual al cuadro 5	
* (En negrita) Valores reales que se deben informar al VCAILG en el INMR.			

### Rendimiento esperado

El rendimiento proyectado se usa para calcular los requerimientos de nitrógeno para los cultivos perennes maduros y anuales. Por lo tanto, es importante proporcionar un cálculo de rendimiento realista.

#### Sobrestimación del rendimiento

Sobrestimar el rendimiento puede hacer que se aplique nitrógeno en exceso. Si las condiciones climáticas o del campo indican que los rendimientos pueden ser inferiores a los previstos, se deben realizar ajustes en las tasas de aplicación de nitrógeno durante la temporada.

#### Método 1: cálculo basado en el historial del cultivo

Para hacer un cálculo realista del rendimiento, se puede sacar un promedio de los rendimientos de las últimas 3 a 5 temporadas. Los años inusualmente buenos o malos pueden omitirse del promedio. Además, se deben realizar ajustes basados en la información del campo y las condiciones del mercado.

#### Ejemplo del método 1: zanahorias para el mercado de productos frescos

Un productor tiene datos de 5 años de su campo de zanahorias para el mercado de productos frescos. En el primer año, sus rendimientos fueron inusualmente bajos. Si se omiten los datos del primer año, ¿cuál es el rendimiento promedio?

- 580 cajones, 640 cajones, 630 cajones, 680 cajones, 650 cajones
- Promedio = 650 cajones por acre

### **Método 2: cálculo basado en los informes de cultivos del condado**

Si no hay un historial de cultivos disponible para un campo o una unidad de administración, se puede hacer un cálculo usando los informes de cultivos del condado. Este método de cálculo es el más preciso para los cultivos anuales.

1. Aquí puede encontrar los informes de cultivos del condado:  
<https://www.ventura.org/agricultural-commissioner/reports/>
2. Saque un promedio de los rendimientos de las últimas 3 a 5 temporadas.
3. Haga los ajustes necesarios según las condiciones actuales del campo.

### **Actividad 4.2.1**

Instrucciones. Lea la situación a continuación y calcule el rendimiento esperado para la temporada usando el método 2.

Un productor plantará fresas en un campo por primera vez. Usará los informes de cultivo del condado de 2020 a 2023 para determinar los rendimientos promedio del condado de Ventura durante los últimos cuatro años. Los rendimientos fueron de 25.73, 24.08, 21.87 y 24.33 toneladas por acre. ¿Cuál es el rendimiento esperado promedio?

### **Resumen de la lección 2 del módulo 4**

---

1. Para hacer un cálculo realista del rendimiento, se puede sacar un promedio de los rendimientos de las últimas 3 a 5 temporadas.
2. Sobrestimar el rendimiento puede hacer que se aplique nitrógeno en exceso.



## Lección 4 del módulo 3: Rendimiento real del cultivo

### Descripción general de la lección

En la lección 3, se aborda cómo informar el rendimiento real y datos sobre el rendimiento. Además, se explica cómo ajustar el rendimiento a un porcentaje de humedad estándar. Al final de la lección 3, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Informar el rendimiento con precisión.
2. Indicar qué otros datos se deben informar en relación con el rendimiento.

Temas de la lección	Páginas del manual
Rendimiento del cultivo	69
Rendimiento real	69
Información adicional sobre el rendimiento	71
Resumen	71

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. (2021). *Nitrogen Concentrations in Harvested Plant Parts* (actualizado en 03/2021). Recuperado de Geisseler Nutrient Management Lab: [http://geisseler.ucdavis.edu/Project\\_N\\_Removal.html](http://geisseler.ucdavis.edu/Project_N_Removal.html).
- Mulvaney, M. J. y Devkota, P. (2020). *Adjusting Crop Yield to a Standard Moisture Content*. Recuperado de University of Florida Extension: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf%5CAG%5CAG44200.pdf>

## Rendimiento del cultivo

---

En el cuadro 13 de la sección Rendimiento de la cosecha de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que informen el rendimiento de la cosecha. El cuadro 13 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B). El rendimiento se debe informar por acre.

El rendimiento real de la cosecha es la cantidad total de cultivo cosechada en unidades por acre.

### Cuadro 13B de la Hoja de trabajo del INMP

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 3: RENDIMIENTO DE LA COSECHA</b>		
<b>13. Rendimiento de la cosecha*</b> (lb, t, etc.)	Igual al cuadro 5	
* (En negrita) Valores reales que se deben informar al VCAILG en el INMR.		

### Columna (B): rendimiento real de la cosecha

---

Para calcular el nitrógeno eliminado, se usa el rendimiento informado y un coeficiente de eliminación de nitrógeno. Por eso, si el rendimiento informado es preciso, se garantiza la precisión de la evaluación del nitrógeno aplicado frente al nitrógeno eliminado.

## **Información adicional sobre el rendimiento**

---

En el INMR, hay un cuadro para proporcionar información adicional sobre el rendimiento de una unidad de administración. Los productores deben proporcionar información en este cuadro si no se obtuvo ningún rendimiento, o bien si el campo no dio frutos o no se cultivó. Este espacio también se puede aprovechar para mencionar cualquier baja significativa en el rendimiento o dificultad para calcularlo.

### **Actividad de la sección 4.3.1**

Verdadero o falso: si mi campo se dejó en barbecho, no necesito presentar un INMR.

- Verdadero
- Falso

## **Resumen de la lección 3 del módulo 4**

---

1. Informar un rendimiento preciso garantiza la precisión de la evaluación del nitrógeno aplicado frente al nitrógeno eliminado.
2. En el INMR, se pueden informar datos adicionales sobre el rendimiento.

## Lección 1 del módulo 5: Prácticas para la eficiencia del nitrógeno

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se presenta el concepto de la eficiencia del uso del nitrógeno y se abordan los principios de las 4R para la gestión del nitrógeno. Además, se abordan las prácticas de eficiencia del nitrógeno que se mencionan en la Hoja de trabajo del Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP). Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Definir la eficiencia del uso del nitrógeno.
2. Describir los principios de las 4R para la gestión del nitrógeno.
3. Emparejar las prácticas de eficiencia relacionadas con el nitrógeno con los principios de las 4R correspondientes.

Temas de la lección	Páginas del manual
Eficiencia del uso del nitrógeno	65
Las 4R para la gestión del nitrógeno	65 y 66
Prácticas para la eficiencia del nitrógeno	67
Resumen	68

### Recursos de la lección

- International Plant Nutrition Institute. (s. f.). *4R Nutrient Stewardship Decision Making Guide Nitrogen*. Recuperado de [http://www.ipni.net/publication/4rguides.nsf/0/DF7D0BCDBF63D2D685257F72004B746F/\\$FILE/4RGuide-Nitrogen.pdf](http://www.ipni.net/publication/4rguides.nsf/0/DF7D0BCDBF63D2D685257F72004B746F/$FILE/4RGuide-Nitrogen.pdf).
- International Plant Nutrition Institute. (s. f.). *Nutrient Source Specifics*. Recuperado de <http://www.ipni.net/specifcs-en>.
- Savidge, M. y Geisseler, D. (s. f.). *The 4Rs of Nutrient Management*. Recuperado de <http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/4R.html>.

## Eficiencia del uso del nitrógeno

---

La eficiencia del uso del nitrógeno mide la correspondencia entre el nitrógeno disponible y la absorción de nitrógeno. A nivel mundial, el nivel de eficiencia del uso del nitrógeno es del 50 %. Sin embargo, con la adopción de prácticas eficientes de gestión del riego y del nitrógeno en la agricultura de California, se puede alcanzar una eficiencia del 70 %. Una eficiencia del uso del nitrógeno del 70 % significa que el cultivo absorbió el 70 % del nitrógeno que tenía a su disposición.

## Las 4R para la gestión del nitrógeno

---

Mejorar la eficiencia del uso del nitrógeno puede aumentar los rendimientos y las ganancias, y disminuir los impactos ambientales de la pérdida de nitrógeno.

Para mejorar la eficiencia del uso del nitrógeno, se pueden usar los principios de las 4R (la “R” corresponde a la palabra “Right” en inglés que corresponde a “correcto” en español): aplicar la fuente correcta en la dosis correcta, en el momento correcto y en el lugar correcto.



### Fuente correcta

Seleccionar la fuente correcta de nitrógeno puede ser una decisión compleja para la cual se deben tener en cuenta los requerimientos del cultivo, las condiciones del suelo, el método de aplicación y el precio del producto. También es importante saber qué forma de nitrógeno se encuentra disponible. La forma del nitrógeno influirá en cómo se comportará el aporte en el suelo y cuándo estará disponible el nitrógeno para que lo absorban las plantas.

Para obtener más información sobre las fuentes de fertilizantes específicas, consulte las publicaciones sobre fuentes de nutrientes del International Plant Nutrition Institute (IPNI):

<http://www.ipni.net/specifics-en>.

Ejemplos de la fuente correcta

- Seleccionar una fuente según el momento de disponibilidad del nitrógeno para la planta.
- Seleccionar un fertilizante de nitrógeno menos susceptible a la pérdida atmosférica o por lixiviación.

### **Dosis correcta**

Asegúrese de que la cantidad de nitrógeno disponible para el cultivo sea suficiente para satisfacer la demanda. Las dosis de nitrógeno que superan la necesidad del cultivo pueden ocasionar la pérdida de nitrógeno. El nitrógeno en exceso también puede aumentar las plagas y las enfermedades.

Ejemplos de la dosis correcta

- Usar pruebas de suelo, tejido o peciolo para ajustar las tasas de aplicación de la temporada.
- Ajustar las tasas de aplicación de nitrógeno según el rendimiento esperado del cultivo.
- Ajustar las tasas de aplicación de fertilizante para tener en cuenta el nitrógeno proveniente de otras fuentes, como el nitrato residual del suelo, las enmiendas orgánicas y el agua de riego.

### **Momento correcto**

Las aplicaciones de nitrógeno se deben programar a fin de asegurarse de que el nitrógeno esté disponible para las plantas durante los períodos de más demanda. En los cultivos anuales, la demanda de nitrógeno es más alta durante la etapa de crecimiento vegetativo. En los árboles maduros y las vides, la demanda de nitrógeno es, por lo general, más alta durante el desarrollo temprano de los frutos.

Ejemplos del momento correcto

- Dividir las aplicaciones de nitrógeno para adaptarse a la curva de absorción de nitrógeno del cultivo.
- Demorar las aplicaciones de nitrógeno hasta justo antes de los períodos de demanda alta.

### **Lugar correcto**

Para que se produzca la absorción, se deben direccionar las aplicaciones para asegurarse de que el nitrógeno esté disponible en la zona efectiva de las raíces del cultivo. La zona efectiva de las raíces es la profundidad del suelo a la que la mayoría de las raíces de una planta obtiene la humedad y los nutrientes. La zona efectiva de las raíces de un cultivo depende del tipo de cultivo, la etapa de desarrollo y el sistema de riego.

Ejemplos del lugar correcto

- Planificar los eventos de fertilización para asegurarse de que el nitrógeno permanezca en la zona de las raíces.
- Usar el método de bandas o de fertilización por riego (fertirrigación) cuando sea apropiado para llevar las aplicaciones cerca de la zona efectiva de las raíces.
- Incorporar o regar los fertilizantes que son propensos a la volatilización del amoníaco cuando quedan sobre la superficie del suelo.

## Prácticas para la eficiencia del nitrógeno

### Cuadros 17, 18 y 19 de la Hoja de trabajo del INMP

En los cuadros 17, 18 y 19 de la sección de Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que informen sus prácticas de eficiencia relacionadas con el nitrógeno. Los productores deben marcar todas las prácticas que corresponden e incluir otras en la sección "Otra".

SECCIÓN 5: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL NITRÓGENO	
17. Prácticas para la eficiencia del nitrógeno*	18. Prácticas de aplicación de nitrógeno*
(Marque todas las opciones que correspondan)	(Marque todas las opciones que correspondan)
<input type="checkbox"/> Pruebas de N en agua de riego <input type="checkbox"/> Pruebas de nitrato residual del suelo <input type="checkbox"/> Pruebas de tejidos o peciolo <input type="checkbox"/> Cultivos de cobertura <input type="checkbox"/> Otro: _____	<input type="checkbox"/> Dividir las aplicaciones de fertilizante <input type="checkbox"/> Fertirrigación <input type="checkbox"/> Aplicación foliar de N <input type="checkbox"/> Aplicaciones de tasa variable en la unidad de administración <input type="checkbox"/> Otra: _____
19. Decisiones informadas con datos	
¿Modifica las aplicaciones de fertilizante en esta unidad de administración según los resultados de las pruebas de tejido o peciolo, suelo residual o agua de riego?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

### Actividad 5.1.1

Instrucciones. Una las prácticas para la eficiencia del nitrógeno con los principios de las 4R correspondientes. Las prácticas pueden relacionarse con más de un principio de las 4R, pero seleccione la mejor coincidencia.

