

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA POLITÈCNICA SUPERIOR DE GANDIA

Grado en Ciencias Ambientales



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



“Procedimiento de certificación de fertilizantes aptos para agricultura ecológica mediante la verificación técnica de un organismo de control y certificación agroalimentaria, insumos para agricultura ecológica”

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autor: Rafael Llopis Balbastre

Tutora: M^a Teresa Sebastiá Frasquet

GANDIA, 2017

ÍNDICE

1	RESUMEN/ABSTRACT/RESUM	
2	INTRODUCCIÓN.....	1
2.1	Agricultura convencional y ecológica	7
2.2	Caso de estudio	10
3	OBJETIVOS	12
4	METODOLOGÍA PARA EL PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN.....	13
4.1	Marco legislativo	13
4.2	Selección de productos	13
4.3	Pasos previos a la certificación	13
4.4	Formulación de productos.....	14
4.4.1	Material necesario para la formulación	15
4.5	Solicitud de análisis: comprobación límites legislación	15
4.6	Diseño de la documentación del producto	17
4.6.1	Ficha técnica	17
4.6.2	Ficha de seguridad.....	17
4.6.3	Etiqueta	17
4.7	Solicitud certificación.....	18
4.8	Inclusión en el catálogo	19
5	RESULTADOS.....	20
5.1	Productos seleccionados	20
5.1.1	Gasterfin.....	20
5.1.2	Nematocid.....	21
5.1.3	Nutrene Ca	21
5.2	Formulación de productos.....	22
5.2.1	Formulación Gasterfin.....	22
5.2.2	Formulación Nematocid.....	25
5.2.3	Formulación Nutrene Ca	26
5.3	Comprobación límites legislación de nuevos productos	27
5.4	Diseño de la ficha técnica	28
5.5	Diseño de la ficha de seguridad.....	29
5.6	Cumplimentación de la solicitud para la certificación	30
5.7	Certificado final	30
5.8	Diseño estético para la inclusión en el catálogo.....	31

6	CONCLUSIONES.....	32
7	BIBLIOGRAFÍA.....	33
8	ANEXOS.....	35

1 RESUMEN

El presente trabajo final de grado se ha llevado a cabo en la empresa Fitonutrient S.L., dedicada a la fabricación de fertilizantes convencionales. Esta empresa estaba interesada en adaptar algunos de sus productos para su utilización en la agricultura ecológica. Para poder adaptar estos productos se debe seguir un procedimiento para obtener la certificación y aprobación de acuerdo al Reglamento Europeo R (CE) N° 834/2007 y 889/2008 mediante un Organismo de Control y Certificación privado español que tenga la acreditación para Producción Ecológica según la Norma UNE-EN 45011 (ISO/IEC 65), Sohiscert en este caso. Los productos elegidos son el Gasterfin, Nematocid y Nutrene Ca. Para cada producto se realiza una nueva formulación, utilizando nuevas materias primas, obteniendo un nuevo producto el cual se analiza. Con el análisis de cada producto y las fichas técnicas, de seguridad y etiquetas diseñadas se procede a la cumplimentación de la solicitud para la certificación y se envía a Sohiscert para revisar la información y decidir si los productos son aptos o no aptos para su utilización en la agricultura ecológica.

ABSTRACT

The present bachelor's degree final project has been carried out in the company Fitonutrient S.L., dedicated to the manufacture of conventional fertilizers. This company was interested in adapting some of its products for use in organic farming. In order to adapt these products the procedure to follow to obtain certification and approval according to European Regulation R (EC) N° 834/2007 and 889/2008 by means of a Spanish Private Control and Certification Body that has the accreditation for Ecological Production according to the Standard UNE-EN 45011 (ISO / IEC 65), Sohiscert in this case. The products chosen are Gasterfin, Nematocid and Nutrene Ca. For each product a new formulation is made, using new raw materials, obtaining a new product which is analyzed. With the analysis of each product and the datasheets, security and labels designed, the application for certification is completed and sent to Sohiscert to review the information and decide if the products are suitable or not suitable for use in Organic farming.

RESUM

El present treball final de grau s'ha dut a terme en l'empresa Fitonutrient S.L., dedicada a la fabricació de fertilitzants convencionals. Aquesta empresa estava interessada a adaptar alguns dels seus productes per a la seva utilització en l'agricultura ecològica. Per poder adaptar aquests productes s'ha de seguir un procediment per obtenir la certificació i aprovació d'acord al Reglament Europeu R (CE) N ° 834/2007 i 889/2008 mitjançant un Organisme de Control i Certificació privat espanyol que tingui l'acreditació per a Producció Ecològica segons la Norma UNE-EN 45011 (ISO/IEC 65), Sohiscert en aquest cas. Els productes triats són el Gasterfin, Nematocid i Nutrene Ca. Per a cada producte es realitza una nova formulació, utilitzant noves matèries primeres, obtenint un nou producte el qual s'analitza. Amb l'anàlisi de cada producte i les fitxes tècniques, de seguretat i etiquetes dissenyades es procedeix a l'emplenament de la sol·licitud per a la certificació i s'envia a Sohiscert per revisar la informació i decidir si els productes són aptes o no aptes per a la seva utilització en l'agricultura ecològica.

2 INTRODUCCIÓN

El hombre comenzó a cultivar las tierras hace miles de años, es imposible saber la fecha exacta en que el hombre plantó la primera semilla pero lo que si sabemos que cerca del año 8,500 AC, los humanos en el Creciente Fértil (una zona que se extiende a lo largo de lo que hoy día es Egipto, Israel, Turquía e Iraq), comenzaron a sembrar granos en lugar de cosecharlos silvestres.

En los siguientes 8,500 años, la agricultura evolucionó con lentitud. A través de ensayo y error, los agricultores en todo el mundo empezaron a mejorar genéticamente las plantas porque se dieron cuenta que no todas las plantas de la misma especie eran iguales. Había plantas que crecían más y eran más fáciles de cultivar y sus frutos eran más sabrosos, por esta razón elegían solo semillas de las mejores plantas para cultivarlas en la próxima estación. Esta selección de miles de especies de plantas que se consumían hace diez siglos se redujo a tan solo 12 especies de cereales, 23 de hortalizas y 35 de frutas las que dominan actualmente los agroecosistemas, aunque la alimentación mundial se basa en tres cereales: trigo, arroz y maíz, y un tubérculo, la papa.

Antes de la llegada de la agricultura, los humanos eran nómadas, viajaban constantemente en busca de animales salvajes y granos silvestres. Con el aumento de la agricultura, como fuente de alimento centralizada y predecible, tenían un incentivo para quedarse. De esta manera, la agricultura empezó a cambiar no sólo la dieta humana, sino también la civilización humana (Maroto, 2014).

Los primeros agricultores cultivaban los terrenos durante uno o dos años como máximo, después estos terrenos se dejaban en barbecho (las tierras se dejaban sin cultivar) durante uno o varios años para no agotar los nutrientes del suelo y lograr que se recuperara. Pero al aumentar el número de individuos en los antiguos poblados necesitaban más alimento, por lo que el barbecho empezó a desaparecer ya que se necesitaba mucho terreno para producir suficiente alimento para todo el poblado. Los terrenos que no se dejaban descansar a los pocos años disminuían su producción y las plantas que vivían en él eran muy débiles pero los agricultores se dieron cuenta que al añadir estiércol o restos vegetales aumentaba la fertilidad del suelo y seguían obteniendo grandes cosechas. Por lo tanto, aportando nutrientes al suelo mediante fertilizantes se pueden producir más alimentos y de mejor calidad ya que mejoran la fertilidad de los suelos que son sobreexplotados (FAO, 2002). El inicio de la comercialización de fertilizantes comenzó a mediados del siglo XIX, origen de la industria mundial de fertilizantes (Maroto, 2014).

Los nutrientes en el suelo están sujetos a cambios constantes. Parte se pierde por lixiviación, escorrentía o por determinados procesos de transformación química, pero, la mayor extracción se debe al hombre. Cada vez se hace menos común la práctica de dejar el suelo en descanso por varios años para que se genere la recuperación de la fertilidad natural del suelo (Kolmans & Vásquez, 1999). Por este motivo, es necesario aportar constantemente nutrientes al suelo para mantener su salud, ya que si un suelo está sano podremos cultivar en él.

La salud del suelo se ha definido como su capacidad de funcionar como un sistema vivo. La disponibilidad de alimentos depende de los suelos: los alimentos son nutritivos y de buena calidad si se producen en un suelo vivo y sano, aliado de la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO, 2015).

El incremento de la producción de alimentos mediante la fertilización del suelo es muy importante, al aportar más nutrientes al suelo las plantas están más sanas y producen más frutos y de mayor calidad, ricos en nutrientes. Es muy necesario cultivar plantas que produzcan gran cantidad de frutos de calidad ya que la demanda de alimento va en aumento debido al incremento de la población mundial, la cual ha aumentado un 550 por cien desde el siglo XIX, pasando de 1.000 millones de personas a 7.500 millones en la actualidad (Countrymeters, 2016), con previsiones de alcanzar 10.000 millones de habitantes en el año 2050.

Además, los fertilizantes también juegan un gran papel en el proceso de la fotosíntesis, ya que al tener las plantas bien nutridas y sanas realizan mejor el proceso de la fotosíntesis.

