

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

18SFT5\_1

### DESARROLLO DE APLICACIÓN INFORMÁTICA: 'CALCULADORA DE NITRÓGENO'

AÑO: 2018

Área:	Agricultura
Ubicación:	Web Consejería Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
Coordinación:	Antonio Aroca Martínez SFTT
Autores:	Pedro Fernández Molina. OCA Vega Alta Marina Alonso Vidal – CIFEA Lorca
Duración:	Diciembre 2018-diciembre 2019
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



*“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”*

## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	3
3.1. Aplicación web Calculadora de Nitrógeno:.....	3
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
5. CONCLUSIONES. ....	16
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. ....	16
7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.....	17



## 1. RESUMEN.

Con la publicación de la *Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor*, y de la *Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se modifican las Órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia* se establecen una serie de obligaciones que los agricultores afectados tienen la obligación de cumplir, en el caso de que sus explotaciones agrarias estén situadas en zonas designadas como vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario y en las zonas designadas por la Ley en el entorno del Mar Menor.

Entre todas las medidas obligatorias, está la realización de un balance de nitrógeno anual. Este balance supone la necesidad de aplicar numerosos cálculos sobre las entradas y salidas de este nutriente en las parcelas agrícolas. De cara a que esta medida sea puesta en marcha con rigor, y para facilitar que dicha información sea realizada de forma rápida y veraz, se plantea crear esta calculadora de nitrógeno, aplicación informática que suponga la armonización de criterios y facilite el acceso a todos los operadores implicados. El funcionamiento de esta aplicación ha sido difundido además mediante diversos elementos como carteles, dípticos, jornadas técnicas y vídeos que se han realizado al efecto como parte de este proyecto de Transferencia Tecnológica.

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El objetivo de este proyecto de Transferencia Tecnológica, es el desarrollo de una herramienta informática que facilite a los agricultores el cálculo del balance de nitrógeno en sus explotaciones, de forma que se realice un correcto abonado nitrogenado en las mismas, evitando así el exceso de este nutriente que por lixiviación o escorrentía puede provocar la contaminación de acuíferos o la eutrofización de las aguas superficiales.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Aplicación web Calculadora de Nitrógeno:

Se ha desarrollado una aplicación web para realización de los cálculos del balance de nitrógeno conforme a lo establecido en el *punto 8. Determinación de la dosis de abonado nitrogenado. Balance de nitrógeno, de la Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se modifican las Órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.*

## PRESENTACIÓN

La presente aplicación web se ha desarrollado para realización de los cálculos son conformes al punto 8. Determinación de la dosis de abonado nitrogenado. Balance de nitrógeno, de la Orden de 16 de junio de 2016, de la Consejería de Agua, Agricultura y medio ambiente, por la que se modifican las órdenes de 19 de noviembre de 2008, 3 de marzo de 2009 y 27 de junio de 2011, de la Consejería de Agricultura y Agua, por las que se establecen los programas de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.

Las opciones disponibles son:

Nuevo cálculo.

Donde se abrirá la plantilla para el cálculo. Se introducirán los datos generales de la parcela y propietario, las entradas de Nitrógeno y las salidas de Nitrógeno, obteniéndose como resultado el balance de Nitrógeno.

NUEVO CÁLCULO

Cargar cálculo.

Permitirá seleccionar un cálculo previo (XML) almacenado en el dispositivo local, abriendo la plantilla de cálculo precargada con la información del archivo cargado.

CARGAR CÁLCULO

© 2019. Todos los derechos reservados. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia



Esta acción ha sido financiada a través de la Medida 1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia, gestionada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en zonas rurales

<https://www.carm.es/chac/calcnitro/>

Así, para determinar las cantidades de N ajustadas a las necesidades de los diferentes cultivos, se requiere la realización al inicio del ciclo de cultivo del cálculo del balance de nitrógeno. Para ello se requiere conocer las condiciones de suelo y agua de riego, en su caso, de que se dispone, así como de la riqueza de los materiales orgánicos que se incorporan al terreno. Para poder determinar las dosis de fertilizantes en función de las necesidades, será necesario el conocimiento de variables reflejadas en los informes de análisis que se realizarán de forma periódica.

