

3. Otras disposiciones

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA, AGUA Y DESARROLLO RURAL

Acuerdo de 19 de noviembre de 2025, de la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en Granada, por el que se somete a información pública una solicitud de concesión de aguas para riego en el municipio de Vélez de Benaudalla. (PP. 2533/2025).

De conformidad con lo previsto en el artículo 109 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y la disposición adicional duodécima de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía, así como en el artículo 83 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el artículo 13.1.e) de la Ley 1/2014, de 24 de junio, de Transparencia Pública de Andalucía,

A C U E R D O

Primero. La apertura de un período de información pública en el procedimiento administrativo relativo a la solicitud de concesión de aguas cuyas características se indican a continuación:

Referencia: 2024SCA004243GR.

Solicitante: Francisco Aguilar López.

Municipio/provincia: Vélez de Benaudalla (Granada).

Uso: Riego.

Superficie de riego: 2,7413.

Volumen máximo: 14.654 m³/año.

Origen del recurso: Fuera de masa.

Captación: Sondeo ubicado en el punto de coordenadas X: 458.280, Y: 4.071.592 (UTM ETRS89 Huso 30).

Segundo. La publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía del presente acuerdo, a fin de que durante el plazo de veinte días hábiles, a contar a partir del día siguiente al de su publicación, los que tengan la condición de interesados puedan examinar el expediente y documentos técnicos tanto en el portal de internet de esta Administración hidráulica como por medios electrónicos o físicos, previa solicitud, para aquellos documentos no puedan publicarse en el portal de internet, debiendo dirigir por escrito las alegaciones pertinentes, por los medios establecidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, dentro del mismo plazo.

Tercero. Durante el periodo de información pública la documentación estará disponible para su consulta en la página web de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, a través de la url:

juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/servicios/participacion/todos-documentos.html

así como en las oficinas de esta Delegación Territorial en Granada, sitas en C/ Joaquina Eguaras, 2, Edif. Almanjáyar, en horario de 9:00 a 14:00 horas, de lunes a viernes, salvo días festivos.

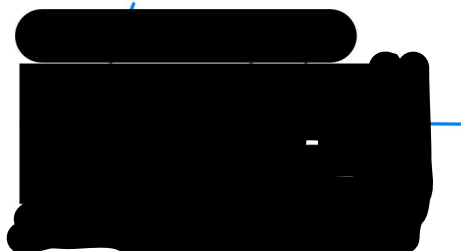
00329889

Cuarto. Las alegaciones, dirigidas a la persona titular del órgano que adopta este acuerdo, deberán presentarse por escrito en cualquier registro de la Administración, bien en el Registro Electrónico General de la Junta de Andalucía, bien en cualquier registro de la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, o bien en cualquier otro registro administrativo, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Granada, 19 de noviembre de 2025.- La Delegada, María del Carmen Reyes Ruiz.

00329889

MEMORIA TÉCNICA:
REGADÍO DE 2,74 HAS EN "EL ADMINISTRADOR", VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)
Promotor: D. FRANCISCO AGUILAR LÓPEZ
Ingeniero Agrónomo: ENRIQUE BELLO BELTRÁN
Fecha: Agosto - 2.024



	INGENIERIA Y TECNICAS RURALES Enrique Bello Beltrán - Ingeniero Agrónomo c/ Río Mundo, nº 1 (1º A) - 18600 MOTRIL. [Redacted]
---	---

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 1/43
VERIFICACIÓN	[Redacted]	tadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CONTENIDO DEL DOCUMENTO:

I. MEMORIA.
II. PLANOS.

I. MEMORIA:

1. OBJETO DE LA MEMORIA TÉCNICA.
 - 1.1. Agentes.
 - 1.2. Naturaleza de la actuación.
 - 1.3. Emplazamiento.
2. ANTECEDENTES.
 - 2.1. Promotor.
 - 2.1.1. Condicionantes del promotor.
 - 2.1.2. Objetivos y criterios de valor.
 - 2.2. Condicionantes del medio.
 - 2.2.1. Condicionantes legales.
 - 2.2.1.1. Normativa urbanística.
 - 2.2.1.2. Leyes, reglamentos y normas de aplicación.
 - 2.2.1.3. Estado legal.
 - 2.2.2. Condicionantes físicos.
 - 2.2.2.1. Situación.
 - 2.2.2.2. Topografía, fisiografía y superficie.
 - 2.2.2.3. Climatología.
 - 2.2.2.4. Geología y Geotecnia.
 - 2.2.2.5. Edafología.
 - 2.2.3. Otros condicionantes del medio.
3. INGENIERIA DEL PROYECTO.
 - 3.1. Diseño agronómico.
 - 3.1.1. Superficie.
 - 3.1.2. Cultivos.
 - 3.1.3. Consumo de agua.
 - 3.1.4. Parámetros de riego.
 - 3.2. Ingeniería de las obras e instalaciones.
 - 3.2.1. Descripción general.
 - 3.2.2. Parámetros determinantes de las previsiones técnicas.
 - 3.2.3. Cumplimiento de la legislación.
 - 3.2.4. Prestaciones de la instalación.
 - 3.2.5. Limitaciones de la instalación.
 - 3.3. Memoria constructiva.
 - 3.3.1. Sistema de extracción e impulsión.
 - 3.3.2. Sistema de regulación.
 - 3.3.3. Sistema de rebombeo.
 - 3.3.4. Sistema de fertirrigación.
 - 3.3.5. Sistema de filtrado.
 - 3.3.6. Sistema de distribución.
 - 3.3.7. Sistema de riego.
 - 3.3.8. Sistema de control de caudales y otros.

ANEXOS A LA MEMORIA:

- ANEXO 1: ESTUDIO AGRONÓMICO (AGUACATE)
ANEXO 2: ESTUDIO AGRONÓMICO (RESUMEN DE CONSUMOS)

II. PLANOS:

- PLANO 01: SITUACION
PLANO 02: LOCALIZACION
PLANO 03: PARCELARIO
PLANO 04: ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA
PLANO 05: SECTORIZACIÓN E INSTALACIONES

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 2/43
VERIFICACIÓN		cia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

Nº Reg. Entrada: 2024999013148805. Fecha/Hora: 17/12/2024 23:32:43

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 3/43
VERIFICACIÓN			

1. OBJETO DE LA MEMORIA TÉCNICA.

1.1. AGENTES.

Promotor: Nombre: FRANCISO AGUILAR LÓPEZ
NIF: [REDACTED]
Domicilio: Av./ de Europa, 16 (1ª). 18690 ALMUÑECAR (GRANADA)

Proyectista: Nombre: ENRIQUE BELLO BELTRAN
Profesión: Ingeniero Agrónomo
Domicilio prof: c/ Río Mundo, nº 1 (1ª)
18600 MOTRIL (GRANADA).
Otros datos: Colegiado nº [REDACTED] de Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía.

1.2. NATURALEZA DE LA ACTUACIÓN.

La presente Memoria Técnica tiene por objeto la descripción de la obra civil e instalaciones necesarias para la puesta en regadío de una finca rústica que se pretende dedicar al cultivo de frutales subtropicales.

Así mismo servirá la Memoria Técnica para la tramitación de la correspondiente CONCESIÓN administrativa de explotación de aguas subterráneas ante la Agencia Andaluza de Medio Ambiente y Agua (Junta de Andalucía) u organismo competente. Los datos que se solicitan para la concesión del aprovechamiento, según la presente Memoria, son:

Superficie de la finca (Has):	2,9628
Superficie regable (Has):	2,7413
Sistema de riego:	Riego localizado por goteo
Consumo anual (m³):	14.654
Dotación neta (m³/Ha y año)	5,078
Dotación bruta (m³/ Ha y año)	5,346
Caudal punta mensual (l/s; Julio)	1,09
Caudal punta (bombeo; l/s)	1,37

1.3. EMPLAZAMIENTO.

Se localiza el regadío en el paraje conocido por "El Administrador" en el término municipal de Vélez de Benaudalla, provincia de Granada, concretamente en la **parcela 548 del polígono 013**, con referencia catastral 18188A013005480000RA.

2. ANTECEDENTES.

2.1. PROMOTOR.

2.1.1. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.

- 1.- Diseñar una instalación de riego de cobertura total, siendo el sistema de riego localizado por goteo.
- 2.- Cumplir con la legislación vigente en materia de aguas, medio ambiente y urbanismo.

2.1.2. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE VALOR.

- 1.- Diseñar una instalación duradera y de fácil manejo.
- 2.- Adaptar la instalación a las necesidades de agua de los cultivos de aguacate de la zona.
- 3.- Diseñar una instalación con alta eficiencia en el riego, y uniformidad.
- 4.- Utilizar y valorizar al máximo la infraestructura de que dispone la finca.
- 5.- Determinar los caudales demandados por la superficie en regadío, manejándose en el cálculo aquellos métodos que estén autorizados por los organismos de cuenca y que gocen de suficiente reconocimiento por parte de la comunidad científica.

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 4/43
VERIFICACIÓN	[REDACTED]		

2.2. CONDICIONANTES DEL MEDIO.

2.2.1. CONDICIONANTES LEGALES.

2.2.1.1. NORMATIVA URBANÍSTICA.

- RD Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (LISTA).

2.2.1.2. LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE APLICACIÓN.

AGUAS:

- RD Legislativo 1/2001, de 20 de Julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- RD Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el RD Legislativo 1/2001 de 20 de junio.
- RD 849/1986 de 11 de abril, por el cual se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985.
- RD 606/2003 por el que se modifica el RD 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- RD 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por RD 849/1986.

OTROS:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- RD Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y control integrado de la contaminación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad de Aire.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Decreto 208/1.997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- Orden de 9 de mayo de 1971. Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- EHE – 08.

2.2.1.3. ESTADO LEGAL.

Las parcelas catastrales a transformar en regadío son:

<u>Término municipal</u>	<u>Polígono</u>	<u>Parcela</u>	<u>Paraje</u>
Vélez de Benaudalla	013	00548	El Administrador

JAVIER MATA GARRIDO		17/12/2024 23:32	PÁGINA 5/43
VERIFICACIÓN			

2.2.2. CONDICIONANTES FÍSICOS.

2.2.2.1. SITUACIÓN.

A la finca se puede llegar desde Vélez de Benaudalla, principal localidad de la zona, tomando la carretera autonómica A-4133 en dirección a Motril, y a la altura del PK 9,5 la carretera provincial GR-5208. Una vez recorridos unos 3 Km parte hacia el Norte el camino del Administrador, el cual nos lleva directamente a la finca. En los planos 01, 02 y 03 se muestran la situación, localización y el plano parcelario de la zona con la ubicación concreta de la finca, superficie regable y sondeo a ejecutar, cuyas coordenadas ETRS89 (Huso 30), son las siguientes:

<u>Coordenadas</u>	<u>Longitud (X)</u>	<u>Latitud (Y)</u>
SONDEO 1:	458.280	4.071.592

2.2.2.2. TOPOGRAFÍA, FISIOGRAFÍA Y SUPERFICIE.

La finca se agrupa en un único perímetro con forma irregular y superficie total de 2,9628 Has, que se corresponde prácticamente con la superficie catastral (2,9301 Has). La orientación predominante es hacia el Oeste, aunque existen zonas que se orientan al Sur y al Norte. La pendiente oscila entre el 25 y el 40% y su altitud varía entre de 463 y 521 msnm.

2.2.2.3. CLIMATOLOGÍA.

Para la caracterización del clima se han utilizado los archivos ráster de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. Estos archivos se encuentran georreferenciados y muestran las temperaturas y pluviometrías medias mensuales de cualquier punto de Andalucía, así como las temperaturas medias de máximas y mínimas mensuales.

