

Proyecto

18SFT5_1

Desarrollo de aplicación informática: calculadora de Nitrógeno

- Área:** Agricultura
- Ubicación:** Web Consejería Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
- Coordinación:** Antonio Aroca Martínez SFTT
- Técnicos:** Pedro Fernández Molina. OCA Vega Alta
Marina Alonso Vidal – CIFEA Lorca
- Duración:** Diciembre 2018-diciembre 2019
- Financiación:** PDR Murcia 2014-2020



Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	4
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	4
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	5
5. CALENDARIO:.....	12



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

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 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 objetivo de este proyecto de Transferencia Tecnológica, es el desarrollo de 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.*

Adicionalmente se elaborará:

1. Un vídeo introductorio para explicar el funcionamiento de la aplicación.
2. Un video divulgativo de la aplicación.
3. Se elaborarán 5000 trípticos para la difusión del uso de dicha aplicación.
4. Se realizarán 15 jornadas donde se explicará el funcionamiento de la aplicación en los distintos municipios afectados por la *Ley 1/2018, de 7 de febrero, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental en el entorno del Mar Menor* y en las zonas calificadas como vulnerables a nitratos según 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*

Estas actuaciones se consideran subvencionables en la submedida *1.2 Ayuda a las actividades de demostración y acciones de información* del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia,

que incluyen la divulgación, difusión, actualización y generación de conocimientos científico-técnicos y aplicados, en diferentes áreas temáticas, que puedan mejorar la capacitación de los distintos agentes y, como consecuencia, incentivar la modernización de las explotaciones agrícolas y/o ganaderas de la Región de Murcia, así como el desarrollo de nuevas formas de trabajo empresarial y la diversificación económica y productiva del Sector. Por tanto, el desarrollo de esta página web es una medida subvencionable en el marco de esta submedida.

2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

A través de las actividades de divulgación recogidas en el punto tres de esta memoria inicial de proyecto, serán los beneficiados finales de este proyecto las personas del sector agrario, alimentario y forestal. Dicho proyecto se ejecutará por medio de los Centros Integrados de Formación Agraria y las Oficinas Comarcales Agrarias de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.

3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	Si	5000 folletos informativos.
2. Otras publicaciones	Si	Vídeo explicativo. Vídeo divulgativo
3. Jornada técnica	Si	
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. Actividad demostración.	No	
9. Otras	Desarrollo aplicación web	

4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

4.1.1. Desarrollo de página web.

4.1.1.1. Detalle de la aplicación:

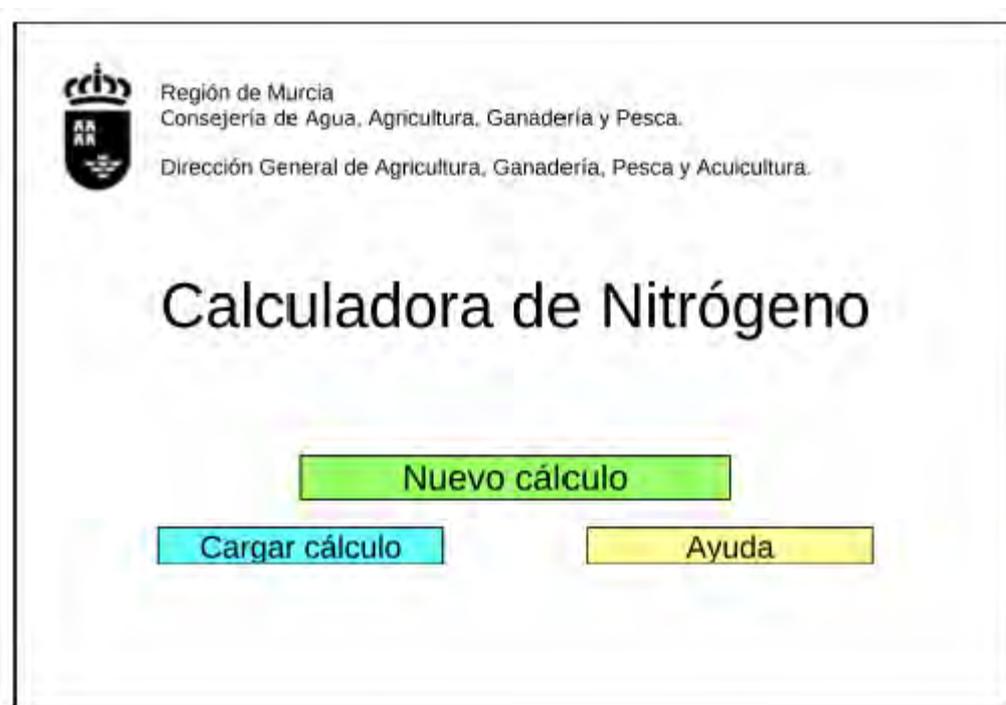
La aplicación a desarrollar se integrará en la web “Canal del Mar Menor” (<http://www.canalmarmenor.es/>), si bien, en un futuro podría constituir una página independiente en el subdominio: calculadoranitrogeno.carm.es