Práctica	Principio de las 4R
Dividir las aplicaciones de fertilizante a base de nitrógeno	
Hacer pruebas para conocer los niveles de nitrógeno en el agua de riego	
Hacer pruebas para detectar el nitrato residual del suelo	
Aplicar fertilizante a base de amoníaco para minimizar la lixiviación	

## Resumen de la lección 1 del módulo 5

---

1. La eficiencia del uso del nitrógeno mide la correspondencia entre el nitrógeno disponible y la absorción de nitrógeno por parte del cultivo.
2. Para mejorar la eficiencia del uso del nitrógeno, se pueden usar los principios de las 4R (la "R" corresponde a la palabra "Right" en inglés que corresponde a "correcto" en español): aplicar la fuente correcta en la dosis correcta, en el momento correcto y en el lugar correcto.



## Lección 2 del módulo 5: Nitrógeno disponible en el suelo

### Descripción general de la lección

En la lección 2, se explica cómo tomar muestras de nitrato residual del suelo en sistemas de cultivos anuales. Además, se muestra cómo determinar la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo para las plantas. Al final de la lección 2, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir cómo tomar una muestra de suelo representativa.
2. Calcular la disponibilidad de nitrógeno para las plantas según un volumen determinado de suelo.

Temas de la lección	Páginas del manual
Nitrógeno disponible en el suelo	70
Toma de muestras de suelo representativas	70 - 71
Cálculo del nitrógeno disponible en el suelo	71
Prueba rápida de nitrato en el suelo	72
Resumen	72

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. y Lazicki, P. A. (s. f.). *Soil Nitrate Testing Supports Nitrogen Management in Irrigated Annual Crops*. Recuperado de <https://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.2016a0027>.
- Geisseler, D. y Horwath, W. (2016). *Sampling for Soil Nitrate Determination*. Recuperado de [http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/Soil\\_Sampling\\_Nitrate.pdf](http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/Soil_Sampling_Nitrate.pdf).
- Geisseler, D., Lazicki, P. y Horwath, W. (s. f.). *Field Specific Nitrogen Fertilization Adjustments*. Recuperado de <http://geisseler.ucdavis.edu/Guidelines/Adjustments.html>.
- University of California Agriculture and Natural Resources. (2020). *The Soil Nitrate Quick Test Web-Tool*. Recuperado de <https://smallgrain-n-management.plantsciences.ucdavis.edu/snqt/>.
- University of California Agriculture and Natural Resources. (s. f.). *Soil Nitrate Quick Test Step-by-Step Instructions*. Recuperado de [https://smallgrains.ucanr.edu/Nutrient\\_Management/snqt/instructions/](https://smallgrains.ucanr.edu/Nutrient_Management/snqt/instructions/).

## Nitrógeno disponible en el suelo

---

### Cuadro 11 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 11A de la sección Manejo del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que registren la cantidad de nitrógeno disponible para el cultivo en el suelo. Este valor solo es necesario en la columna A, para sustentar las recomendaciones y la planificación relacionada con el nitrógeno.

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
<b>Créditos de nitrógeno</b>		
11. Suelo: N disponible en la zona de las raíces (lb/acre)		

### Nitrógeno disponible en el suelo

El nitrógeno disponible en el suelo puede ser una fuente importante de nitrógeno en los sistemas de cultivos anuales. Por lo tanto, es necesario tenerlo en cuenta al definir el presupuesto de nitrógeno. En el caso de los huertos y viñedos, el nitrógeno disponible en el suelo no se suele tener en cuenta en el presupuesto de nitrógeno. Por lo tanto, es apropiado ingresar un cero en los cuadros 9A y 9B de estos sistemas.

### Nitrato residual en el suelo

El nitrógeno disponible en el suelo también se conoce como “nitrato residual en el suelo”. El nitrato residual en el suelo puede incluir lo siguiente:

- Nitrógeno sobrante del cultivo anterior
- Nitrógeno de aplicaciones recientes de fertilizante o riego
- Nitrógeno mineralizado de residuos de cultivos y materia orgánica del suelo

## Toma de muestras de suelo representativas

---

### Frecuencia de las muestras de suelo

Una prueba de nitrato en el suelo es como una instantánea del nitrato disponible en el suelo al momento de tomar las muestras. Por lo tanto, las muestras de suelo se deben recolectar cerca de una aplicación planificada de fertilizante.

### Ubicación de las muestras de suelo

Es importante asegurarse de que las muestras de suelo sean representativas de las condiciones de todo el campo o la unidad de administración. Se deben recolectar, como mínimo, 20 cilindros de suelo de cada campo o unidad de administración siguiendo un patrón con forma de zigzag o “X”. En el caso de los cultivos anuales con riego por goteo, se debe inclinar la sonda en dirección a la cinta de goteo.

### **Profundidad de las muestras de suelo**

Las muestras de suelo se deben recolectar dentro de los primeros 1 a 2 pies del suelo, según la arquitectura y la profundidad de las raíces del cultivo. Quite los residuos de la superficie de todas las muestras. Luego, mezcle completamente todas las muestras en un balde.

### **Manipulación de las muestras de suelo**

Si los productores enviarán las muestras a un laboratorio para su análisis, es necesario conservarlas en un lugar fresco y entregarlas al laboratorio cuanto antes. Si esto no es posible, se deben dejar secar al aire o se las debe congelar rápidamente para evitar que el nitrógeno se siga mineralizando.

### **Cálculo del nitrógeno disponible en el suelo**

---

#### **Resultados de las pruebas**

Los resultados de la prueba de nitrato en el suelo se pueden informar como “ppm de nitrato” o “ppm de N nítrico”. Para completar el cuadro 11 de la Hoja de trabajo del INMP, deberá convertir los resultados a libras de nitrógeno disponibles por acre.

#### **Conversión de los resultados de las pruebas**

Paso 1: convierta las ppm de nitrato en ppm de N nítrico

$$\text{ppm de nitrato} \times 0.23 = \text{ppm de N nítrico}$$

Paso 2: convierta las ppm de N nítrico a libras de nitrógeno por acre

$$\text{ppm de N nítrico} \times 4^* = \text{libras de nitrógeno por acre en las primeras} \\ \text{12 pulgadas del suelo}$$

$$\text{ppm de N nítrico} \times 8^* = \text{libras de nitrógeno por acre en las primeras} \\ \text{24 pulgadas del suelo}$$

\* En suelos orgánicos, los factores de conversión son 3 y 6 debido a que la densidad aparente es más baja.

#### **Actividad 5.2.1**

Convierta 20 ppm de nitrato en ppm de N nítrico.

## Prueba rápida de nitrato en el suelo

---

Para hacer un monitoreo de rutina del campo en los sistemas de cultivo anuales, se puede realizar una prueba rápida de nitrato en la granja. Los valores de las pruebas rápidas suelen subestimar las concentraciones de N nítrico en comparación con los métodos de laboratorio, especialmente cuando se trata de concentraciones bajas. Si bien los resultados no son tan precisos como los de un análisis de laboratorio, las pruebas en la granja brindan resultados rápidos que pueden ser útiles para realizar ajustes durante la temporada.

La División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California (UCANR, University of California Agriculture and Natural Resources Division) cuenta con un conjunto de recursos que ayudan a los usuarios a realizar y entender las pruebas rápidas de nitrato en el suelo. Entre los recursos, se incluyen una guía paso a paso interactiva, un video instructivo y una herramienta desarrollada para ayudar a los productores a interpretar los resultados. Esta herramienta web usa datos de encuestas sobre el suelo del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, Natural Resources Conservation Service) para proporcionar un valor equivalente al de un laboratorio y un cálculo de las libras de nitrógeno disponibles por acre. [https://smallgrains.ucanr.edu/Nutrient\\_Management/snqt/](https://smallgrains.ucanr.edu/Nutrient_Management/snqt/)

En el siguiente enlace, encontrará un video en el que un ecologista del NRCS muestra cómo realizar una prueba rápida de nitrato en el suelo:

<https://www.youtube.com/watch?v=V1sDtkGm760&t=466s>.

### **Actividad 5.2.2**

Siguiendo la guía paso a paso desarrollada por la UCANR, un productor realizó una prueba rápida de nitrato y obtuvo un resultado de 14.0 ppm de N nítrico.

Luego, usó la herramienta web para realizar pruebas rápidas de nitrato en el suelo para interpretar los resultados. La herramienta calculó que el valor de laboratorio equivalente era de, aproximadamente, 17.5 ppm de N nítrico. Según este valor, ¿cuántas libras de nitrógeno hay disponibles por acre en las primeras 12 pulgadas de suelo?

## Resumen de la lección 2 del módulo 5

---

1. Para obtener una muestra representativa, recolecte, como mínimo, 20 cilindros de suelo del campo o la unidad de administración.
2. Para calcular la cantidad de libras de nitrógeno disponibles en el primer pie de un suelo mineral, multiplique el valor de ppm de N nítrico por 4.

## Lección 3 del módulo 5: El nitrógeno en el agua de riego

### Descripción general de la lección

En la lección 3, se presenta cómo calcular la cantidad de nitrógeno en un caudal de agua de riego. Al final de la lección 3, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular la cantidad de N nítrico aplicada en un caudal de agua de riego.

Temas de la lección	Páginas del manual
El nitrógeno en el agua de riego	74
Planificación previa a la temporada	74
Datos reales posteriores a la temporada	74 y 75
Resumen	75

### Recursos de la lección

- Dickey, J. (2019, enero). *Irrigation Water Nitrogen Contribution Calculator*. Recuperado de MPEP: <https://agmpep.com/tools/calc-irrn/>.
- Schwankl, J. L., Prichard, L. T. y Hanson, R. B. (2007). *Measuring Applied Water in Surface Irrigated Orchards*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8230.pdf>
- Washington State University Extension. (s. f.). *Irrigation Calculators*. Recuperado de <http://irrigation.wsu.edu/Content/Select-Calculators.php>.

## El nitrógeno en el agua de riego

---

### Cuadro 10 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 10 de la sección Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que informen la cantidad de nitrógeno detectada en el agua de riego. El cuadro 10 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B).

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
N en agua de riego aplicada		
<b>10. N en agua de riego*</b> (lb/acre)		

### Disponibilidad del nitrógeno en el agua de riego

El nitrógeno en el agua de riego es tan efectivo como el nitrógeno aplicado con fertilizantes inorgánicos. Por lo tanto, todo el nitrógeno aplicado a través del agua de riego debe incluirse en la Hoja de trabajo del INMP.

### Cuadro 10(A): Planificación previa a la temporada

---

Se puede hacer un cálculo para la temporada usando la tasa de riego previsto para el cultivo (cuadro 2) y la concentración de N nítrico del agua de riego (cuadro 3).

$$\text{libras de nitrógeno/acre} = \text{cuadro 3} \times 0.23 \times \text{cuadro 2}$$

$$\text{libras de nitrógeno/acre} = \text{ppm de N nítrico} \times 0.23 \times \text{pulgadas de riego}$$

### Cuadro 10(B): Datos reales posteriores a la temporada

---

La cantidad de nitrógeno real que se aplicará en este campo durante la temporada se basa en la tasa de aplicación de riego real y la concentración de N nítrico en el agua de riego (cuadro 3).

$$\text{libras de nitrógeno/acre} = \text{cuadro 3} \times 0.23 \times \text{pulgadas de riego aplicado}$$

$$\text{libras de nitrógeno/acre} = \text{ppm de N nítrico} \times 0.23 \times \text{pulgadas de riego aplicado}$$

## Determinación del riego aplicado

### Actividad 5.3.1

¿Qué método usa para determinar el caudal de riego que aplicó durante la temporada?

Opción 1: según los datos del totalizador de un medidor de caudal

El totalizador de un medidor de caudal se puede usar para determinar la cantidad total de agua que se bombea entre dos momentos. Lectura (final de la temporada) - lectura (comienzo de la temporada) = cantidad total de agua bombeada.

La mayoría de los medidores expresan los datos en galones o ac-pies. Use las ecuaciones a continuación para convertir los valores a pulgadas de riego aplicado por acre.

$$\text{pulgadas/acre} = \text{galones} \div 27,154 \div \text{acres}$$

$$\text{pulgadas/acre} = (\text{acre-pies} \times 12) \div \text{acres}$$

Opción 2: según la duración y la tasa de aplicación del sistema

$$\text{Riego aplicado (pulgadas/acres)} = [\text{tasa de aplicación (pulgadas/hora)} \times \text{horas de funcionamiento}] \div \text{acres}$$

Si se desconoce la tasa de aplicación del sistema, se pueden usar los siguientes recursos.

Calculadora de tasa de aplicación de riego por goteo:

<http://irrigation.wsu.edu/Content/Calculators/Drip/Drip-Line-Rate.php>

Calculadora de tasa de aplicación de riego por aspersor:

<http://irrigation.wsu.edu/Content/Calculators/Sprinkler/Sprinkler-Application-Rate.php>

### Actividad 5.3.2

Un productor prevé que aplicará 27 pulgadas de agua de riego esta temporada. La concentración de nitrógeno en el agua del pozo es de 20 ppm de N nítrico. ¿Cuántas libras de nitrógeno se aplicarán mediante el agua de riego esta temporada?

