

## Proyecto

### 18CLN1-13

# EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DEL CULTIVO DE VARIEDADES DE LÚPULO EN EL NOROESTE

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
- Coordinación:** Pedro José Guiraó López (OCA Noroeste)
- Técnicos:** Pedro José Guiraó López (OCA Noroeste)  
Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla)  
Dpto. Técnico de Frutas Caravaca S. Coop.
- Duración:** Plurianual
- Financiación:** A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de 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.....	4
4.1. Cultivo. ....	4
4.2. Ubicación.....	5
4.3. Superficie.....	6
4.4. Marco de plantación y densidad.....	6
4.5. Sistema de formación/entutorado.....	6
4.6. Instalación de riego. ....	6
4.7. Medios necesarios.....	7
4.8. Características del agua.....	8
4.9. Características del suelo.....	10
4.10. Datos climáticos. ....	12
4.11. Fases del proyecto.....	13
4.12. Diseño estadístico y control. ....	16
4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.....	16
5. CALENDARIO.....	19



## 1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El cultivo del lúpulo en España no cubre la demanda nacional. Es un sector muy condicionado por las exigencias de la industria cervecera, a la que se destina el 98% de la producción. El resto de la producción se destina a la fabricación de productos cosméticos y terapéuticos.

A pesar de que en las dos últimas décadas tanto la superficie como la producción se han reducido a la mitad, en la actualidad la tendencia de la superficie es ligeramente positiva. En 2016 las hectáreas cultivadas (522 ha) se incrementaron en un 1 por ciento con respecto al año anterior.

La superficie de cultivo se concentra en la provincia de León (cerca del 97% del total nacional), fundamentalmente en la zona alta de la vega del río Órbigo.



*Inicio de plantación del cultivo de lúpulo en CDA Las Nogueras de Arriba (2018).*

La UE es el mayor productor mundial de lúpulo y dentro de la UE, con una producción media en los últimos cinco años de unas 49 mil toneladas, Alemania es el principal productor comunitario y mundial con más del 70% de la producción comunitaria, seguido de la República Checa, Polonia, Eslovenia y España.

El objetivo del proyecto de demostración es evaluar la viabilidad del cultivo de 6 variedades de lúpulo en el Noroeste.

El ensayo va a consistir en ver las diferencias agronómicas entre distintas variedades de lúpulo y su adaptabilidad a la zona, así como sus requerimientos culturales.

Se quiere comprobar si estas plantaciones pueden ser una alternativa rentable para la diversificación de cultivos en esa zona, además de conocer en primera persona el manejo de este cultivo tan interesante y con buenas expectativas de futuro.

## 2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación se el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

## 3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Acción formativa	No	
4. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web
5. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
6. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
7. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	
8. Otras	-	

## 4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el estudio y análisis plurianual del desarrollo y producción de conos de las diferentes variedades en la parcela agrícola del CDA Las Nogueras. En dicha parcela se podrá observar el comportamiento agronómico de cada una de las variedades y la adaptabilidad a la zona.

### 4.1. Cultivo.

El lúpulo (*Humulus lupulus L.*) es una especie propia de ambientes húmedos y frescos. Se trata de una planta trepadora y vivaz que se reproduce mediante rizomas y que hacen la función de órgano de

almacenamiento subterráneo. Sus hojas no tienen zarcillos, pero sí una robusta y vigorosa tallo que crece rodeando el tutor, y que puede alcanzar los 8 a 10 m de altura.

Al ser una planta adaptada a suelos con pH ligeramente ácidos, es uno de los condicionantes que más tendremos en cuenta para su cultivo en nuestra zona.

Se trata de una especie dioica, es decir, que las plantas masculinas y las femeninas son en pies separados. El aprovechamiento del cultivo pues es exclusivamente a las flores femeninas y habrá que evitar la presencia cercana de pies masculinos que puedan llegar a polinizarlas y depreciar así su calidad industrial.



*Flores femenina de lúpulo.*

La vida media de las plantaciones ronda los 25 años. En su primer año suelen formar un sistema radicular que les permita iniciar su producción en el año siguiente y a partir del tercer año acercarse a la producción máxima de conos.