La fotosíntesis es un proceso biológico complejo en el que pueden distinguirse dos fases bien diferenciadas, una primera fase de absorción y conversión de energía y otra segunda de toma y asimilación de elementos constitutivos de la materia orgánica (C, H, O, N, S, etc.). La energía luminosa es absorbida por biomoléculas fotosensibles y transformada en una forma de energía bioquímica estable. Los elementos constitutivos son tomados de fuentes minerales inorgánicas (agua, H₂O; dióxido de carbono, CO₂; nitratos, NO₃⁻; sulfatos, SO₄²⁻, etc.) e incorporados en biomoléculas orgánicas metabolizables. Ambas fases, la toma de energía y la toma de elementos, están perfectamente coordinadas e interrelacionadas (Azcón-Bieto & Talón, 2000).

La gran importancia de la fotosíntesis se debe al hecho que del dióxido de carbono, el agua y la luz, que son energéticamente sin valor, se convierten en carbohidratos (azúcar) y oxígeno. Estos carbohidratos son los materiales básicos para la síntesis de todas las otras sustancias orgánicas producidas por las plantas y este gas (oxígeno) formado por la reacción entre CO_2 y el agua, es expulsado de la planta a través de los estomas de las hojas. El oxígeno expulsado es necesario para la mayoría de los seres vivos que habitan actualmente en el planeta tierra ya que lo emplean para respirar.

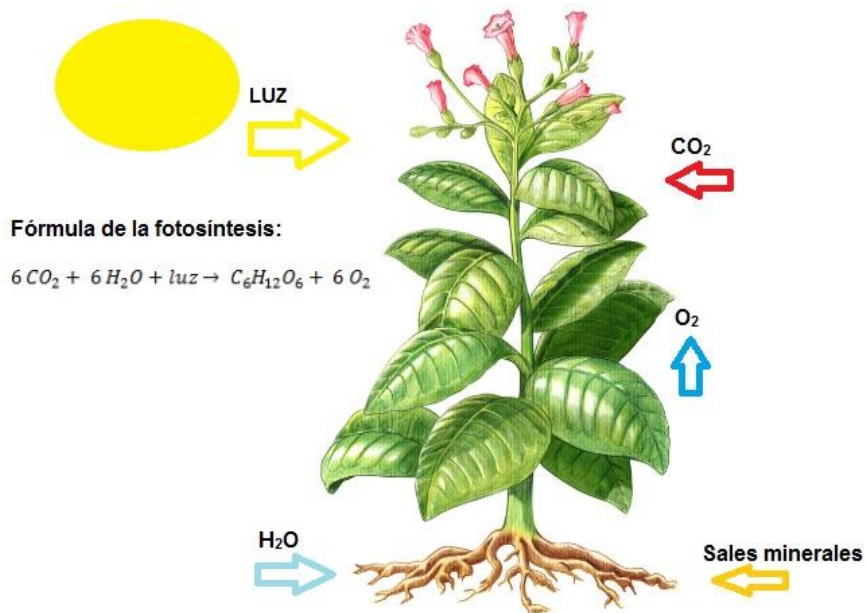


Figura 1. Proceso de fotosíntesis. Las plantas producen azúcar y O_2 de la luz solar, del aire, del agua y de los nutrientes del suelo (Azcón-Bieto & Talón, 2000).

Un suministro suficiente de nutrientes mediante los fertilizantes es importante para que se realice correctamente este proceso, si no es así el proceso de fotosíntesis se ralentiza.

Conociendo la importancia que tienen los fertilizantes, se pueden definir como cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal.

Existen distintos tipos de fertilizantes que se aplican para corregir las deficiencias nutricionales (Tabla 1) que tienen las plantas ya que las deficiencias habituales que aparecen en las plantas vienen por la falta de nutrientes primarios, secundarios o, en menor frecuencia, por falta de micronutrientes.

Los nutrientes primarios (nitrógeno, fósforo y potasio) y secundarios (calcio, magnesio y azufre), también denominados macronutrientes, las plantas los necesitan en grandes cantidades.

Por otra parte, los micronutrientes (hierro, manganeso, zinc, cobre, boro, cloro y molibdeno) también son sustancias claves en el crecimiento de la planta pero son absorbidos en cantidades muy pequeñas (Navarro & Simón, 2014).

Tabla 1. Clasificación, símbolo, forma absorbida y síntoma de deficiencia de los nutrientes que pueden presentar las plantas (Navarro & Simón, 2014).

CLASIFICACIÓN	NOMBRE Y SIMBOLO	FORMA ABSORBIDA	SÍNTOMA DE DEFICIENCIA
Sin clasificación	Carbono (C)	CO ₂	
	Hidrógeno (H)	H ₂ O	
	Oxígeno (O)	H ₂ O, O ₂	
Primarios	Nitrógeno (N)	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻	Clorosis en la hojas viejas
	Fósforo (P)	H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ⁻	Hojas con margen color púrpura
	Potasio (K)	K ⁺	Hojas con márgenes cloróticos
Secundarios	Calcio (Ca)	Ca ⁺⁺	Achaparramiento y raíces cortas
	Magnesio (Mg)	Mg ⁺⁺	Hojas con clorosis intervenal
	Azufre (S)	SO ₄ ⁻ , SO ₂	Hojas jóvenes cloróticas y poco desarrolladas
Micronutrientes	Hierro (Fe)	Fe ⁺⁺ , Fe ⁺⁺⁺	Hojas con clorosis intervenal
	Manganeso (Mn)	Mn ⁺⁺	Clorosis intervenal
	Boro (B)	H ₃ BO ₃	Poco crecimiento apical y puntas cloróticas
	Zinc (Zn)	Zn ⁺⁺	Hojas jóvenes con clorosis intervenal
	Cobre (Cu)	Cu ⁺⁺	Hojas jóvenes amarillas y poco desarrolladas
	Molibdeno (Mo)	MoO ₄ ⁻	Hojas con clorosis y achaparramiento
	Cloro (Cl)	Cl ⁻	Hojas marchitas cloróticas y raíz corta

En la actividad agraria, la fertilización es una práctica que no se puede sustituir y cuyo principal objetivo consiste en reponer al suelo los nutrientes que se agotan por el tiempo debido a la propia extracción de los cultivos. Uno de los principales problemas que ocasionan los insumos en la agricultura (fertilizantes en este caso) es su uso excesivo, por lo tanto, un uso eficiente juega un papel importante en el ahorro, calidad de alimentos producidos y en la reducción de los impactos ambientales.

Para hacer un uso eficiente de los fertilizantes se debe determinar las necesidades nutricionales de cada cultivo. La mejor manera de hacer una fertilización óptima en un cultivo es realizar un análisis de suelo y de las plantas para ver qué cantidad de nutrientes hay disponibles en ellos y la cantidad que es absorbida por las plantas. Una vez analizados los suelos y las plantas podemos proceder a la fertilización, que se trata de complementar el suelo con los nutrientes de los que carece para que la planta pueda disponer de ellos en cualquier momento del ciclo del cultivo.

La fertilización que se realice debe ser la requerida por el suelo y el cultivo que se encuentre arraigado a él. Una fertilización excesiva puede ocasionar problemas por lixiviación de nitratos, eutrofización de las aguas y emisiones de gases de efecto invernadero. Del mismo modo, si la fertilización es insuficiente, el rendimiento del cultivo será menor y además el suelo perderá su fertilidad (MAPAMA, 2015).

La fertilización ecológica es una alternativa real para la mitigación del cambio climático ya que reduce las emisiones de CO₂ al tratarse de un sistema permanente de producción sostenida, por el ahorro energético que supone el mantenimiento de la fertilidad del suelo por la ausencia de fertilizantes químicos.

La eficiencia de captación de carbono en sistemas de producción ecológica es de 41,5t de CO₂ por hectárea, mientras que en los sistemas de producción convencional se reduce a 21,3 t de CO₂ por hectárea (Tamames, 2002).

Para minimizar el impacto de los fertilizantes empleados en la agricultura se debe abrir camino a la agricultura sostenible, un sistema de producción agraria conservador de recursos, ambientalmente sano y económicamente viable, reconociendo valores humanos, suministrando alimentos de calidad y manteniendo las comunidades rurales como parte de un sistema saludable (Lamarca, 1999).

2.1 Agricultura convencional y ecológica

En la actualidad existen dos tipos de agricultura, la agricultura convencional y la agricultura ecológica, orgánica o biológica, siendo la primera la más utilizada mientras que el segundo tipo se encuentra en desarrollo.

Por una parte, cuando se habla de agricultura convencional se hace referencia a la que se basa en el consumo de insumos externos al sistema productivo natural, como energía fósil, fertilizantes químicos sintéticos y pesticidas. Este método de agricultura solo tiene en cuenta la rentabilidad, obtener una elevada producción en los cultivos con el menor coste posible sin tener en cuenta el medio ambiente (Navarro & Simón, 2014).

Por otra parte, la agricultura ecológica implica una forma diferente de concepcionar el suelo. Este tipo de agricultura no rechaza el valor de los conocimientos científicos, pero sí cuestiona la orientación de la agricultura convencional que observa a la planta desde su estructura material. Ésta trata de imitar, en lo posible, a la naturaleza mediante el incremento de la biomasa para abono verde o el aporte de otros abonos orgánicos según principios ecológicos, desistiendo del uso de productos fitosanitarios químicos. En la agricultura ecológica es importante fomentar los microorganismos para mejorar la fertilidad del suelo, considerando la calidad y cantidad de los nutrientes, además de la organización interna de los procesos biológicos (Kolmans & Vásquez, 1999).