La distribución anual de las lluvias corresponde a las de un clima típicamente mediterráneo, con una estación húmeda y otra seca. Las precipitaciones más importantes se producen en los meses de invierno. Los primeros meses de la primavera también son lluviosos pero a partir del mes de Mayo se produce un fuerte descenso. La pluviometría media anual es de 560 mm. La temperatura media anual es de 16,4°, dándose la máxima en agosto (24,7 °C) y la mínima en enero (9,1 °C).

2.2.2.4. HIDROGEOLOGÍA.

Según la hoja nº 1055 del Mapa Geológico de España (Escala 1:50.000), editada por el IGME, se trata de se trata de una formación Paleozoica enclavada en el Manto de Alcázar, en el Complejo Alpujarride de la zona Bética, formada por filitas y cuarcitas y localmente yesos y calcoesquistos. El metamorfismo es de grado bajo (cloritoide + granate + carfolita + distena) y la esquistosidad presenta rumbos hacia el SE con ángulo de buzamiento de unos 20°.

Los materiales aflorantes se pueden considerar impermeables por lo que el acuífero a explotar se encuentra fuera de los recintos delimitados como masa de agua subterránea en el Plan Hidrológico vigente. A unos 1,50 Km al Norte se encuentra el acuífero "Sierra Almirajara y Sierra Lújar", y a unos 2 Km hacia el SE el acuífero "Río Verde".

En la finca se pretende ejecutar un sondeo, cuyas características previsibles son:

<u>SONDEO</u>	<u>Longitud (X)</u>	<u>Latitud (Y)</u>	<u>Cota (msnm)</u>	<u>Prof. (m)</u>	<u>Cota nivel din. (msnm)</u>
SONDEO 1:	458.280	4.071.592	486	70	441

En cuanto a la afectación que pueda tener la explotación del sondeo a otros existentes precisamos que no existen otras explotaciones, sondeos o aprovechamientos a menos de 100 m del que se pretende explotar. Por otro lado la distancia del sondeo a cauce es de 70 m (Barranco innominado que se sitúa al Norte de la finca y es afluente de la Rambla de Escalate).

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 6/43
VERIFICACIÓN			

2.2.2.5. EDAFOLOGIA.

En general se trata de suelos poco desarrollados y catalogados como regosoles calcáreos. Su profundidad no suele exceder de 50 cm, su textura varía de arenosa a franca y su estructura de granular a migajosa. Su contenido en nutrientes y materia orgánica es muy bajo, así como su capacidad de campo. El complejo de cambio (de bajo valor) se encuentra saturado y su catión dominante es el calcio. El pH se encuentra en valores de 7-7,5.

2.2.3. OTROS CONDICIONANTES DEL MEDIO.

Los principales condicionantes de la finca y el medio son:

INFRAESTRUCTURA: la finca dispone de toda la maquinaria, herramientas y aperos necesarios para la explotación de la finca en regadío, así como de energía eléctrica en baja tensión.

También dispone de un depósito regulador de riego, de hormigón armado, circular, con capacidad de unos 70 m³, en cuyo límite SW se ha adosado un almacén de unos 26 m².

LINDEROS: no ofrecen limitaciones.

AGUA POTABLE, SANEAMIENTO Y OTROS: no dispone.

3. INGENIERIA DEL PROYECTO.

3.1. DISEÑO AGRONÓMICO.

3.1.1. SUPERFICIE DE CÁLCULO Y CULTIVOS.

La superficie de cálculo es la especificada en los apartados anteriores. Una vez planimetrada digitalmente sobre la ortofotografía actual del PNOA, resulta una superficie total regable y útil de **2,7413 Has.**

Para determinar el consumo de agua de riego se han previsto las siguientes especies:

Aguacate: variedad Hass con densidad de plantación de 277,8 árboles/Ha, equivalente a un marco de plantación de 6x6 m. Superficie = 2,7413 Has.

3.1.2. CONSUMO DE AGUA.

EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET_o). El método utilizado para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (ET_o) ha sido el de FAO/Penman-Monteith por ser éste el que reconocidamente en la bibliografía presenta mejores y ajustados resultados, y además últimamente ser el único recomendado para la definición y el cálculo de la evapotranspiración de referencia. El inconveniente de éste método es que requiere numerosos datos climáticos: radiación, temperaturas máximas y mínimas mensuales, humedad y velocidad del viento, pero los avances en la investigación y la valoración más precisa del uso del agua del cultivo han revelado debilidades en otras metodologías propuestas (con menos datos requeridos) como Blanney-Cridle, método de radiación, Hargreaves, Penman modificado, etc., de forma que incluso faltando datos meteorológicos los resultados siguen siendo aún más precisos cuando se aplica el método FAO/Penman-Monteith. Los resultados de diversos estudios comparativos realizados en distintas zonas del mundo pueden resumirse como sigue:

- Los métodos basados en la ecuación de Penman pueden requerir una calibración local en función del viento para obtener resultados satisfactorios.
- Los métodos de radiación demuestran buenos resultados en climas húmedos donde el factor aerodinámico es relativamente pequeño, pero su funcionamiento en condiciones áridas fue errático y con tendencia a subestimar la evapotranspiración.
- Los métodos basados únicamente en la temperatura del aire, al ser empíricos, requieren cuidadosas calibraciones locales para alcanzar resultados satisfactorios. Una excepción posible ha sido el método de Hargreaves, que produce resultados razonables de ET_o con cierta validez global.

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 7/43
VERIFICACIÓN			

- Los métodos basados en la evaporación del tanque reflejan las limitaciones de estimar la evapotranspiración del cultivo en datos de evaporación libre de agua. Estos métodos son susceptibles a las condiciones microclimáticas bajo los cuáles los tanques están funcionando y al rigor de mantenimiento de la estación.
- La fórmula de Penman-Monteith ha sido reportada por los equipos de investigación como aquella que produce resultados relativamente exactos y consistentes tanto en climas áridos como húmedos.

El método FAO Penman-Monteith fue desarrollado haciendo uso de la definición del cultivo de referencia como un cultivo hipotético con una altura asumida de 12 cm, resistencia superficial de 70 s/m y un albedo de 0,23, y que representa la evapotranspiración de una superficie extensa de pasto verde con altura uniforme, creciendo activamente y adecuadamente regado.

La ecuación concreta que formula la ETo es:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (6)$$

donde:

ET _o	evapotranspiración de referencia (mm día ⁻¹)
R _n	radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m ⁻² día ⁻¹)
R _s	radiación extraterrestre (mm día ⁻¹)
G	flujo del calor de suelo (MJ m ⁻² día ⁻¹)
T	temperatura media del aire a 2 m de altura (°C)
u ₂	velocidad del viento a 2 m de altura (m s ⁻¹)
e _s	presión de vapor de saturación (kPa)
e _a	presión real de vapor (kPa)
e _s - e _a	déficit de presión de vapor (kPa)
Δ	pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C ⁻¹)
γ	constante psicrométrica (kPa °C ⁻¹)

Estimación de datos faltantes: es común que se presenten situaciones en las que algunos datos climáticos no estén disponibles. Para éstas, en general, se debe evitar el uso de ecuaciones alternativas que requieren un número limitado de parámetros meteorológicos. Incluso en los casos en que los datos disponibles solo incluyan la temperatura máxima y mínima del aire, se pueden obtener estimaciones razonables de ETo con la ecuación de FAO Penman-Monteith para periodos superiores a 10 días, lo cual es nuestro caso, en el que basta con considerar periodos mensuales para determinar una planificación del riego y/o consumo de agua. En este Proyecto se han estimado los siguientes datos:

Humedad: los datos de humedad se han estimado a partir a partir de los datos de temperatura máxima y mínima, a partir de la expresión:

$$e^o(T) = 0,6108 * \exp\left[\frac{17,27 * T}{T + 237,3}\right] \quad (11)$$

donde

e ^o (T)	presión de saturación de vapor a la temperatura del aire, T [kPa]
T	temperatura del aire [°C]
exp [..]	2,7183 (base del logaritmo natural) elevado a la potencia [..]

y después aplicando para la presión media de saturación de vapor, la pendiente de la curva de presión de saturación de vapor, y la presión real de vapor, las expresiones siguientes:

$$e_s = \frac{e^o(T_{max}) + e^o(T_{min})}{2} \quad \Delta = \frac{4098 * \left[0,6108 * \exp\left(\frac{17,27 * T}{T + 237,3}\right) \right]}{(T + 237,3)^2} \quad e_a = e^o(T_{roció}) = 0,6108 \exp\left[\frac{17,27 T_{roció}}{T_{roció} + 237,3}\right]$$

En el caso de los invernaderos se cuenta con los datos de la Estación Meteorológica de "Las Palmerillas", en El Ejido, a unos 21 km en línea recta.

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 8/43
VERIFICACIÓN			

Radiación: se ha calculado la radiación global teniendo en cuenta que la radiación de onda larga y la radiación neta pueden ser derivadas de otros parámetros meteorológicos más comunes, como por ejemplo el número de horas de insolación, la temperatura del aire y la presión de vapor. Se ha utilizado en nuestro caso la ecuación de Hargreaves:

$$R_s = k_{R_s} \sqrt{(T_{\max} - T_{\min})} R_a$$

donde

R_s radiación extraterrestre [$\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$],
 T_{\max} temperatura máxima del aire [$^{\circ}\text{C}$],
 T_{\min} temperatura mínima del aire [$^{\circ}\text{C}$],
 k_{R_s} coeficiente de ajuste (0,16 .. 0,19) [$^{\circ}\text{C}^{-0,5}$].

Para el coeficiente de ajuste se ha tomado un valor de 0,19, que es el recomendado para localizaciones costeras. Y para la radiación neta de onda larga:

$$R_{nl} = \sigma \left[\frac{T_{\max,K}^4 + T_{\min,K}^4}{2} \right] \left(0,34 - 0,14 \sqrt{e_a} \right) \left(1,35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0,35 \right) \quad (39)$$

donde

R_{nl} Radiación neta de onda larga [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 σ constante de Stefan-Boltzmann [$4,903 \times 10^{-9} \text{ MJ K}^{-4} \text{ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 $T_{\max,K}$ temperatura máxima absoluta durante un periodo de 24 horas
 $[\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,16]$,
 $T_{\min,K}$ temperatura mínima absoluta durante un periodo de 24 horas
 $[\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,16]$,
 e_a presión de vapor real [kPa],
 R_s/R_{so} radiación relativa de onda corta (valores < 1,0),
 R_s radiación solar medida o calculada (Ecuación 35) [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 R_{so} radiación en un día despejado (Ecuación 36 o 37) [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$].

En la que $R_{so} = (a_s + b_s) R_a$ y donde: R_{so} radiación solar en un día despejado [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 a_s, b_s fracción de la radiación extraterrestre que llega a la superficie terrestre en días de cielo despejado ($n = N$).

y:

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \quad (38)$$

R_{ns} radiación neta solar o de onda corta [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 α albedo o coeficiente de reflexión del cultivo, que es 0,23 para el cultivo hipotético de referencia [adimensional],
 R_s radiación solar entrante [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$].
 R_{ns} en la Ecuación 38 está expresada en $\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$.

Por último, $R_n = R_{ns} - R_{nl}$

Flujo de calor del suelo: si se asume una capacidad calorífica constante del suelo de 2,1 $\text{MJ/m}^3\text{C}$ y una profundidad media del suelo se puede calcular para periodos mensuales el flujo de calor del suelo mediante la expresión:

$$G_{\text{mes},i} = 0,07 (T_{\text{mes},i+1} - T_{\text{mes},i-1})$$

Velocidad del viento: cuando no se dispone de datos de velocidad del viento (las estaciones meteorológicas que si disponen como Málaga y Almería se encuentran a mas de 70 Km) la FAO recomienda tomar un valor de 2 m/s.

COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc): se ha determinado en base a la bibliografía, y especialmente los Kc ofrecidos por la aplicación del SIAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío) dependiente del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Por último, a la ETC calculada se le ha deducido la pluviometría efectiva. No se ha tenido en cuenta la reserva de agua existente en el suelo al inicio del cultivo,

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 9/43
VERIFICACI			a/

pues en el caso de cultivos intensivos el déficit permisible de manejo (DPM) respecto de la posible total reserva del suelo (Agua útil; AU) no llega nunca al 20%, y por tanto apenas influye en el resultado.

En los anexos correspondientes se encuentran desarrollados todos los cálculos para cada especie de cultivo. A continuación se resumen los resultados (en mm):

RESULTADOS AGUACATE:

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
ETo (FAO Pen-Mont)	51,3	61,4	93,0	114,1	145,2	168,8	190,1	188,0	134,0	92,8	59,7	47,8	1346,1
Intens. de cultivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kc Aguacate	0,30	0,30	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,80	0,70	0,50	0,00	
Diámetro de copa	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
N (árb./Ha)	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	
Sc (%)	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	
Kr	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	
ETc Aguacate (mm)	13,59	16,27	32,87	40,32	76,98	89,48	100,8	99,65	94,69	57,42	26,37	0	648,4
PE (mm)	39,5	19,4	18,8	23,4	10,8	0,1	0,0	0,0	3,7	27,6	44,0	48,7	236,0
NN Aguacate (mm)			14,1	17,0	66,2	89,3	100,8	99,6	91,0	29,9			507,8
Ea (goteo)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
NB Aguacate (mm)			14,8	17,9	69,7	94,0	106,1	104,9	95,7	31,4			534,6

Por tanto los consumos totales y mensuales, para la totalidad de la superficie a transformar, quedan como sigue:

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
AGUACATE	0	0	406	489	1911	2578	2908	2875	2624	862	0	0	14654
CONSUMO TOTAL	0	0	406	489	1911	2578	2908	2875	2624	862	0	0	14654

Quedando los datos principales de la concesión administrativa en:

Consumo total =	14.654	m³/año
Consumo unitario =	5.346	m³/Ha y año
Caudal continuo equivalente =	0,46	l/s
Caudal continuo equivalente unitario =	0,17	l/s Ha

Y para el mes de máximo consumo (Julio):

Consumo total =	2.908	m³/mes
Consumo unitario =	1.060,9	m³/Ha y mes
Caudal continuo equivalente =	1,09	l/s
Caudal continuo equivalente unitario =	0,40	l/s Ha
Caudal punta de bombeo (20 horas/día) =	1,30	l/s

3.1.4. PARÁMETROS DE RIEGO.

Los principales parámetros del riego, son los siguientes:

AGUACATE:

Intervalo entre riegos =	1 día
Marco de riego =	4 goteros/árbol <> 1.111 got/Ha
Tipo de gotero =	Autocompensante; 4 l/h; pinchado en tubería de riego apoyada.
Pluviometría media del sistema =	16 l/h y árbol

SECTORIZACIÓN:

Se establecen 2 sectores de riego a abastecer desde el depósito regulador, con un tiempo de riego total de 15,40 horas/día en el mes de julio, y un caudal punta de 1,698 l/s.

Quedando los **caudales punta de riego (que no de extracción desde el sondeo)** en:

	JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 10/43
VERIFICACIÓN			

SECTOR	UNIDAD	SUP.	SUP.	Arb/Ha	Arb.	got/árb	got.	l/h y got.	Q(l/s)	Q(l/s)
1	1.1.	0,4336	1,3827	277,78	120	4	480	4	0,533	1,698
	1.2.	0,5681			157		628		0,698	
	1.3.	0,3810			105		420		0,467	
2	2.1.	0,3864	1,3586	277,78	107	4	428	4	0,476	1,671
	2.2.	0,3755			104		416		0,462	
	2.3.	0,5967			165		660		0,733	
TOTAL		2,7413	2,7413		758		3032		3,369	3,369

3.2. INGENIERIA DE LA OBRA CIVIL E INSTALACIONES.

3.2.1. DESCRIPCION GENERAL.

La instalación constará de todos los elementos necesarios para conseguir el riego de la totalidad de la finca.

Consta de un sistema de impulsión de agua desde el sondeo al depósito regulador, desde el cual se vuelve a bombear el agua al cabezal de riego y éste a las redes de distribución de cada sector, quedando por tanto toda la operatividad centralizada en el almacén existente junto al depósito regulador.

Para la división de los sectores en subsectores se ha impuesto que no resulten portagoteros ni portaramales excesivamente largos, y que en ambos no resulten excesivas diferencias de cota, para así conseguir una suficiente uniformidad en el reparto de agua. Por tanto, ha sido necesario establecer tres unidades de riego en cada sector.

El sistema de distribución hasta cada uno de los subsectores de riego se ha diseñado de forma que se venzan todas las pérdidas de carga producidas por rozamiento, las producidas en el cabezal de riego y sistema de filtrado y la altura geométrica desde el nivel mínimo del depósito, y a su vez suministrar la presión suficiente para el correcto funcionamiento de los emisores.

3.2.2. PARÁMETROS DETERMINANTES DE LAS PREVISIONES TÉCNICAS.

SISTEMA DE IMPULSIÓN: Caudal disponible en el sondeo, niveles estáticos y dinámicos del agua, y revestimiento del pozo.

SISTEMA DE REGULACIÓN: Viene impuesto por la infraestructura ya existente en la finca.

SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN: Cultivos
Densidad de plantación
Tipo de emisores
Caudal y presión suministrada por los emisores
Consumo de agua

SISTEMA DE FILTRADO: Caudal punta de riego
Calidad del agua
Calidad final

SISTEMA DE RIEGO: Cultivo
Marco de plantación
Tipo de emisores
Caudal y presión suministrada por los emisores
Distribución y compartimentación de los grupos de goteros y emisores
Topografía y edafología de la finca

3.2.3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN.

La instalación y obras proyectadas cumplen con la legislación enumerada en el apartado 2.2.1. de esta Memoria.

JAVIER MATA GARRIDO	17/12/2024 23:32	PÁGINA 11/43
VERIFICACIÓN		

ANEXOS

Nº Reg. Entrada: 2024999013148805. Fecha/Hora: 17/12/2024 23:32:43

			NA 15/43
VERIFICA			ma/

ANEXO: ESTUDIO AGRONÓMICO (AGUACATE).

1. METODOLOGÍA.

En este Anexo se calculan las necesidades netas de agua para los cultivos de AGUACATE incluidos en la finca a la que se refiere este presente Estudio Agronómico. En primer lugar se calculará la evapotranspiración de referencia, que es la evaporación producida desde un cultivo hipotético de pasto con una altura de 12 cm, resistencia superficial fija de 70 s/m y un albedo de 0,23. Como resultado de una consulta de expertos realizada en Mayo de 1990, el método FAO-Penman-Monteith es el único actual- y mundialmente recomendado para la definición y el cálculo de la evapotranspiración de referencia. Dicho método requiere inicialmente los siguientes datos climáticos: radiación, temperatura del aire, humedad atmosférica y velocidad del viento. Inicialmente se recomendaban otros métodos para aquellas regiones o zonas en que no se disponían de dichos datos o para cálculos que al menos comprendían periodos superiores a 10 días o incluso 1 mes (Blaney-Criddle, radiación, Penman modificado, etc.), sin embargo los avances en la investigación y la valoración mas precisa han revelado debilidades en estas últimas metodologías por lo que incluso con carencia de determinados datos se sigue recomendando el método FAO-Penman-Monteith.

Una vez determinada la evapotranspiración de referencia (lógicamente con los datos climáticos de que se dispone) se aplicará aquella para el cálculo de las necesidades netas y brutas de los cultivos mediante su corrección introduciendo los coeficientes de cultivo apropiados para cada mes del año (Kc), un coeficiente que tiene en cuenta e porcentaje de superficie cubierta (cuando esta es menor del 50%) y la eficiencia de aplicación. Así pues:

$$\begin{aligned} \text{CONSUMO} &= ET_c = && ET_o \times K_c \times K_r \\ \text{NECESIDADES NETAS} &= NN = && ET_c - PE \\ &&& ET_o = \text{Evapotranspiración de referencia (FAO-Penman-Monteith)} \\ &&& K_c = \text{Coeficientes de cultivo mensuales} \\ &&& K_r = \text{Coeficiente de sombreado} \\ \text{NECESIDADES BRUTAS} &= NB = && NN / E_a \\ &&& E_a = \text{Eficiencia de aplicación} \end{aligned}$$

2. DATOS DE PARTIDA

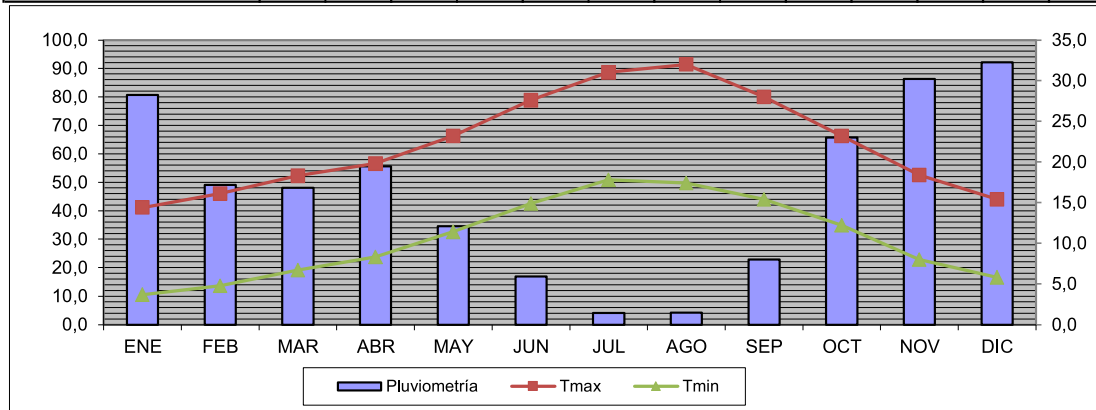
Se dispone de temperaturas máximas medias, medias y mínimas medias mensuales para cualquier punto de Andalucía mediante consulta de los archivos raster de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, los cuáles se pueden descargar en:

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.04dc44281e5d53cf8ca78ca731525ea0/?vgnextoid=3d96ca78476e4210vgnVCM1000001325e50aRCD&vgnextchannel=7b3ba7215670f210vgnVCM1000001325e50aRCD&vgnnextfmt=rediam&r=lang_es

Y pueden ser consultados mediante una aplicación informática tipo SIG. Los resultados son los siguientes:

Series de datos: Temperatura: 1971-2000 (29 años)
 Pluviometría: 1971-2000 (29 años)
 Coordenadas: Latitud: 4.071.644
 Longitud: 458.340
 Altitud: 485