#### 4.2. Ubicación.

Se trata de una pequeña parcela con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89) ubicada en la finca denominada Las Nogueras de Arriba, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, situada catastralmente en la parcela 385 del polígono 129 en el paraje Los Prados, Caravaca de la Cruz, según el croquis de ortofoto:



*Croquis de ubicación de la parcela de lúpulo en el CDA La Nogueras de Arriba.*



#### 4.3. Superficie.

La superficie de la parcela demostrativa dentro del proyecto es de 0,07 has.

#### 4.4. Marco de plantación y densidad.

Se plantan a un marco de 3 x 1,25 m, lo que supone una densidad de 2.667 plantas/ha.

#### 4.5. Sistema de formación/entutorado.

En el primer año no se instalará la estructura, a la espera de los resultados de adaptación de las plantas y dado su elevado coste. La formación y entutorado de las trepas más fuertes, en este año y a una única guía, se realizará con cañas de altura considerable, unos 4 metros.

Una vez comprobada la viabilidad del proyecto, en el invierno siguiente, se colocarán los postes de 6 m de altura, cada dos filas de plantas y con 8 plantas entre postes, llevaran dos guías superiores y una inferior, así como los anclajes y contrafuertes perimetrales de la estructura.

El entutorado se llevará a cabo durante toda la primavera, dependiendo del desarrollo de las plantas. Es una labor que no está mecanizada y de su correcta realización dependerá el desarrollo posterior de la planta. En este primer año nos limitaremos a ayudar, a los brotes más rastreros y que no encuentren el tutor de caña, a trepar enrollándolos según el sentido de las agujas del reloj.

#### 4.6. Instalación de riego.

El riego se efectuará durante los meses de marzo a noviembre, según programa de fertirrigación diseñado con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas.

A la implantación se instalará un solo gotero por planta, pasando a dos un mes después y aumentando las horas de riego, en función de la evapotranspiración, hasta las 2-3 últimas semanas antes de la recolección, donde se recorta el riego. Con posterioridad a la recolección, en agosto-septiembre, se regará mínimamente. En el primer año se colocará una sola línea de goteros para pasar a dos líneas en el segundo año.

La superficie total de regadío es de 0,07 ha. Los metros cúbicos a utilizar estarán entorno a los 180, lo que equivaldría a 2.569 m<sup>3</sup>/ha.

Superf. riego	nºgot /arb	nºarb	nº got. equiv.	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	TOTAL	AGUA TOTAL (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup> /ha
0,07	2	120	240	16,8	25,2	42	63	74	63	57	25,2	8,4	374,6	180	2.569

#### *Planificación riego parcela de lúpulo.*

#### 4.7. Medios necesarios.

Actualmente la finca Las Nogueras propiedad de la CC.AA de la Región de Murcia dispone de almacén y cabezal de riego sectorizado. No dispone de operarios o auxiliar agrario asignados a esta finca, tampoco dispone de maquinaria propia de la finca (tractor, atomizador, etc.).

Los medios necesarios para el desarrollo del proyecto son: contratación externa de las labores de campo (riego, abonado, laboreo, tratamientos fitosanitarios, poda, eliminación de hierba, etc.), compra de abonos, fitosanitarios, agua, luz, etc.

##### 4.7.1. Infraestructura.

- Nave almacén de 150 m<sup>2</sup>, donde se aloja el cabezal de riego, aseos y oficina.
- Vivienda y corral en desuso 815 m<sup>2</sup>.
- Embalse de riego de PEAD 8.474 m<sup>3</sup> y 3.000 m<sup>2</sup>.
- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectoros, 6 tanques (abonado, acido, etc.), sondas de pH y C.E, cuadro eléctrico, etc.
- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos con base de zahorra artificial de unos 5 m de ancho.



*Embalse de riego CDA Las Nogueras.*

##### 4.7.2. Suministros.

- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.



- Herramientas.

#### 4.8. Características del agua.

El agua procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 7,72, con un contenido en sales bajo con 0,757 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 1,050 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y sin contenido en aniones (Cl, SO<sub>4</sub>, OH, CO<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>, P, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH<sub>4</sub>).

