

## INFORME ANUAL DE RESULTADOS

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

AÑO: 2020

CÓDIGO PROYECTO: 20CLN1\_13

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
Coordinación:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Autores:	Pedro José Guirao López (OCA Noroeste) Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla) Dpto. Técnico Estrella Levante SAU Dpto. Técnico Coop. Frutas Caravaca
Duración:	Plurianual
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

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

## Contenido

1. RESUMEN. ....	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. ....	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	4
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	4
3.2. Ubicación del proyecto y superficie. ....	5
3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	7
3.4. Características del agua, suelo y clima.....	8
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ...	8
3.6. Riegos y abonados.....	9
3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. ....	10
3.8. Análisis realizados. ....	10
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
4.1 Parámetros y controles realizados.....	14
4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc. ....	15
5. CONCLUSIONES. ....	17
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. ....	18
7. REPORTAJE FOTOGRAFICO RECOLECCIÓN.....	18



## 1. RESUMEN.

El proyecto del lúpulo se encuentra en su tercer año. En 2018 la plantación era de 700 m<sup>2</sup>, en 2019 se amplió a 2000 m<sup>2</sup> con la instalación de la estructura definitiva de seis metros de altura, una vez constatada satisfactoriamente la viabilidad del proyecto y la adaptación de las plantas.

Destacan en producción las variedades Cascade y Nugget. La primera tiene, además, un contenido en alfa ácidos por encima de la media del rango de esta variedad y encontrándose el contenido en aceites de la variedad Cascade en esa media.

Hemos comprobado este año que se pueden reducir las dos líneas de goteo a una y, así mismo, pasar de 4 a 2 el número de goteros, si estos son del doble de caudal (4 l/h), lo que simplifica la instalación del riego en las nuevas plantaciones, todo ello sin merma de producción y más bien con ligeros incrementos.

Las siegas de las brotaciones iniciales a las tres semanas de su inicio, ven incrementado ligeramente sus producciones por lo que, en años sucesivos procederemos a realizar esta técnica cultural a todas las plantas de la parcela experimental, lo que facilita a su vez un enturtorado más regular y uniforme de todas ellas.

El cultivo de lúpulo se plantea y se ofrece como una alternativa rentable para la diversificación de cultivos en los regadíos de estas zonas altas y en esta campaña 2020 arrancan 3 agricultores de la zona su producción en colaboración y bajo el seguimiento del Dpto. Técnico Estrella Levante SAU.



*Parcela experimental de lúpulo en el CDA Las Nogueras de Arriba, Caravaca (25/05/2020).*

## 2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El gran éxito que están teniendo actualmente las iniciativas productoras de cerveza artesanal y el interés de grandes cerveceras como Estrella de Levante en la utilización de suministros locales para su cerveza, hace que nos planteemos la posibilidad de la producción autóctona del lúpulo como alternativa a otros cultivos menos rentables de regadío, los cuales pueden tener otras limitaciones como las heladas primaverales, que acontecen en las zonas altas de la Región y que parecen no afectar a esta planta por lo tardío de su brotación.

El lúpulo aporta el grado de amargor y aromas que la cerveza requiere por su contenido en lupulina, sustancia formada por aceites esenciales que dan los diferentes aromas a la cerveza, y por resinas que proporcionan los  $\alpha$ -ácidos, responsables de este amargor.

El aprovechamiento del cultivo es exclusivamente de las flores femeninas o conos, comercializados como flores secas de lúpulo fresco, extractos de lúpulo y pellets de lúpulo deshidratado, sistema de comercialización mayoritario (97%) y habitual en cervecería por su facilidad de manejo y transporte y porque conserva bien la estabilidad de los componentes del lúpulo, especialmente los  $\alpha$ -ácidos.

Con esta parcela experimental pretendemos mostrar el buen desarrollo y las producciones de un cultivo novedoso que contribuya a diversificar los tradicionales de regadío, así como dar a conocer las técnicas de cultivo que proporcionen los mejores resultados productivos y calidades.