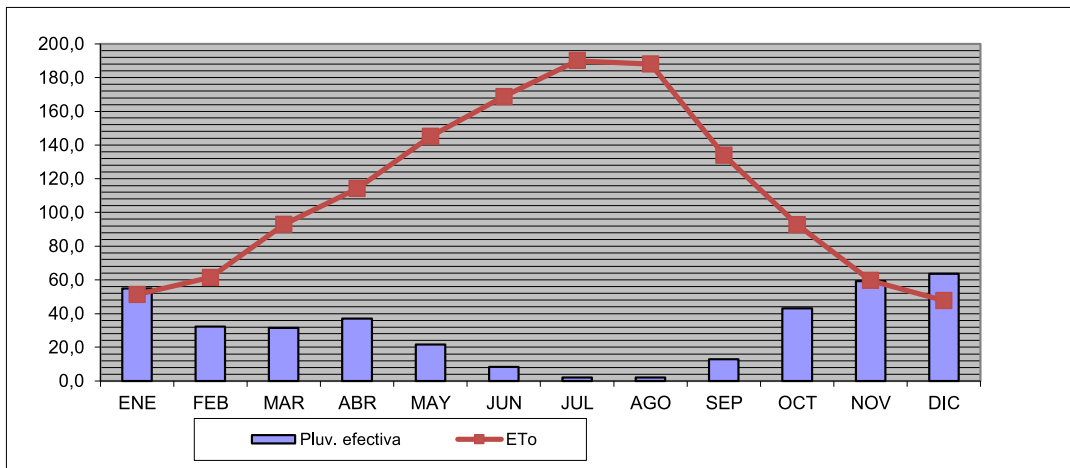
DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temp. media máximas	14,4	16,1	18,3	19,8	23,2	27,6	31,0	32,0	28,0	23,2	18,4	15,4	22,3
Temp. media	9,1	10,5	12,5	14,1	17,3	21,3	24,4	24,7	21,7	17,7	13,2	10,6	16,4
Temp. media mínimas	3,7	4,8	6,7	8,3	11,4	14,9	17,8	17,4	15,4	12,2	8,0	5,8	10,5
Pluv. media	80,6	49,0	48,0	55,6	34,6	16,9	4,1	4,2	22,9	65,7	86,3	92,1	560,0



VERIFICACIÓN		

3. EVAPOTRANSPIRACION DE REFERENCIA SEGÚN FAO-PENMAN-MONTEITH.

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Temp. media máx.; Tmax.	14,4	16,1	18,3	19,8	23,2	27,6	31	32	28	23,2	18,4	15,4	22,28
Temp. media mín.; Tmin.	3,7	4,8	6,7	8,3	11,4	14,9	17,8	17,4	15,4	12,2	8,0	5,8	10,5
Temp. media; Tm (1)	9,1	10,5	12,5	14,1	17,3	21,3	24,4	24,7	21,7	17,7	13,2	10,6	16,4
Pluv. media; P	80,6	49,0	48,0	55,6	34,6	16,9	4,1	4,2	22,9	65,7	86,3	92,1	560,0
Pluv. efectiva; PE (2) (BR)	70,2	45,2	44,3	50,7	32,7	16,4	4,1	4,2	22,1	58,8	74,4	78,5	501,5
Pluv. efectiva; PE (2) (FAO)	39,5	19,4	18,8	23,4	10,8	0,1	0,0	0,0	3,7	27,6	44,0	48,7	236,0
Pluv. efectiva; PE (2) (Media)	54,8	32,3	31,6	37,0	21,7	8,3	2,0	2,1	12,9	43,2	59,2	63,6	368,7
Vel. del viento; U (3)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Altitud; z (4)	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	
Presión atm.; p (5)	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	
Calor lat. vaporiz.; L (6)	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	
Calor específico; Cp (7)	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	0,001013	
Cte. Psicrométrica; g (7)	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	0,0636	
Pte. curva; D (8)	0,078	0,084	0,095	0,104	0,125	0,155	0,183	0,186	0,159	0,128	0,099	0,085	
Denominador (ETo) (9)	0,185	0,191	0,202	0,211	0,232	0,262	0,29	0,293	0,265	0,235	0,206	0,192	
Temp. de rocío; Tr (10)	1,7	2,8	4,7	6,3	9,4	12,9	15,8	15,4	13,4	10,2	6,0	3,8	
Pres. real vapor; ea (11)	0,691	0,747	0,854	0,955	1,179	1,488	1,795	1,75	1,537	1,245	0,935	0,802	
e (Tmax) (12)	1,641	1,83	2,103	2,309	2,844	3,693	4,493	4,755	3,78	2,844	2,116	1,75	
e (Tmin) (12)	0,796	0,86	0,981	1,095	1,348	1,694	2,038	1,987	1,75	1,421	1,073	0,922	
es (13)	1,218	1,345	1,542	1,702	2,096	2,694	3,265	3,371	2,765	2,132	1,595	1,336	
es - ea (14)	0,528	0,598	0,688	0,747	0,916	1,206	1,47	1,621	1,227	0,888	0,66	0,534	
2º sumando numerador	0,214	0,242	0,276	0,298	0,361	0,469	0,566	0,624	0,477	0,35	0,264	0,216	
Rad. extrater.; Ra (15)	16,99	22,17	28,65	35,51	39,96	41,74	40,80	37,24	31,19	24,21	18,23	15,59	
Insolación max.; N (16)	9,72	10,66	11,70	12,94	13,98	14,48	14,28	13,44	12,20	11,06	10,02	9,52	
Krs (17)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	
Rad. Solar; Rs (17)	10,56	14,16	18,54	22,88	26,08	28,26	28,16	27,04	21,03	15,26	11,17	9,18	
Rad. día despej.; Rso (18)	12,91	16,84	21,76	26,97	30,36	31,71	31	28,29	23,69	18,39	13,85	11,85	
Rad. solar corr.; Rs (19)	10,56	14,16	18,54	22,88	26,08	28,26	28,16	27,04	21,03	15,26	11,17	9,18	
Rad. neta solar; Rns (20)	8,132	10,9	14,28	17,62	20,08	21,76	21,69	20,82	16,2	11,75	8,602	7,068	
(Tmax (°K))^4 (21)	7E+09	7E+09	7E+09	7E+09	8E+09	8E+09	9E+09	9E+09	8E+09	8E+09	7E+09	7E+09	
(Tmin (°K))^4 (21)	6E+09	6E+09	6E+09	6E+09	7E+09	7E+09	7E+09	7E+09	7E+09	7E+09	6E+09	6E+09	
Promedio T^4 (21)	6,4E+09	6,5E+09	6,7E+09	6,8E+09	7,1E+09	7,5E+09	7,9E+09	7,9E+09	7,6E+09	7,2E+09	6,7E+09	6,5E+09	
0,34-0,14raiz(ea) (21)	0,22	0,22	0,21	0,20	0,19	0,17	0,15	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	
1,35Rs/Rso -0,35 (21)	0,75	0,78	0,80	0,79	0,81	0,85	0,88	0,94	0,85	0,77	0,74	0,70	
Rad. neta onda l.; Rnl (21)	5,26	5,47	5,51	5,40	5,33	5,33	5,15	5,64	5,25	4,98	4,99	4,76	
Rad. Neta; Rn. (22)	2,87	5,44	8,76	12,21	14,76	16,43	16,54	15,18	10,95	6,77	3,61	2,31	
Flujo de calor suelo G (23)	-0,01	0,27	0,26	0,34	0,55	0,55	0,31	-0,21	-0,616	-0,672	-0,546	-0,28	
G real (23)	0,00	0,27	0,26	0,34	0,55	0,55	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1º sumando numerador	0,091	0,178	0,33	0,504	0,724	1,003	1,211	1,151	0,708	0,353	0,146	0,08	
ETo diaria	1,654	2,193	3	3,803	4,684	5,626	6,132	6,063	4,465	2,995	1,989	1,541	
Nº días/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
ETo mensual	51,3	61,4	93,0	114,1	145,2	168,8	190,1	188,0	134,0	92,8	59,7	47,8	1346,1



- (1) Temperatura media. Se calculará como $T_m = (T_{max} + T_{min})/2$
- (2) Pluviometría efectiva. La mayor parte de los métodos para determinar la pluviometría efectiva son poco exactos.
 A) Método de cálculo del Bureau of Reclamation (USA):
 Si $P < 250$ mm/mes --> $PE = P \times (125 - 0,2 \times P)/125$ mm/mes
 Si $P > 250$ mm/mes --> $PE = 125 + 0,1 \times P$ mm/mes
 B) Método FAO:
 Si $P < 75$ mm/mes --> $PE = 0,6 \times P - 10$ mm/mes
 Si $P > 75$ mm/mes --> $PE = 0,8 \times P - 25$ mm/mes
 En este caso tomaremos la media de ambos métodos.
- (3) Velocidad del viento. Dado que no se dispone de datos de viento (las estaciones meteorológicas que si disponen se encuentran a mas de 50 Km (Málaga y Almería) se utilizará la recomendación de la FAO, la cual determina que un valor promedio a utilizar puede ser de 2 m/s (U)
- (4) Altitud. Se tomará la altitud del punto en que se han tomado los datos de T y P (Rediam):
 $z = 485$
- (5) Presión atmosférica. Puede estimarse mediante la siguiente expresión: $p = 101,3 \times [(293 - 0,0065 z)/293]^{5,26}$ siendo z la altitud media (en m) y las unidades de presión en kPa
- (6) Calor latente de vaporización. Varía en función de la temperatura y dado que esta variación es pequeña para rangos normales de temperatura se puede considerar un valor constante de $L = 2,45$ MJ/Kg, que es el valor correspondiente a una temperatura de 20°C.
- (7) Constante psicrométrica. Se calcula mediante la expresión: $g = C_p \times p / (E \times L)$ siendo:
 g = constante psicrométrica (kPa/°C)
 p = Presión atmosférica (kPa)
 L = Calor latente de vaporización (MJ/Kg)
 C_p = Calor específico a presión constante = 0,001013 (MJ/Kg °C)
 E = Cociente del peso molecular de vapor de agua/aire seco = 0,622
- (8) Pendiente de la curva de presión de saturación de vapor (D). La pendiente de dicha curva para una temperatura dada se calcula mediante la expresión siguiente:
- $$\Delta = \frac{4098 * \left[0,6108 * \exp\left(\frac{17,27 * T}{T + 237,3}\right) \right]}{(T + 237,3)^2}$$
- (9) Denominador ET_o. La expresión FAO-Penman-Monteith que resuelve la evapotranspiración de referencia es:
- $$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (6)$$
- donde:
- | | |
|---------------------------------|---|
| ET _o | evapotranspiración de referencia (mm día ⁻¹) |
| R _n | radiación neta en la superficie del cultivo (MJ m ⁻² día ⁻¹) |
| R _s | radiación extraterrestre (mm día ⁻¹) |
| G | flujo del calor de suelo (MJ m ⁻² día ⁻¹) |
| T | temperatura media del aire a 2 m de altura (°C) |
| u ₂ | velocidad del viento a 2 m de altura (m s ⁻¹) |
| e _s | presión de vapor de saturación (kPa) |
| e _a | presión real de vapor (kPa) |
| e _s - e _a | déficit de presión de vapor (kPa) |
| Δ | pendiente de la curva de presión de vapor (kPa °C ⁻¹) |
| γ | constante psicrométrica (kPa °C ⁻¹) |
- En dicha fila del cuadro de cálculo figura el resultado del denominador de dicha expresión.
- (10) Temp. de rocío. Tr. Cuando no se dispone de datos de humedad relativa, presión de vapor o Tr, se puede estimar esta como: $Tr = T_{min} - K$, donde $K = 2$ °C para climas áridos o semiáridos, y $K = 0$ °C en climas húmedos y subhúmedos.

- (11) Presión real de vapor. Es la presión de saturación de vapor a la temperatura del punto de rocío, y viene dada por la expresión:

$$e_a = e^o(T_{\text{rocío}}) = 0,6108 \exp \left[\frac{17,27 T_{\text{rocío}}}{T_{\text{rocío}} + 237,3} \right]$$

- (12) Presión de vapor de saturación. Es el resultado de aplicar la fórmula anterior para una determinada temperatura. En este caso a las Tmax y Tmin.