DETERMINACIONES	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
pH	7,72 (Ud. pH)	PTA-FQ/004, pH-metro	X		
Conductividad eléctrica a 25 °C	1,050 (mS/cm)	PTA-FQ/005, conductímetro	X		
Sales totales disueltas	0,757 (g/l)	Suma de iones	X		
ANIONES (-)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Cloruro Cl	1,81	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Sulfato SO <sub>4</sub>	5,65	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Hidroxilo OH	< 1,00	Cálculo matemático			
Carbonato CO <sub>3</sub>	< 0,333	PTA-FQ/016, volumetría			
Bicarbonato HCO <sub>3</sub>	3,41	PTA-FQ/016, volumetría	X		
Nitrato NO <sub>3</sub>	0,286	PTA-FQ/006, cromatografía iónica	X		
Fósforo disuelto P	< 0,0323	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Fósforo disuelto H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	< 0,0161	Cálculo matemático			
CATIONES (+)	Resultado (meq/l)	Metodología	Grado de Tolerancia		
			TOLERANCIA	RIESGO	ALTO RIESGO
Calcio disuelto Ca	5,54	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Magnesio disuelto Mg	3,69	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Sodio disuelto Na	1,66	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Potasio disuelto K	0,0346	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Amonio NH <sub>4</sub>	< 0,0028	PTA-FQ/021, método fotométrico			

MICRONUTRIENTES	Resultado (mg/l)	Metodología			
Boro disuelto B	0,0511	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
Cobre disuelto Cu	< 0,0500	PTA-FQ/001, ICP-AES	X		
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	PTA-FQ/001, ICP-AES			
MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES	Resultado (mg/l)	Metodología			
Nitrógeno amoniacal N	< 0,039	Cálculo a partir de amonio			
Nitrógeno nítrico N	4,0	Calculo a partir de nitrato			
Nitrógeno nítrico+amoniacal N	4,0	Calculo a partir de amonio y nitrato			
Anhídrido fosfórico P2O5	< 1,14	Cálculo a partir de fósforo			
Óxido de potasio K2O	1,62	Cálculo a partir de potasio			
Óxido de calcio CaO	155	Cálculo a partir de calcio			
Óxido de magnesio MgO	75	Cálculo a partir de magnesio			
ÍNDICES SECUNDARIOS	Resultado (Unidad)	Metodología	Clasificación		
Relación de absorción de sodio (S.A.R.)	0,77	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio corregida (S.A.R.º)	0,94	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Relación de absorción de sodio ajustada (S.A.R.aj)	1,74	Cálculo matemático	No alcalinizante		
Carbonato sódico residual (C.R.S./EATON)	-5,83 (meq/l)	Cálculo matemático	Recomendable		
Dureza	46,2 (ºF)	Cálculo matemático	Dura		
Coeficiente alcalimétrico (I. de Scott)	31,7	Cálculo matemático	Buena		
Alcalinidad	3,41 (meqHCO3/l)	Cálculo matemático	Baja		
Índice de saturación de Langelier	0,57	Cálculo matemático	Débilmente incrustante		
Relación calcio/magnesio (Ca/Mg)	1,50	Cálculo matemático	Equilibrada		
Relación calcio/sodio (Ca/Na)	3,34	Cálculo matemático	Equilibrada		
Presión osmótica	3,34 (atm)	Cálculo matemático	Moderada		
Punto de congelación	-0,03 (ºC)	Cálculo matemático			
RIESGO DE OBSTRUCCIONES	Resultado (Unidad)		Grado de Tolerancia		
			Bajo	Medio	Elevado

pH	7,72			X	
Sales totales disueltas (STD)	0,757 (g/l)		X		
Índice de saturación de Langelier	0,57			X	
Hierro disuelto Fe	< 0,0500 (mg/l)				
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100 (mg/l)				
<b>Requerimiento de ácido hasta pH del agua final 5,5</b>	<b>Resultado (Unidad)</b>	<b>Metodología</b>			
Ácido nítrico (R=60%, d=1,37)	223 cc/m3	Cálculo a partir de CO3 y HCO3			
Ácido fosfórico (R=75%, d=1,58)	241 cc/m3	Cálculo a partir de CO3 y HCO3			