La determinación de la dosis máxima de abonado nitrogenado mineral se calculará por diferencia entre las dosis máximas de abonado nitrogenado en función del coeficiente de extracción (kg. N/t) y el nitrógeno asimilable por los cultivos procedentes de las siguientes fracciones:

1º) Nitrógeno inorgánico (soluble e intercambiable) en el suelo al inicio del cultivo. Dato de la analítica del suelo, que a efectos de cálculo del balance se aplicará N<sub>mini</sub> (nitrógeno mineral al inicio del cultivo).

Al tratarse de un elemento muy móvil, ser el análisis una foto fija en un momento y lugar concreto, y asumiendo que al final del ciclo o año natural el N<sub>minf</sub> (nitrógeno mineral al final del cultivo) no será cero se tomará solo una parte de este elemento como nitrógeno disponible por el cultivo (factor de agotamiento de nitratos del suelo).

Para cultivos hortícolas se considerará una profundidad efectiva de 30 cm y para el resto de 40 cm.

2º) Nitrógeno procedente de la mineralización neta de la materia orgánica (humus), que se encuentra en el suelo de forma natural.

3º) Nitrógeno mineralizado a partir de los fertilizantes y enmiendas orgánica.. Se considerará únicamente la fracción de nitrógeno mineralizada anualmente.

4º) Nitrógeno aportado por el agua de riego, que depende principalmente de la concentración de nitrato del agua y del volumen suministrado.

Para la determinación del abonado mineral, en caso de cultivos con sistemas de riego localizado, en la realización del balance de nitrógeno, las 1ª y 2ª fracciones (nitrógeno inorgánico y nitrógeno procedente de la mineralización) se podrán ajustar considerando únicamente la superficie de suelo humectada.

Una vez determinadas las fracciones para el cálculo del Balance de Nitrógeno se realizará la diferencia entre entradas y salidas consideradas de este elemento. Se aplicará la fórmula:

Balance de Nitrógeno = Entradas (1) – Salidas (2)



**N** CALCULADORA DE NITRÓGENO Región  de Murcia

[PRESENTACIÓN](#) [NUEVO CÁLCULO](#) [CARGAR CÁLCULO](#) [VIDEO](#) [AYUDA](#)

---

### NUEVO CÁLCULO

**1 DATOS GENERALES DE LOCALIZACIÓN**

**2 ENTRADAS DE NITRÓGENO**

**3 SALIDAS DE NITRÓGENO**

**4 BALANCE DE NITRÓGENO**

<b>Nombre / Razón Social</b> <input type="text"/>	<b>Socio</b> <input type="text"/>	<b>CULTIVOS*</b>  <input type="text" value="Seleccione un cultivo"/> <b>+ AÑADIR MÁS CULTIVOS</b>
<b>Unidad de superficie (Ha)</b>  <b>Año / Campaña*</b> <input type="text"/> <input type="text"/>	<b>Código de Trasmisión</b> <input type="text"/>	
<b>Ref. Análisis de agua</b>  <input type="text"/>	<b>Ref. Análisis de suelo</b> <input type="text"/>	
<b>Ref. Análisis de estiércol</b> <input type="text"/>	<b>Tipo de balance de nitrógeno*</b> <input checked="" type="radio"/> Cerrado <input type="radio"/> Estimado	

\* Datos obligatorios

**SI EL PASO 2  
ENTRADA DE N** 

---

© 2019 Tecnología Sembrando Innovación. Comenzamos en Murcia. Región de Murcia. Esta acción ha sido financiada a través de la Medida 1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia, gestionada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.

  

Transferencia Tecnológica



**N** CALCULADORA DE NITRÓGENO

PRESENTACIÓN NUEVO CÁLCULO CARGAR CÁLCULO VIDEO AYUDA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO TRANSFERENCIA

**NUEVO CÁLCULO**

1 DATOS GENERALES DE LOCALIZACIÓN

2 ENTRADAS DE NITRÓGENO

3 SALIDAS DE NITRÓGENO

4 BALANCE DE NITRÓGENO

---

**E1. Nmin (kg N/ha). Nitrógeno mineral inicial del suelo**

PRIMER CULTIVO: APS	NO <sub>3</sub> (mg NO <sub>3</sub> /kg suelo)	Factor de aparcamiento de nitratos (DA) (%)	Mineralización por suelo humectado (FS)	Factor de conversión	Nmin:	E1 Nmin:
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	3,75	0,00 (kg N/ha)	0,00 (kg N/ha)

---

**E2. Mineralización materia orgánica suelo (kg N/ha)**

PRIMER CULTIVO: APS	Textura	% de Materia orgánica	Mineralización materia orgánica del suelo (kg N/ha)	Mineralización por suelo humectado (FS)	E2 N humus
	Arenoso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0,00 (kg N/ha)