## **Resumen de la lección 3 del módulo 5**

---

1. Para calcular el nitrógeno en el agua de riego, se pueden usar los valores de las pulgadas de agua y de la concentración de N nítrico en el agua.

## Lección 4 del módulo 5: El nitrógeno en las enmiendas orgánicas

### Descripción general de la lección

En la lección 4, se aborda la disponibilidad de nitrógeno en las enmiendas orgánicas del suelo. Al final de la lección 4, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Hablar sobre la importancia de la relación carbono-nitrógeno y sus efectos en la disponibilidad del nitrógeno.
2. Calcular la contribución de nitrógeno de una enmienda orgánica para la temporada.

Temas de la lección	Páginas del manual
Enmiendas orgánicas	77
Nitrógeno disponible para las plantas	77 y 78
Cálculo del nitrógeno de las enmiendas orgánicas	78 a 80
Resumen	80

### Recursos de la lección

- Geisseler Lab. (s. f.). *Nitrogen Mineralization from Organic Amendments Calculator*. Recuperado de [http://geisseler.ucdavis.edu/Amendment\\_Calculator.html](http://geisseler.ucdavis.edu/Amendment_Calculator.html).
- Lloyd, M., Lazicki, P., Geisseler, D., Muramoto, J., Smith, R. y Smith, E. (s. f.). *Estimating Nitrogen for Organic Crop Production Worksheet*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: <https://ucanr.edu/sites/SFA/files/322313.pdf>.
- Lloyd, M., Lazicki, P., Geisseler, D., Muramoto, J., Smith, R. y Smith, E. (s. f.). *Estimating the Nitrogen Availability in Organic Crop Production*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: <https://ucanr.edu/sites/SFA/files/322312.pdf>.
- Programa de Investigación y Educación Agrícola Sustentable. (s. f.). *Cover Crops Database*. Recuperado de la Universidad de California, Davis: <https://sarep.ucdavis.edu/covercrop>.



## Enmiendas orgánicas

---

### Cuadro 9 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 9 de la sección Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que informen la cantidad de nitrógeno de las enmiendas orgánicas. El cuadro 9 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B).

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
<b>N de material orgánico aplicado</b>		
<b>9. Enmiendas orgánicas*</b> (estiércol/compost/otro, libras/acre estimado)		

### Enmiendas orgánicas

Las enmiendas orgánicas incluyen fuentes naturales de carbono y nutrientes que no tienen un contenido de nutrientes garantizado. A continuación, se presentan ejemplos de enmiendas orgánicas comunes:

- Compost de origen vegetal y animal
- Estiércol de animales (p. ej., vaca, cerdo o pollo)
- Fertilizantes de origen animal (p. ej., harina de sangre y de plumas, guano o estiércol de pollo granulado)
- Fertilizantes de origen vegetal (p. ej., harinas de soja, de semilla de algodón y de alfalfa)
- Cultivos de cobertura y residuos de cultivos

### Nitrógeno disponible para las plantas

---

Las enmiendas orgánicas contienen mayormente formas orgánicas no disponibles de nitrógeno y cantidades pequeñas de nitrógeno inorgánico (amoníaco). Los microbios del suelo deben transformar el nitrógeno orgánico de estos materiales para que esté disponible para las plantas.

La rapidez con la que el nitrógeno orgánico empezará a estar disponible para las plantas depende de la temperatura y la humedad del suelo, la relación C/N de la enmienda y el nivel de incorporación en el suelo.

## Disponibilidad de nitrógeno

Enmienda	Relación C/N	N disponible después de 12 semanas
Compost de residuos de jardín	13 a 20	< 10 %
Compost de estiércol y estiércol de aves	6 a 8	30 a 40 %
Harina de sangre y de plumas, guano	3 a 4	60 a 75 %
Residuos de cultivos de cobertura	12 a 18	4 a 35 %
Residuos agrícolas vegetales	< 15	4 a 45 %

En la tabla se presentan algunas enmiendas orgánicas comunes, su relación C/N y cuánto nitrógeno habitualmente se encuentra disponible a partir de la enmienda después de 12 semanas en el suelo.

## Cálculo de la contribución de nitrógeno de las enmiendas orgánicas

---

### Recursos de la UCANR

La División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California cuenta con un artículo, una hoja de trabajo y una calculadora para estimar la disponibilidad de nitrógeno en la producción de cultivos orgánicos. Los tres recursos ayudan a los productores a calcular la contribución de nitrógeno de diversas fuentes, incluidos compost, residuos de cultivos y cultivos de cobertura.

- Artículo: <https://ucanr.edu/sites/SFA/files/322312.pdf>
- Hoja de trabajo: <https://ucanr.edu/sites/SFA/files/322313.pdf>
- Calculadora: [http://geisseler.ucdavis.edu/Amendment\\_Calculator.html](http://geisseler.ucdavis.edu/Amendment_Calculator.html)

### Cómo usar la calculadora de enmienda orgánica

Con la calculadora, se puede estimar la disponibilidad de nitrógeno para las siguientes enmiendas:

- Harina de plumas
- Harina de sangre
- Guano
- Estiércol de aves
- Compost de estiércol de aves
- Material granulado
- Lombricompostaje
- Compost de residuos de jardín

Para usar la calculadora, los productores deben ingresar la región, el tipo de enmienda, la fecha y la tasa de aplicación, y la profundidad de la incorporación. Si se conoce, también se puede ingresar información adicional, como el porcentaje de materia seca, la concentración de N (%N) y la relación C/N.

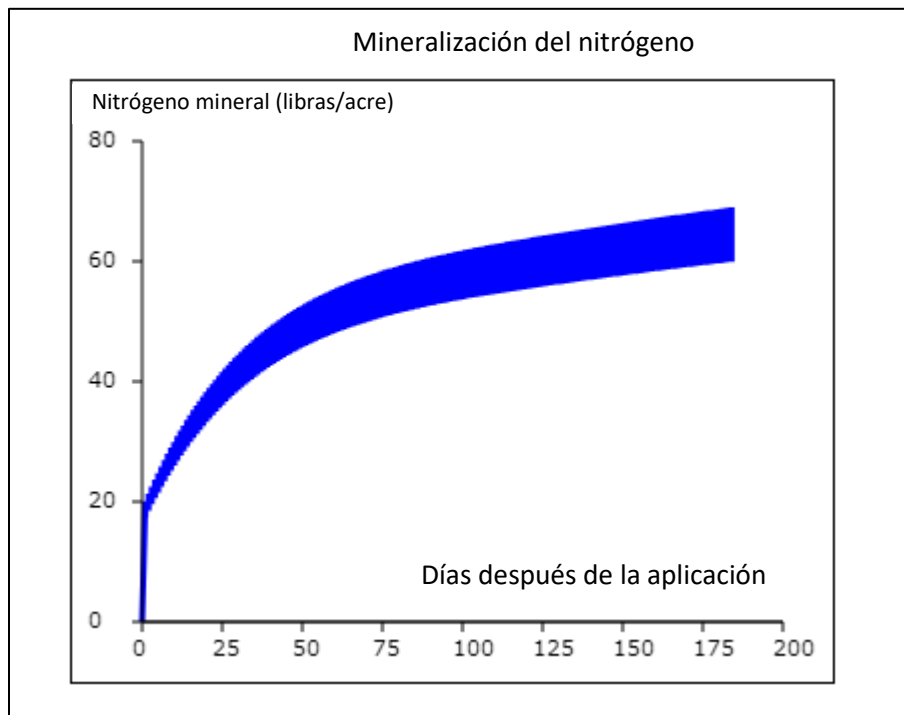
## Ejemplos de datos para la calculadora de enmiendas orgánicas

### Aplicación de enmiendas

Región*:	Costa central; Ventura
Tipo de enmienda*:	Compost de estiércol de aves
Tasa de aplicación*:	5 toneladas/acre
Fecha de aplicación*:	10/09/2024
Período de interés:	6 meses
Profundidad de incorporación*:	6 pulgadas

\* Datos obligatorios

## Ejemplos de resultados de la calculadora



N total aplicado:	260 lb/ac
N mineral total aplicado:	20 lb/ac
Cálculo de N disponible:	60 a 69 lb/ac
Porcentaje disponible:	23 a 27 %

## Cómo usar la Hoja de trabajo sobre enmiendas orgánicas

La hoja de trabajo guía a los productores para hacer cálculos relacionados con las siguientes enmiendas orgánicas:

- Cultivos de cobertura (parte 2, C1)
  - Información obligatoria: biomasa y porcentaje de N del cultivo de cobertura. Puede encontrar esta información en la Base de datos de cultivos de cobertura del Programa de Investigación y Educación Agrícola Sustentable (SAREP, Sustainable Agriculture Research and Education Program) de la UC (<https://sarep.ucdavis.edu/covercrop>).
- Residuos de cultivos (parte 2, C2)
  - Información obligatoria: rendimiento anterior del cultivo, porcentaje de N del residuo y N esperado en el residuo del cultivo.
- Compost (parte 3, E1)
  - Información obligatoria: tasa de aplicación, porcentaje de N y porcentaje de agua.

### **Actividad 5.4.1**

Instrucciones. Use la hoja de trabajo sobre enmiendas orgánicas y la base de datos de cultivos de cobertura del SAREP de la UC para calcular las libras de nitrógeno disponibles por acre de un cultivo de cobertura de veza vellosa.

- Biomasa = 5,000 libras/acre
- Porcentaje de N = 4.0
- 30 % de disponibilidad de nitrógeno a lo largo de la temporada

(<https://ucanr.edu/sites/SFA/files/322313.pdf>) (<https://sarep.ucdavis.edu/covercrop>)

--

## **Resumen de la lección 4 del módulo 5**

---

1. La disponibilidad de nitrógeno está estrechamente relacionada con la relación C/N de la enmienda orgánica.
2. La contribución de nitrógeno de una enmienda orgánica o de un cultivo de cobertura se puede calcular usando la hoja de trabajo o la calculadora de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California.

## Lección 5 del módulo 5: Fertilizantes líquidos o secos a base de nitrógeno

### Descripción general de la lección

En la lección 5, se aborda cómo calcular la cantidad de nitrógeno en los fertilizantes granulados y líquidos. Además, se proporciona información para determinar las tasas de aplicación de fertilizante en función de una tasa de nitrógeno objetivo. Al final de la lección 5, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Identificar las fórmulas de fertilizantes que contienen nitrógeno según el grado o el nombre de estos.
2. Calcular la tasa de aplicación del fertilizante cuando se tiene una tasa de nitrógeno objetivo.
3. Calcular la cantidad de nitrógeno aplicada en una cantidad conocida de fertilizante.

Temas de la lección	Páginas del manual
Grado del fertilizante y análisis garantizado	82 y 83
Planificación previa a la temporada	83 y 84
Datos reales posteriores a la temporada	84
Resumen	85

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. (s. f.). *California Fertilization Guidelines*. Recuperado del Departamento de Alimentos y Agricultura de California: <https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/>.
- Sela, G. (2021, mayo). *How to Calculate Fertilizer Application Rates*. Recuperado de Cropaia: <https://cropaia.com/blog/how-to-calculate-fertilizer-application-rates/>.

## Grado del fertilizante y análisis garantizado

---

### Cuadro 7 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 7 de la sección Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen y registren la cantidad de nitrógeno aplicado mediante fertilizantes granulados y líquidos. El cuadro 7 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B).

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
<b>Fertilizante con nitrógeno aplicado</b>		
<b>7. N de fertilizante seco o líquido*</b> (libras/acre)		

### Etiquetas de los fertilizantes

La etiqueta de un fertilizante común incluye un grado y un análisis garantizado. El grado indica el porcentaje de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) y potasa ( $K_2O$ ). El análisis garantizado es la garantía del fabricante de que el producto contiene los nutrientes en el porcentaje que se menciona.

<b>Super Excellent Grow</b>	
<b>20 – 10 – 10</b>	
Análisis garantizado	
Total de nitrógeno (N)	20 %
Fósforo disponible ( $P_2O_5$ )	10 %
Potasa soluble ( $K_2O$ )	10 %

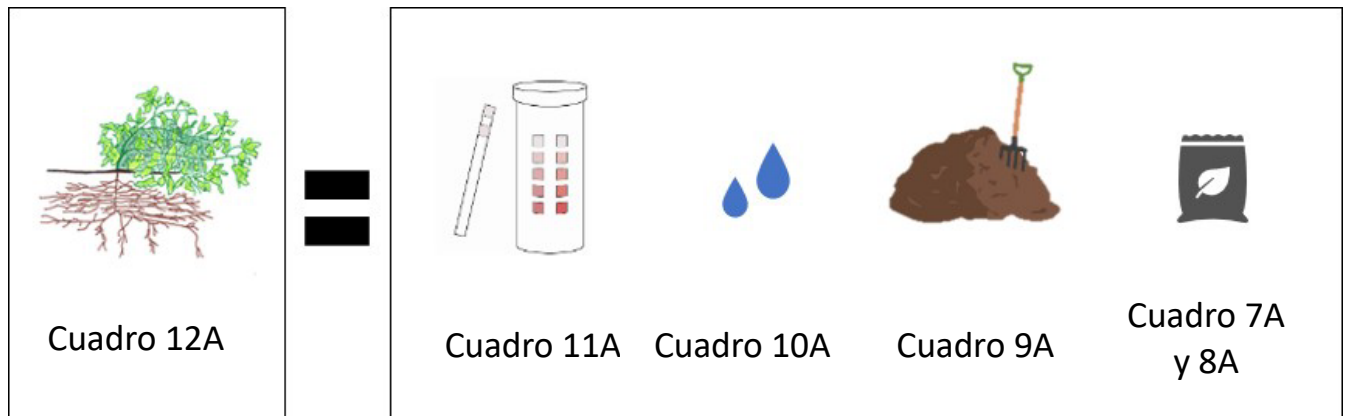
### Actividad 5.5.1

Instrucciones. Determine el porcentaje de N según el nombre o el grado del fertilizante que se menciona a continuación.