*Análisis de agua (físico-químico) 13/10/2016.*

#### 4.9. Características del suelo.

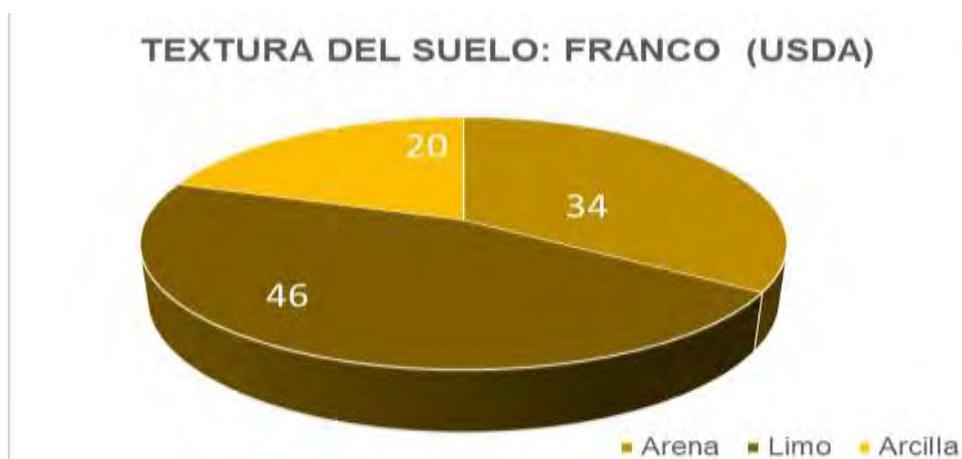
El suelo es franco, con un pH medio (7,35), una conductividad eléctrica baja, el contenido en caliza es alto (22,3% de caliza activa) y medio en materia orgánica (2,90%) aunque muy bueno para los contenidos medios de la zona. El contenido en macronutrientes en general es medio a excepción del calcio (alto), el contenido en micronutrientes es medio a excepción del boro que es bajo.

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado (Unidad)	Metodología	Textura (U.S.D.A)				
Arena (2-0,05 mm)	34 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos	Franco				
Limo (0,05-0,002)	46 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos					
Arcilla (<0,002 mm)	20 % (p/p)	Densímetro de Bouyoucos					
Densidad aparente	1,347 g/cc	Cálculo matemático					
SALINIDAD	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO
Conductividad elec. (25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,309 mS/cm	PTA-FQ/005, conductímetro		X			
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Cl	0,119 meq/100g	PTA-FQ/012, c. iónica	X				
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0102 % (p/p)	PTA-FQ/012, c. iónica	X				
Sodio asimilable Na	0,408 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES	X				
REACCIÓN DEL SUELO	Resultado (Unidad)	Metodología	Grado de Riesgo				
			M.BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	M.ALTO

pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,35 Ud. pH	PTA-FQ/004, pH-metro			X		
Caliza total CaCO <sub>3</sub>	49,3 % (p/p)	PTA-FQ/013, calcímetro Bernard				X	
Caliza activa CaCO <sub>3</sub>	22,3 % (p/p)	PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico					X
<b>MATERIA ORGÁNICA</b>	<b>Resultado (Unidad)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Materia orgánica total	2,90 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato			X		
Carbono orgánico total C	1,68 % (p/p)	PTA-FQ/014, ox. dicromato			X		
Relación carbono/nitrógeno C/N	8,2	Cálculo matemático		X			
<b>MACRONUTRIENTES PRIMARIOS</b>	<b>Resultado (Unidad)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Nitrógeno total N	0,206 % (p/p)	PTA-FQ/036, analizador				X	
Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v) N	98 mg/kg	PTA-FQ/012, c. iónica				X	
Fósforo asimilable P	75 mg/kg	PTA-FQ/015, Olsen, ICP-AES				X	
Potasio asimilable K	1,32 meq/100g	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES				X	
<b>MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS</b>	<b>Resultado (meq/100g)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Calcio asimilable Ca	14,5	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES					X
Magnesio asimilable Mg	3,33	PTA-FQ/009, BaCl <sub>2</sub> -TEA, ICP-AES			X		
<b>MICRONUTRIENTES</b>	<b>Resultado (mg/Kg)</b>	<b>Metodología</b>	<b>Grado de Riesgo</b>				
			<b>M.BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>M.ALTO</b>
Hierro asimilable Fe	4,95	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES			X		
Manganeso asimilable Mn	8,9	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES					X
Zinc asimilable Zn	4,28	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AESX				X	
Cobre asimilable Cu	3,13	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES				X	
Boro asimilable B	0,31	PTA-FQ/010, ext. DPTA, ICP-AES	X				
<b>ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES</b>							
<b>Proporciones relativas</b>	<b>% Cat. asimilables</b>						
Proporción relativa de sodio (PSI)	2,1	Cálculo matemático	X				
Proporción relativa de potasio	6,7	Cálculo matemático				X	