Por lo tanto, debemos enfocar la agricultura a la agroecología, ya que las áreas transformadas para la agricultura no pueden considerarse ajenas al mundo natural, en realidad son ecosistemas transformados para producir ciertos productos de forma continuada. Obedecen, como toda naturaleza, a las leyes de la ecología, y la agronomía se basa en estas leyes para desarrollar técnicas de manejo que optimicen la producción (Fernández & Leiva, 2002).

En la siguiente tabla se muestran algunas de las diferencias más sobresalientes entre la agricultura convencional y ecológica (Tabla 2).

Tabla 1. Cuadro esquemático de las diferencias principales que existen entre la agricultura convencional y ecológica (Kolmans & Vásquez, 1999).

AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGRICULTURA ECOLÓGICA
Modelo de producción abierto	Modelo de producción lo más cerrado posible
Nutrición vegetal directa	Nutrición vegetal indirecta
Nutre a la planta directamente con fertilizantes fácilmente solubles	Alimenta al edafón para que sea éste el que suministre los nutrientes a la planta en forma apropiada
Emplea fertilizantes fácilmente solubles	Emplea fertilizantes de baja solubilidad (efecto lento)
Desprecia y desactiva conscientemente la actividad del edafón	Estimula la actividad del edafón, convirtiéndolo en un ayudante confiable y económico
Utiliza métodos de producción incompatibles con los ciclos naturales	Trata de imitar, en lo posible, a la naturaleza
En los análisis de suelos da sólo importancia a los nutrientes químicos solubles.	Considera como indicador de la fertilidad la cantidad/calidad de los nutrientes, actividad biológica, estructura
Evalúa el rendimiento en términos cuantitativos	Evalúa el rendimiento en términos cuantitativos y cualitativos
Alto consumo energético	Bajo consumo energético

En España, la Agricultura Ecológica viene creciendo a fuerte ritmo desde finales de la década de los noventa. Significa ya más del 3,5 por ciento de la superficie agraria utilizada por las explotaciones.

Este aumento se debe al deseo de consumir productos saludables y no contaminados además de la predisposición que muestran muchos consumidores a involucrarse activamente en la conservación del medio ambiente (González de Molina *et al.*, 2017).

Muchos agricultores están apostando por mantener sus cultivos de manera que se respete el medio ambiente y también la salud física de los consumidores de los productos obtenidos en estos cultivos.

Las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente aseguran que ha aumentado significativamente la superficie destinada a la agricultura ecológica desde el año 1991, en el que empezaron a realizarse estadísticas relacionadas con la agricultura ecológica en España, hasta el año 2015, último año en el que se realizó el informe anual (MAPAMA, 2015).

En la Figura 2 se puede observar claramente la evolución positiva que está teniendo la agricultura ecológica en España.

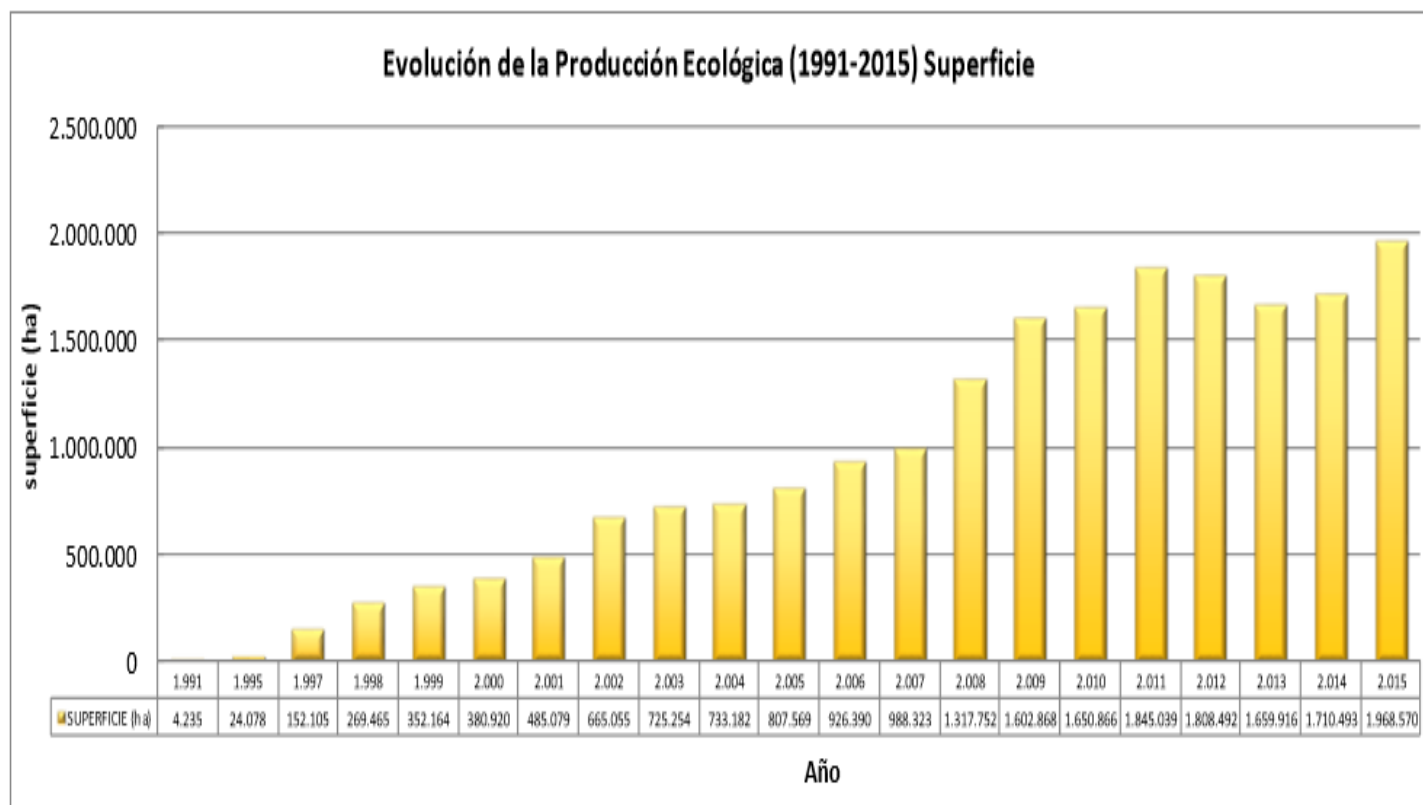


Figura 2. Evolución de la superficie dedicada a la agricultura ecológica en España (Obtenida de Informe estadístico del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del año 2015).

Viendo estos datos cabe pensar que los fertilizantes ecológicos pueden ser una gran apuesta para las empresas que se dedican a la fabricación de fertilizantes.

En la actualidad, la agricultura ecológica representa en España (MAPAMA, 2015):

- 4.960 industrias agrarias relacionadas con la producción ecológica y 7.553 explotaciones ganaderas, gestionando una superficie total de 1.968.570 hectáreas. Esta superficie total se diferencia en cultivos de tierras arables (22,97%), cultivos permanentes (51,53%) y pastos y praderas permanentes (25,50%).

- Los principales cultivos de tierras arables en agricultura ecológica son cereales para la producción de grano (46,22%), seguido de los barbechos (33,50%) y las legumbres secas y proteaginosas para la producción de grano (8,75%).
- Los principales cultivos permanentes en agricultura ecológica son el olivar (39,27%), seguido por los frutos secos (22,70%) y viñedos (19,24%).
- Los prados y pastos permanentes se diferencian en pastos y praderas permanentes (60,42%), seguido de la dehesa (28,16%) y pastos pobres (11,42%).
- Unas producciones que alcanzan algo más de 4.900 industrias relacionadas con la producción vegetal (85,15%), siendo el resto industrias relacionadas con la producción animal.

Haciendo un rápido análisis regional del sector ecológico se aprecia que las comunidades autónomas más relevantes en materia de agricultura ecológica son Andalucía (707.103 ha) y Castilla-La Mancha (249.660 ha), ambas por su elevada superficie y número de operadores, y Cataluña (98.414 ha), por la concentración relativa de industrias de elaboración de producto ecológico procesado y por el dinamismo de su mercado.

En concreto, en la Comunidad Valenciana dispone de una superficie de 69.248 ha dedicada a la agricultura ecológica. El principal tipo de cultivo en ésta comunidad son los cereales para la producción de grano (4.172 ha), seguido por otros cultivos de tierras arables (887 ha) y las hortalizas frescas (466 ha).

Por otra parte, la Comunidad Valenciana, las principales actividades industriales de agricultura ecológica se centran en la manipulación y conservación de frutas y hortalizas, con un total de 401 industrias.

2.2 Caso de estudio

El presente trabajo se ha realizado en **Fitonutrient S.L.**, una empresa dedicada a la fabricación de fertilizantes para todo tipo de cultivos. Está situada en el Polígono Industrial de Beniflà, concretamente en la calle Carril nº6 (Valencia, España) (Figura 3).

Ésta empresa decidió abrir el camino a la fabricación de fertilizantes ecológicos ya que se trata de un nuevo campo de gran importancia y, sobre todo, para el medio ambiente por los motivos expuestos en el anterior apartado.

Su principal interés se basa en la incorporación de una gama de productos ecológicos a su catálogo para poder ofrecer a sus clientes fertilizantes que no tengan un impacto negativo sobre el medio al aplicarlo en sus cultivos.