Fertilizante	Porcentaje de N
2 - 4 - 6	
CAN-17	
UAN 32	
AN-20	

### Cuadro 7(A): Planificación previa a la temporada

Al comienzo de la temporada, los productores deben determinar cuánto nitrógeno aplicarán a través de fertilizantes granulados o líquidos. La cantidad dependerá del requerimiento de nitrógeno total del cultivo (cuadro 12A) y de nitrógeno disponible de otras fuentes (cuadros 9A a 11A).



Por lo tanto, los cuadros 9A a 11A y 12A se deben completar antes de establecer la cantidad de nitrógeno que se aplicará mediante fertilizantes líquidos o granulados (cuadros 7A y 8A). Después de que se determine la cantidad deseada, se puede calcular la tasa de aplicación del fertilizante.

#### Cálculo de fertilizante granulado a base de nitrógeno

Para calcular la cantidad de fertilizante granulado que se aplicará, los productores deben conocer el porcentaje de N del fertilizante. Esta información se puede encontrar en la etiqueta del fertilizante.

$$\text{Aplicación de fertilizante} = [\text{tasa de nitrógeno deseada (lb N/ac)} \times 100] \div \% \text{ N}$$

### **Cálculo de fertilizante líquido a base de nitrógeno**

Para determinar la cantidad de fertilizante líquido que se aplicará, los productores deben conocer la densidad y el porcentaje de N del fertilizante. El porcentaje de N y la densidad del fertilizante (expresada en lb/galón) se encuentran en la etiqueta o el sitio web del fabricante.

$$\text{Aplicación de fertilizante} = [\text{tasa de nitrógeno deseada (lb N/ac)} \times 100] \div [\% \text{ N} \times \text{densidad}]$$

#### **Actividad 5.5.2**

Un productor necesita aplicar 50 lb de fertilizante a base de nitrógeno por acre. ¿Cuántos galones de UAN 32 aplicaría? (La densidad del UAN 32 es de 11.0 lb/gal).

### **Cuadro 7(A): Datos reales posteriores a la temporada**

---

Una vez que termina la temporada, los productores deben informar la cantidad de nitrógeno aplicado mediante fertilizantes granulados o líquidos.

#### **Cálculo de fertilizante granulado**

Para determinar la cantidad de nitrógeno que tiene un fertilizante granulado, los productores deben conocer el porcentaje de nitrógeno y la tasa de aplicación del fertilizante.

$$\text{N aplicado} = (\% \text{ N} \div 100) \times \text{tasa de aplicación (lb/ac)}$$

#### **Cálculo de fertilizante líquido**

Para determinar la cantidad de nitrógeno que tiene un fertilizante líquido, los productores deben conocer el porcentaje de N, y la densidad y la tasa de aplicación del fertilizante en galones por acre.

$$\text{N aplicado} = \text{densidad del fertilizante (lb/gal)} \times (\% \text{ N} \div 100) \times \text{tasa de aplicación (gal/ac)}$$

#### **Actividad 5.5.3**

Durante toda la temporada, un productor aplicó 10 galones de CAN 17 (densidad = 12.7 lb/gal) por acre y 200 libras de urea granulada (46-0-0) por acre. En total, ¿cuánto nitrógeno se aplicó?



## Resumen de la lección 5 del módulo 5

---

1. El grado del fertilizante muestra el porcentaje de nitrógeno (N), fosfato ( $P_2O_5$ ) y potasa ( $K_2O$ ) de un producto.
2. Entender la información en la etiqueta de un fertilizante ayudará a determinar la cantidad de nitrógeno en la aplicación.

## Lección 6 del módulo 5: Fertilizantes foliares con nitrógeno

### Descripción general de la lección

En la lección 6, se aborda la aplicación de fertilizantes foliares con nitrógeno. Además, se aborda cómo calcular la cantidad de nitrógeno aplicado en una aplicación foliar. Al final de la lección 6, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Describir los métodos de aplicación foliar que pueden aumentar la absorción.
2. Calcular la cantidad de nitrógeno aplicada en una aplicación de fertilizante foliar.

Temas de la lección	Páginas del manual
Fertilizantes foliares con nitrógeno	87 y 88
Cálculo del fertilizante foliar	88
Resumen	88

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. (s. f.). *California Fertilization Guidelines*. Recuperado del Departamento de Alimentos y Agricultura de California: <https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/>.
- Kuepper, G. (2003, marzo). *Foliar Fertilization*. Recuperado de ATTRA NCAT: <https://attra.ncat.org/wp-content/uploads/2019/05/foliar.pdf>.
- Scagel, C. y Bi, G. (2007, marzo). *Nitrogen Foliar Feeding has Advantages*. Recuperado de Oregon State University: <https://agsci.oregonstate.edu/sites/agscid7/files/horticulture/osu-nursery-greenhouse-and-christmas-trees/2007BiFoliarUreaNMPRO.pdf>.

## Fertilizantes foliares con nitrógeno

---

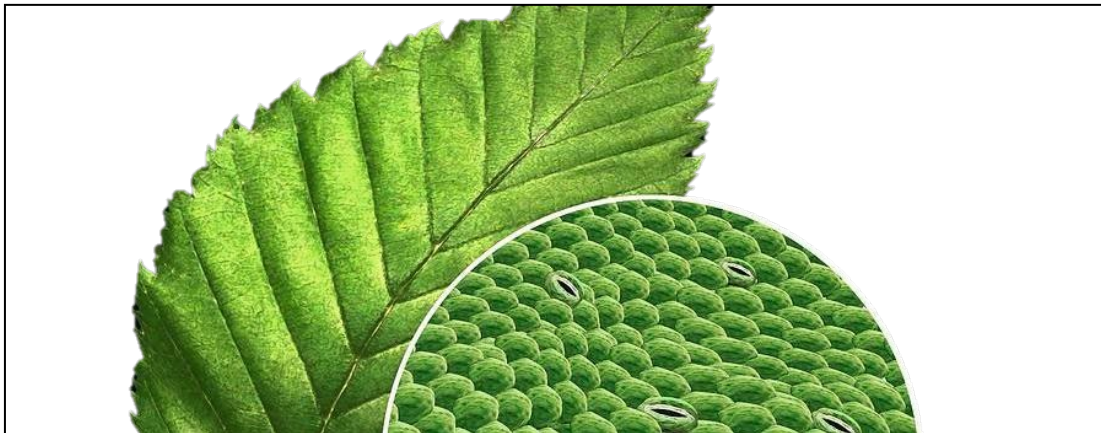
Cuadro 8 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 8 de la sección Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen y registren la cantidad de nitrógeno aplicada mediante fertilizantes foliares. El cuadro 8 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B).

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
<b>Fertilizantes con nitrógeno aplicados</b>		
<b>8. N de fertilizante foliar (lbs/ac)</b>		

### Aplicación de fertilizantes foliares con nitrógeno

Las hojas de las plantas pueden absorber la urea, el amoníaco y el nitrato a través de poros pequeños que se llaman “estomas”. La absorción de fertilizantes foliares aumenta cuando la preparación pulverizada alcanza y cubre todas las hojas de una planta.



### Aplicación foliar

La temperatura y la humedad del aire durante la aplicación influyen en la cantidad de preparación que llega a las hojas. Para reducir la evaporación, las aplicaciones deben realizarse con temperaturas bajas o cuando la humedad relativa es alta. Es más probable que estas condiciones se den a la mañana temprano o por la noche. Además, agregar un surfactante a la preparación que se atomizará o usar atomizadores electrostáticos pueden aumentar las tasas de absorción.

## Tenga cuidado

Las preparaciones muy concentradas pueden “quemar” los tejidos de las plantas y dañar los cultivos. Por lo tanto, los fertilizantes foliares se suelen aplicar en cantidades diluidas.

## Recomendaciones sobre los fertilizantes foliares

Estos fertilizantes no reemplazan a los macronutrientes aplicados en el suelo, pero pueden ser beneficiosos en determinadas circunstancias. Las aplicaciones foliares se pueden usar como fuente complementaria de nitrógeno, y proporcionan un pequeño estímulo para el crecimiento y el rendimiento de algunos cultivos y variedades. Para obtener información específica sobre la fertilización foliar para los cultivos, consulte las Pautas para la fertilización en California.

<https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/>.

## Cálculo del fertilizante foliar

---

### Cuadro 8(A): Planificación previa a la temporada

Para determinar la cantidad de fertilizante foliar que se aplicará, los productores deben conocer la densidad y el porcentaje de N del fertilizante. El porcentaje de N y la densidad del fertilizante (expresada en lb/galón) se encuentran en la etiqueta o el sitio web del fabricante.

$$\text{Tasa de aplicación} = [\text{tasa de nitrógeno deseada (lb N/ac)} \times 100] \div [\% \text{ N} \times \text{densidad}]$$

### Cuadro 8(B): Datos reales posteriores a la temporada

Para determinar la cantidad de nitrógeno que tiene una aplicación foliar, los productores deben conocer el porcentaje de N y la densidad del producto, así como la tasa de aplicación.

$$\text{N aplicado} = \text{densidad del fertilizante (lb/gal)} \times (\% \text{ N} \div 100) \times \text{tasa de aplicación (gal/ac)}$$

Si la tasa de aplicación se muestra en onzas, use la siguiente tasa de conversión: 128 oz/gal

### Actividad 5.6.1

¿Qué técnicas de aplicación aumentarán la absorción o la eficiencia de los fertilizantes foliares con nitrógeno?

## Resumen de la lección 6 del módulo 5

---

1. Para reducir la evaporación, las aplicaciones foliares deben realizarse a temperaturas bajas o cuando la humedad relativa es alta.
2. La cantidad de nitrógeno que tiene una aplicación de fertilizante foliar se basa en la densidad del producto, el porcentaje de N y la tasa de aplicación.

## Lección 7 del módulo 5: Nitrógeno total, recomendado y aplicado

### Descripción general de la lección

En la lección 7, se aborda cómo calcular el requerimiento de nitrógeno del cultivo según dos métodos comunes. Además, se brinda información para calcular el total de nitrógeno aplicado según los aportes de nitrógeno. Al final de la lección 7, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular el total de nitrógeno requerido para la próxima temporada.
2. Calcular el total de nitrógeno aplicado según todos los aportes de nitrógeno.

Temas de la lección	Páginas del manual
Total de nitrógeno	90
Planificación previa a la temporada	90 y 91
Datos reales posteriores a la temporada	92
Resumen	92

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. (s. f.). *California Fertilization Guidelines*. Recuperado del Departamento de Alimentos y Agricultura de California: <https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/FertilizationGuidelines/>.
- Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group draft N removal coefficients <https://www.farmbureauvc.com/vcailg/>.
- Pettygrove, S. (2013). *Crop Nitrogen Budgeting*. Recuperado de la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California: <https://ciwr.ucanr.edu/files/205050.pdf>.
- SSJV MPEP. (2022, marzo). *Crop Yield to Nitrogen Removed Calculator*. Recuperado de <https://agmpep.com/tools/calc-y2r/>.

## Total de nitrógeno

### Cuadro 12 de la Hoja de trabajo del INMP

En el cuadro 12 de la sección de gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, se pide a los productores que calculen y registren la cantidad total de nitrógeno aplicado mediante todas las fuentes (cuadros 7 a 10). El cuadro 12 contiene dos columnas: una para las recomendaciones o la planificación previa a la temporada (A) y otra para los datos reales registrados al final de la temporada (B).

	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
<b>SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO</b>		
<b>Total del nitrógeno recomendado o aplicado</b>		
<b>12. NITRÓGENO TOTAL (7+8+9+10)</b> (lbs/ac)		

### Cuadro 12(A): Planificación previa a la temporada

El cuadro 12(A) equivale al requerimiento total de nitrógeno del cultivo. Aunque es el último cuadro de la sección de gestión del nitrógeno, se debe completar antes de los cuadros 7A a 11A. Si completa de atrás hacia adelante la sección de Gestión del nitrógeno de la Hoja de trabajo del INMP, obtendrá mejores resultados.