Proporción relativa de calcio	74,2	Cálculo matemático			X		
Proporción relativa de magnesio	17,0	Cálculo matemático			X		
<b>Interacciones</b>	<b>Resultado</b>						
Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,4	Cálculo matemático			X		
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,40	Cálculo matemático			X		

*Análisis de suelo (físico-químico) 13/10/2016.*



*Textura del suelo correspondiente al cultivo del lúpulo.*

#### 4.10. Datos climáticos.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12), los datos medios del año 2.017:

- Tª media (°C): 13,70
- HRMED (Humedad relativa media %): 57,32
- Prec (mm): 212,30
- Horas frío (< 7°C): 2.118
- ETo (mm): 1.235,21

La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a, los datos medios del último lustro (2013-2017) son:

AÑO	TMED (° C)	TMIN (° C)	TMAX (° C)	PREC (mm)	HRMAXABS (%)	HRMED (%)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS<7 (h)
2013	12,98	-0,13	27,37	304,10	94,90	58,90	1.308,34	2.260

2014	14,08	-0,91	26,37	255,10	94,40	56,37	1.377,20	1.790
2015	13,62	-1,40	29,33	288,00	94,60	59,43	1.255,03	2.178
2016	13,57	1,15	28,68	402,70	95,00	59,38	1.232,88	2.063
2017	13,70	-4,05	28,62	212,30	98,70	57,32	1.235,21	2.118

*Datos agroclimáticos del 2013-2017 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).*

#### 4.11. Fases del proyecto.

El proyecto se inicia a principios de 2018 con la preparación del terreno, antes de la plantación de los rizomas a finales de marzo de este mismo año.

En el primer año, no se instala la estructura definitiva, a la espera de los resultados de adaptación de las plantas, y sí se irán colocando las cañas de entutorado, a medida que se van desarrollando las plantas.

##### 4.11.1. Preparación del suelo.

La preparación del suelo se lleva a cabo a finales del mes de febrero, consiste fundamentalmente en una labor profunda, mediante subsolado y dos labores de afinado, con gradas y un estercolado inicial en las líneas de plantación y en base a los análisis de suelo y requerimientos del cultivo.

##### 4.11.2. Plantación.

La plantación se realizará a mano con operarios especializados en la primavera de 2018.

##### 4.11.3. Riego y abonado.

Se comenzará con el riego de implantación al día siguiente en que se entierran las garras y se llevan con los criterios anteriormente mencionados. A través del Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM), se pueden extraer los datos orientativos a nivel de fertirrigación de cultivos similares.

Durante el primer año el lúpulo, en nuestra zona y debido a la escasa pluviometría, se riega para favorecer que las plantas desarrollen un buen sistema radicular. En zonas más húmedas y durante este primer año no se riega.

Como valor medio podemos decir que la dotación de riego en un suelo franco debería ser de unos 2.500 m<sup>3</sup>/ha/año.

A partir del segundo año es muy aconsejable incrementar la dotación de riego. Las cantidades de agua a aportar dependerán, principalmente, de la meteorología y de su desarrollo vegetativo.