Será desarrollada en la plataforma corporativa Liferay (al igual que la web Canal Mar Menor) y tendrá un diseño adaptativo (responsive) que permita su correcta visualización tanto en el ordenador como en tablet o smartphone.

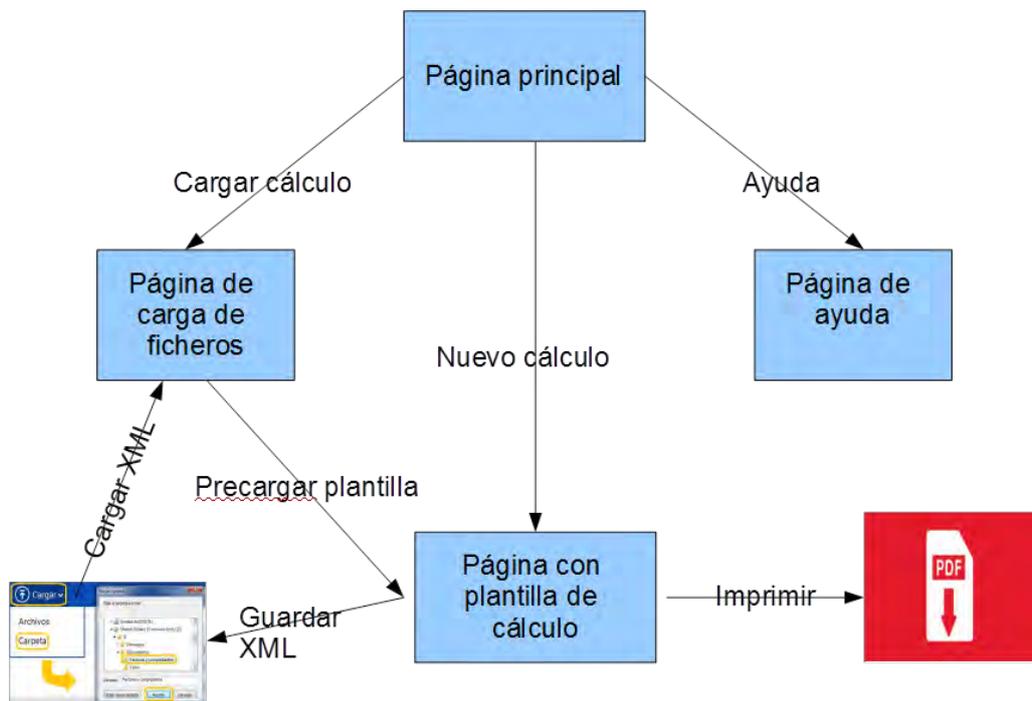
Se utilizará la plantilla y guía de estilos del Canal del Mar Menor.