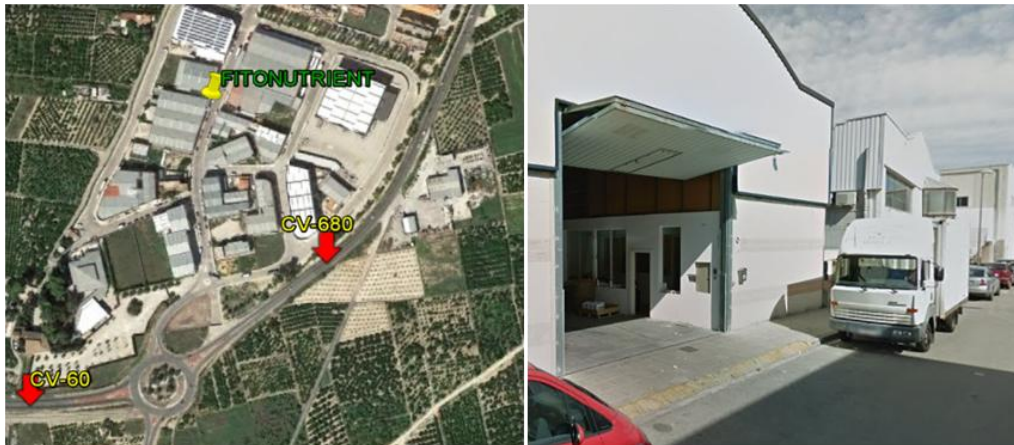


Figura 3. Localización de la empresa Fitonutrient, S.L.

El área de influencia de la empresa es nacional, sobre todo por la costa mediterránea que es donde se encuentran los cultivos de regadío los cuales tienen una instalación de goteo para aportar el agua que necesitan las plantas. Por este motivo se aplican más fertilizantes debido a su comodidad ya que se añaden al agua de riego. Estas aplicaciones al suelo son necesarias porque ha perdido su fertilidad (Navarro & Simón, 2014).

La provincia de Valencia es la zona que más fertilizantes consume de esta empresa seguida por las de Alicante y Castellón (Figura 4).

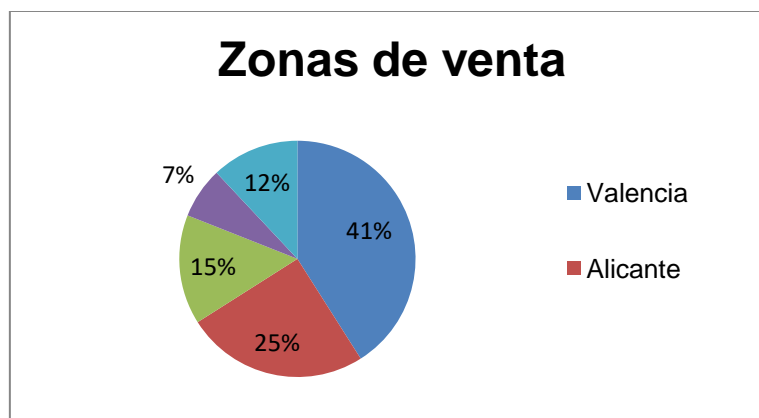


Figura 4. Zonas de venta de la empresa Fitonutrient, S.L.

3 OBJETIVOS

Objetivo principal

Establecer el procedimiento para conseguir la certificación de fertilizantes aptos para agricultura ecológica.

Objetivos secundarios

1. Realizar ensayos para formular los nuevos fertilizantes ecológicos.
2. Desarrollar las fichas técnicas y las fichas de seguridad para los nuevos fertilizantes ecológicos.
3. Clasificar los nuevos tipos de fertilizantes ecológicos por su composición y riquezas de acuerdo con el Real decreto 506/2013 sobre productos fertilizantes.
4. Diseñar las etiquetas para los nuevos productos.

4 METODOLOGÍA PARA EL PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN

4.1 Marco legislativo

En la actualidad existe una legislación para la fabricación de fertilizantes convencionales y otra para los fertilizantes ecológicos.

Los fabricantes de fertilizantes integrados de la Unión Europea deben registrarse por el Reglamento (CE) nº 2003.2003 relativo a abonos. En España existe el Reglamento 506.2013 sobre productos fertilizantes donde aparece toda la información necesaria que debe cumplir un fertilizante para poder comercializarlo.

En cuanto a los fertilizantes ecológicos, existe el Reglamento (CE) Nº 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y, por otra parte, tenemos el Reglamento (CE) nº889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) Nº 834/2007.

4.2 Selección de productos

En primer lugar, se hace una selección de los productos que más beneficios dejan en la empresa y que más se adaptan a la legislación de fertilizantes aptos para la agricultura ecológica. Una vez elegidos estos productos, se observan las materias primas que se utilizan para su formulación y al mismo tiempo se comparan con el Anexo I del “Reglamento (CE) 889.2008” donde aparecen las materias primas autorizadas en agricultura ecológica. Si las materias primas que estamos utilizando no aparecen en la legislación porque no están permitidas tendremos que elegir las que más se adapten a la formulación, es decir, que tengan las mismas características que las materias primas originarias del producto y que aparezcan en el Anexo I del Reglamento. Por otra parte, si las materias primas que estamos utilizando aparecen en el Anexo I de Reglamento las conservaremos para la formulación.

4.3 Pasos previos a la certificación

Cuando tenemos los productos seleccionados y las materias primas necesarias para su formulación procedemos a localizar todo lo necesario en el almacén para empezar a trabajar en el laboratorio. Las materias primas se encuentran en las estanterías MP

(materias primas) que existen en el almacén y en el laboratorio se dispone de todo el material necesario para la elaboración de los nuevos productos (Figura 5).



Figura 5. Fotografías donde se muestran los estantes donde se disponen las materias primas utilizadas (izquierda) y las instalaciones del laboratorio situado en la empresa Fitonutrient, S.L. (derecha).

Si en algún caso en el almacén no encontramos alguna materia prima necesaria para la nueva formulación nos pondremos en contacto con nuestros proveedores para que nos suministren el producto necesario.

En el caso de los fertilizantes que la empresa necesita adaptar para su posterior certificación como fertilizantes ecológicos ha sido necesario contactar con los proveedores para que nos suministren nuevas materias primas que aparezcan en el Anexo I de fertilizantes y acondicionadores del suelo mencionados en el artículo 3, apartado 1 del Reglamento (CE) 889.2008 y además se asemejen a las utilizadas para formular los fertilizantes convencionales ya que estas no aparecen en dicho anexo.

4.4 Formulación de productos

La formulación de los nuevos fertilizantes ecológicos es el paso más importante ya que el resultado final debe cumplir el Reglamento (CE) 889.2008 sobre la producción ecológica y también asegurarnos que el producto que se formula garantiza tener las riquezas mínimas que indica el Real Decreto 506.2013 sobre los productos fertilizantes.

4.4.1 Material necesario para la formulación

Para la formulación de los nuevos fertilizantes necesitaremos una báscula de precisión, un recipiente para pesar en la báscula, una cuchara, un agitador magnético con un imán, una jeringuilla, vasos de precipitado y un pH-metro para saber el pH de cada solución (Figura 6).



Figura 6. Material necesario para la realización de la formulación; se muestran balanzas, vasos de precipitado, pH-metro.

4.5 Solicitud de análisis: comprobación límites legislación

Una vez realizado el producto se envía a analizar a un laboratorio certificado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), en este caso a los laboratorios de FITOSOIL. Este laboratorio está localizado en la calle Alcalde Clemente García del Polígono industrial oeste de San Ginés, Murcia (Figura 7).

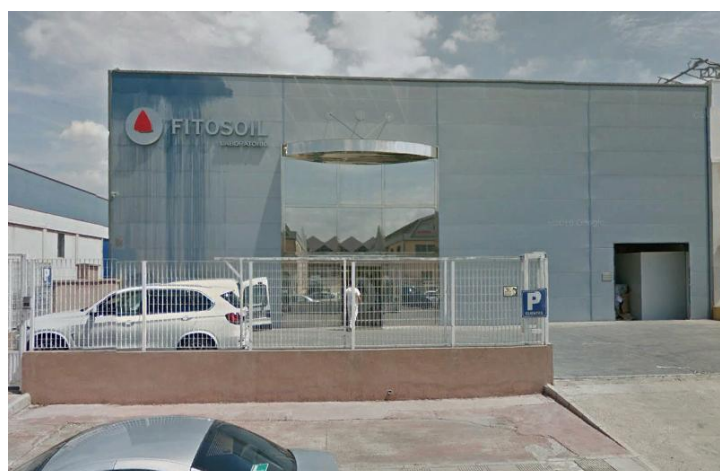




Figura 7. Laboratorio FITOSOIL, empresa externa donde se envían a analizar los fertilizantes.

Cuando se envía la muestra al laboratorio es necesario cumplimentar una ficha indicando los parámetros que queremos analizar de la muestra, esta ficha nos la proporciona el laboratorio y debemos enviarla junto con la muestra. Como ejemplo, en la Figura 8 se puede observar la solicitud de análisis del Gasterfin. Para el resto de productos es la misma ficha, pero varían los parámetros a medir.