---

**E3. Dosis enmienda orgánica (kg/ha)**

Frecuencia de aplicación de la enmienda orgánica:

N total (% snt)	% de Materia seca	Dosis de enmienda (kg/ha ó L/ha)	N procedente de la mineralización enmienda org.	E3 N mineralización
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1	0,00 (kg N/ha)

Cantidad de N aportada:

---

**E4. Dosis de riego**

PRIMER CULTIVO: APS	Factor	Dosis de riego (m <sup>3</sup> /ha)	Nitrato en el análisis de agua de riego (mg NO <sub>3</sub> -N)	E4 N aportado agua de riego
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0,00 (kg N/ha)

IR AL PASO 1  
DATOS GENERALES

IR AL PASO 2  
SALIDAS DE N

©2019. Todos los derechos reservados. Consejo Regional de la Región de Murcia



Esta acción ha sido financiada a través de la Medida 1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia, gestionada por el Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.

Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural  
"Creando Oportunidad en el medio rural"

Transferencia Tecnológica

## N CALCULADORA DE NITRÓGENO

PRESENTACIÓN **NUEVO CÁLCULO** CARGAR CÁLCULO VIDEO AYUDA

Calculadora de Nitrógeno / Nuevo cálculo

### NUEVO CÁLCULO

1 DATOS GENERALES DE LOCALIZACIÓN

2 ENTRADAS DE NITRÓGENO

3 SALIDAS DE NITRÓGENO

4 BALANCE DE NITRÓGENO

S1: Salida de N (kg N/ha)

PRIMER CULTIVO:  APIS

EX: Coeficiente de extracción (kg N/t)

P: Producción (t/ha)

S1: Extracciones totales **0,00 (kg N/ha)**

[← IR AL PISO 2: ENTRADAS DE N](#) [IR AL PISO 4: BALANCE DE N](#)

Transferencia Tecnológica



**N** CALCULADORA DE NITRÓGENO Región de Murcia

PRESENTACIÓN NUESTRO CÁLCULO CAMBIAR CÁLCULO VÍDEO AYUDA

---

**NUESTRO CÁLCULO**

INDICADOR GENERAL DE LOCALIZACIÓN ESTIMACIÓN DE NITRÓGENO VALORES DE REFERENCIA BALANCE DE NITRÓGENO

Aporte de Nitrógeno mineral kg N/ha

$E1 + (E2 + E3 + E4 + E5)$  = **0,00**

**WADO**

DESCARGAR EN FORMATO PDF DESCARGAR EN PDF PARA FORMAS CALCULADAS

---

INDICADOR GENERAL DE LOCALIZACIÓN **Indicador de localización**

Nombre / Rasterización	Área	COORDENADAS	Ref. localización agua	Ref. localización suelo	Ref. localización material
Área de estudio (ha)	Área / Campo: 20,00	Campo de localización	Tipo de base de datos: ESTIMADO		

---

CONSEJOS PARA EL USUARIO **Consejos para el usuario**

E1. Aporte de Nitrógeno mineralizado de suelo

UNIDAD	kg N/ha (kg N/ha)	Factor de ajuste de la actividad microbiana (E1)	Mineralización por suelo (E1)	Factor de conversión	E1 (kg N/ha)	Resultado
UNIDAD	2	0	0	170	0,00	<b>0,00 kg N/ha</b>

E2. Mineralización materia orgánica de suelo (kg N/ha)

UNIDAD	Tiempo	% de Materia orgánica	Mineralización orgánica ajustada del suelo (E2)	Factor de conversión	E2 (kg N/ha)	Resultado
UNIDAD	Años	0	0	3	0,00	<b>0,00 kg N/ha</b>

E3. Dosis aplicada por hectárea (kg N/ha)

Frecuencia de aplicación de la fertilización orgánica: Anual

Nº de aplicaciones	Nº de Materia orgánica	Dosis de materia orgánica (kg N/ha)	% de mineralización de la materia orgánica (E3)	E3 (kg N/ha)
1	0	0	1	0,00

Cantidad de N aportada: 0,00 (kg N/ha)

E4. Dosis de riego

UNIDAD	Factor	Dosis de riego (mm)	Relación de aplicación de agua de riego (E4)	E4 (kg N/ha)
UNIDAD	2	0	0	<b>0,00 kg N/ha</b>

---

INDICADOR GENERAL DE LOCALIZACIÓN **Indicador de localización**

E5. Cálculo de riego (kg N/ha)

UNIDAD	E5: Cálculo de riego (kg N/ha)	A: Fertilización (kg N/ha)	E5: Resultado final (kg N/ha)
UNIDAD	0	0	<b>0,00 kg N/ha</b>

---

NOTA: Este cálculo es una estimación y no debe utilizarse para fines legales.