### Cálculo de nitrógeno requerido

Existen muchos métodos para calcular el requerimiento de nitrógeno del cultivo. En esta capacitación, abordaremos dos métodos comunes. El método 1 se basa en la cantidad de nitrógeno eliminada del campo con la cosecha y el método 2 se basa en tasas de aplicación recomendadas provenientes de investigaciones de campo.

### **Método 1: nitrógeno eliminado con la cosecha**

El método 1 es el más apropiado para los cultivos de un huerto y para los cultivos de campo y vegetales en los que la mayoría de los residuos de cultivos se eliminan en la cosecha.

#### **Cálculo del método 1**

En el método 1, el requerimiento de nitrógeno de un cultivo se determina multiplicando el rendimiento calculado (cuadro 5) por un coeficiente de eliminación del nitrógeno. Luego, los resultados se dividen por la eficiencia del uso de nitrógeno esperada (NUE). Una NUE alcanzable para la agricultura de California es de 0.7. En el sitio web del Plan de gestión del riego y de nutrientes del VCAILG, podrá encontrar una lista de los coeficientes de eliminación de nitrógeno: <https://www.farmbureauvc.com/vcailg/>.

$$N \text{ total} = \frac{(\text{Rendimiento esperado} \times \text{Coeficiente de eliminación de N})}{\text{NUE}}$$

En el caso de algunos cultivos maduros de un huerto, se necesita una cantidad adicional de nitrógeno para favorecer el crecimiento de los tejidos de las plantas perennes. Generalmente, esta cantidad es un valor entre 10 lb y 40 lb de nitrógeno por acre. A menos que se indique, el requerimiento para el crecimiento de cultivos perennes se incluye en el coeficiente de eliminación de nitrógeno.

$$N \text{ total} = \frac{[(\text{Rendimiento esperado} \times \text{Coeficiente de eliminación de N}) + N \text{ para el crec.de cultivos perennes}]}{\text{NUE}}$$

#### **Actividad 5.7.1**

Calcule las libras de nitrógeno que se necesitan por acre para un huerto de aguacates de 10 años:

- Rendimiento esperado = 2.75 t/ac
- Coeficiente de eliminación de N = 4.4 lb N/t de aguacates
- Requisito de crecimiento de los cultivos perennes = 15 lb N/ac

$$N \text{ total} = \frac{[(\text{Rendimiento esperado} \times \text{Coeficiente de eliminación de N}) + N \text{ para el crec.de cultivos perennes}]}{\text{NUE}}$$

### **Método 2: tasas de aplicación recomendadas por investigaciones**

El método 2 es el más apropiado para los cultivos de vegetales y de campo en los que una cantidad significativa de residuos de cultivos queda en el campo después de la cosecha. El método 2 también es adecuado para los huertos con plantas jóvenes.

En este método, el requerimiento de nitrógeno se basa en investigaciones de campo de California. Muchos recursos proporcionan tasas de nitrógeno recomendadas, incluidas las Pautas para la fertilización en California (California Fertilization Guidelines).

N total = requerimiento de nitrógeno del cultivo

### **Ejemplo**

Un productor de fresas estima que su rendimiento será de 36 toneladas por acre. Usando las Pautas para la fertilización en California, el productor determina que el requerimiento de nitrógeno total es de, aproximadamente, 200 lb por acre.



## Cuadro 12(B): Datos reales posteriores a la temporada

Después de la cosecha, el nitrógeno total aplicado (cuadro 12B) se puede calcular sumando todos los aportes de nitrógeno (cuadros 7B a 10B).



### Actividad 5.7.2

Use los valores proporcionados a continuación para los cuadros 7B a 10B y calcule el total de nitrógeno aplicado (cuadro 12B).

Fuentes de nitrógeno	N recomendado o planificado (A)	N real (B)
7. N de fertilizante seco o líquido (lb/ac)		80
8. N de fertilizante foliar (lb/ac)		10
9. Enmiendas orgánicas (lb/ac)		12
10. N en agua de riego (lb/ac)		20
11. Suelo: N disponible en la zona de las raíces (lb/ac)		--
12. Nitrógeno total (lb/ac)		

## Resumen de la lección 7 del módulo 5

1. El requerimiento de nitrógeno de un cultivo (cuadro 12A) se puede calcular usando el nitrógeno eliminado durante la cosecha o una investigación de campo específica para un cultivo.
2. El nitrógeno total aplicado (cuadro 12B) es la suma del nitrógeno aplicado mediante todas las fuentes (cuadros 7B a 10B).

## Lección 8 del módulo 5: Nitrógeno aplicado frente a nitrógeno eliminado

### Descripción general de la lección

En la lección 8, se aborda cómo calcular el nitrógeno eliminado del campo durante la cosecha. Además, se explica cómo calcular el nitrógeno aplicado frente al nitrógeno eliminado como una métrica para estimar la pérdida potencial de nitrógeno. Al final de la lección 8, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Calcular el nitrógeno eliminado durante la cosecha usando el rendimiento y un coeficiente de eliminación de nitrógeno.
2. Calcular el índice entre el nitrógeno total aplicado y el nitrógeno eliminado durante la cosecha.

Temas de la lección	Páginas del manual
Nitrógeno aplicado (A) frente al nitrógeno eliminado (R)	94
Cálculo de A/R y A - R	94 y 95
Resumen	95

### Recursos de la lección

- Geisseler, D. (2021). *Nitrogen Concentrations in Harvested Plant Parts*. Recuperado de Geisseler Nutrient Management Lab: [http://geisseler.ucdavis.edu/Project\\_N\\_Removal.html](http://geisseler.ucdavis.edu/Project_N_Removal.html).
- Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group draft N removal coefficients <https://www.farmbureauvc.com/vcailg/>.
- SSJV MPEP. (2022, marzo). *Crop Yield to Nitrogen Removed Calculator*. Recuperado de <https://agmpep.com/tools/calc-y2r/>.

## **Nitrógeno aplicado frente a nitrógeno eliminado**

---

A la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua le interesa saber cuánta cantidad de nitrógeno se está aplicando en un campo (A) frente a cuánta cantidad de nitrógeno se está eliminando del campo (R). Tanto A/R como A - R se usan como métricas para determinar el potencial de pérdida de nitrógeno.

Calcular A/R o A - R no es un requisito para la Hoja de trabajo del INMP ni para el INMR. Sin embargo, los productores pueden usar esta información para tomar decisiones informadas sobre la gestión del nitrógeno. La coalición calculará los índices A/R y A - R y los incluirán en los informes que exige la Junta Regional del Agua.

### **Nitrógeno aplicado (A)**

Cuando se calcula el nitrógeno aplicado (A) para las métricas A/R y A - R, se consideran las siguientes fuentes:

- Agua de riego (cuadro 10)
- Enmiendas orgánicas (cuadro 9)
- Fertilizantes secos y líquidos (cuadro 7)
- Fertilizantes foliares (cuadro 8)

### **Actividad 5.8.1**

¿Qué fuente de nitrógeno se incluye en la Hoja de trabajo del INMP, pero no en el cálculo del índice A/R y A - R?

### **Nitrógeno eliminado (R)**

El nitrógeno eliminado (R) del campo con partes de plantas cosechadas se basa en el rendimiento del campo y en un coeficiente de eliminación de nitrógeno. Se encuentra disponible una lista de coeficientes de eliminación de Nitrógeno para los cultivos que cubren el 92 % de la superficie del condado de Ventura. Actualmente, se están realizando investigaciones para proporcionar coeficientes confiables para más cultivos. (R) = rendimiento × coeficiente de eliminación de nitrógeno.

### **Actividad 5.8.2**

Instrucciones. Complete la tabla a continuación usando la lista de coeficientes de eliminación de nitrógeno que se encuentran en el sitio web del Plan de gestión del riego y de nutrientes del VCAILG: <https://www.farmbureauvc.com/vcailg/>.

<b>Cultivo</b>	<b>Rendimiento/acre</b>	<b>Coeficiente de eliminación de N</b>	<b>N eliminado (R)/acre de N</b>
Limones	19 toneladas		
Apio	50 toneladas		
Fresas	24 toneladas		

### **Cálculo de A/R y A - R**

---

Después de que el productor haya calculado el nitrógeno aplicado (A) y el nitrógeno eliminado para la temporada, podrá calcular los valores de A/R y A - R.

#### **Cómo interpretar los valores de la métrica A/R**

A/R < 1: con la cosecha, se eliminó más nitrógeno del campo que el que se aplicó.

A/R = 1: se eliminó con la cosecha la misma cantidad de nitrógeno que se aplicó en el campo.

A/R > 1: Se aplicó en el campo más nitrógeno del que se eliminó con la cosecha.

Cuanto más alto sea el valor de A/R (superior a 1), mayor será el potencial de pérdida de nitrógeno y disminución de los ingresos. Los valores de A/R se comparan entre los distintos campos con el mismo cultivo que hay en cada área. Es posible que los campos que tienen un valor de A/R mayor se identifiquen como casos atípicos estadísticos que deben cumplir con requisitos de informes adicionales.

### **Actividad 5.8.3**

Consulte el ejemplo de la presentación. Calcule los valores de A/R y A - R.

### **Resumen de la lección 8 del módulo 5**

---

1. No es necesario calcular el índice A/R para la Hoja de trabajo y el Informe resumido del INMP, pero puede ser útil para controlar la eficiencia del nitrógeno.
2. Para calcular los valores de A/R y A - R, los productores deben conocer la cantidad total de nitrógeno aplicado, el rendimiento y el coeficiente de eliminación del nitrógeno.

## Lección 1 del módulo 6: Opciones de certificación y requisitos

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se identifican las hojas de trabajo del INMP que requieren certificación. Además, se repasan las opciones de certificación, que incluyen la autocertificación y los requisitos relacionados. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Determinar cuándo se debe certificar una Hoja de trabajo del INMP.
2. Mencionar las opciones de certificación de las hojas de trabajo del INMP.
3. Mencionar los requisitos para obtener y mantener la elegibilidad para autocertificar las hojas de trabajo del INMP.

Temas de la lección	Páginas del manual
Certificación de la Hoja de trabajo del INMP	97
Opciones de certificación y requisitos	97 y 98
Resumen	98

### Recursos de la lección

- Departamento de Alimentos y Agricultura de California. (s. f.). *INMP Continuing Education*. Recuperado de [https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/continuing\\_education.html](https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/continuing_education.html).
- Departamento de Alimentos y Agricultura de California. (s. f.). *Irrigation and Nitrogen Management Training Program*. Recuperado de <https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/training.html>
- Junta Regional de Control de la Calidad del Agua del Valle Central. (s. f.). *Adopted Waste Discharge Requirements*. Recuperado de [https://www.waterboards.ca.gov/centralvalley/water\\_issues/irrigated\\_lands/regulatory\\_information/](https://www.waterboards.ca.gov/centralvalley/water_issues/irrigated_lands/regulatory_information/)

## Certificación de la Hoja de trabajo del INMP

---

La última sección de la Hoja de trabajo del INMP aborda la certificación. Todos los productores tienen la obligación de certificar sus INMP, salvo aquellos cuya superficie total de operaciones de cultivo sea inferior a 10 acres y no se hayan identificado como un caso atípico. Sin embargo, incluso los productores que cumplen con los requisitos de exención de la certificación deben desarrollar un INMP y presentar un INMR.

### Sección de certificación

La persona que certifica el plan debe completar la sección Certificación del INMP e incluir la firma, la fecha y el método de certificación. También debe incluir sus iniciales en el cuadro de la esquina inferior derecha de la Hoja de trabajo del INMP.

Yo, <input type="text"/> , certifico este INMP de acuerdo con la declaración anterior.	
<input type="text"/> (Firma)	<input type="text"/> (Fecha)

### Opciones de certificación y requisitos

---

Las siguientes personas pueden certificar las hojas de trabajo del INMP: asesor de cultivos certificado (CCA), proveedor de servicio técnico del NRCS, o un productor que cumple con los requisitos para la autocertificación.

#### Opción 1: CCA

Un CCA con licencia de la Sociedad Estadounidense de Agronomía (American Society of Agronomy) puede certificar una Hoja de trabajo del INMP.

#### Opción 2: NRCS

El NRCS puede certificar una Hoja de trabajo del INMP de dos maneras:

- Mediante la certificación por parte de proveedores de servicio técnico certificados en gestión de nutrientes en California mediante el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, Natural Resource Conservation Service).
- Mediante la autocertificación por parte de un productor que cumple con la recomendación específica del sitio del NRCS o la UC (se requiere documentación).

### **Opción 3: autocertificación**

Para realizar la autocertificación de las hojas de trabajo del INMP mediante el programa de capacitación del CDFA, el productor debe completar la Capacitación en gestión del riego y el nitrógeno y su evaluación, y participar en cursos de educación continua.

Una vez que un productor completa la Capacitación en gestión del riego y del nitrógeno y aprueba el examen, ya está capacitado para autocertificar las hojas de trabajo del INMP para sus operaciones agrícolas.