## 3. MATERIAL Y MÉTODOS.

### 3.1. Cultivo y variedades, características generales.

El lúpulo (*Humulus lupulus L.*) es una especie propia, según bibliografía, 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 un robusto y vigoroso 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 ácido, 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 deprecia así su calidad industrial.



*Flores femeninas (conos) de 3º año en el CDA Las Nogueras (22/06/2020).*

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.

Las variedades plantadas inicialmente son: Hersbrucker, Chinook, Styrian, Magnum, Nuget y Cascade. Para 2019 se introducirán dos nuevas variedades: Centennial y Willamette y se amplía en gran medida la superficie de la Magnum

### 3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

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.***

La superficie total de la parcela demostrativa, con la ampliación de este año, es de unos 2.000 m<sup>2</sup>, incluyendo los anclajes de la estructura, si bien la superficie fertirrigada real es de 1.600 m<sup>2</sup> y está situada al sur de la parcela de melocotoneros, junto a los que se riega.



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



### 3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Los datos a tomar se harán sobre cada variedad, eliminando la fila guarda o fila borde.

El croquis con la distribución de las variedades, es el siguiente:

CROQUIS DISTRIBUCIÓN DE VARIEDADES DE LÚPULO EN CDA LAS NOGUERAS. Acción 26-3-2020																												
Melocotoneros																												
(1,20 m/planta de 2º año)			(1,25 m entre plantas de 3º año)																									
1	15 N. (siega 27/3)	15 N. siega 03/4	15 N. siega 10/4	B	B	B	B	BR	B	B	B	B	B	B	B	B												
2	45 Nugget			B	C	Ch	Ch	Ch	Ch	S	S	S	S	HR	H	H	H	M	M	M	M	N	N	M?	N			
3	45 Nugget			Bs	Cs	Ss	Ss	Ss	Ss	Ns	NR	Ns	Ns	3S	Ms	Ms	M?	ChR	Chs	Chs	M?	Hs	Hs	Hs	Hs			
4	45 Nugget			BR	C	N	N	N	N	M	M	M	M	Ch	M?	Ch	Ch	H	H	H	H	S	S	S	S			
5	45 Nugget			B	BR	B	B	M?	B	B	M?	BR	B	B	B	BR	B	B	B	B	B	B	BR	B	B			
6	15 N. (siega 27/3)	15 N. siega 03/4	15 N. siega 10/4	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Manzanos																												
Marco: 3 x 1,25 m. + sup. de estructura y tensores (3 m a cada lado). La plantación de Nugget de 2019 se hace a 3 x 1,2 m.																												
Manguera de riego con 4 got (2 l)/pl. para todas las variedades de 3º año: B (borde) = H (Hersbrucker), Ch (Chinook), S (Styrian), M (Magnum), N (Nugget) y C (Cascade) se les pone 2ª manguera goteo a Willamette (w) y Centenial (CE).																												
xR reposiciones 15/4/19																												
3S Tres sensores humedad																												
M? marras a reponer a principios de abril																												
pl. con fibra de coco (20/5/19)																												
Una línea de goteo con 2 goteros de 4 l/h por planta																												
Dos líneas de goteo con 4 goteros de 2 l/h por planta																												