Tenderemos a realizar riegos a pH 7 y aportar quelatos, de hierro primordialmente y, en su caso de Zinc-Manganeso.

El pH más adecuado del suelo se encuentra entre 6,0 y 6,5, es decir, vegeta mejor en suelos neutros o ligeramente ácidos. Para el abonado nitrogenado se recomiendan cantidades que se acerquen a los 100 kg/ha. Es recomendable que el fósforo y potasio estén en el nivel alto.

#### 4.11.4. Tratamientos fitosanitarios.

Las enfermedades más relevantes que afectan al lúpulo, en sus zonas tradicionales de cultivo, suelen ser las fúngicas: mildiu y oidio. En cuanto a plagas: araña (*Tetranychus urticae*) aparece con temperaturas elevadas y la época de mayor riesgo se centra entre los meses de junio y agosto. El pulgón (*Phorodon humuli*) normalmente aparece en la primavera.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de intervención y en materias activas autorizadas por el MAPA e intentaremos hacer las intervenciones mínimas.

#### 4.11.5. Eliminación malas hierbas.

Se le realizarán 2-3 labores de desherbado mecánico de las calles, según pluviometría, y en el primer año no se lleva a cabo aplicaciones de herbicida a las líneas, por lo que se hará un desherbado manual.

#### 4.11.6. Análisis.

Se llevarán a cabo cuando se inicie la producción comercial de conos.

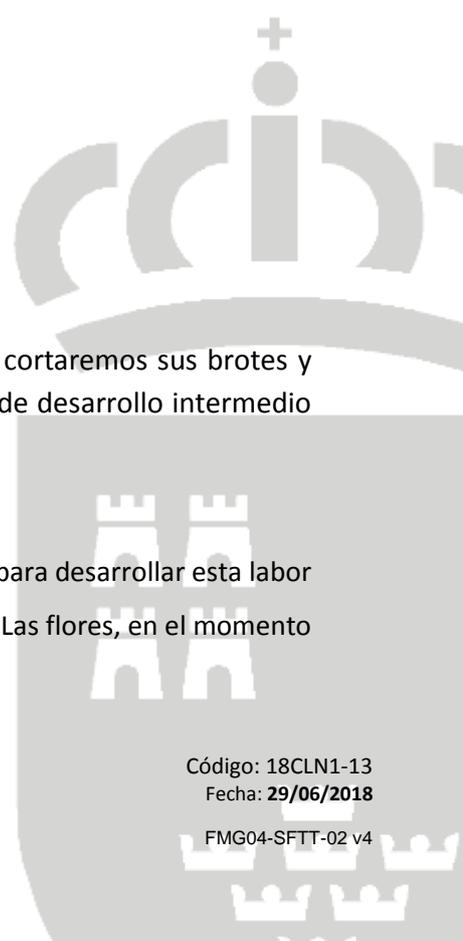
#### 4.11.7. Poda

No la realizaremos en este primer año.

Para el siguiente, dejaremos al descubierto parte de la cabeza o cepa, cortaremos sus brotes y volveremos a taparla con tierra. Posteriormente se elegirán 6-9 brotes de desarrollo intermedio para conformar las 2-3 guías con las que se conducirá el cultivo.

#### 4.11.8. Recolección.

La cosecha consiste en cortar las trepas a unos 30 cm del suelo. El periodo para desarrollar esta labor irá desde mitad de agosto hasta el 15-20 de septiembre, según variedades. Las flores, en el momento de la cosecha, deben tener entre el 75-80% de humedad.



En el primer año sólo hay que cuidar que las plantas tengan la humedad necesaria que garantice su viabilidad y pervivencia. Aunque no es éste un año de cosecha, es a partir del segundo año cuando se empieza a tener producción, intentaremos conseguir alguna.

Consistirá en la separación manual de conos, que pasarán a un secado rápido. En años posteriores esta separación será mecánica.



#### 4.12. Diseño estadístico y control.

Se plantarán en marzo de 2018 y está inicialmente pensado para una duración de 10 años.

Se probarán 6 variedades de lúpulo, unas amargas y otras aromáticas. Un total de 125 plantas, de ellas 56 conformarán la parte exterior del marco, serán plantas borde.