En la página principal constará de tres botones:

1. Nuevo cálculo. Abrirá la plantilla para el cálculo.
2. 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.
3. Ayuda. Abrirá la página de ayuda. Información estática que se proporcionará durante el desarrollo de los trabajos.



Navegación entre las páginas de la aplicación:



4.1.1.2. Carga de ficheros

Este botón abrirá un componente que permita seleccionar un archivo XML alojado en el dispositivo. Comprobará que el archivo está correctamente formado y abrirá la página de cálculo con los datos del fichero precargados. De esta manera, se podrá realizar un nuevo cálculo a partir de un cálculo previo.

4.1.1.3. Ayuda

Este botón abrirá una página con información de ayuda sobre el uso de la aplicación.

El contenido de esta página se proporcionará durante la ejecución del contrato.

4.1.1.4. Cálculo

En el Excel adjunto a esta propuesta se detallan los campos que han de rellenar los agricultores que decidan utilizar esta aplicación informática. 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.*

Los apartados de los que se compone la página son:

1. Datos generales de localización (polígonos, parcelas, ...), anualidad, rotaciones de cultivos, referencias de boletines analíticos y otras referencias de trazabilidad o demás criterios como de socio, en el caso de cooperativas. Incluye un campo llamado "Balance de N" que incluye un desplegable con dos posibles valores; estimado o cerrado. Los campos definidos como obligatorios para el cálculo son: Cultivo/s, rotaciones, año/campaña, balance de N.

El cálculo debe permitir tantos cultivos/rotaciones como establezca el operador.

2. Las entradas de N son 4, definidas como E1 a E4.

i) E1: Nmin. Se facilitan dos líneas para dos posibles cultivos.

ii) E2: Mineralización m.o. suelo. Se facilitan dos líneas para dos posibles cultivos.

iii) E3: Dosis de enmienda orgánica. Está la opción de fraccionar esta entrada en tres años (3 líneas) o dejarla en un año solo en caso de aplicaciones anuales (factor: 1). Desde de generarse alertas en caso de superar el valor límite.

iv) E4: agua de riego. Se facilitan dos líneas para dos posibles cultivos.

3. Las salidas son las extracciones del cultivo. S1: Se facilitan dos líneas para dos posibles cultivos.

Al final se realiza el balance con las diferentes interpretaciones descritas en el Excel. Hay que colocar un cajón de observaciones para describir posibles desviaciones. Deben de generarse alertas en caso de balances negativos.

Operativa del formulario:

Bloque general:

- Nombre/Razón social
- Socio
- Cultivo/s. Obligatorio
- Rotaciones. Obligatorio
- Unidad de superficie (ha)
- Año/Campaña. Obligatorio
- Balance de N. Desplegable: Estimado/Cerrado). Obligatorio
- Ref. Análisis de Agua
- Ref. Análisis de Suelo
- Ref. Análisis de estiércol
- Cod. Trazabilidad



El siguiente apartado es el de las ENTRADAS DE N. Consta de 4 que pasamos a describir:

1. E1. Nmini (kg N/ha). Nitrógeno mineral inicial del suelo. Este dato se calcula de la siguiente manera. El dato a importar del informe de análisis es NO₃⁻ (mg/kg). Independientemente del extracto utilizado por el laboratorio, el dato ha de venir en mg N/kg de suelo. El factor de conversión es o 3,75 ó 5, en función de que sea para hortícolas, el primero, y frutales, cítricos, uva de mesa y olivar el segundo. Ambos factores de obtienen de calcular el peso de una hectárea de suelo a una profundidad de 30 y 40 cm, respectivamente. Debido a la dificultad de obtener valores de densidad relativa adecuadamente calculados (muestra de suelo inalterada) se ha tomado como valor medio el de 1,25 t/m³.