- (13) Presión de vapor a saturación. Es la presión de vapor media, calculada como:

$$e_s = \frac{e^o(T_{\text{max}}) + e^o(T_{\text{min}})}{2}$$

- (14) Déficit de la presión de vapor. Es la diferencia entre la presión de vapor de saturación y la presión de vapor real.

- (15) Radiación extraterrestre diaria. Valor que se encuentra tabulado para las diferentes latitudes y para el día 15avo de cada mes. En nuestro caso la latitud es de 36°47' equivalentes a 36,078, por lo que interpolando obtenemos ($y = ax + b$):

Latitud	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
36	17,5	22,6	29	35,7	40	41,7	40,8	37,4	31,5	24,6	18,7	16,1	
38	16,2	21,5	28,1	35,2	39,9	41,8	40,8	37	30,7	23,6	17,5	14,8	
a	-0,65	-0,55	-0,45	-0,25	-0,05	0,05	0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,6	-0,65	
b	40,9	42,4	45,2	44,7	41,8	39,9	40,8	44,6	45,9	42,6	40,3	39,5	
36,780	16,99	22,17	28,65	35,51	39,96	41,74	40,8	37,24	31,19	24,21	18,23	15,59	

- (16) Duración máxima de la insolación (N). Los valores medios para N en el día 15avo de cada mes se encuentran tabulados para cada latitud. Interpolando como en el caso anterior:

Latitud	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
36	9,8	10,7	11,7	12,9	13,9	14,4	14,2	13,4	12,2	11,1	10,1	9,6	
38	9,6	10,6	11,7	13	14,1	14,6	14,4	13,5	12,2	11	9,9	9,4	
a	-0,1	-0,05	0	0,05	0,1	0,1	0,1	0,05	0	-0,05	-0,1	-0,1	
b	13,4	12,5	11,7	11,1	10,3	10,8	10,6	11,6	12,2	12,9	13,7	13,2	
36,780	9,72	10,66	11,70	12,94	13,98	14,48	14,28	13,44	12,20	11,06	10,02	9,52	

- (17) Radiación solar. Rs. La Radiación solar, a falta de datos de radiación, puede relacionarse con la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima del aire mediante la expresión siguiente:

$$R_s = k_{Rs} \sqrt{(T_{\text{max}} - T_{\text{min}})} R_a$$

donde

R_a radiación extraterrestre [$\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$],
 T_{max} temperatura máxima del aire [$^{\circ}\text{C}$],
 T_{min} temperatura mínima del aire [$^{\circ}\text{C}$],
 k_{Rs} coeficiente de ajuste (0,16 .. 0,19) [$^{\circ}\text{C}^{-0,5}$].

En zonas interiores $k_{Rs} = 0,16$

En zonas costeras $k_{Rs} = 0,19$

- (18) Radiación solar en un día despejado. La radiación en días despejados, cuando $n = N$, puede ser calculada mediante la expresión:

$$R_{so} = (0,75 + 2e-5 z) \times R_a$$

- (19) Radiación solar corregida. La radiación solar Rs calculada no puede ser mayor que la Rso, por lo cual se corrige Rs tomando el valor mínimo de Rs calculada y Rso

- (20) Radiación neta solar Rns. Es la radiación neta de onda corta resultante del equilibrio entre la radiación solar entrante y la refelejada. Esta dada por:

$$R_{ns} = (1 - \alpha) R_s \quad (38)$$

donde

R_{ns} radiación neta solar o de onda corta [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$],
 α albedo o coeficiente de reflexión del cultivo, que es 0,23 para el cultivo hipotético de referencia [adimensional],
 R_s radiación solar entrante [$\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$].
 R_{ns} en la Ecuación 38 está expresada en $\text{MJ m}^{-2} \text{día}^{-1}$.

(21) Radiación neta de onda larga (R_{nl}). Se calcula mediante la expresión:

$$R_{nl} = \sigma \left[\frac{T_{max,K}^4 + T_{min,K}^4}{2} \right] \left(0,34 - 0,14 \sqrt{e_a} \right) \left(1,35 \frac{R_s}{R_{so}} - 0,35 \right) \quad (39)$$

donde

R _{nl}	Radiación neta de onda larga [MJ m ⁻² día ⁻¹],
σ	constante de Stefan-Boltzmann [4,903 x 10 ⁻⁹ MJ K ⁻⁴ m ⁻² día ⁻¹],
T _{max,K}	temperatura máxima absoluta durante un periodo de 24 horas [K = °C + 273,16],
T _{min,K}	temperatura mínima absoluta durante un periodo de 24 horas [K = °C + 273,16],
e _a	presión de vapor real [kPa],
R _s /R _{so}	radiación relativa de onda corta (valores ≤ 1,0),
R _s	radiación solar medida o calculada (Ecuación 35) [MJ m ⁻² día ⁻¹],
R _{so}	radiación en un día despejado (Ecuación 36 o 37) [MJ m ⁻² día ⁻¹].

(22) Radiación neta (R_n). La radiación neta es la diferencia entre la radiación neta de onda corta (R_{ns}) y la radiación neta de onda larga (R_{nl})

(23) Flujo de calor del suelo (G). Asumiendo una capacidad calorífica constante del suelo de 2,1 MJ/m³ y °C, y una profundidad media del suelo, el flujo de calor del suelo para un mes (i) determinado se puede calcular como:

$$G(\text{mes } i) = 0,07 (T_{\text{mes } i+1} - T_{\text{mes } i-1})$$

Cuando el suelo se calienta, el flujo de calor del suelo es positivo. La cantidad de energía requerida para este proceso es sustraída de R_n para estimar la evapotranspiración. Así pues valores negativos no deben tenerse en cuenta.

4. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO.

Una vez calculada la evapotranspiración de referencia (E_{To}), la evapotranspiración del cultivo (E_{Tc}) se calcula a través de la expresión:

$$\begin{aligned} E_{Tc} &= E_{To} \times K_c \\ E_{Tc} &= \text{Evapotranspiración del cultivo} \\ E_{To} &= \text{Evapotranspiración de referencia (FAO-Penman-Monteith)} \\ K_c &= \text{Coeficientes de cultivo mensuales} \end{aligned}$$

Para estudios a nivel de planificación, como es el caso, es suficiente trabajar con un coeficiente único K_c que represente un promedio de la evaporación desde el suelo y la transpiración. Además es frecuente su utilización cuando se adoptan periodos de tiempo superiores a 10 días. En otros casos suele utilizarse un coeficiente de cultivo dual, de forma que K_c se desdobra en un K_{cb} que representa la fracción de transpiración desde la planta, y un K_e que representa la fracción de evaporación de agua desde el suelo. No obstante y desde el punto de vista del sistema de riego utilizado en la explotación (100% goteo) podría recomendarse la utilización de un coeficiente dual, sin embargo la variabilidad de dosis y cadencia entre riegos, así como pluviometrías medias de los sistemas de riego utilizados en cada zona de la finca impide un cálculo riguroso del coeficiente K_e. Así pues se utilizará un coeficiente único K_c.

Los coeficientes de cultivo mensuales K_c para el AGUACATE se encuentran perfectamente tabulados en la bibliografía y estudios consultados. En todos los casos se considera que la totalidad de la explotación se encuentra en pleno desarrollo para así tener en cuenta los consumos a largo plazo y encontramos del lado de la seguridad. En este caso la fuente ha sido: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Estación Almuñécar; Datos mensuales; (SIAR)

Una vez calculada la evapotranspiración del cultivo (E_{Tc}) es necesario corregir aquella en función de la eficiencia de aplicación del sistema de riego empleado y del porcentaje de superficie cubierta del suelo, la cual cuando es menor del 50% se aplica un coeficiente K_r que se calcula mediante la expresión:

$$K_r = 2 \times S_c / 100$$

$$\begin{aligned} \text{Siendo:} \quad S_c &= \text{Porcentaje de superficie cubierta} = \pi \times D^2 \times N / 400 \\ D &= \text{Diámetro medio de la copa de los árboles} \\ N &= \text{Número de árboles/Ha} \end{aligned}$$

En caso de que K_r sea mayor del 50% este coeficiente no se aplica. Para la eficiencia del sistema de riego, en caso de riego localizado por goteo podemos tomar E_a = 0,95

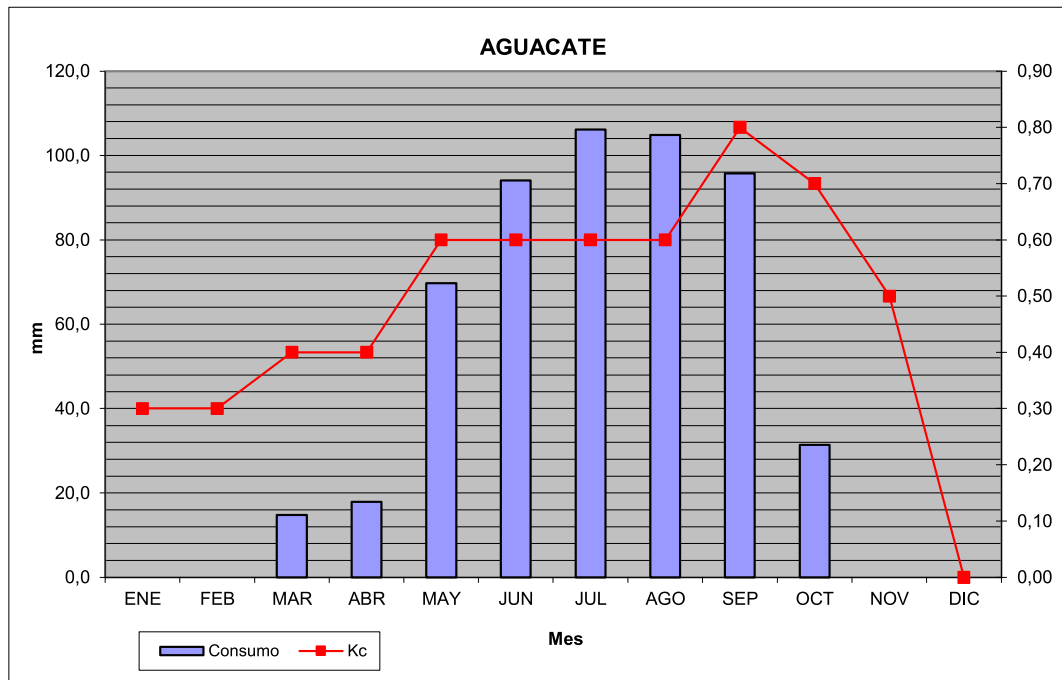
5. NECESIDADES NETAS Y BRUTAS

5.1. DATOS DEL CULTIVO.

ESPECIE:	AGUACATE		
MARCO DE PLANTACIÓN:	6	x	6 m x m
DENSIDAD DE PLANTACIÓN:		277,8	árboles/ha
DIÁMETRO DE COPA =		4,50	m
SUPERFICIE CUBIERTA =		44,18	%
COEFICIENTE DE SOMBREADO = Kr =		0,88	- (>1 --> Kr=1)
EFICIENCIA DE APLICACIÓN =		0,95	-

5.2. RESULTADOS.

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
ETo (FAO Pen-Mont)	51,3	61,4	93,0	114,1	145,2	168,8	190,1	188,0	134,0	92,8	59,7	47,8	1346,1
Intens. de cultivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kc Aguacate	0,30	0,30	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,80	0,70	0,50	0,00	
Diámetro de copa	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
N (arb./Ha)	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	
Sc (%)	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	44,18	
Kr	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	
ETc Aguacate (mm)	13,59	16,27	32,87	40,32	76,98	89,48	100,8	99,65	94,69	57,42	26,37	0	648,4
PE (mm)	39,5	19,4	18,8	23,4	10,8	0,1	0,0	0,0	3,7	27,6	44,0	48,7	236,0
NN Aguacate (mm)			14,1	17,0	66,2	89,3	100,8	99,6	91,0	29,9			507,8
Ea (goteo)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
NB Aguacate (mm)			14,8	17,9	69,7	94,0	106,1	104,9	95,7	31,4			534,6



6. ORGANIZACION DE LOS RIEGOS.

A) CONSUMO MAXIMO/ARBOL:

Durante los meses de mayor consumo: 106,09 l/m2; que por aguacate supone:

Nº arb/Ha	m2/arb	L/árbol y mes	L/árbol y día
277,78	36,0	3.819,1	123,2

VERIFICACIÓN	

Otros meses:	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Consumo (l/m ² /día)	14,8	17,9	69,7	94,04	106,09	104,9	95,7	31,4	
N° árboles/ha	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	277,8	
m ² /árbol	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	
l/árbol y mes	533,1	642,6	2509,3	3386	3819	3776	3447	1132	
l/árbol y día	17,8	21,4	83,6	112,9	123,2	121,8	114,9	37,7	

B) N° DE GOTEROS POR HA N° arboles = 277,78 = 1111 goteros/Ha

C) N° DE SECTORES **Turno de riego = 1 día**
Consumo diario = 123,2 l/árbol y día
Dosis de riego = 123,2 l/arbol y riego
N° total de árboles = 761
Dosis de riego = 93,8 m³/día
N° goteros/árbol = 4 uds.
Caudal por gotero = 4 l/h
Pluviom. media = 16 l/h árbol
Tiempo de riego = 7,7 horas
Superficie de finca = 2,7413 Has.