La distribución se hará en grupos de 4 plantas por variedad y con 3 repeticiones para cada una.

##### 4.12.1. Control calidad del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Altura de la planta
- Precocidad en la aparición de conos
- Sanidad general de la planta (presencia de plagas y enfermedades).
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.
- Tratamientos fitosanitarios.

##### 4.12.2. Control calidad de la producción.

Los controles de producción se harán sobre la cantidad cosechada de conos, en este primer año y los de calidad y analíticos se realizarán sobre la cosecha de lúpulo, a partir del segundo año y referidos a contenidos en lupulina, alfa-ácidos, etc.

#### 4.13. Plan de eficiencia medioambiental del proyecto.

Uno de los principales objetivos en el centro es disminuir los residuos, el consumo de materias primas y mantener un uso eficiente de los recursos como el agua.

Para poder conseguir estos objetivos, es necesario elaborar un plan de ejecución y de medidas, entre las que encontramos las siguientes:

##### 4.13.1. Riego y abonados:

Uso de programas de riego para evitar un consumo innecesario del agua. Este programa de riego tiene en cuenta parámetros como el clima y los datos del cultivo.

Se abonará siguiendo los criterios fijados en las normas de producción integrada, cuando no existan estos criterios, se tendrán en cuenta las características del cultivo y los análisis del agua y suelo.

En cuanto a los nitratos, se seguirá el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Para evitar la contaminación de acuíferos y de suelos por nitratos, los abonados nitrogenados se realizarán con

formas amoniacales u orgánicas. En el caso de abonados en forma nítrica estos se emplearan a bajas dosis y dosis asimilables por el cultivo para evitar su lixiviación.



*Cabezal de riego de Las Nogueras de Arriba.*

#### 4.13.2. Flora y fauna.

La finca se encuentra cercada por tanto inaccesible para especies de fauna como mamíferos. Se respetarán los animales autóctonos de la zona. Cuando se realicen plantaciones en la finca tipo setos o de jardinería se realizarán con especies autóctonas de la comarca.

Los tratamientos con agroquímicos se realizarán en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

#### 4.13.3. Residuos.

Se dispone en la finca de contenedores para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio y envases) que periódicamente serán llevados a contenedores municipales.

Los residuos de envases de fitosanitarios serán depositados en los centros de la red SIGFITO más próximos.

#### 4.13.4. Contaminación atmosférica.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y O<sub>3</sub> entre otros). La maquinaria a emplear en el proyecto se encontrará en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizará bajo criterios técnicos, en los casos que sea posible se realizará desbroce en lugar del laboreo de menor demanda de potencia y consumo de energía y menor emisiones.

#### 4.13.5. Consumo de energía.

En el intento de reducir el consumo de energía eléctrica se realizará una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica se empleará siempre bajo criterios de eficiencia energética.

#### 4.13.6. Fitosanitarios.

Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realizará su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.

Solo se emplearán productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAPA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.

Se emplearán las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente. Así mismo las materias activas se rotarán para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tendrá en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

Los tratamientos se realizarán por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se evitará tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

A la hora de realizar tratamientos herbicidas estos solo se realizarán estrictamente cuando sean necesarios, con productos recogidos en las normas de producción integrada.

#### 4.13.7. Prevención de la erosión de suelos.

Se corregirán mediante obras de conservación de suelos los surcos profundos y cárcavas que puedan producirse.

Los restos de poda se triturarán e incorporarán al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos.

Reducir al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos.

Se mantendrá los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.

## 5. CALENDARIO

Fase del proyecto	Año	En	Fb	M r	A b	M y	Ju n	Ju l	A g	Sp	O c	N v	Dc
<b>Actividad de divulgación</b>													
Publicación Consejería	2018												
Jornada técnica	2018												
Actividad demostración. Informe inicial.	2018												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2018												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2018												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2018												
<b>Actividad de demostración</b>													
Podas	2.018												
Laboreo del terreno	2.018												
Eliminación vegetación adventicia	2.018												
Riego y abonado	2.018												
Recolección	2.018												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2.018												
Toma de datos	2.018												