	FITOSOIL® HOJA DE SOLICITUD DE ANÁLISIS		ANTONIO ABELLAN CARAVACA, S.L. (FITOSOIL) Pol. Ind. Oeste, c/ Libertad, Parc. 24/37, Mod. D2 Apartado de Correos. 200 - 30169 San Ginés (Murcia) ESPAÑA Tel. 968-883271/72 - Fax 968-883278 e-mail: fitosoil@fitosoil.com // www.fitosoil.com	FECHA SOLICITUD: 05/10/16
---	--	--	--	---------------------------------

DATOS DEL SOLICITANTE		OTROS DATOS	
Nombre:	FITONUTRIENT SL	Avance de resultados (fax, @, web)	Correo electrónico
Dirección:	C/ CARRIL, 6	Forma de entrega:	<input checked="" type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Mediador <input type="checkbox"/> Laboratorio
Ciudad/Prov./País:	BENIFLA 46722 -VALENCIA- (ESPAÑA)	Forma de cobro:	<input type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Mediador <input type="checkbox"/> Laboratorio <input type="checkbox"/> Giro <input type="checkbox"/> DB <input checked="" type="checkbox"/> Transferencia
Teléfono/Fax/@:	962 805 846 fitonutrient@fitonutrient.com	Observaciones: Por favor envíen los resultados a la dirección de correo indicada.	
DNI/NIF:	B 98067309		
Contacto/Tel./Cargo:	RAFAEL LLOPIS		

ORDEN	Clave/Modelo	DETERMINACIONES	Referencia/Finca	Parcela/Sector	Riego/Fuente	Cultivo/Var./Pie	Edad/Fenológico	OBSERVACIONES
1	GASTERFIN 161004	<ul style="list-style-type: none"> - ACIDO FOSFONICO - FOSETIL - FOSETIL SUMA - PERCLORATO - DENSIDAD - pH - MANGANESO SOLUBLE EN AGUA - MANGANESO COMPLEJADO - MANGANESO TOTAL 						
Descripción muestra: líquido marrón claro								

La definición de los servicios analíticos solicitados a FITOSOIL, es un requisito OBLIGATORIO del Sistema de Calidad implementado en el Laboratorio bajo la Norma UNE-EN ISO 17025 Firma del receptor del Laboratorio (FITOSOIL) (*)	Mediador Nombre: Dirección: Ciudad/Prov.: Telef./fax/@:	Nombre y firma del solicitante (DNI en caso de ausencia de firma) (1) (2) (3) RAFAEL LLOPIS
---	--	--

Clave/Modelo: Según **Listado de Modelos de Análisis**.
 Determinaciones: Según **Listado de Determinaciones**.
 (*) A rellenar por FITOSOIL.

(1) El solicitante conoce las determinaciones incluidas en la clave del modelo según **Listado de Modelos de Análisis**, así como las determinaciones posibles, según **Listado de Determinaciones**.
 (2) El solicitante conoce los procedimientos de ensayo (PNT) y/o metodología a la que se somete la muestra, así como los precios de las determinaciones y/o modelos de análisis, según las referencias presentes en los anteriores listados.
 (3) El solicitante conoce la **Lista de Condiciones Estándares de Adaptación de Muestras** y se responsabiliza de los trabajos solicitados.

Rellenar una casilla por muestra (espacio para cinco muestras). Transmittir y/o acompañar a las muestras enviadas

Formato PC-16/02 DMP4

Figura 8. Hoja de solicitud de análisis necesaria para la empresa que realiza los análisis de los productos que le envía Fitonutrient, S.L.

Cuando se recibe el resultado de los análisis de los nuevos productos se debe comprobar los valores obtenidos para ver si se cumple con la legislación sobre productos ecológicos. Para poder registrar un fertilizante ecológico los valores de ácido fosfónico, fosetil, fosetil suma y perclorato no pueden sobrepasar los límites de cuantificación, es decir, la mezcla no puede contener estos parámetros.

Una vez comprobados los resultados de los análisis y todos los parámetros están correctos porque cumplen con la legislación, el siguiente paso es diseñar la ficha técnica, la ficha de seguridad y la etiqueta.

4.6 Diseño de la documentación del producto

4.6.1 Ficha técnica

La ficha técnica del producto debe indicar todas las características del producto. La empresa tiene una plantilla para las fichas técnicas, por lo tanto, tendremos que rellenar cada apartado con las características correspondientes a los nuevos productos. Cuando el usuario que compra el producto necesita una descripción más técnica del producto que ha adquirido podrá revisar la ficha técnica en la cual tendrá una información más detallada del mismo.

4.6.2 Ficha de seguridad

La ficha de seguridad se realiza con un programa informático del que dispone la empresa, el programa es el EQGest y se encarga de diseñarnos la ficha de seguridad siempre actualizada de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830 sobre fichas de seguridad. La ficha de seguridad deberá ir acompañando siempre al producto en cada venta para que los usuarios que vayan a emplear este producto sepan cómo actuar en caso de accidente.

4.6.3 Etiqueta

La etiqueta debe contener la información que requiere el Real Decreto 505/2013 sobre productos fertilizantes, en relación a la denominación del tipo de fertilizante deberá contener la información necesaria en su etiquetado. Además, en cuanto a la seguridad deberá estar etiquetado conforme al Reglamento (EU) No 1272/2008 y este apartado está disponible en la sección 2.2 Elementos de la etiqueta de la ficha de seguridad que nos proporciona el programa EQGest de diseño de fichas de seguridad.

El diseño de las etiquetas las realiza un proveedor de la empresa que se encarga de suministrar las etiquetas de todos los productos. Para que nos diseñe la etiqueta debemos indicarle toda la información que debe incluir la etiqueta.

4.7 Solicitud certificación

Una vez tenemos toda la documentación ya podemos presentar la solicitud para la certificación.

Para obtener la solicitud nos ponemos en contacto con la empresa certificadora SOHISCERT para que nos la proporcione y finalmente pueda ofrecernos una verificación técnica para obtener una certificación y aprobación de acuerdo con el Reglamento Europeo R (CE) N° 834/2007 y 889/2008 para los fertilizantes que vamos a presentar. Esta empresa tiene sede en Sevilla y en Ciudad Real, pero los encargados de certificar los productos para Fitonutrient S.L. tienen su sede situada en Sevilla (Figura 9).



Figura 9. Empresa certificadora SOHISCERT

La solicitud proporcionada se rellena con los datos de la empresa y la formulación del producto, es decir, las materias primas que se utilizan para hacer la mezcla de este fertilizante, detallando la cantidad de cada una. Además, se adjunta la siguiente documentación: análisis, ficha técnica y de seguridad y etiqueta de cada producto a certificar.

4.8 Inclusión en el catálogo

Los fertilizantes certificados por Sohiscert se anuncian en el nuevo catálogo anual de Fitonutrient SL. En el catálogo se explica cómo es el producto, su uso, para qué sirve, así como las dosis que deben de emplearse en el campo.

Los fertilizantes ecológicos se introducen en el primer plano del catálogo dada su novedad. El fabricante quiere apostar por estos productos igual de eficaces que los convencionales pero más respetuosos con el medio ambiente.

5 RESULTADOS

5.1 Productos seleccionados

Los productos que se seleccionaron para adaptarlos al “Reglamento (CE) 889.2008” y poder utilizarlos en la agricultura ecológica fueron el Gasterfin, Nematocid y Nutrene Ca.

5.1.1 Gasterfin

En primer lugar, hablaremos del fertilizante **Gasterfin** (Figura 10).



Figura 10. Envase fertilizante Gasterfin

Este fertilizante está compuesto por el microelemento manganeso (Mn) quelado por ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), agua de red y un extracto vegetal obtenido por una hidrólisis ácida, que se basa en la ebullición prolongada de la proteína con soluciones ácidas fuertes (HCl y H₂SO₄). Este método destruye completamente el triptófano y parte de la serina y la treonina (Petrucci, 2011). Este tipo de hidrólisis no está permitido para la producción ecológica, así pues, lo sustituimos por un extracto vegetal procedente de una hidrólisis enzimática cuya utilización sí está permitida en el Reglamento (CE) 889.2008 sobre producción ecológica. En este tipo de hidrólisis se utilizan enzimas proteolíticas cuya actividad es lenta y a menudo incompleta, sin embargo no se produce racemización y no se destruyen los aminoácidos (Petrucci, 2011). El agua de red se sustituye por agua destilada para asegurarse que no contiene ninguna impureza.

5.1.2 Nematocid

El segundo fertilizante certificado es el **Nematocid** (Figura 11).



Figura 11. Envase fertilizante Nematocid

Este fertilizante también está compuesto por el microelemento hierro (Fe), pero a diferencia del Gasterfin, es sulfato de hierro (Fe) complejo por lignosulfonato y no quelado por EDTA. En este caso, el sulfato de hierro se sustituye por quelato de hierro ya que el primero no está permitida su utilización en el Reglamento (CE) 889.2008 sobre producción ecológica. Esta formulación también contiene agua y extracto vegetal, el cual se sustituye debido al mismo problema que aparece en el Gasterfin, y el agua de red se sustituye por agua destilada.

5.1.3 Nutrene Ca

El tercer fertilizante reformulado es el **Nutrene Ca**. Se trata de un fertilizante corrector de calcio (Figura 12) compuesto por hidróxido de calcio, ácido acético y agua de red.



Figura 12. Envase fertilizante Nutrene Ca

En primer lugar, utilizamos agua destilada en sustitución de la de red para darle calidad al producto y evitar impurezas. En segundo lugar, el ácido acético 80% de pureza se sustituye por un ácido acético que proviene de la vinaza de uva ecológica con una pureza menor, alrededor del 20 %. Por último, la utilización del hidróxido de calcio no está permitida para la producción de fertilizantes ecológicos. Por lo tanto, se sustituye por el sulfato de calcio, el cual sí aparece en el Anexo I del Reglamento (CE) 889.2008 sobre producción ecológica.