#### Diseño estadístico con las variedades de lúpulo y las técnicas de cultivo en el CDA La Nogueras. Año 2020

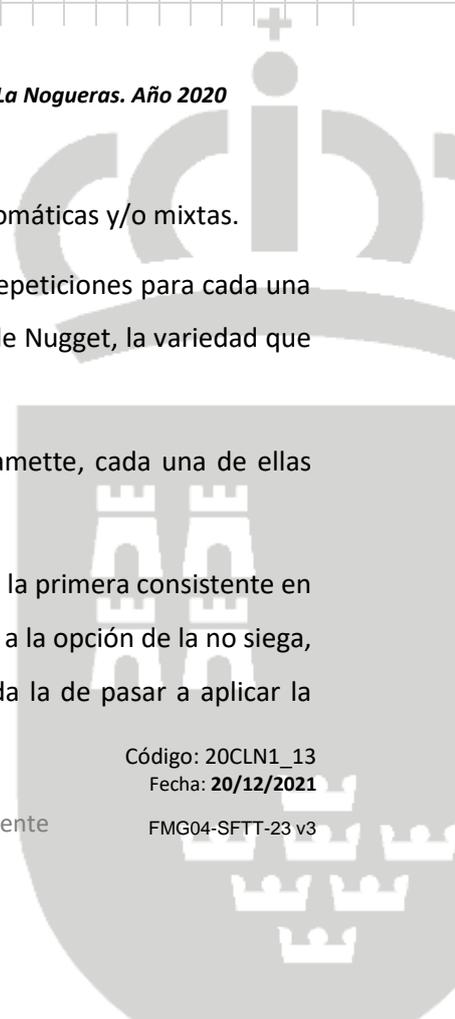
Se han introducido diferentes variedades de lúpulo, unas amargas, otras aromáticas y/o mixtas.

La distribución inicial se hizo en grupos de 4 plantas por variedad y con 3 repeticiones para cada una de ellas, menos la ampliación de 2019 que se hace con filas de 45 plantas de Nugget, la variedad que más interesa.

En 219 se introdujeron también dos nuevas variedades: Centenial y Willamette, cada una de ellas ocupa la mitad de la última fila, para completar otra más del ensayo inicial.

En este año se introdujeron dos variables, en la parte ampliada con Nugget, la primera consistente en segar la planta que inicia su brotación en tres semanas consecutivas, frente a la opción de la no siega, para comprobar la incidencia en la producción de esta técnica. La segunda la de pasar a aplicar la

Transferencia Tecnológica



misma agua pero reduciendo las dos mangueras de goteo a una y poniendo 2 goteros por planta de 4 l/h en lugar de 4 de 2 l/h.

### 3.4. Características del agua, suelo y clima

El **agua** procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 8,18 un contenido en sales bajo con 0,731 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 0,980 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo 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>).

El **suelo** es franco-arcilloso, con una conductividad eléctrica baja 0,23 mS/cm, contenido en caliza activa 18,52% CaCO<sub>3</sub> muy alto, medio en materia orgánica 2,56%, medio a bajo contenido en macronutrientes (N, P, K, Mg, etc.), medio en calcio asimilable, fe y Zn; alto en Cu y Mn y muy bajo en contenido en Bo.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12). La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios **climatológicos** han sido recogidos en la siguiente tabla (2014 a 2020):

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	RADMED (w/m2)	HRMED (%)	HSOL (h)	ETO_PM_FAO (mm)
2014	255	14	26	-1	208	56	3469	1377
2015	288	14	29	-1,5	201	59	3420	1255
2016	403	14	29	1	201	59	3389	1233
2017	212	14	29	-4	208	57	3469	1235
2018	380	13	26	0	199	61	3450	1151
2019	345	13	29	-1,5	206	58	3468	1189
2020	306	13	28,5	0	197	61	3.252	1.067

*Datos agroclimáticos 2014-2020 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).*

### 3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

El proyecto se inicia a principios de 2018 con la preparación del terreno, consistente en subsolado, aplicación de un cordón de materia orgánica y otra labor de afinado, antes de la plantación de los rizomas a finales de marzo de este mismo año.

El proyecto está diseñado para 10 años, en este 2020 nos encontramos en su tercer año de cultivo.

La plantación de 2018 se hace al marco de 3 x 1,25 m, lo que supone una densidad de 2.667 plantas/ha y la ampliación de 2019, para una buena distribución de los postes, se reduce muy ligeramente a 3 x 1,20 y una densidad de 2.778 plantas/ha.

El entutorado se llevado 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. Consiste en la colocación, desde los alambres superiores hasta los del suelo de un hilo tutor por planta, en las de 1º año y 2 hilos para las plantas de segundo año, de forma que, en éstas, organicemos 2 “trepas” por planta con 3-4 tallos cada una. A los brotes que se van desarrollando y no encuentran el tutor, se les guía para que lo hagan, por lo menos hasta alcanzar ese número de tallos por hilo.