### **Educación continua**

A fin de mantener la elegibilidad para autocertificar las hojas de trabajo del INMP, debe completar tres horas de educación continua cada tres años. Para que los cursos se tengan en cuenta para el requisito de educación continua, deben estar aprobados por el Departamento de Alimentos y Agricultura de California. Los cursos aprobados se mostrarán con la etiqueta “CDFA INMP Credits” (Créditos para el INMP del CDFA). Los cursos se centran en la gestión del riego o del nitrógeno. Para obtener una lista de los cursos aprobados, consulte el siguiente vínculo: [https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/continuing\\_education.html](https://www.cdfa.ca.gov/is/ffldrs/frep/continuing_education.html).

### **Actividad 6.1.1**

¿Cómo mantienen los productores su elegibilidad para autocertificar las hojas de trabajo del INMP?

### **Resumen de la lección 1 del módulo 6**

---

1. Se deben certificar todas las hojas de trabajo del INMP (salvo para las superficies de 10 acres o menos y los casos atípicos).
2. Un CCA o el NRCS, o bien, un productor mediante autocertificación, pueden certificar las hojas de trabajo del INMP.
3. Conforme al programa de capacitación del CDFA, los productores deben completar esta capacitación y el examen, y participar en cursos de educación continua.

## Lección 1 del módulo 7: Datos del informe

### Descripción general de la lección

En la lección 1, se abordan los componentes de la Hoja de trabajo del INMP que se trasladan al INMR. Además, se revisa el proceso de elaboración de informes y las fechas de entrega de los datos del INMR. Al final de la lección 1, los participantes demostrarán su capacidad para hacer lo siguiente:

1. Identificar los componentes de la Hoja de trabajo del INMP que se trasladan al INMR.
2. Reconocer las fechas de entrega del INMR.
3. Describir el proceso para presentar un INMR.

Temas de la lección	Páginas del manual
INMR	100
Sección 1	100
Sección 2	101
Sección 3	102 y 103
Presentación de datos del INMR	103 y 104
Resumen	104

### Recursos de la lección

- Junta Regional de Control de la Calidad del Agua de Los Ángeles. *Adopted Waste Discharge Requirements*. Recuperado de [https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water\\_issues/programs/tmdl/waivers\\_and\\_wdrs/index.html](https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/tmdl/waivers_and_wdrs/index.html).



## INMR

---

El INMR se diseñó para ayudar a controlar el nitrógeno que se aplica en el suelo y se elimina de este mediante la cosecha. Muchos componentes de la Hoja de trabajo del INMP se trasladan al INMR. La información trasladada está marcada en la Hoja de trabajo del INMP con un asterisco (\*).

Los datos de varias hojas de trabajo del INMP se pueden informar en un solo INMR.

### Secciones del INMR

El Informe resumido tiene tres secciones principales:

1. Inventario de parcelas y unidades de administración (MU)
2. Información general e Informe de gestión del riego y de nutrientes
3. Prácticas de gestión del riego y de nutrientes

### Sección 1: Inventario de campos y parcelas

---

En la sección 1, se extrae información de la sección de Administración de parcelas de las hojas de trabajo del INMP relacionadas.

#### Inventario de parcelas y unidades de administración

Complete las tablas con todas las parcelas que se mencionan en el INMR.

Ingrese 0 acres bajo riego si la parcela o la unidad de administración se dejaron en barbecho o no se pusieron en producción durante el período de informes.

Además, existe una sección de comentarios para informar cualquier anomalía que pueda haber ocurrido durante el período del informe. Esto puede incluir campos que no se cosecharon o que sufrieron algún tipo de estrés que pudo haber afectado el rendimiento, como daños por sequía o plagas.

Id. de la unidad de administración (MU)	APN	Cultivo	Edad del cultivo ( <i>solo perennes</i> )	Acres bajo riego

#### Comentarios o notas:

Escriba cualquier otra información que sea relevante (por ejemplo, si alguna de las MU sufrió sequías, plagas o estrés salino, si la cosecha fue mala, si hubo condiciones climáticas imprevistas, etc.).

## Sección 2: Informe de gestión del riego y el nitrógeno

En la sección 2, se pide información sobre el estado de “caso atípico” y el método de certificación para las hojas de trabajo del INMP relacionadas. Además, se incluye información de las secciones de Gestión del nitrógeno y Rendimiento de la cosecha de la Hoja de trabajo del INMP.

### Recibo de notificación de un caso atípico

Los productores deben indicar en la sección de Notificación de caso atípico si tuvieron MU consideradas casos atípicos en el período del informe anterior.

### Informes alternativos

Los productores deben indicar si cumplen con los requisitos para presentar informes alternativos para solo presentar informes de “A”. (Consulte los requisitos para solo presentar informes de “A” en las instrucciones de la Hoja de trabajo del INMP).

### Método de certificación del INMP

Los productores deben seleccionar el método de certificación usado en las hojas de trabajo del INMP relacionadas.

### INMR

Para completar la tabla de resumen del INMP, ingrese la unidad de administración, el cultivo, la edad del cultivo y la cantidad total de acres bajo riego de la Hoja de inventario de la parcela. Luego, complete la tabla usando los Datos reales posteriores a la temporada de la columna B de la Hoja de trabajo del INMP.

Los datos informados en esta tabla se usarán para calcular las métricas A/R y A - R. Por eso, es importante asegurarse de que toda la información brindada sea precisa. Si no aplica fertilizante a base de nitrógeno en sus campos, también debe enviar un INMR. Ingrese un cero para indicar la cantidad de nitrógeno aplicada.

INFORME DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES										
Complete la tabla a continuación por cada unidad de administración (MU) de esta membresía. <b>Todos los valores deben ser por acre.</b>										
Id. de la MU	Cultivo	Edad del cultivo	Total de acres bajo riego (acres)	Total de N aplicado (lb/acre)				Rendimiento cosechado (lb/ac o t/ac) Cuadro 13B del INMP	Unidad de producción (lb o t) Cuadro 4 del INMP	Información del rendimiento*
				N en agua del riego (lb/ac) Cuadro 10B del INMP	Enmiendas orgánicas (lb/ac) Cuadro 9B del INMP	Fertilizantes secos o líquidos (lb/ac) Cuadro 7B del INMP	Fertilizantes foliares (lb/ac) Cuadro 8B del INMP			
Consulte el inventario de la parcela y la MU		Solo cultivos perennes (años)								

\* Use esta columna para incluir información de la cosecha, por ejemplo, si no dio frutos, si no se cosechó el cultivo, etc.

### Sección 3: Prácticas de gestión del riego y de nutrientes

Esta sección incluye información sobre los métodos y las prácticas de gestión del riego que se encuentra en las hojas de trabajo del INMP.

#### Métodos de riego

En Método de riego, marque la casilla para indicar el método principal que usó durante el período de crecimiento. Si corresponde, indique todos los sistemas de riego secundarios que se usaron.

PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES														
Id. de la MU	Método de riego principal (seleccione uno)					Método de riego secundario (seleccione uno)					Fuente del riego (Marque todas las opciones que correspondan)			
	Goteo	Micro-aspersor	Aspersor aéreo	Surco o inundación	Riego manual	Goteo	Micro-aspersor	Aspersor aéreo	Surco o inundación	Riego manual	Pozo	Agencia o proveedor de agua	Agua reciclada	Desviación de aguas superficiales
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Prácticas para la eficiencia del riego y del nitrógeno

En cuanto a las prácticas para la eficiencia del riego y del nitrógeno, marque en el informe todas las casillas que correspondan para indicar las prácticas que se usaron en las parcelas o unidades de administración.

Id. de la MU	Prácticas para la eficiencia del riego (marque todas las opciones que correspondan)					
	Nivelado por láser	Pruebas de la uniformidad de la distribución cada tres años o menos	Uso de datos de ETC o del CIMIS para programar los riegos	Uso de valores de humedad del suelo para tomar decisiones de riego	Uso de bomba de agua de velocidad variable	Otra
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Id. de la MU	Prácticas para la eficiencia del nitrógeno (marque todas las opciones que correspondan)				
	Pruebas de N en agua de riego	Pruebas de nitrato residual del suelo	Pruebas de tejidos o peciolo	Cultivos de cobertura	Otra
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Prácticas de aplicación

Id. de la MU	Prácticas para la aplicación de nitrógeno (marque todas las opciones que correspondan)				
	Dividir las aplicaciones de fertilizante	Fertirrigación	Aplicación foliar de N	Aplicaciones de tasa variable en la MU	Otra
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Id. de la MU	Decisiones informadas con datos	
	¿Modifica las aplicaciones de fertilizante en esta MU según los resultados de las pruebas de tejido o peciolo, suelo residual o agua de riego?	
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No

## Fecha límite para el INMR

---



## Presentación del INMR

Los INMR se deben presentar a la coalición el día de la fecha límite de entrega mencionada más arriba o antes. El Grupo de Tierras de Cultivo bajo Riego del condado de Ventura (VCAILG, Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group) ofrece una plataforma en línea mediante la que se pueden presentar los INMR. Póngase en contacto con su coalición antes de la fecha límite de entrega para conocer las opciones de presentación disponibles.

## Requisitos de eliminación de residuos

Para obtener más información sobre las exenciones de los informes y las fechas de entrega, acceda a los requisitos de eliminación de residuos a continuación, o bien use el enlace de la sección de materiales de la lección 3.

Grupo de coalición	Página del WDR
VCAILG	Apéndice 3, páginas 12 a 17
LAILG	Apéndice 2, páginas 11 a 15

[https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water\\_issues/programs/tmdl/waivers\\_and\\_wdrs/index.html](https://www.waterboards.ca.gov/losangeles/water_issues/programs/tmdl/waivers_and_wdrs/index.html)

### Actividad 7.1.1

¿Qué se usa para marcar la información que se traslada de la Hoja de trabajo del INMP al INMR?  
¿Subrayado, negrita o un asterisco (\*)? Elija una opción.

## Resumen de la lección 1 del módulo 7

---

1. Los componentes de la Hoja de trabajo del INMP que se trasladan al INMR se marcan con un asterisco (\*).
2. Para cumplir con lo estipulado, los INMR deben presentarse, a más tardar, en la fecha límite de entrega.
3. Consulte con su coalición antes de la fecha límite de entrega para conocer las opciones e instrucciones relacionadas con la entrega.

## PLAN DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMP)

### Información del miembro

Nombre del productor:

\_\_\_\_\_

N.º de id. del VCAILG del productor:

\_\_\_\_\_

### Información sobre la unidad de administración

Id. de la unidad de administración\*:

\_\_\_\_\_

Año del cultivo (cosechado):

\_\_\_\_\_

Tipo de cultivo\*:

\_\_\_\_\_

Edad del cultivo (solo para cultivos perennes)\*: \_\_\_\_\_

¿La coalición identificó esta área de administración como un caso estadístico atípico el año anterior?\*

Sí  No

¿El miembro cumple con los requisitos para la presentación de informes alternativos para solo presentar informes de "A"?\*

Consulte los requisitos para presentar solo informes de "A" que se incluyen en las instrucciones de la Hoja de trabajo del INMP.

Sí  No

¿El miembro tiene una superficie total de operaciones de cultivo de 10 acres o menos?

Si la respuesta es afirmativa, no es necesario presentar la certificación del INMP a menos que se haya identificado como caso atípico anteriormente.

Sí  No

### Administración de parcelas

APN*	Nombre del campo o bloque del operador	Acres bajo riego*
Acres totales:		

### Comentarios o notas:

\* (En negrita) Valores reales que se deben informar al VCAILG en el INMR.

## PLAN DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMP)

Id. del productor: \_\_\_\_\_ Id. de la unidad de administración: \_\_\_\_\_ Cultivo: \_\_\_\_\_ Superficie total en acres: \_\_\_\_\_

SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA		
Gestión del riego		Cosecha proyectada
1. Evapotranspiración de los cultivos (ETc, pulgadas)		4. Unidad de producción* (lb, t, etc.)
2. Riego previsto para el cultivo (pulgadas)		5. Rendimiento proyectado de la cosecha
3. Concentración de N en el agua de riego (ppm o mg/l, como NO <sup>3</sup> -N)		
SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO		
	N recomendado o planificado (A)	N aplicado realmente (B)*
Fertilizantes con nitrógeno aplicados		
7. N de fertilizante seco o líquido* (lb/ac)		
8. N de fertilizante foliar (lb/ac)		
N de material orgánico aplicado		
9. Enmiendas orgánicas* (estiércol, compost u otro, cálculo de lb/acre)		
N en agua de riego aplicada		
10. N en agua de riego* (lb/acre)		
Créditos de nitrógeno		
11. Suelo: N disponible en la zona de las raíces (lb/acre)		
Total de nitrógeno recomendado o aplicado		
12. NITRÓGENO TOTAL (7+8+9+10) (lb/acre)	Suma de los cuadros 7+8+9+10+11	Suma de los cuadros 7+8+9+10
SECCIÓN 3: RENDIMIENTO DE LA COSECHA		
13. Rendimiento de la cosecha* (lb, t, etc.)	Igual al cuadro 5	

\* (En negrita) Valores reales que se deben informar al VCAILG en el INMR.