En este momento, ya con todas las materias primas y herramientas necesarias en el laboratorio empezaremos a formular siguiendo las pautas de formulación de productos que tiene fijada la empresa para cada reactivo y que se describen en el siguiente apartado.

5.2 Formulación de productos

En este apartado se muestran los pasos seguidos, indicando los productos utilizados en cada ocasión, para la obtención final de los tres productos ecológicos con los que se ha llevado a cabo el trabajo final de grado.

5.2.1 Formulación Gasterfin

El primer producto que se empezó a formular para su adaptación a la agricultura ecológica es el Gasterfin.

En primer lugar y como se observa en la Figura 13, se pesan 620 gramos de agua destilada en un vaso de precipitado; una vez se tiene esta cantidad se deja el vaso de precipitado con el agua en el agitador magnético.

En segundo lugar, se pone en la báscula un recipiente de plástico y se inserta el extracto vegetal en dicho recipiente hasta alcanzar los 300 gramos. Se coge este recipiente con el extracto y se inserta poco a poco en el vaso de precipitado con agua destilada del agitador.

A continuación, se deja aproximadamente 60 minutos hasta que se diluye completamente el extracto vegetal en el agua.

Finalmente se vuelve a poner el recipiente en la báscula para pesar 80 gramos de EDTA de manganeso y se insertan poco a poco en el vaso de precipitado con agitación.

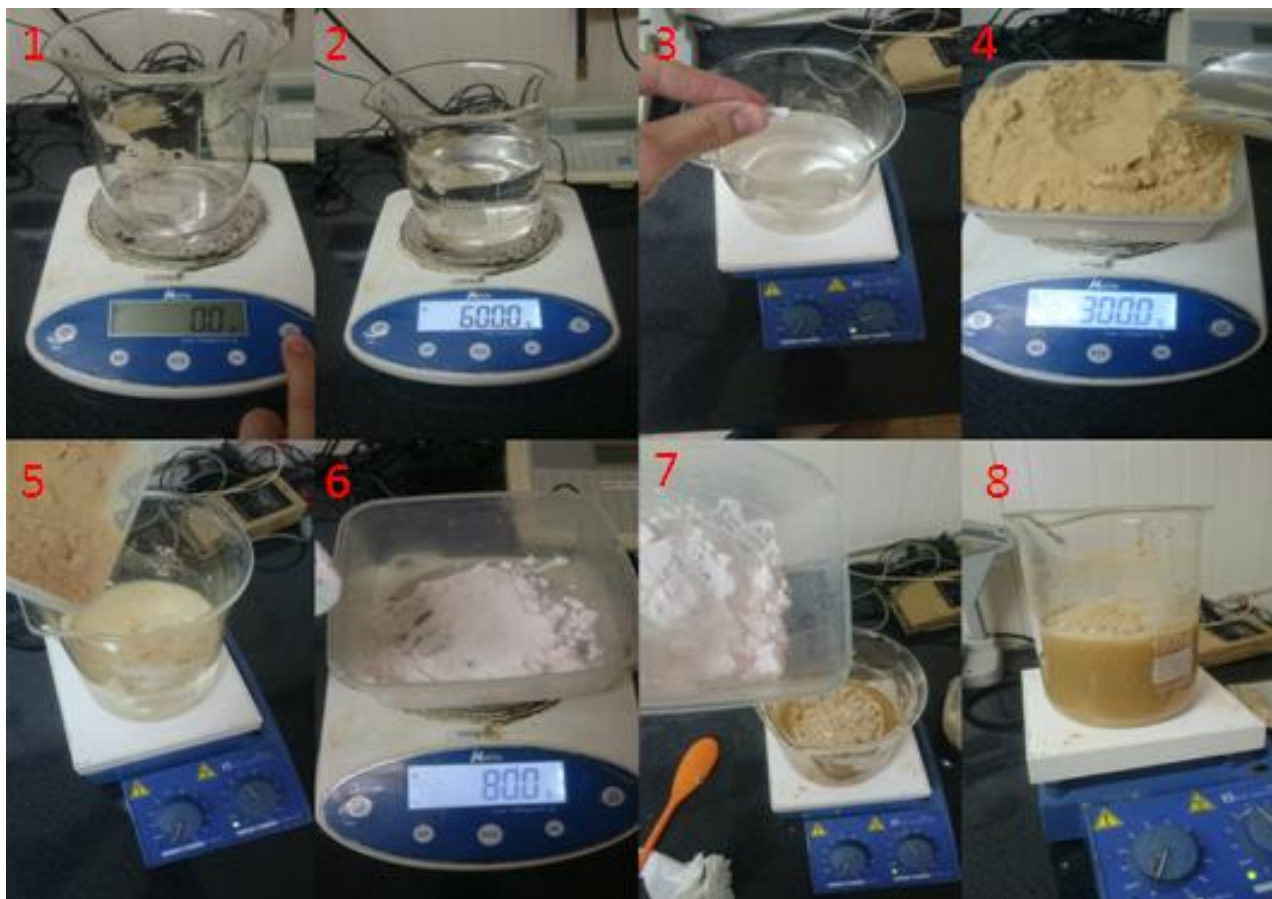


Figura 13. Procedimiento de la formulación del Gasterfin ecológico

Esta solución final deberá agitarse durante 120 minutos más aproximadamente para lograr la disolución total de los compuestos sólidos añadidos.

Una vez conseguido el líquido final, se pasará a un envase de 1L. De este envase se cogen, por una parte, 100 mL y se envían a un laboratorio externo para analizar y, por otra parte, se cogen 10 mL para realizar pruebas en las hortalizas que se cultivan en el patio del almacén y poder observar si el producto funciona y no produce quemaduras en las hojas de los vegetales (Figura 14).



Figura 14. Hortalizas cultivadas en el almacén para realizar pruebas

Como se muestra en la Figura 15, el resto de producto se debe guardar en una botella y conservar en el armario oportuno donde se guardan muestras de todas las formulaciones, con sus lotes correspondientes por si alguna formulación produce algún problema en las fincas de los clientes. De este modo, sería fácil su identificación mediante el número de lote y se procedería a la realización de diversos análisis para ver cuál es el problema.



Figura 15. Envasado de la muestra

El procedimiento de formulación es prácticamente el mismo para el resto de los productos, solo será necesario adaptar las materias primas a cada producto y las proporciones que se necesitan de cada una de ellas.

5.2.2 Formulación Nematocid

Para la formulación del Nematocid (Figura 16), se pesan 560 gramos en el vaso de precipitados y se pone en el agitador magnético con el imán. Después se pesan 300 gramos del extracto vegetal y se depositan en el vaso de precipitado poco a poco mientras que se agita. Se deja agitando 60 minutos hasta que el extracto vegetal este completamente disuelto.

Una vez pasados estos 60 minutos, se pesan 140 gramos de quelato de hierro y se depositan poco a poco en el vaso de precipitado agitándose al mismo tiempo y se deja agitar durante 120 minutos más para que se disuelvan bien todas las materias primas solidas que tiene el producto.

Tras finalizar el proceso de formulación, se envasará el producto en un envase de 1L y, como en el caso anterior, por una parte se cogen 100 mL y se envían al laboratorio para analizar y, por otra parte, se cogen 10 mL para realizar pruebas en las hortalizas que hay en el patio del almacén.

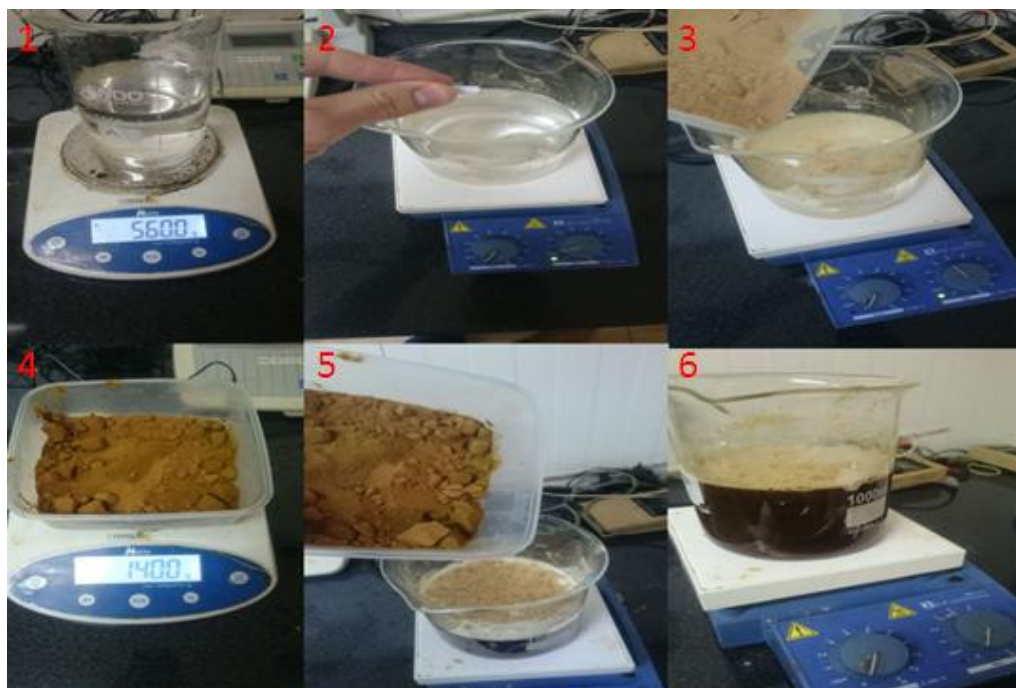


Figura 16. Procedimiento de la formulación del Nematocid ecológico

5.2.3 Formulación Nutrene Ca

El último fertilizante que se formuló fue el Nutrene Ca, un corrector de calcio. En primer lugar (Figura 17) se pone el ácido acético ecológico de vinaza de uva en un recipiente para poder pesarlo en el vaso de precipitado ya que éste producto se conserva en un IBC de 1000 litros.