### 3.6. Riegos y abonados.

Se **riega** entre los meses de abril a septiembre, mes en el que ya se ha cosechado todo y según programa de fertirrigación diseñado con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas y al contenido de agua del suelo, que nos marca las tres sondas de humedad.

Se lleva a cabo un análisis foliar en el mes de junio de la variedad más representativa, que nos sirve para conocer el estado nutricional del cultivo.

En el siguiente cuadro se pueden consultar la aplicación de abonados en el fertirriego, así como los m3 por hectárea empleados en los diferentes marcos del proyecto.

DATOS DE PARCELA			DATOS RIEGO					DATOS AB		UFs/Ha RECIBIDAS					OBSERVACIONES y Ufs minoradas
SECTOR	PARCELA EXPERIMENTAL	subp.	Superf. riego	Nº got/a rb	Nºarb/pl en reg.	Nº got. Equiv.	AGUA TOTAL (M3)	M3/HA	UFs/ha medias y minorac.	N	P205	K20	Ca	Mg	
	Lúpulo		0,16	4	416	778	943,8	5.898,9	nasta fin agc	111	60	144	19	12	Rec fin agosto + K20 suplem.

*Datos de fertirriego parcela de lúpulo 2020.*

Como se ve, el gasto de agua se acerca a los 5.900 m3 por ha, utilizando una o dos mangueras de goteo por línea de plantas y el equivalente a 4 goteros de 2 l/h, para cada planta de dos años o más y la mitad para planta de un año.

El **abonado** aplicado ha sido de 111-60-144 unidades fertilizantes, haciendo dos aplicaciones adicionales de quelato de hierro del 6% más que al resto de cultivos, equivalentes a 4,2 kg/ha más.

### 3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Igual que el año anterior, al final de la primavera observamos alguna araña, en las hojas de la base de algunas plantas pero, al no realizar aplicación alguna de productos fitosanitarios y no desequilibrar la fauna auxiliar, fueron desapareciendo con el inicio del verano, al igual que ocurrió con el escaso pulgón verde detectado.

La incidencia del mosquito verde al final del ciclo ha sido menor a la del año anterior y no se ha visto ninguna necesidad de tratarlo.

Como no se detectaron enfermedades fúngicas, que en otras zonas productoras, por su elevada pluviometría, son comunes como es el caso del oídio y del mildiu, no hemos realizado tratamiento fitosanitario alguno a lo largo del año.

### 3.8. Análisis realizados.

El 10 de junio se realizó un análisis del agua de riego y de suelo del cultivo contiguo (melocotón) y que pertenece al mismo sector de fertirriego. Así como un análisis foliar de la variedad de mayor interés comercial. A continuación los datos correspondientes a dichos análisis:

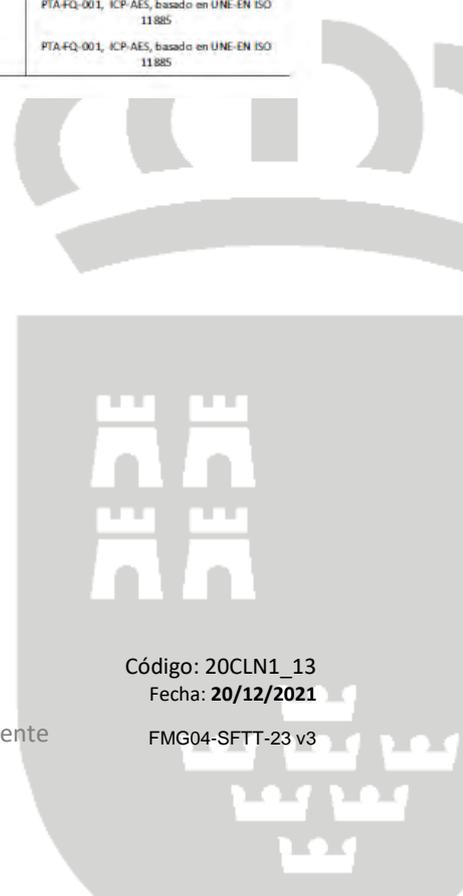


**ANÁLISIS DE AGUA** (físico-químico)

DETERMINACIONES		Resultado		Unidad		TOLERANCIA**	RIESGO**	ALTO RIESGO**	Metodología
pH		8,18		Ud. pH					PTM-FQ-021, pH-metro, basado en UNE-EN ISO 10523
Conductividad eléctrica a 25 °C		0,980		mS/cm					PTA-FQ/005, conductímetro
* Sales totales disueltas		0,731		g/l					Suma de iones
ANIONES (-)		g/l	mg/l	meq/l	mmol/l				
Cloruro	Cl	0,075	75	2,12	2,12				PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1
Sulfato	SO4	0,310	310	6,44	3,22				PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1
* Hidroxilo	OH	< 0,0100	< 10,0	< 0,588	< 0,588				PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1
Carbonato	CO3	< 0,0100	< 10,0	< 0,333	< 0,167				PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1
Bicarbonato	HCO3	0,143	143	2,34	2,34				PTA-FQ-016, volumetría, basado en UNE-EN ISO 9963-1
Nitrato	NO3	0,00643	6,43	0,1036	0,1036				PTA-FQ-006, cromatografía iónica, basado en UNE-EN ISO 10304-1
Fósforo disuelto	P	0,000057	0,057	0,00183	0,00183				PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Fósforo disuelto	H2PO4	0,000178	0,178	0,00183	0,00183				Cálculo matemático
CATIONES (+)		g/l	mg/l	meq/l	mmol/l				
Calcio disuelto	Ca	0,099	99	4,96	2,48				PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Magnesio disuelto	Mg	0,0521	52,1	4,28	2,14				PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Sodio disuelto	Na	0,0426	42,6	1,85	1,85				PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Potasio disuelto	K	0,00274	2,74	0,0700	0,0700				PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Amonio	NH4	0,000103	0,103	0,0057	0,0057				PTA-FQ-021, método fotométrico, basado en EPA 350.1
MICRONUTRIENTES		mg/l		umol/l					
Boro disuelto	B	0,066		6,1					PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Hierro disuelto	Fe	< 0,0500		< 0,90					PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Manganeso disuelto	Mn	0,0108		0,197					PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Cobre disuelto	Cu	< 0,0100		< 0,157					PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885
Zinc disuelto	Zn	< 0,0100		< 0,153					PTA-FQ-001, ICP-AES, basado en UNE-EN ISO 11885

**Análisis de agua 10/06/2020.**

Transferencia Tecnológica



**ANÁLISIS DE SUELO** (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena (2-0,05 mm)	44 % (p/p)	<b>Franco arcilloso</b>	Densímetro de Bouyoucos
* Limo (0,05-0,002)	28 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Arcilla (<0,002 mm)	2,8 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos
* Densidad aparente	1,369 g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MALTO**	Metodología
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,230 mS/cm	█					PTA-FQ-012, conductímetro, basado en UNE 77308
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v)	Cl 0,098 meq/100g	█					PTA-FQ-012, c. técnica, basado en UNE-EN 10304-1
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso 0,0344 % (p/p)	█					PTA-FQ-012, c. técnica, basado en UNE-EN 10304-1
Sodio asimilable	Na 0,303 meq/100g	█					PTA-FQ-009, BACD-TSA, ICRAES, basado en ISO 22036

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MALTO**	Metodología
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,56 Ud. pH			█			PTA-FQ-004, pH-metro, basado en UNE-EN 13027
* Caliza total	CaCO3 30,2 % (p/p)			█			PTA-FQ-013, calímetro Bernard
* Caliza activa	CaCO3 18,52 % (p/p)			█			PTA-FQ-013, ext. oxal. amónico