Iniciales del certificador del plan

## PLAN DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMP)

Id. del productor: \_\_\_\_\_ Id. del área de administración: \_\_\_\_\_ Cultivo: \_\_\_\_\_ Superficie total en acres: \_\_\_\_\_

SECCIÓN 4: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL RIEGO	
<p><b>14. Método de riego*</b></p> <p>(Marque una casilla para Principal y, si corresponde, una casilla para Secundario).</p> <p>Principal Secundario<sup>1</sup></p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Goteo</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Microaspersor</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aspersor aéreo</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Surco o inundación</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riego manual</p>	<p><b>15. Fuente del riego*</b></p> <p>(Marque todas las opciones que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Pozo</p> <p><input type="checkbox"/> Agencia o proveedor de agua</p> <p><input type="checkbox"/> Agua reciclada</p> <p><input type="checkbox"/> Desviación de aguas superficiales</p>
<p><b>16. Prácticas para la eficiencia del riego*</b></p> <p>(Marque todas las opciones que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Nivelado por láser</p> <p><input type="checkbox"/> Pruebas de la uniformidad de la distribución realizadas, como mínimo, cada tres años</p> <p><input type="checkbox"/> Uso de datos de ET o del CIMIS en riegos programados (por ejemplo, evaporímetro)</p> <p><input type="checkbox"/> Uso de valores de humedad del suelo para tomar decisiones de riego (por ejemplo, sensores, tensiómetro)</p> <p><input type="checkbox"/> Uso de bomba de agua de velocidad variable</p> <p><input type="checkbox"/> Otro _____</p>	
SECCIÓN 5: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL NITRÓGENO	
<p><b>17. Prácticas para la eficiencia del nitrógeno*</b></p> <p>(Marque todas las opciones que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Pruebas de N en agua de riego</p> <p><input type="checkbox"/> Pruebas de nitrato residual del suelo</p> <p><input type="checkbox"/> Pruebas de tejidos o peciolo</p> <p><input type="checkbox"/> Cultivos de cobertura</p> <p><input type="checkbox"/> Otro: _____</p>	<p><b>18. Prácticas de aplicación de nitrógeno*</b></p> <p>(Marque todas las opciones que correspondan)</p> <p><input type="checkbox"/> Dividir las aplicaciones de fertilizante</p> <p><input type="checkbox"/> Fertirrigación</p> <p><input type="checkbox"/> Aplicación foliar de N</p> <p><input type="checkbox"/> Aplicaciones de tasa variable en la unidad de administración</p> <p><input type="checkbox"/> Otra: _____</p>
<p><b>19. Decisiones informadas con datos*</b></p> <p>¿Modifica las aplicaciones de fertilizante en esta unidad de administración según los resultados de las pruebas de tejido o peciolo, suelo residual o agua de riego?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	

\* **(En negrita)** Valores reales que se deben informar al VCAILG en el INMR.

<sup>1</sup> Se podría usar un sistema de riego secundario para la germinación de cultivos, la protección contra la helada y la refrigeración de cultivos, etc.

Iniciales del certificador del plan





## CERTIFICACIÓN DEL INMP

La persona que firma este INMP certifica, bajo pena de perjurio, que el INMP se preparó bajo su dirección y supervisión; que la información y los datos informados son, según su leal saber y entender, verdaderos, precisos y completos; y que es consciente de que hay sanciones por presentar información falsa de manera intencional. El profesional cualificado que firma el INMP puede confiar en la información y los datos que presenta el encargado de la eliminación de residuos y no tiene la obligación de verificarlos de manera independiente.

La persona que firma el INMP a continuación certifica también que usó buenas prácticas de gestión del riego y de nutrientes para desarrollar recomendaciones sobre la aplicación de estos, y que las recomendaciones están bien fundadas en la capacitación correspondiente para satisfacer las necesidades agrícolas del cultivo y, al mismo tiempo, minimizar la pérdida de nitrógeno hacia el agua subterránea y superficial. Cuando la persona que firma el INMP no es el miembro, esta persona no es responsable por los daños, la pérdida ni la responsabilidad que surge de la implementación posterior del INMP por parte del miembro de una manera que no sea coherente con las recomendaciones del INMP para la aplicación de nitrógeno. **Esta certificación no crea ninguna responsabilidad ante reclamaciones por incumplimientos ambientales.**

Certificación:

- Certificado por el asesor de cultivos con licencia o el proveedor de servicio técnico del NRCS.
- Autocertificado por el miembro que completó el programa de capacitación del CDFA.
- Autocertificado por el miembro que cumple recomendaciones específicas del sitio del NRCS (se requiere documentación).
- No se necesita certificación (miembros con operaciones de 10 acres o menos).

Yo, \_\_\_\_\_, certifico este INMP de acuerdo con la declaración anterior.

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_ (Fecha)

Si la persona que certifica no es el miembro, el miembro también acepta lo siguiente:

Yo, \_\_\_\_\_, el miembro, proporcioné al certificador mencionado anteriormente información y datos que son, a mi leal saber y entender, verdaderos, precisos y completos; comprendo que el certificador puede confiar en la información y los datos que le proporcioné, y que no está obligado a verificar la información ni los datos de forma independiente; y también comprendo que el certificador no es responsable de ningún daño, pérdida o responsabilidad que surja de la implementación posterior del INMP que yo realice de una manera que no sea coherente con las recomendaciones del INMP para la aplicación de nitrógeno. Además, comprendo que la certificación no crea ninguna responsabilidad ante reclamaciones por violaciones ambientales.

\_\_\_\_\_ (Firma) \_\_\_\_\_ (Fecha)



## PLAN DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMP) INSTRUCCIONES DE LA HOJA DE TRABAJO

Complete una Hoja de trabajo del Plan de gestión del riego y de nutrientes (INMP) para cada unidad de administración de su membresía. Todas las hojas de trabajo del INMP de todas las unidades de administración se deben conservar en el establecimiento agrícola y deben estar disponibles a solicitud durante las inspecciones de la Junta Regional de Control de la Calidad del Agua (Regional Water Quality Control Board) de Los Ángeles.

Los nombres de cada sección a continuación (en MAYÚSCULAS) corresponden a los nombres de las secciones de la Hoja de trabajo del INMP. Las referencias numeradas corresponden a los números de los cuadros de la Hoja de trabajo del INMP. **Los datos marcados con un asterisco se deben enviar al VCAILG en el Informe de gestión del riego y de nutrientes (INMR).**

### INFORMACIÓN DEL MIEMBRO

Ingrese el número de identificación del miembro del Ventura County Agricultural Irrigated Lands Group (VCAILG) (**N.º de id. del miembro**) y el **nombre del miembro** correspondiente.

### INFORMACIÓN SOBRE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN

**\* Los datos marcados con un asterisco se deben presentar ante el VCAILG en el INMR.**

Ingrese la **id. de la unidad de administración\*** para la que se elabora el plan. Una unidad de administración se define como terrenos contiguos que tienen el mismo cultivo, la misma edad y se gestionan con el mismo plan de riego y fertilización. En el caso de los viveros, una unidad de administración puede ser un único terreno contiguo.

Ingrese el **año del cultivo (cosechado)**. La información de las hojas de trabajo del INMP se debe basar en el año calendario en el que se completó la cosecha. Esto incluye a los cultivos de invierno (es decir, bayas, vegetales de rotación y algunos cítricos, como las naranjas Navel), que pueden haberse fertilizado el año calendario anterior, pero cuya cosecha se completó el año calendario siguiente. No es necesario que las plantas se fertilicen en el mismo año calendario para considerarlas parte del año de cultivo actual.

Ingrese el **tipo de cultivo\***. Si tiene preguntas sobre las convenciones específicas para nombrar los cultivos, comuníquese con el VCAILG. Si tiene un cultivo permanente, ingrese la **edad del cultivo (solo en el caso de cultivos perennes)\*** en años.

Indique si el VCAILG identificó la unidad de administración para la que está elaborando el plan como un **caso estadístico atípico\*** para el año de cultivo anterior. El VCAILG realiza un análisis estadístico de los datos que le envían los miembros sobre el nitrógeno aplicado y el nitrógeno eliminado (sobre la base del rendimiento) para detectar los casos estadísticos atípicos. Además, brinda comentarios y sugerencias una vez al año a los miembros sobre el uso de nitrógeno que informan, lo que incluye si la unidad de administración se identificó como caso atípico estadístico. Si la unidad de administración se identificó como un caso estadístico atípico el año de cultivo anterior, marque "Sí". Comuníquese con el VCAILG si tiene preguntas sobre esta notificación y los casos estadísticos atípicos.

Indique si el miembro cumple con al menos uno de los siguientes requisitos para **presentar informes alternativos\*** y solo presentar informes de "A", como se indica a continuación. Si se cumplen con uno o más requisitos, no es necesario completar la sección 3: Rendimiento de la cosecha.

1. Productores que (1) operan en zonas con evidencia de efectos nulos o muy limitados del nitrógeno en el agua superficial o subterránea; (2) tienen aportes mínimos de nitrógeno y (3) tienen dificultad para medir el rendimiento.
2. Productores con desventajas sociales y que pertenecen a grupos diversos, según se define en la Ley de Equidad de Productores (Farmer Equity Act) de 2017 con (1) una superficie total máxima de 45 acres; (2) ventas brutas inferiores a \$350,000 y (3) una diversidad de cultivos superior a 0.5 cultivos por acre (un cultivo cada dos acres).
3. Productores con (1) una superficie total máxima de 20 acres y (2) diversidad de cultivos superior a 0.5 cultivos por acre (un cultivo cada dos acres).

Indique si la superficie total de operaciones agrícolas es de 10 acres o menos. Si la respuesta es sí, no es necesario certificar el INMP.

### ADMINISTRACIÓN DE PARCELAS

Use la tabla para indicar todas las parcelas que se abarca en el INMP. Se pueden incluir diversas parcelas o secciones de parcelas en un mismo plan si tienen todo lo siguiente en común:

- Cultivo
- Edad del cultivo
- Aportes de fertilizante
- Gestión del riego
- Prácticas de gestión del nitrógeno

Ingrese el **número de parcela del asesor (APN)\*** para cada parcela que abarque su plan.

Ingrese el **nombre del campo o bloque del operador**, que es el nombre que las operaciones agrícolas le dan a un campo o bloque particular. Si no corresponde, puede dejar este espacio en blanco.

Ingrese los **acres bajo riego\*** para cada parcela o sección de parcela que aborda este plan.

Sume los acres bajo riego de cada parcela para obtener la cantidad **total de acres\*** cubiertos en virtud de este plan.

### COMENTARIOS O NOTAS

Use el cuadro de **comentarios o notas\*** para brindar cualquier otra información que podría ser relevante (por ejemplo, la eficiencia del uso del nitrógeno, la tasa de eliminación de nitrógeno, razones por las que existen diferencias importantes entre los números planificados y los reales, la cosecha fue mala, hubo condiciones climáticas imprevistas, etc.).

### SECCIÓN 1: PLANIFICACIÓN PREVIA A LA TEMPORADA

\* Los datos marcados con un asterisco se deben presentar ante el VCAILG en el INMR.

**Evapotranspiración de los cultivos (1).** Ingrese la evapotranspiración potencial del cultivo (ETc) prevista para la temporada, en pulgadas. Las tasas de evapotranspiración se presentan por ubicación geográfica y se multiplican por un coeficiente específico para cada cultivo a fin de estimar la cantidad que transpiran sus cultivos.

**Riego previsto para un cultivo (2).** Ingrese la cantidad de agua que prevé aplicar durante la temporada, en pulgadas.

**Concentración de N en el agua de riego (3).** Ingrese la concentración de nitrógeno en el agua de riego que se usa en su cultivo en partes por millón (ppm) o en miligramos por litro (mg/l). La concentración de nitrógeno en el agua de riego se puede obtener de diversas fuentes, por ejemplo, pruebas del distrito, análisis de laboratorio, entre otras. Estos resultados se pueden informar como nitrato como N, nitrógeno nítrico o NO<sub>3</sub>-N.

**Unidad de producción\* (4).** Esta es la unidad estándar que se usa como base para la planificación de la gestión del nitrógeno (toneladas, libras, contenedores, cajas, fardos, etc.). Consulte a su coalición para obtener listas de unidades de producción específicas. Si usa una unidad de producción diferente de las libras y las toneladas, proporcione el peso de la unidad indicada (por ejemplo, “cajas cosecheras de 28 lb” en lugar de “cajas cosecheras”), ya que los cultivos suelen tener diversas opciones de unidades de producción para la cosecha.

**Rendimiento proyectado de la cosecha (5).** Este es el rendimiento que se prevé que tendrá la cosecha de la temporada. Por lo general, se basa en los rendimientos previos de la cosecha de la unidad de administración. El rendimiento proyectado de la cosecha se debe informar por acre sobre la unidad de administración que cubre el plan.

**Total de nitrógeno recomendado (6).** Las expectativas de rendimiento proyectado para la cosecha se usarán para tomar decisiones de gestión de nitrógeno y sustentarán el N TOTAL recomendado (6) que se usará en la sección 2: Gestión del nitrógeno, a continuación.