Una vez preparado el ácido acético se pesan 794 gramos y, por otra parte, se pesan 113 gramos de agua y se añaden al vaso de precipitado con ácido acético y se deja en el agitador magnético.

Después se pesan 93 gramos de sulfato de cal y se depositan poco a poco en el vaso de precipitado que está en agitación durante 120 minutos para que se homogenice bien el producto.

Pasado este tiempo, el producto se pasa al envase de 1 litro y, al igual que en los otros dos casos, 100 mL se destinan al análisis y 10 mL se utilizan para realizar las pruebas en las hortalizas para ver el correcto funcionamiento del producto final.

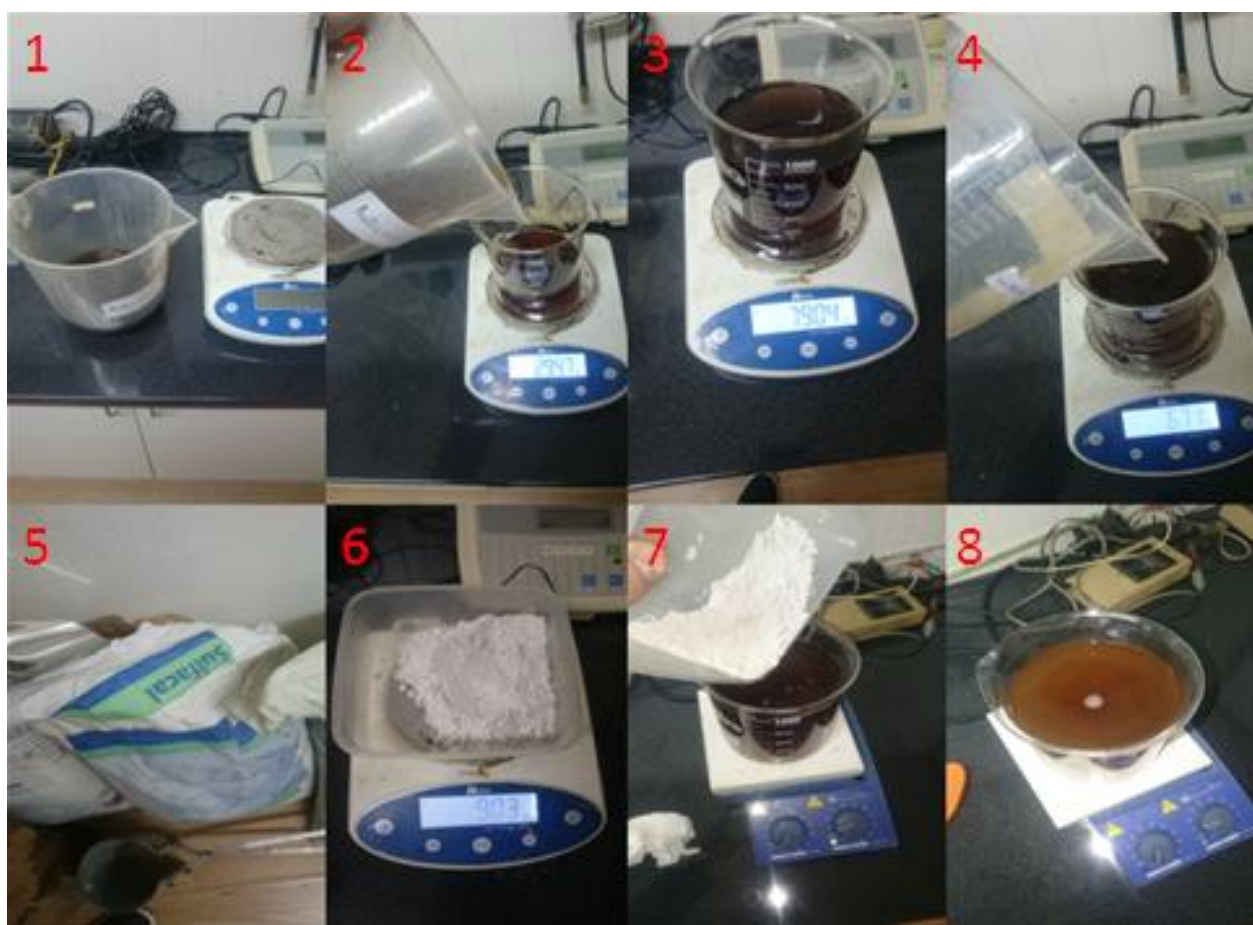


Figura 17. Procedimiento de la formulación del Nutrene Ca ecológico

5.3 Comprobación límites legislación de nuevos productos

Como ejemplo, en la Figura 18 se puede observar los resultados obtenidos del análisis del Gasterfin, donde se ve claramente que no se excede el límite de cuantificación de ningún parámetro medido.



FITOSOIL
DESDE 1990



PYME INNOVADORA
Módulo de I+D+i del 2008

INFORME DE ENSAYO
Reg. Lab.: 16100471 Rev.: 1
Cliente : 30843

Los ensayos marcados (*), (***) y las opiniones, interpretaciones, etc. (**) no están acreditadas.



IAC-MRA **ENAC**
ENSAYOS
Nº 1 4 7 5 0 4 1 0
Nº 3 0 7 1 0 3 5 0

<p>Fitonutrient, S.L.</p> <p>C/ Carril, 6 46722 Benifia Valencia (ESPAÑA) Interlocutor: Rafael Lloplis</p> <p>Muestreo : Cliente Recogida: Cliente - (Redyser) Entrada: 06/10/2016 - 09:50 Inicio: 06/10/2016 Finalización: 14/10/2016</p>	<p>Ref.: GASTERFIN 161004</p> <p>Descripción: Producto líquido (200 ml aprox. en envase de plástico)</p> <p>Matriz: Fertilizante orgánico (grupo 2)</p> <p>Obs. :</p>
---	---

Análisis solicitados : PPQFOS Fosetil-AI + ácido fosfónico (abonos, enm. y prod. químicos) : Perclorato (det. abonos, enm. y prod. quím. liq.). OLx - Orgánico líquido no predefinido : Densidad a 20º C (abonos, enm. y prod. quím. liq.), Manganeso complejo a pH9 (abonos, enm. y pro ... (ver informe)

ANÁLISIS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

DETERMINACIONES	Resultado	Unidad	LoQ	Metodología
• Ácido fosfónico	< 0,10	mg/Kg	0,10	LC-MS/MS
• Fosetil	< 0,10	mg/Kg	0,10	LC-MS/MS
• Fosetil suma	< 0,10	mg/Kg	0,10	LC-MS/MS
• Perclorato	< 0,10	mg/kg	0,10	LC-MS/MS

LoQ: Límite de Cuantificación.

Figura 18. Resultado del análisis de productos químicos

También, en la Figura 19 se puede observar la otra parte del análisis en la cual están representados los parámetros medidos del nutriente que contiene este fertilizante para confirmar que contiene la riqueza mínima garantizada superior al mínimo establecido en el Real decreto 506.2013 sobre productos fertilizantes.

El resto de análisis realizados para los otros productos se adjuntan en el anexo I “Análisis de los fertilizantes”.



INFORME DE ENSAYO

Reg. Lab.: 16100471

Rev.: 1

Cliente : 30843



Los ensayos marcados (*), (***) y las opiniones, interpretaciones, etc. (**) no están acreditadas.

ANÁLISIS DE PRODUCTO FERTILIZANTE (físico-químico)

DETERMINACIONES		Resultado				Metodología
* Densidad a 20°C		1,212		g/cc		Gravimetría
pH		4,34		Ud. pH		PTA-FQ/004, pH-metro
Nutrientes		s.m.o.		s.m.o.*		
* Manganeseo complejo a pH9	Mn	2,62	%(p/p)	3,18	%(p/v)	PTA-FQ/027, ICP-AES, UNE-EN 15962
Manganeseo soluble en agua	Mn	3,07	%(p/p)	3,72	%(p/v)	PTA-FQ/027, ICP-AES
Manganeseo total	Mn	3,14	%(p/p)	3,81	%(p/v)	PTA-FQ/027, ICP-AES

s.m.o: sobre muestra original, s.m.s: sobre muestra seca.

(p/p): peso/peso, (p/v): peso/volumen.

Los análisis efectuados en este informe han seguido los procedimientos internos indicados en el campo "metodología". Estos procedimientos están basados en los métodos mencionados en el anexo IV del Reglamento (CE) 2003/2003 y el anexo VI del RD 506/2013 de 28 de junio, u otros equivalentes respaldados por ensayos de validación e intercomparativos.

Figura 19. Resultado del análisis del producto fertilizante

5.4 Diseño de la ficha técnica

A continuación, en la Figura 20 podemos observar la plantilla de las fichas técnicas para los productos que tiene la empresa Fitonutrient S.L la cual debe estar cumplimentada para todos los tipos de fertilizantes.

Por este motivo, al realizar los nuevos fertilizantes ecológicos debemos rellenar esta ficha técnica para cada uno de los tres nuevos productos ecológicos; de este modo, estas fichas que se han cumplimentado se muestran en el anexo II "Fichas técnicas de los fertilizantes".