Este servicio es una iniciativa conjunta de la Región de Murcia y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Aadicionalmente se ha elaborado:

1. Un video divulgativo de la aplicación que se halla disponible tanto en el canal de YouTube del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica (SFTT):

[https://youtu.be/vS1SGUm\\_fEA](https://youtu.be/vS1SGUm_fEA)

Como en la página web del SFTT [www.sftt.es](http://www.sftt.es):



Y en la página web de Jornadas Técnicas del SFTT <http://sftt.info/index-23-05-19.html>

# N CALCULADORA DE NITRÓGENO

## JORNADA "CALCULADORA DE NITRÓGENO"



Transferencia Tecnológica



2. Se han elaborado 5000 trípticos para la difusión del uso de dicha aplicación.



3.





3.- Se ha realizado una Jornada Técnica informativa sobre esta aplicación para cálculo del Balance de Nitrógeno. Inicialmente estaban previstas 15 Jornadas, pero no se realizaron en 2019 dado que la Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor fue reformada durante el año 2019 publicándose el Decreto-Ley n.º 2/2019, de 26 de diciembre, de Protección Integral del Mar Menor.

La documentación y toda la información de la Jornada está disponible en la web:

<http://sftt.info/index-23-05-19.html>



Enara de las Jornadas.

El vídeo de la Jornada está disponible en el canal de YouTube del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica:

<https://youtu.be/Mle6BxLAyVw>

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Las Jornadas realizadas han contado con la asistencia de 65 personas de forma presencial, además de quedar a disposición de los posibles interesados en la web del SFTT.

Esta herramienta informática está siendo ampliamente utilizada por los agricultores de la Región de Murcia para el cálculo del balance de nitrógeno como ha podido constatar el departamento responsable las inspecciones de aplicación de la normativa sobre protección del Mar Menor.

Se han repartido los 5000 folletos divulgativos entre OCAS y CIFEAS que los han distribuido entre los alumnos que han realizado las distintas acciones formativas que se vienen realizando en los mismos, así como en los Ciclos Formativos de la rama agraria que imparten.

El vídeo divulgativo se encuentra disponible en la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica (SFTT) , [www.sftt.es](http://www.sftt.es), en la web para Jornadas del SFTT [www.sftt.info](http://www.sftt.info) y en el canal de YouTube del SFTT [Canal YouTube](#)

#### 5. CONCLUSIONES.

La aplicación Calculadora de Nitrógeno es una herramienta informática que se encuentra fácilmente disponible para los distintos interesados, entre ellos los agricultores con explotaciones agrícolas situadas en zonas vulnerables a nitratos y su utilización va a facilitar la correcta aplicación del abonado nitrogenado en las parcelas de forma que se reduzca la contaminación por nitratos en aguas subterráneas y superficiales.

#### 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	Si	5000 folletos informativos.
2. Otras publicaciones	Si	Video explicativo. Vídeo divulgativo
3. Jornada técnica	Si	Realizada el 23/05/2019 en la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	No	
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	No	

- 
- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 8. Visitas a parcela demostración.<br>Actividad demostración. | No                           |
| 9. Otras  | Desarrollo aplicación<br>web |
- 

#### 7. REPORTAJE FOTOGRAFICO.



Presentación de la aplicación calculadora de N por el Consejero de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, el Director General de Producción Agraria y el jefe de Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica y el técnico de la OCA de Cieza Pedro Fernández.



Jornada técnica celebrada el 23 de mayo de 2019

Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica  
Dirección General de Producción Agrícola, Ganadera y del Medio Marino  
Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente

Código: 18SFT5\_1  
Fecha: 22/09/2020



Jornada celebrada en la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca el 23 de mayo de 2019





La calculadora de nitrógeno Observatorio ha sido galardonada en el apartado de Innovación en Gran Consumo en España, en su edición de 2020 del Institut Cerdà <https://www.icerda.org/es/>



El Consejero de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca utiliza la aplicación calculadora de N.