El Nmin es que sale de multiplicar el factor de conversión por el dato de nitratos. El factor de agotamiento de nitratos se introduce manualmente a partir de la Tabla 2 (Orden de 16 junio de 2016, BORM nº 140). El factor de minoración por suelo humectado también se introduce manualmente, conforme a la Tabla 3. El producto de los factores anteriores da el resultado de esta entrada; E1, primera columna para un solo cultivo y segunda columna para dos o más cultivos. Han de generarse 1 fila para una rotación y dos para dos rotaciones. En el caso de que el productor no tenga dos informes analíticos utilizará en el mismo dato en las dos filas. Los factores fA y fB serán los que determine los cultivos introducidos en la rotación.

2. E2. Mineralización materia orgánica suelo (kg N/ha). Los campos a introducir los obtiene el operador de su informe analítico de suelo; textura y materia orgánica. El dato de la mineralización (H) se obtiene de la Tabla 6. El factor fB se introduce automáticamente de la entrada anterior (E1). Han de generarse 1 fila para una rotación y dos para dos rotaciones. En el caso de que el productor no tenga dos informes analíticos utilizará en el mismo dato en las dos filas.

3. E3. Dosis enmienda orgánica (kg/ha). Entrada que ha de configurarse con una alerta en el caso de que la cantidad de N aportada sea superior a 170 kg N/ha y año (NO VALIDO), en caso de que la cantidad sea inferior saldrá la alerta SI VALIDO (ver demo de video). Se creará 3 líneas, tantas como años se mineraliza la enmienda orgánica aportada (Tabla 4). Si las aplicaciones son anuales sólo se rellenará una fila y el valor será de 1 (columna N procedente de la mineralización enmienda orgánica). En el caso de aplicaciones bienales el factor será 0,5, con una sola línea. Los datos a introducir son N total (%sms), nitrógeno total expresado sobre materia seca, el dato de materia seca y la dosis en kg/ha o l/ha, según sea la enmienda sólida o líquida respectivamente. Ambas columnas de obtienen de informe analítico, solo obligatorio para explotaciones agrarias de más de 10 ha, o de la Tabla 4,

donde el dato de materia seca será 55%. El dato obtenido bien mediante una entrada o mediante el desglose en los tres años será inferior a 170 kg N/ha y año.

4. E4. Dosis de riego. En esta entrada el factor será introducido por el operador y será en función del riego empleado, de 0,8-0,9 para riegos localizados y de 0,6-0,7 para riegos por inundación. La dosis de riego (m³/ha) para cultivo de la rotación y el valor de nitratos (mg/L) obtenido del análisis de agua de riego emitido por laboratorio. El valor obtenido se calcula según la Tabla 7.

El siguiente bloque es el de las SALIDAS DE N. S1. En función de los cultivos de la rotación, uno o dos, el operador obtiene el dato del coeficiente de extracción de la Tabla 5. Introduce la producción estimada o cerrada, según corresponda. Este dato se corresponde con la cosecha comercializable.

Por último se realiza el balance como la diferencias entre las Salidas menos la suma de las entradas. En función del signo de dicho balance se generará otra nueva alerta: a) Signo negativo: las entradas superan a las salidas. NO VALIDO, b) Signo positivo: las entradas son inferiores a las salidas. La diferencia se podrá aplicar con fertilizantes minerales, VALIDO.

Se ha dejar un cuadro de Observaciones donde el técnico u operador podrá justificar el resultado del balance y proponer actuaciones de cara a la siguiente anualidad.

Las tablas adjuntas al Excel (tablas 2 a 6), deberán poder consultarse pinchando sobre el elemento correspondiente, por ejemplo, abriendo un pop-up.

Botonera

Esta página dispondrá de dos botones:

1. Imprimir. Generará un archivo pdf imprimible que podrá guardar en el dispositivo.
2. Guardar. Generará un archivo XML con toda la información del formulario y que podrá guardar en el dispositivo.