Con número de sectores = 1
Superficie/sector = 2,7413 Has.
Goteros/sector = 3045,89 uds.
Caudal punta = 12183,56 l/h = 3,384 l/s
Tiempo de riego/día = 7,70 horas

Con número de sectores = 2
Superficie/sector = 1,371 Has.
Goteros/sector = 1522,94 uds.
Caudal punta = 6091,78 l/h = 1,692 l/s
Tiempo de riego/día = 15,40 horas

Con número de sectores = 3
Superficie/sector = 0,914 Has.
Goteros/sector = 1015 uds.
Caudal punta = 4061,2 l/h = 1,128 l/s
Tiempo de riego/día = 23,10 horas

7. COMPROBACION DEL NUMERO DE GOTEROS POR ÁRBOL.

El sistema de riego debe llegar a mojar (a unos 30 cm de profundidad) al menos el 25% de la superficie sombreada por la copa del árbol, por lo que el número mínimo de goteros a instalar es de: $N_{min} = 0,25 \times S_c / S_g$

Diámetro de copa = 4,5 m; Radio = 2,25 m
 S_c = Superficie de la copa = 15,9 m² --> $S_{min} = 3,976 \text{ m}^2$
 S_g = Superficie mojada a 30 cm de profundidad. Con goteros de 4 l/h, y aplicando las fórmulas de Keller, tenemos:

Suelo arcilloso: $D = 1,2 + 0,10 Q_n = 1,60 \text{ m} \rightarrow R = 0,8 \text{ m} \rightarrow S = 2,011 \text{ m}^2$
Suelo franco: $D = 0,7 + 0,11 \times Q_n = 1,14 \text{ m} \rightarrow R = 0,57 \text{ m} \rightarrow S = 1,021 \text{ m}^2$
Suelo arenoso: $D = 0,3 + 0,12 \times Q_n = 0,78 \text{ m} \rightarrow R = 0,39 \text{ m} \rightarrow S = 0,478 \text{ m}^2$

Para suelo franco:

N =	2	3	4	5	6	7	8	got/arb
$S_g =$	2,041	3,062	4,083	5,104	6,124	7,145	8,166	m ²

> 3,976 Admisible

ANEXO

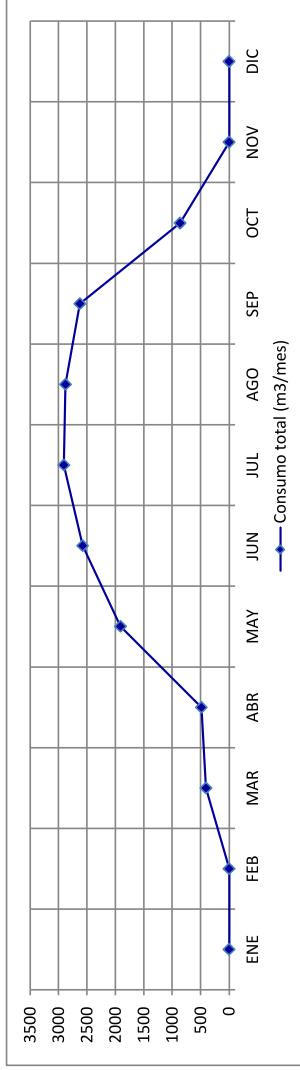
DISEÑO AGRONÓMICO - RESUMEN DE CONSUMOS

RESUMEN DE CONSUMOS (mm).

CULTIVO / MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT	SUPERFICIE	%Parcial	%
AGUACATE	0,0	0,0	14,8	17,9	69,7	94,0	106,1	104,9	95,7	31,4	0,0	0,0	534,6	2,7413	100,00%	100,00%
														2,7413		

RESUMEN DE CONSUMOS (m3/mes).

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
AGUACATE	0	0	406	489	1911	2578	2908	2875	2624	862	0	0	14654
CONSUMO TOTAL	0	0	406	489	1911	2578	2908	2875	2624	862	0	0	14654



RESUMEN DE CONSUMOS (m3/día).

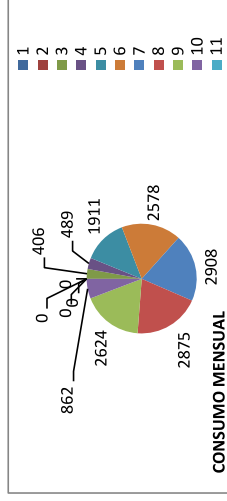
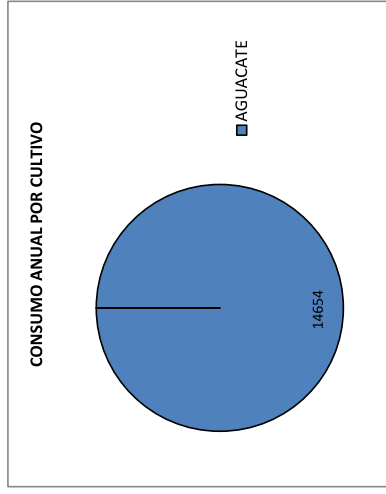
DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
Nº de días del mes	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	365
AGUACATE	0,0	0,0	13,1	16,3	61,6	85,9	93,8	87,5	27,8	0,0	0,0	0,0	40,1
CONSUMO TOTAL	0,0	0,0	13,1	16,3	61,6	85,9	93,8	87,5	27,8	0,0	0,0	0,0	40,1

RESUMEN DE CONSUMOS (l/s).

DATO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOT
AGUACATE	0,00	0,00	0,15	0,19	0,71	0,99	1,09	1,07	1,01	0,32	0,00	0,00	0,46
CONSUMO TOTAL	0,00	0,00	0,15	0,19	0,71	0,99	1,09	1,07	1,01	0,32	0,00	0,00	0,46

CONSUMO TOTAL =	14654 m3
CAUDAL CONTINUO EQUIVALENTE =	0,46 l/s
CONSUMO UNITARIO =	5346 m3/Ha
CAUDAL CONTINUO EQUIVALENTE UNITARIO =	0,17 l/s Ha

CONSUMO TOTAL =	2908 m3
CAUDAL CONTINUO EQUIVALENTE =	1,09 l/s
CONSUMO UNITARIO =	1060,9 m3/Ha
CAUDAL CONTINUO EQUIVALENTE UNITARIO =	0,40 l/s Ha



VERIFICACIÓN

CONTENIDO DEL DOCUMENTO:

I. MEMORIA

1. OBJETO Y MOTIVACIÓN DEL DOCUMENTO.
 2. CARACTERÍSTICAS DEL REGADÍO.
 3. BUENAS PRÁCTICAS RECOMENDADAS.
 - 3.1. PROPUESTAS SOBRE EL CONTROL DEL CONSUMO DE AGUA.
 - 3.2. PROPUESTAS SOBRE LA FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS.
 - 3.3. PROPUESTAS SOBRE LAS PRÁCTICAS CULTURALES.
-

Nº Reg. Entrada: 2024999013148805. Fecha/Hora: 17/12/2024 23:32:43

VERIFICACIÓN	

1. OBJETO Y MOTIVACIÓN DEL DOCUMENTO.

Se redacta el presente documento por encargo de D. FRANCISCO AGUILAR LÓPEZ, con domicilio en Avenida de Europa, nº 16, 18690 ALMUÑECAR (GRANADA) y NIF 24275797X.

El objeto del documento es proponer un "código de buenas prácticas" para la limitación de la contaminación difusa y exportación de sales que se puedan producir por la actividad del regadío que se proyecta. Su finalidad, además de dar cumplimiento al artículo 106.b del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y a la Normativa del Plan Hidrológico vigente, es establecer unas normas de explotación compatibles que especialmente eviten la contaminación difusa y exportación de sales hacia el propio acuífero u otros que se puedan ver afectados por la actividad.

2. CARACTERÍSTICAS DEL REGADÍO.

La superficie de regadío proyectado asciende a 2,7413 Has. Para dicha superficie se solicita a la Agencia Andaluza de Medio Ambiente y Agua una dotación total de **14.654 m³/año** (5.346 m³/Ha año), lo cual representa un caudal continuo equivalente de **0,46 l/s**.

La finca se localiza en el paraje conocido por "El Administrador", en la cabecera de uno de los cauces que aguas abajo confluye a la Rambla de Escalate, en el término municipal de Vélez de Benaudalla, provincia de Granada. En los planos 01, 02, 03 y 04 de este documento se muestra la situación, localización, ortofotografía aérea y parcelario de la superficie regable.

En cuanto al sondeo a explotar, éste se sitúa en la misma parcela catastral a transformar (parcela 5 del polígono 001, concretamente en el punto de coordenadas UTM (ETRS89; Huso 30) siguientes:

Coordenadas	Longitud (X)	Latitud (Y)
SONDEO 1:	458.280	4.071.592

El cultivo único a implantar es aguacate, pudiendo existir pequeñas extensiones de níspero, mango, chirimoyo u otros frutales.

En toda la superficie regable el sistema de riego empleado es localizado por goteo, disponiéndose 4 goteros por árbol con caudal nominal de 4 l/h lo que representa una pluviometría media del sistema del 16 l/h y árbol, lo que para una densidad media de plantación de 277,78 árboles/Ha, representa 4.444,48 l/h y Ha <> 1,24 l/s Ha.

El abonado se realizará mediante la propia instalación de riego localizado, por lo que el principal sistema de abonado es la fertirrigación. Puntualmente se realizan abonados con materia orgánica, estiércol fundamentalmente, en el primer año.

Debido a la pendiente del terreno se han construido terrazas o bancales con anchos comprendidos entre 4 y 10 m.

3. BUENAS PRÁCTICAS A IMPLANTAR EN EL REGADÍO.

Para evitar la contaminación difusa y exportación de sales tanto de las aguas subterráneas como de las superficiales del entorno, podemos dividir las propuestas incidiendo tanto sobre el consumo de agua de riego, como sobre la fertilización (especialmente nitrogenada), sobre las labores agrícolas, y sobre los tratamientos fitosanitarios.

A continuación, se enumeran dichas propuestas

A) PROPUESTAS SOBRE EL CONTROL DEL CONSUMO DE AGUA:

- Control de caudales totales.
- Control de caudales sectoriales.
- Vigilancia de la red y elementos de almacenamiento.
- Divulgación.
- Control de las necesidades de agua.