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MALTO**	Metodología
Materia orgánica total	2,56 % (p/p)	█					PTA-FQ/014, ox. dicromato, basado en UNE-EN 103204
* Carbono orgánico total	C 1,482 % (p/p)	█					PTA-FQ/014, ox. dicromato
* Relación carbono/nitrógeno total	C/N 6,9	█					Cálculo matemático, C orgánico/N total



MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado	MAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	MAJO**	Metodología
Nitrógeno total	N	0,216 % (p/p)	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13694-2
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	14,9 mg/kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-012, c. iónica, basado en UNE-EN 10304-1
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v)	NO3	65,8 mg/kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-012 c. iónica
Fósforo asimilable	P	62,9 mg/kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-015, Olsen, ICP-AES, basado en ISO 22036
Potasio asimilable	K	1,05 meq/100g	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-009, BaCl2-TGA, ICP-AES, basado en ISO 22036
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS								
Calcio asimilable	Ca	13,3 meq/100g	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-009, BaCl2-TGA, ICP-AES, basado en ISO 22036
Magnesio asimilable	Mg	4,06 meq/100g	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-009, BaCl2-TGA, ICP-AES, basado en ISO 22036
MICRONUTRIENTES								
Hierro asimilable	Fe	5,29 mg/Kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-010, est. DTPA, ICP-AES, basado en ISO 22036
Manganeso asimilable	Mn	9,9 mg/Kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-010, est. DTPA, ICP-AES, basado en ISO 22036
Zinc asimilable	Zn	2,50 mg/Kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-010, est. DTPA, ICP-AES, basado en ISO 22036
Cobre asimilable	Cu	3,02 mg/Kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-010, est. DTPA, ICP-AES, basado en ISO 22036
* Boro asimilable	B	0,207 mg/Kg	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					PTA-FQ-011, extractora, ICP-AES
ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES								
Proporciones relativas		% Cat. asimilables						
* Proporción relativa de sodio (PS)		1,6	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de potasio		5,6	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de calcio		71,1	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático
* Proporción relativa de magnesio		21,7	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático
Interacciones		Resultado						
* Relación calcio/magnesio	Ca/Mg	3,28	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático
* Relación potasio/magnesio	K/Mg	0,259	[Bar chart showing value between MAJO and MEDIO]					Cálculo matemático

*Análisis de suelo (físico-químico) 10/06/2020.*



**ANÁLISIS FOLIAR** (físico-químico)

MACRONUTRIENTES		Resultado	Unidad	Metodología
Nitrógeno total	N	3,10	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 12169-2
Fósforo total	P	0,339	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Potasio total	K	1,84	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Calcio total	Ca	3,74	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Magnesio total	Mg	0,764	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Sodio total	Na	< 0,0100	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Azufre total	S	0,213	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
MICRONUTRIENTES		Resultado	Unidad	Metodología
Hierro total	Fe	64	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Manganeso total	Mn	613	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Cobre total	Cu	17,2	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Zinc total	Zn	25,6	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Boro total	B	5,0	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510

s.m.s.: sobre muestra seca. (p/p): peso/peso.

**Análisis foliar 10/06/2020.**

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1 Parámetros y controles realizados.

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

- 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.



Los controles de producción se hacen sobre el total de plantas de cada variedad y los analíticos se refieren a contenidos en alfa ácidos y aceites de una muestra representativa de cada variedad.

#### 4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

La recolección de lúpulo en el CDA de Las Nogueras se realizó del 25 al 27 de agosto. Se lleva a cabo con plataforma para cortar los tutores por la parte superior y recolectar así las diferentes variedades, que han llegado a los 6 metros de altura. A continuación se realiza el pelado en la misma finca, junto a su secado y envasado.

La empresa cervecera colaboradora, Estrella de Levante SAU, aporta la maquinaria de pelado, secado y envasado y plataforma, así como la experiencia y labor de su departamento técnico.