Balances de N conforme a BOPM 144/2016

Nombre/razón social: _____
 Suelo: _____
 Cultivo/s: Caballo, Aplo
 Rotaciones: 2
 Unidades de superficie (ha): 1
 Año/Campaña: 2017/2018
 Balance de N: cerrado

ENTRADAS DE N

NO3 (mg/kg)	Factor conversión	E1 Nitróf. (kg N/ha)	Factor de agotamiento nitratos	Mineración por suelo humectado	Nitróf. (kg N/ha)	
100 0	1,75 5	150,00 0	0,15 0,15	0,4 0,0	6,00 0,00	1 cultivo 2º cultivo
Textura	Materia orgánica (%)	E2 N mineralización materia orgánica suelo (kg N/ha) (Tabla 3)	(B) mineración por suelo humectado (Tabla 3)		N humus (kg N/ha)	
Argilosa Arcillosa	3,2 10	0 0	0,4 0,5		18,00 0,00	1 cultivo 2º cultivo
N total (% seca)	materia seca (N) = 100-% humedad	E3 Dosis de estiércol orgánica (kg/ha) o (l/ha)	N procedente de la mineralización estiércol orgánica (Tabla 4 o analítica)		N mineralización (kg N/ha)	
0 0 0	12,0 0 0	10000 0 0	1 0 0		50,00 0,00 0,00	primer año segundo año tercer año
					50,00	DOSIS NO VALIDO
	Factor	E4 Dosis de riego (m ³ /ha)	N en el análisis de agua de riego (mg/l) (analítica)		N aporte agua de riego (kg N/ha)	
1º cultivo 2º cultivo	0,3 0,8	0000 0	0,10 0,7		4,50 0,00	

SALIDA DE N

	S1 Tabla 5 (coef. Extrac) (kg N/t)	Producción (t/ha)	Extracciones totales (kg N/ha)
1º cultivo 2º cultivo	0,5 0	1 2	5,00 12,00

Aporte de nitrógeno mineral(kg N/ha)= S1-(E1+E2+E3+E4)

1º solo cultivo	1ª cultivación	2ª cultivación
-112,30	-55,92	-30,60
NO VALIDO	NO VALIDO	NO VALIDO

Interpretación:
 Signo negativo: las entradas superan a las salidas. NO VALIDO
 Signo positivo: las entradas son inferiores a las salidas. La diferencia se podrá aplicar con fertilizantes minerales

Observaciones:

Transferencia Tecnológica

4.1.2. Jornadas técnicas:

Se va a realizar una jornada técnica donde se explicará a los distintos interesados el funcionamiento de la aplicación y se resolverán dudas y analizarán distintos supuestos prácticos. Tendrán una duración de 2 horas.

Las jornadas se grabarán así mismo en vídeo y se difundirán vía web de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.

4.1.3. Folletos divulgativos:

Para garantizar que la información llegue al mayor número de usuarios posible de forma que se difunda el uso de la aplicación informática para el cálculo de nitrógeno, se publicarán 5.000 folletos informativos que se distribuirán entre los interesados en los diferentes municipios afectados.

4.1.4. Vídeo explicativo:

Para facilitar el uso de la aplicación, se desarrollará un vídeo donde se explicará cómo utilizarla de forma que se consiga el mejor uso posible de la misma.

4.1.5. Vídeo divulgativo:

De la misma forma que con los folletos, se pretende difundir el uso de esta herramienta informática, para lo que se va a realizar un vídeo divulgativo de 2 minutos de duración que se difundirá en la página web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica, así como en los diferentes CIFEAs y OCAs y otros agentes del sector, organizaciones agrarias, universidades, colegios profesionales, etc...



5. CALENDARIO:

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicaciones de la Consejería	2019												
Jornadas técnicas	2019												
Actividad demostración. Informe inicial.	2018												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2019												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2019												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2019												
Actividad de demostración													
Desarrollo de página web	2018/2019												