B) PROPUESTAS SOBRE LA FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS:

- Control inicial del recurso.
- Control de las posibles masas superficiales afectadas.
- Control de las posibles masas subterráneas afectadas.
- Divulgación.
- Control del suelo.
- Control de posibles lixiviados y encharcamientos.

C) PROPUESTAS SOBRE LAS PRÁCTICAS CULTURALES:

- Vigilancia de los cauces públicos colindantes.
- Divulgación.
- Vigilancia de pérdidas de suelo por erosión.
- Labores agrícolas.
- Riegos.
- Almacenamiento temporal de estiércol, gallinazas y compost.
- Almacenamiento de cabezales de riego, abonos y fitosanitarios.
- Tratamientos fitosanitarios.

3.1. PROPUESTAS SOBRE EL CONTROL DEL CONSUMO DE AGUA.

Los riesgos de contaminación por nitratos asociados a la inadecuada gestión del regadío son sin duda de gran importancia tanto en el aspecto de lixiviación como en el de la escorrentía superficial, con el agravante del derroche del recurso y del de la energía empleada cuando esta situación se produce.

El regadío puede facilitar la contaminación nitríca del agua mediante el movimiento de las aguas aportadas, tanto en sentido vertical desde la superficie a los estratos más profundos (lixiviación) como horizontalmente por escorrentía superficial (lavado). Así pues, es esencial plantear propuestas en cuanto al consumo de agua.

CONTROL DE CAUDALES TOTALES.

Se controlará diariamente el caudal total consumido por el regadío mediante la lectura del contador totalizador dispuesto en la cabeza del sondeo. Los resultados se anotarán en un registro en formato papel y después digital para un tratamiento posterior que permita conocer los caudales totales consumidos semanal-, mensual- y anualmente.

CONTROL DE CAUDALES SECTORIALES.

Se dispondrán contadores individualizados para cada sector de riego. Una vez actualizada la concesión de aguas se procederá a la instalación de dichos contadores, en los cuáles se procederá a su lectura, al menos mensual, que será registrada en formato papel y después digital para un tratamiento posterior que permita conocer los caudales consumidos en cada sector al menos mensualmente. Los datos obtenidos se deberán cotejar en función de la superficie del sector, estado del cultivo y dotación mensual y anual para determinar consumos anómalos o excesivos por comparación con el resto de sectores y también con los volúmenes teóricos que deberían haberse consumido.

Para ello sería conveniente disponer una estación meteorológica situada en el centro de gravedad de la superficie regable que al menos registrase temperaturas máximas y mínimas, y precipitaciones, todas ellas diarias. No obstante, también sería conveniente que la estación registrase también datos de velocidad del viento, radiación y humedad relativa.

CONTROL DEL BALANCE DE CAUDALES.

Mediante los contadores individualizados se procederá a comparar los caudales de entrada con los de salida y establecer si las pérdidas son compatibles con la evaporación producida en el sistema de almacenamiento de agua. En caso de ser incompatibles se procederá, independientemente del momento, a la siguiente propuesta.

VERIFICACIÓN	

VIGILANCIA DE LA RED Y ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO.

Semanalmente se vigilará toda la red de riego incluyendo tuberías generales, ramales y elementos de almacenamiento para detectar si existen fugas en la red.

DIVULGACIÓN.

Se programarán cursos de asesoramiento a recibir por la dirección de la explotación, especializados por cultivo (en principio solo aguacate), en los que principalmente se traten materias sobre aplicación de riegos, consumos de agua, procesos físicos del agua en el suelo, sistemas de riego, etc., incidiéndose en *riegos deficitarios controlados, ahorro de agua y energía y perjuicios por exceso de humedad en el suelo.*

CONTROL DE LAS NECESIDADES DE AGUA.

Cada sector deberá contar con uno o varios tensiómetros para cada uno de los distintos cultivos en ella existentes. Así mismo si en cada cultivo existen zonas con suelos diferentes o con microclimas diferentes se deberá incrementar el número de tensiómetros por cada tipo de suelo o microclima. Con ello, la "dirección" cuenta con una herramienta que les proporciona información sobre el estado de humedad del suelo y así cuando y cuanto deberían regar. Se deberá llevar por tanto un registro en papel y digital acerca de las lecturas de cada tensiómetro, tiempo de riego aplicado y lectura posterior. En dicho registro debe figurar en cabecera el cultivo, variedad, marco de plantación (o densidad de plantación alternativamente), número de árboles/Ha, número de goteros/árbol, y pluviometría media del sistema de riego.

3.2. PROPUESTAS SOBRE LA FERTILIZACIÓN DE LOS CULTIVOS.

La fertilización de los cultivos es la principal causa de contaminación difusa provocada en las masas de agua tanto superficiales como subterráneas, debido principalmente a las aplicaciones de nitrógeno y fósforo.

El nitrógeno y el fósforo apenas son fijados por el complejo arcillo-húmico del suelo, por lo que pueden pasar a las aguas de escorrentía generadas en la propia finca y de aquí a las masas superficiales de agua, o filtrarse directamente por percolación a las aguas subterráneas. Por tanto, es muy importante controlar los niveles de nitrógeno y fósforo que se aportan en forma de abono, así como en las masas de agua existentes en el entorno de la superficie regable. Así pues, se proponen las siguientes actividades:

CONTROL INICIAL DEL RECURSO.

La fertilización de los cultivos tiene como objetivo aportar los nutrientes necesarios a las plantas para una óptima producción. Sin embargo, aunque se trate de riego con aguas subterráneas como es el caso, hay que tener en cuenta los nutrientes en ella existentes. Por ello es de primordial importancia el conocimiento de la naturaleza química del agua de riego.

Así pues, se propone que la realización trimestral un análisis químico del agua, en el que se determine el pH, conductividad eléctrica, macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio y azufre) y micronutrientes (hierro, manganeso, cobre, zinc, molibdeno, níquel y cloro).

CONTROL DE LAS POSIBLES MASAS SUPERFICIALES AFECTADAS.

Se elegirá al menos un punto del principal cauce de evacuación de pluviales en el que al menos dos veces por año (siempre que se genere escorrentía) se verifique el nivel de nitrógeno y fósforo, su PH, conductividad eléctrica y oxigenación.

Dicho punto será siempre el mismo y se situará justo aguas abajo de la superficie regable para no interferir con posibles aportes de otros regadíos situados aguas abajo. Un buen lugar sería el que se señala en la figura adjunta. Lógicamente la toma de muestras se efectuará cuando por dicho cauce circule agua, para lo cual lo mejor sería aprovechar las lluvias de invierno y las de primavera si éstas últimas generan escorrentía. En caso de años excepcionalmente lluviosos podrá realizarse una o dos tomas de muestras adicionales para su análisis.

Los valores obtenidos deberán compararse con los que figuran en el Anexo II del RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. En caso de sobrepasarse los límites del RD se deberán

Nº Reg. Entrada: 2024999013148805. Fecha/Hora: 17/12/2024 23:32:43

VERIFICACIÓN		3

estudiar las posibles causas, aportes y efluentes que se realizan. Así mismo deberán compararse con los resultados de los años anteriores para determinar la tendencia.



CONTROL DE LAS POSIBLES MASAS SUBTERRÁNEAS AFECTADAS.

Cabe proponer que en los análisis propuestos para “control inicial del recurso” se vigile el nivel de nitrógeno, y en caso de determinarse una tendencia al alta se contrasten los valores con los obtenidos en los regadíos que explotan el mismo recurso aguas abajo.

DIVULGACIÓN.

Se programarán cursos de asesoramiento a la dirección de la explotación, especializados por cultivo (en principio aguacate), en los que principalmente se traten materias sobre fertilización de cultivos, aplicación de abonos, consumo de nutrientes, procesos químicos en el agua en el suelo, soluciones nutritivas, etc., incidiéndose en *fertilización nitrogenada*.

CONTROL DEL SUELO.

- La dirección de la explotación efectuará análisis de suelo en cada uno de los sectores de riego, al menos semestralmente y siempre que se inicie la campaña de riegos. En caso de que para un sector se detecten suelos diferentes se incrementará el número de análisis. En base a los resultados obtenidos se determinarán los aportes de abono en la solución nutritiva.

- En cada uno de los sectores se instalarán sondas de succión que permitan determinar la conductividad eléctrica de la solución del suelo para así corregir puntualmente la conductividad eléctrica de la solución nutritiva. Deberán incrementarse el número de sondas de succión si para un sector existen zonas diferentes.

- En cuanto al abono nitrogenado se deberá tener en cuenta:

* A diferencia de la fertilización fosfatada y potásica, en la que predomina el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la fertilización nitrogenada debe adaptarse en todos sus aspectos al desarrollo del cultivo.

* La extraordinaria movilidad del nitrógeno en el suelo debido a su escasa retención en el mismo, con el consiguiente riesgo de lixiviación, hacen que sea necesario realizar un fraccionamiento de dicho nutriente en su aporte a los cultivos en función de las características de su ciclo vegetativo.

* El fraccionamiento favorece el rendimiento del cultivo poniendo a su disposición el nutriente cuando más lo necesita con el consiguiente beneficio económico. Protege las aguas subterráneas

VERIFICACIÓN	

contra el exceso de nitrógeno pues permite revisar los objetivos de rendimiento en función de la evolución del cultivo y de las condiciones climatológicas, y en su caso ajustar la dosis total de dicho nutriente.

* Relacionada con el periodo de aplicación se encuentra la forma del nitrógeno presente en los fertilizantes y por consiguiente su comportamiento en el suelo y su aprovechamiento por los cultivos.

* Los abonos con nitrógeno en forma nítrica, por ser esta forma muy móvil en el suelo, están más expuestos a los procesos de lixiviación y escorrentía, y por ello es más aconsejable su utilización en los estados fenológicos de mayor demanda donde la extracción del nutriente es mucho más rápida, es decir en abonado de cobertera y en dosis fraccionadas. Los principales abonos con N sólo bajo forma nítrica son el Nitrato de Chile (15,5% de N), Nitrato de Calcio (15,5% de N) y Nitrato de Potasio (13% de N).

* El nitrógeno en forma amoniacal tiene un efecto de absorción por parte de la planta relativamente más lento por su mayor retención en los suelos, lo que hace que esta forma sea preferible para abonado de sementera. Los principales abonos con contenido de N sólo amoniacal son el amoniaco anhidro (82% de N), sulfato amónico (20 – 21% de N), soluciones amoniacales y fosfatos amónicos.

* Los abonos con nitrógeno nítrico y amoniacal, por su doble contenido en cuanto a la forma del nitrógeno, dan soluciones válidas a diversos problemas de abonado según el desarrollo fenológico y el estado del cultivo. Los principales productos nitroamoniacales son el nitrato amónico (33,5% de N, mitad nítrico y mitad amoniacal) y los nitratos amónicos cálcicos (riquezas desde el 20,5% de N). Existen soluciones de nitrato amónico y urea (riqueza mínima del 26% de N) y nitrosulfato amónico (26% de N, de los cuales 7% es nítrico y 19% amoniacal).

* La forma uréica del nitrógeno es hidrolizada muy rápidamente a la forma amoniacal en condiciones normales de temperatura, humedad y pH, durando el proceso aproximadamente de 3 a 10 días; esto hace que su acción sea algo más lenta que la de las formas amoniacales. Se ha de tener cuidado en la época de aplicación ya que al ser muy soluble tiene un gran riesgo de lavado antes de su hidrólisis. El producto más común es la urea (46% de N) que es así mismo el producto sólido con mayor riqueza en N.