DATOS PRODUCTIVOS LÚPULO. RECOLECCIÓN 25-27 AGOSTO 2020									
DATOS PRODUCTIVOS									
FECHA REC.	Edad	VARIEDAD	TRATAMIENTO	PROD. EST./2020 (sacos)	PROD. REAL (Kg Fresco)	PROD. REAL (Kg Seco)	Nº pl. recol.	Observaciones	PROD EST/HA.
25-ago	2º año	NUGGET	Normal	13,50			88	Este año se observan plantas con conos de maduración más adelantada y otras más atrasada.	1.176
25-ago			1 LINEA GOTEO y 2 GOT. 4 l/hr.	14,00			89		1.206
27-ago			Normal SIEGA 27/03	2,50			15		1.278
27-ago			Normal SIEGA 03/04	2,75			15		1.406
27-ago			Normal SIEGA 10/04	2,80			14,5		1.481
27-ago		Willamette	Normal	0,70			12	Maduración adelantada (-10 d)	429
27-ago		Centenial	Normal	0,60			12		368
27-ago	3º año	NUGGET	Normal	4,00			12		2.454
		STYRIAN	Normal	0,50			12		307
		MAGNUM	Normal	1,50			12		920
		CHINOOK	Normal	1,75			11	Maduración atrasada (+5)	1.171
		HERSBRUCKER	Normal	2,40			12	Maduración atrasada (+3)	1.472
		CASCADE	Normal	4,30			6		5.275

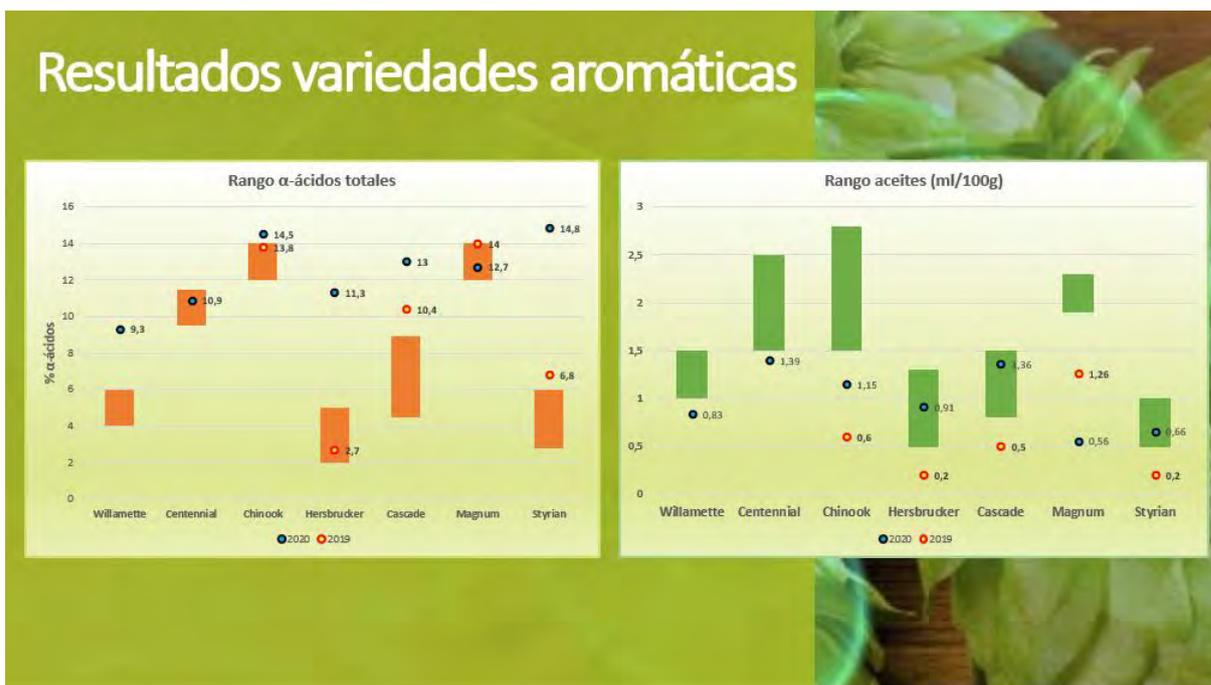
#### Datos productivos 2020 del lúpulo en el CDA Las Nogueras.