**FICHA TÉCNICA DE FERTILIZANTE.****1-IDENTIFICACIÓN**

MARCA O NOMBRE COMERCIAL:

TITULAR Y FABRICANTE: FITONUTRIENT SL
C/ Carril, 6 46722 Benifla (Valencia)

TEL y fax 00 34 962 805 846
fitonutrient@fitonutrient.com

2-TIPO DE AUTORIZACIÓN LEGAL, DENOMINACIÓN:**3-COMPOSICIÓN. INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.****4-UTILIZACIÓN:****5-DOSIS DE APLICACIÓN RECOMENDADAS:**

Figura 20. Plantilla de la ficha técnica

5.5 Diseño de la ficha de seguridad

En la Figura 21 se puede observar la página de inicio del programa que se utiliza en la empresa Fitonutrient S.L. para el diseño de las fichas de seguridad para cada uno de los productos que distribuye. Es obligatorio que cada producto tenga su ficha de seguridad de acuerdo con el Reglamento (UE) 2015/830, por esta razón, se diseñarán para los nuevos productos ecológicos; éstas se adjuntan en el anexo III “Fichas de seguridad de los fertilizantes”.

La ficha de seguridad deberá entregarse cada vez que un usuario adquiera este fertilizante ya que cuando se disponga a aplicarlo en los cultivos agrícolas puede haber cualquier accidente y el usuario debe de saber cómo actuar en cada momento.

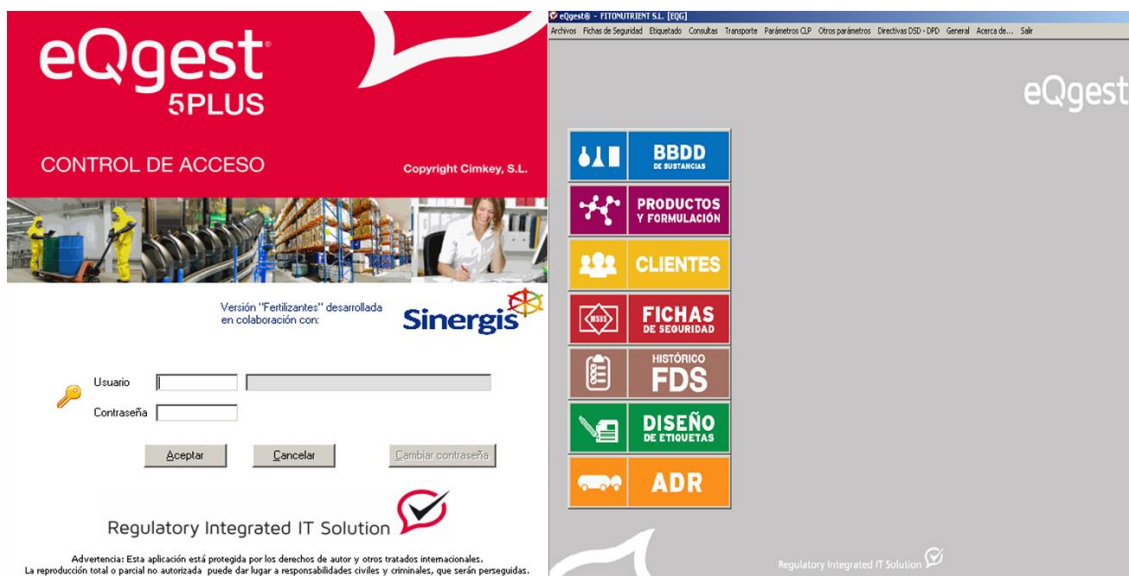


Figura 21. Programa para el diseño de la ficha de seguridad

5.6 Cumplimentación de la solicitud para la certificación

Al contactar con la empresa certificadora se recibirá la solicitud a rellenar para cada producto. Ésta contendrá toda la información de la empresa Fitonutrient, S.L., así como la composición del nuevo fertilizante.

Se deberá rellenar una solicitud para cada uno de los tres nuevos productos, de este modo, se adjuntan todas las solicitudes cumplimentadas en el anexo IV “Solicitudes para la certificación de los fertilizantes”.

5.7 Certificado final

Una vez enviada la solicitud para la certificación de los nuevos productos ecológicos, la empresa certificadora SOHISCERT se encarga de revisar toda la documentación. Si toda la documentación presentada es correcta, la empresa interesada recibe una carta certificada en su domicilio fiscal con el documento que otorga la licencia de uso de la marca SOHISCERT en el etiquetado del nuevo producto con su número de certificación (Nº VA264PAE-014). Este certificado se adjunta como anexo V.

5.8 Diseño estético para la inclusión en el catálogo

En último lugar, se llevará a cabo una presentación de las características del producto, dosis y modo de empleo utilizando un diseño visual que agrade a la vista del lector llegándolo a convencer de que se trata del producto que necesita para sus cultivos.

El apartado del catálogo donde aparecen estos nuevos fertilizantes se puede observar en el anexo V “Inclusión de los nuevos fertilizantes en el catálogo”.

6 CONCLUSIONES

Tras comprobar los resultados se puede ver que los productos adaptados para su empleo en la agricultura ecológica son el Gasterfin, Nematocid y Nutrene Ca.

Al retomar los resultados se puede observar que ha sido necesario formular de nuevo los productos con las materias primas que aparecen en el anexo I del Reglamento Europeo (CE) nº 889/2008. Una vez clara la formulación del nuevo producto ecológico, se analizó en un laboratorio certificado por la ENAC para que el resultado del análisis tuviera valor ante cualquier entidad certificadora de insumos para la producción ecológica. En los resultados obtenidos en los análisis se observa que ningún valor de los productos químicos (ácido fosfónico, fosetil, fosetil suma y perclorato) sobrepasa los límites de cuantificación y, además, los valores de concentración de nutrientes cumplen con los establecidos en el Reglamento 506/2013 sobre productos fertilizantes para el tipo de fertilizante en concreto a certificar.

Por otra parte, en los resultados también se describe el procedimiento seguido para el diseño de las fichas técnicas, de seguridad y etiqueta para cada uno de los nuevos productos formulados, todo ello necesario para su certificación.

Para finalizar el proceso, ha sido necesario ponerse en contacto con la certificadora, la cual envió un cuestionario de solicitud de certificación para cada uno de los fertilizantes y ha sido rellenado con las características de los nuevos fertilizantes. Una vez rellenado el cuestionario de solicitud, fue enviado junto al análisis, ficha técnica, ficha de seguridad y etiqueta. Toda esta información se entregó para cada uno de los nuevos productos y la certificadora se encargó de revisarlo, y al estar todo correcto, otorga el uso de la licencia de la marca SOHISCERT mediante el envío del certificado Nº VA264PAE-01. Al recibir el certificado de estos productos, ya se pueden comercializar y para ello se incluyeron en el catálogo de productos que tiene la empresa FITONUTRIENT S.L. para informar al cliente sobre las características del producto, utilizando un diseño visual agradable para convencer de que se trata del producto que necesita para sus cultivos.

7 BIBLIOGRAFÍA

Azcón-Bieto, J. & Talón, M., 2000. *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. 2000 ed. Barcelona: McGraw Hill.

Countrymeters, 2016. *Countrymeters*. [En línea]
Available at: <http://countrymeters.info/es/World>
[Último acceso: 28 Junio 2017].

FAO, 2002. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>
[Último acceso: 15 Mayo 2017].

FAO, 2015. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/3/a-i4405s.pdf>
[Último acceso: 20 Abril 2017].

Fernández, R. & Leiva, M. J., 2002. *Ecología para la Agricultura*. 2003 ed. Madrid: MundiPrensa.

González de Molina, M., Alonso, A. M. & Guzmán, G. I., 2017. La agricultura ecológica en España desde una perspectiva agroecológica. *ResearchGate*, I(214), pp. 47-73.

Kolmans, E. & Vásquez, D., 1999. *Manual de agricultura ecológica*. 1999 ed. La Habana: ACTAF.

Lamarca, C. C., 1999. *Agricultura de conservación*. 1999 ed. Madrid: EUMEDIA.

MAPAMA, 2015. *Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente*. [En línea]
Available at:
[http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N\(BAJA\)_tcm7-207769.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N(BAJA)_tcm7-207769.pdf)
[Último acceso: 10 Junio 2017].

MAPAMA, 2015. *Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y Medio Ambiente*. [En línea]
Available at: http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/la-agricultura-ecologica/estadisticaseco2015connipoymetadatos_tcm7-449598.pdf
[Último acceso: 7 Junio 2017].

Maroto, J. V., 2014. *La Historia de la agronomía*. 2014 ed. Madrid: Mundiprensa.

Navarro, G. & Simón, N., 2014. *Fertilizantes: química y acción*. 2014 ed. Madrid: Mundiprensa.

Petrucci, R. H., 2011. *Química General*. Décima edición ed. Madrid: Prentice-Hall.

Tamames, R., 2002. *Agricultura de conservación*. 2002 ed. Madrid: Mundiprensa.

8 ANEXOS

- I. “ANÁLISIS DE LOS FERTILIZANTES”
- II. “FICHAS TECNICAS DE LOS FERTILIZANTES”
- III. “FICHAS DE SEGURIDAD DE LOS FERTILIZANTES”
- IV. “SOLICITUDES PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES”
- V. CERTIFICADO FINAL
- VI. “DISEÑO ESTÉTICO PARA LA INCLUSIÓN EN EL CATALOGO”