## SECCIÓN 2: GESTIÓN DEL NITRÓGENO

\* La información con un asterisco se debe presentar a la coalición mediante el INMR.

**Nitrógeno recomendado o planificado (columna A).** Complete los cuadros de la **columna A** en la sección 2: Gestión del nitrógeno sobre la base de las fuentes de nitrógeno previstas que se necesitan para obtener el **nitrógeno total recomendado (6) y (12A)** (los valores de los cuadros 6 y 12A deben ser iguales). Los valores que se indican en la columna A se deben certificar. Use las recomendaciones del CDFA, la UCCE, el NRCS y las organizaciones de productos básicos o el conocimiento sobre el sitio específico para calcular correctamente la cantidad de nitrógeno (N) que se necesita. Use los totales de N recomendado o planificado para cada fuente de N y programe las aplicaciones para el año de cultivo. Use herramientas o planillas adicionales para planificar los tiempos de cada aplicación. Para que la gestión del nitrógeno sea eficiente, es fundamental programar correctamente los riegos y las aplicaciones de N.

**NITRÓGENO TOTAL planificado o recomendado (12A):** todas las fuentes de nitrógeno en esta sección deben ser la suma total de todo el **NITRÓGENO TOTAL recomendado o planificado (12A)**.

$$\text{NITRÓGENO TOTAL recomendado o planificado (12A)} = 7A + 8A + 9A + 10A + 11A.$$

Complete las siguientes secciones sobre la base de la fuente de nitrógeno:

- **Fertilizante seco o líquido N (7A y 7B\*).** Los fertilizantes secos y líquidos incluyen todos los productos que contienen nitrógeno con un contenido garantizado de nutrientes. Este número se debe informar como la cantidad de nitrógeno aplicado expresado en libras por acre, y puede ser distinto de la cantidad de fertilizante aplicado, ya que este puede incluir otros nutrientes.
- **N de fertilizante foliar (8A y 8B\*).** Las aplicaciones de nitrógeno foliar incluyen todos los productos que contienen nitrógeno y que se aplican al follaje del cultivo y a las partes no enterradas de la planta, y se deben informar en libras por acre.
- **Enmiendas orgánicas (9A y 9B\*).** Las enmiendas orgánicas incluyen todas las aplicaciones de nutrientes de fuentes que no tienen contenido garantizado de nutrientes, por ejemplo, aplicaciones de compost y estiércol. Las enmiendas orgánicas aplicadas se deben informar como la cantidad de nitrógeno disponible para la planta durante el año de cultivo expresada en libras por acre.
- **N en agua de riego (10A y 10B\*).** Ingrese la cantidad de nitrógeno aplicado mediante el agua de riego en el transcurso del año de cultivo expresada en libras por acre. Para la planificación **(10A)**, este número se calcula sobre la base del **riego previsto para el cultivo (2)** y la **concentración de N en el agua de riego (3)**. Para la columna de N real **(10B)**, el número se calcula con los valores reales de riego de cultivo y concentración de N en el agua de riego. Para calcular el N en el agua de riego, use la siguiente fórmula:

$$\text{Concentración de N (ppm o mg/l)} \times \text{pulgadas de riego aplicadas} \times 0.226$$

El nitrato como nitrógeno también se conoce como nitrato como N, nitrógeno nítrico o NO<sup>3</sup>-N.

- **Suelo: N disponible en la zona de las raíces (11A).** Representa el nitrógeno en la zona de las raíces que está disponible para el cultivo durante el período de crecimiento. Ingrese la cantidad de nitrógeno residual en el suelo basadas en las muestras de suelo y otros datos disponibles.

**N real (columna B)\*:** complete los valores de **N real (columna B)** sobre la base de las cantidades reales de nitrógeno aplicado. Esta sección se debe completar después de la cosecha, y se debe incluir cada una de las fuentes de nitrógeno mencionadas anteriormente. Estos valores no necesitan certificación. Use el cronograma de N recomendado o planificado como guía para las aplicaciones de nitrógeno durante el período de crecimiento. Las cantidades reales que se aplican y los tiempos se pueden modificar si cambian las condiciones (clima, daños por pestes, rendimiento esperado, muestras de tejidos, etc.). La información de esta columna debe incluir la aplicación real durante el año de cultivo. Consulte la sección Fuente de nitrógeno más arriba para ver definiciones e instrucciones adicionales.

**NITRÓGENO TOTAL real (12B):** las fuentes de nitrógeno aplicado real deben ser el total del **NITRÓGENO TOTAL real (12B)**.

$$\text{NITRÓGENO TOTAL real (12B)} = \mathbf{7B^* + 8B^* + 9B^* + 10B^*}$$

#### SECCIÓN 4: PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL RIEGO

**Método de riego (14)\*.** Marque la casilla del método que más se usó para regar el cultivo (riego principal) durante el período de crecimiento de la unidad de administración para la que se elabora este plan. Si corresponde, indique los sistemas de riego secundarios. Los sistemas de riego secundarios incluyen los que se usaron para la germinación de los cultivos, la protección contra la helada, la refrigeración de cultivos y el control de la salinidad.

**Fuente de riego (15)\*.** Seleccione las fuentes de agua de riego de la unidad de administración. Marque todas las opciones que correspondan.

**Prácticas para la eficiencia del riego (16)\*.** Marque todas las casillas que correspondan para indicar las prácticas para la eficiencia del riego que se usaron en esta unidad de administración durante la temporada.

**Prácticas para la eficiencia del nitrógeno (17)\*.** Marque todas las casillas que correspondan para indicar las prácticas para la eficiencia del nitrógeno que se usaron en esta unidad de administración durante la temporada.

**Prácticas para la aplicación de nitrógeno (18)\*.** Marque todas las casillas que correspondan para indicar las prácticas para la aplicación de nitrógeno que se usaron en esta unidad de administración durante la temporada.

**Decisiones informadas con datos (19)\*.** Marque sí o no para indicar si las decisiones sobre las aplicaciones de fertilizante se toman con base en los resultados de las pruebas de tejido o peciolo, suelo residual o agua de riego.

## CERTIFICACIÓN DEL INMP

Todos los productores tienen la obligación de certificar los planes, salvo quienes tengan una producción de 10 acres o menos que no se haya designado como caso atípico. La persona que certifica el plan debe completar la sección **Certificación del INMP** e incluir la firma, la fecha y el método de certificación. Esta persona también debe colocar sus iniciales en las páginas de la Hoja de trabajo del INMP en la casilla que se encuentra en la esquina inferior derecha.

La certificación de los INMP que se deben certificar se realizará mediante uno de los siguientes métodos:

- Un asesor de cultivos certificado con licencia de la Sociedad Estadounidense de Agronomía (CCA, American Society of Agronomy). Un asesor de cultivos certificado que certifica un INMP también debe haber completado un programa de capacitación en gestión de nitrógeno que brinda la División de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad de California (UCANR, University of California Agriculture and Natural Resources) y el Departamento de Alimentos y Agricultura de California (CDFA, California Department of Food and Agriculture).
- Proveedores de servicio técnico (TSP) certificados en gestión de nutrientes en California mediante el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, Natural Resources Conservation Service).
- Autocertificación por parte de un miembro que haya asistido a un programa de capacitación autorizado sobre certificación del INMP de la CDFA u otro organismo competente. El miembro debe conservar documentación escrita sobre su asistencia al programa de certificación.
- Autocertificación por parte de un miembro que cumple con las recomendaciones del Plan de gestión de nutrientes del NRCS específico para el sitio. El miembro debe conservar documentación escrita sobre las recomendaciones.

Si está exento de la certificación del INMP:

- Debe declarar que su operación es de 10 acres o menos y que no se lo designó previamente como caso atípico en su Hoja de trabajo del INMP.

## INFORME DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMR)

### Información del miembro

Nombre del productor: \_\_\_\_\_ N.º de id. de VCAILG: \_\_\_\_\_

Año de cultivo: \_\_\_\_\_

### Inventario de parcelas y unidades de administración (MU)

Complete la tabla a continuación con las parcelas por las que presenta el INMR. Una unidad de administración se puede definir como una sección de una parcela o diversas parcelas que tienen el mismo cultivo, los mismos aportes de fertilizante, la misma fuente de riego y las mismas prácticas de gestión del riego y del nitrógeno. Use copias adicionales de las páginas si necesita más espacio.

Id. de la unidad de administración (MU)	APN	Cultivo	Edad del cultivo (solo perennes)	Acres bajo riego

### Comentarios o notas:

Escriba cualquier otra información que sea relevante (por ejemplo, si alguna de las MU sufrió sequías, pestes o estrés salino, si la cosecha fue mala, si hubo condiciones climáticas imprevistas, etc.).

## INFORME DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMR)

Consulte sus hojas de trabajo del INMP para obtener la información que necesita para completar el INMR de cada unidad de administración (MU) con su propia id. Use copias adicionales de las páginas si necesita más espacio.

### INFORMACIÓN GENERAL

N.º de id. de VCAILG: \_\_\_\_\_ Persona que completa el formulario: \_\_\_\_\_ Año de cultivo: \_\_\_\_\_ Fecha de presentación: \_\_\_\_\_

RECIBO DE NOTIFICACIÓN DE UN CASO ATÍPICO	INFORMES ALTERNATIVOS	MÉTODO DE CERTIFICACIÓN DEL INMP
<p>¿La coalición identificó alguna de las unidades de administración que se mencionan a continuación como un caso estadístico atípico el año pasado?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p>¿El miembro cumple con los requisitos para la presentación de informes alternativos para solo presentar informes de "A"?</p> <p><i>Consulte los requisitos para presentar solo informes de "A" que se incluyen en las instrucciones de la Hoja de trabajo del INMP.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p><input type="checkbox"/> Certificado por el asesor de cultivos con licencia o el proveedor de servicio técnico del NRCS.</p> <p><input type="checkbox"/> Autocertificado por el miembro que completó el programa de capacitación del CDFA.</p> <p><input type="checkbox"/> Autocertificado por el miembro que cumple recomendaciones específicas del sitio del NRCS (se requiere documentación).</p> <p><input type="checkbox"/> No se necesita una certificación (el miembro tiene una superficie total de operaciones de cultivo de 10 acres o menos y nunca se identificó como caso atípico).</p>

### INFORME DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES

Complete la tabla a continuación por cada unidad de administración (MU) de esta membresía. **Todos los valores deben ser por acre.**

Id. de la MU	Cultivo	Edad del cultivo	Total de acres bajo riego	Total de N aplicado (lb/acre)				Rendimiento	Ud. de prod.	Info del rendimiento *
				N en agua del riego (lb/ac) Cuadro 10B del INMP	Enmiendas orgánicas (lb/ac) Cuadro 9B del INMP	Fertilizantes secos o líquidos (lb/ac) Cuadro 7B del INMP	Fertilizantes foliares (lb/ac) Cuadro 8B del INMP			
Consulte el inventario de la parcela y la MU		Solo cultivos perennes (años)	(acres)					Rendimiento cosechado (lb/ac o t/ac) Cuadro 13B del INMP	(lb o t) Cuadro 4 del INMP	

\* Use esta columna para incluir información de la cosecha, por ejemplo, si no dio frutos, si no se cosechó el cultivo, etc.



## INFORME DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES (INMR)

Consulte sus hojas de trabajo del INMP para obtener la información que necesita para completar los siguientes datos de cada unidad de administración (MU) con su propia id. Use copias adicionales de las páginas si necesita más espacio.

PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL RIEGO Y DE NUTRIENTES														
Id. de la MU	Método de riego principal (seleccione uno)					Método de riego secundario (seleccione uno)					Fuente del riego (Marque todas las opciones que correspondan)			
	Goteo	Microaspersor	Aspersor aéreo	Surco o inundación	Riego manual	Goteo	Microaspersor	Aspersor aéreo	Surco o inundación	Riego manual	Pozo	Agencia o proveedor de agua	Agua reciclada	Desviación de aguas superficiales
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Id. de la MU	Prácticas para la eficiencia del riego (marque todas las opciones que correspondan)						Prácticas para la eficiencia del nitrógeno (marque todas las opciones que correspondan)				
	Nivelado por láser	Pruebas de la uniformidad de la distribución cada tres años o menos	Uso de datos de ETC o del CIMIS para programar los riegos	Uso de valores de humedad del suelo para tomar decisiones de riego	Uso de bomba de agua de velocidad variable	Otra	Pruebas de N en agua de riego	Pruebas de nitrato residual del suelo	Pruebas de tejidos o peciols	Cultivos de cobertura	Otra
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Id. de la MU	Prácticas para la aplicación de nitrógeno (marque todas las opciones que correspondan)					Decisiones informadas con datos	
	Dividir las aplicaciones de fertilizante	Fertirrigación	Aplicación foliar de N	Aplicaciones de tasa variable en la MU	Otra	¿Modifica las aplicaciones de fertilizante en esta MU según los resultados de las pruebas de tejido o peciols, suelo residual o agua de riego?	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No