Vuelve a destacar este tercer año la variedad aromática Cascade, al igual que la anterior campaña, con producciones medias de 5.275 kg/ha, duplicando a la variedad de interés comercial que se encuentra en segundo lugar en cuanto a producción, Nugget, la que también da una cosecha notable en su tercer año (2.454 kg/ha).

La reducción a una línea de goteo y goteros de doble caudal horario (4 l/h) no merma la producción y más bien la incrementa levemente.

Las siegas de las brotaciones iniciales a una, dos y tres semanas de su inicio, van incrementando ligeramente sus producciones por lo que, en años siguientes procederemos a realizar esta técnica cultural a todas las plantas de la parcela experimental, lo que facilita a su vez un entutorado más regular y uniforme de todas las plantas.

De los análisis realizados a las diferentes variedades de lúpulo hemos obtenido los datos cualitativos, correspondientes a la riqueza en  $\alpha$ -ácidos y aceites esenciales. Son las que se reflejan a continuación, procedentes de la empresa cervecera colaboradora:



**Datos analíticos 2020 de %  $\alpha$ -ácidos totales y aceites esenciales de las variedades aromáticas de lúpulo en el CDA Las Nogueras.**



## Nugget a 3º año



**Datos analíticos 2020 de % α-ácidos totales de la variedad Nugget de lúpulo en el CDA Las Nogueras.**

En cuanto al porcentaje de α-ácidos, parámetro que más define la calidad y que en mayor medida determina el precio de cosecha de una variedad, todas están por encima del rango medio, destacando, entre las variedades productivas, los altos contenidos de Cascade para los dos años analizados.

Con relación al contenido en aceites, este año han presentado valores dentro del rango medio Hersbrucker, Cascade y Styrian. El resto se encuentra por debajo de este rango.

### 5. CONCLUSIONES.

En estos tres años de cultivo la mayoría de las 8 variedades implantadas presentan un buen desarrollo y una producción interesante de acuerdo a su edad, a excepción de Styrian, en planta de 3 años y Willamette y Centenial, en planta de dos. Alguna como Cascade nos sorprende por su excelente producción y calidad y la más demandada, Nugget, presenta resultados interesantes en la zona.

Con los datos obtenidos y en contra de lo previsible, por las exigencias edafo-climáticas del lúpulo en sus zonas tradicionales de producción, se manifiesta como un cultivo alternativo para nuestras zonas altas de regadío, donde las heladas de final de invierno y principios de primavera hacen estragos en otros cultivos existentes. Por ello esta campaña 3 agricultores, en colaboración con la empresa cervecera, han comenzado sus plantaciones.

Los pequeños sobrecostos de la aplicación de quelatos de hierro y, en su caso, de acidificación de la solución de fertirrigación, siguen siendo compensados de sobra por la no aplicación de productos fungicidas, contra oídio y mildiu, que obligatoriamente se realizan en sus actuales zonas productoras.

#### 6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

La Consejería continuará divulgando los resultados del cultivo del lúpulo en este ensayo a los agricultores y técnicos interesados. La iniciativa ha sido cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Consejería.

En la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica se pueden consultar los datos relativos al proyecto tanto de años anteriores como el actual: [www.sftt.es](http://www.sftt.es). Con los datos de los próximos años, que complementen y determinen las producciones de las distintas variables, se llevarán a cabo actividades de divulgación con agricultores y técnicos interesados.

La parcela de lúpulo está situada en la pedanía de Los Prados en Caravaca de la Cruz y se encuentra a disposición del sector agrícola para visitarla. En la web: [www.sftt.es](http://www.sftt.es), apartado de Transferencia, CDAs, CDA Las Nogueras de Arriba, contactos, tienen disponible teléfono y e-mail para realizar esta visita.

#### 7. REPORTAJE FOTOGRAFICO RECOLECCIÓN.



*Plataforma para corta de las trepas en la recolección (27/08/2020).*