* **Abonos con N exclusivamente en forma orgánica.** En los abonos orgánicos el N en forma orgánica está principalmente en forma proteica. La estructura de las proteínas que lo contienen es más o menos complicada (proteínas globulares, generalmente fácilmente hidrolizables y escleroproteínas) y por ello la disponibilidad del N para la nutrición de las plantas está más o menos diferenciada en el tiempo, de algunas semanas hasta algunos meses. Tal disponibilidad pasa a través de una serie de transformaciones del N: de aminoácidos, sucesivamente en N amoniacal y después en N nítrico. Por ello encuentran su mejor aplicación en el abonado de fondo y en cultivos de ciclo largo.

* **Abonos con N orgánico y mineral (abonos organominerales).** Son productos que permiten activar la acción del N en el tiempo: al mismo tiempo aseguran una combinación de sustancias orgánicas de elevada calidad por elemento nutritivo mejorándose la disponibilidad por la planta.

* **Abonos con N de liberación lenta.** Son abonos de acción retardada cuya característica principal es librar su N lentamente para evitar las pérdidas por lavado y adaptarse así al ritmo de absorción de la planta. Los productos más comunes son la urea-formaldehído con el 36% al menos de N, la crotonilidendiurea con el 30% al menos de N y la isobutilidendiurea con 30 kgs. de N por 100 kgs. del producto terminado. También pueden integrarse en esta categoría los abonos minerales revestidos de membranas más o menos impermeables.

* **Inhibidores de la actividad enzimática.** Actúan incorporando a los fertilizantes convencionales sustancias que inhiben los procesos de nitrificación o de desnitrificación. Dan lugar a reacciones bioquímicas que son de por sí lentas y que llegan a paralizar la reacción correspondiente. Las sustancias más conocidas y experimentadas a nivel agronómico son aquellas que ralentizan la transformación del ion amonio en ion nítrico. Tales sustancias son llamadas: inhibidoras de la nitrificación. Actualmente hay en el comercio formulados con adición de cantidades calibradas de dicianidamida (DCD). La adición de inhibidores de la nitrificación ha sido experimentada también para los residuos ganaderos a fin de retardar la nitrificación de la elevada parte de N amoniacal presente en los lisiers y así aumentar su eficacia.

VERIFICACIÓN	

* **Residuos Ganaderos.** La diversidad de los efectos que los residuos procedentes del ganado (estiércol, purines y lisier) obran sobre el sistema agroambiental se justifica con la variabilidad de sus composiciones, tanto en cantidad como en calidad. Por lo que respecta al N la comparación entre los diversos materiales debe hacerse no sólo sobre la base del contenido total sino también sobre su distribución cualitativa. Este nutriente, de hecho, está presente en la sustancia orgánica de origen zootécnico de varias formas, que pueden ser clasificadas funcionalmente en tres categorías:

- mineral.
- orgánico fácilmente mineralizable
- orgánico residual (de efecto lento).

Se pueden así sintetizar las características principales de los diversos residuos procedentes del ganado:

* **Estiércol bovino.** Constituye un material de por sí de difícil confrontación con los otros por razón de la elevada presencia de compuestos de lenta degradabilidad. Su particular maduración ha hecho de él un material altamente polimerizado hasta el punto de resultar parcialmente inatacable por la microflora y de demorarse por eso la descomposición. Su función es en grandísima parte estructural, contribuyendo a promover la agregación de las partículas terrosas y la estabilidad de los glomérulos formados. El efecto nutritivo, de momento, tiene una importancia relativamente menor, pero se prolonga por más años del de su aplicación. En general, se indica que este efecto nutritivo puede equivaler en el primer año de su aportación hasta el 30% del N total presente. El efecto residual tiene importancia relevante después de varios años del cese de los aportes, en función del tipo de suelo, del clima, de las labores, de otros abonados y de los cultivos que se siembren.

* **Lisier (abono producido en alojamiento con escasa paja para cama) bovino.** Presenta características fuertemente diferenciadas en función del sistema de cría, pudiendo llegar en el lisier auténtico (7% de sustancia seca) hasta la consistencia más o menos pastosa del llamado "liquiestiercol", que pueda llegar a una riqueza en sustancia seca de 15 – 20% cuando se usa cama a razón de 3 – 4 kgs. por cabeza y por día. El efecto estructural puede confiarse que sea una cantidad casi partida en dos respecto al estiércol de los compuestos de N de lenta degradabilidad (40%), mientras que el efecto nutritivo en el primer año de mineralización puede llegar como máximo al 60%. En general se trata de un abono de eficiencia media en el curso del primer año y de buen efecto residual, pero la gran variabilidad del material hace alejar con mucho las características funcionales de las medias antes indicadas. En particular, la presencia mayor de cama aproximará mayormente su comportamiento al del estiércol, mientras que los sistemas de separación y de almacenaje influirán en el grado de maduración y de estabilización.

* **Lisier (abono producido en alojamiento con escasa paja para cama) porcino.** Asimismo con la inevitable variabilidad de la composición en función del tipo de manejo y del tratamiento de las deyecciones, resulta más fácil estimar la composición y el valor fertilizante. De hecho, es un material que puede llegar a proveer, ya en el primer año, eficiencias del N que llegan al 80%. Es evidente, entonces, que el efecto residual puede ser sólo limitado, así como su contribución a la mejora de la estabilidad estructural del suelo.

* **Estiércol de ovino o sirle.** Sus propiedades oscilan entre las del estiércol bovino y la gallinaza; es el estiércol de riquezas más elevadas en N y K2O del de todos los demás animales.
- El efecto sobre la estructura del suelo es mediano.
- La persistencia es de tres años, mineralizándose aproximadamente el 50% el primer año, 35% el segundo año y el 15% el tercer año.

* **Gallinaza.** En este caso la casi totalidad del N está presente en forma disponible ya en el primer año de suministro, resulta por ello un abono de eficacia inmediata, parecida a los de síntesis.
- También en este caso, el efecto residual puede ser considerado débil y el estructural prácticamente insignificante.
- Es un material muy difícil de utilizar correctamente porque no está estabilizado, es de difícil distribución, sujeto a fuertes pérdidas por volatilización y con problemas de olores desagradables.
- Tales inconvenientes pueden ser, sin embargo, considerablemente reducidos o eliminados, utilizando sistemas de tratamiento como la desecación o el compostaje que permiten revalorizar las propiedades nutritivas y estructurales.

* **Compost.** Los compost son enmiendas obtenidas mediante un proceso de transformación biológica aerobia de materias orgánicas de diversa procedencia. Es de particular interés para las fincas que puedan disponer de deyecciones zootécnicas y materiales ligno-celulósicos de desecho

			INA 30/43
VERIFIC			rma/

(pajas, tallos, residuos culturales diversos) que son mezclados con las deyecciones, tal cual o tratadas. A esta gran variabilidad de las materias originales se añaden las del sistema de compostaje, en relación con las condiciones físicas y los tiempos de maduración. Se hace por eso difícil generalizar el comportamiento agronómico de los compost; pero se puede recordar que el resultado medio de un proceso de compostaje, correctamente manejado durante un tiempo suficiente y con materiales típicos de una finca agrícola, es un fertilizante análogo al estiércol. Estará por ello caracterizado por una baja eficiencia en el curso del primer año, compensada por un efecto más prolongado; también las propiedades enmendantes pueden ser asimiladas a las del estiércol. Siempre teniendo en cuenta la heterogeneidad de la procedencia de las materias orgánicas compostables, el empleo del compost debe hacerse con particular cautela a causa de la posible presencia de contaminantes (principalmente metales pesados en caso de utilización de compost de residuos urbanos) que pueden limitar el empleo de ciertas dosis dictadas por el análisis del suelo y del compost a utilizar, sobre la base de cuanto disponga la normativa vigente.

* **Lodos de depuradora.** Es posible el empleo como abonos de los lodos de procesos de depuración de aguas residuales urbanas u otras que tengan características tales para justificar un uso agronómico (adecuado contenido en elementos fertilizantes, de materia orgánica, presencia de contaminantes dentro de límites establecidos). El N contenido en los lodos de depuración, extremadamente variable, tiene como media del 3 al 5% sobre la sustancia seca, y está disponible desde el primer año. La utilización agronómica de estos productos para los cuales valen precauciones análogas a las expresadas anteriormente para los compost, está regulada por normativa y se deberá tener en cuenta aquella.

Cultivo: Frutales.

Las dosis y momentos de aplicación del nitrógeno tienen incidencia directa sobre la calidad. Una parte del nitrógeno entre 1/4 y 1/3, se aportará en fondo a la salida del invierno y el resto distribuido en la fertirrigación. La forma del nitrógeno a utilizar dependerá del momento y estado del cultivo y del suelo. Localizar el abono o dosificar a través del riego siempre que sea posible.

Cultivo: Aguacate.

N amoniacal, nítrico, etc.: realizar aportes fraccionados según desarrollo y edad de la plantación y en función del tipo de riego. N orgánico, orgánico-mineral, estiércoles, lisiers, gallinaza y composts: aportar durante la preparación del terreno previa a la plantación. En caso necesario se realizarán aportes periódicos.

Cultivo: Mango.

N amoniacal, nítrico, etc.: realizar aportes fraccionados según desarrollo del cultivo y edad de la plantación y en función del tipo de riego. N orgánico, orgánico-mineral, estiércoles, lisiers, gallinaza y composts: aportar durante la preparación del terreno previa a la plantación. En caso necesario se realizarán aportes periódicos.

Aplicación en terrenos hidromorfos o inundados.

En estas circunstancias el objetivo consiste en evitar procesos de infiltración o escorrentía de fertilizantes, agravados por las condiciones climáticas en este tipo de suelos. Dentro de las distintas situaciones en las que nos encontremos se debe proceder teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones o actuaciones.

- **Suelos de características hidromorfas.** En razón a los riesgos importantes de infiltración y escorrentía en estas circunstancias se desaconseja totalmente la aplicación de fertilizantes.

- **Suelos inundados o empapados.** No es aconsejable la fertilización en estas condiciones.

Aplicación en terrenos cercanos a cursos de agua. Independientemente de la contaminación que se pueda producir en cursos de aguas por infiltración o drenaje, ya considerados anteriormente, en este apartado tenemos en cuenta la posible contaminación de cursos de agua superficiales, bien sea por derivación o escorrentía. En este caso las circunstancias que pueden dar origen a la contaminación de cursos de agua son en general las siguientes:

- naturaleza de la orilla (especialmente en cuanto a topografía y tipo de vegetación), zona inundable por el curso del agua o efecto mareal, naturaleza y forma del fertilizante, tipos de equipos de distribución del fertilizante, y manejo del ganado en estas áreas.

En función de ello se establecen las siguientes actuaciones a tener en consideración:

- No utilizar tipos líquidos de fertilizantes a fin de evitar su escorrentía hacia el curso de agua.

VERIFICACIÓN	



- Evitar la utilización de abonos con granulometría fina en favor de la mas gruesa, ya que los primeros pueden ser disueltos o arrastrados más fácilmente.
- Practicar la aplicación de fertilizantes en situaciones con ausencia de viento y lluvia.
- Utilizar equipos de distribución que no favorezcan las proyecciones por la falta de precisión, así como efectuar una eficaz regulación del elemento distribuidor.
- Evitar la concentración de ganado durante el abrevamiento directo en cursos de aguas.
- Mantenimiento de cobertura vegetal para evitar el riesgo de contaminación por escorrentía.
- Establecimiento de un margen de seguridad de 2 a 10 m del curso del agua donde no se fertilice salvo en casos límites.
- Mantenimiento de un margen de seguridad de 35 a 50 m donde no se aplique abonos orgánicos (especialmente estiércol y lisiers). Esta recomendación es igualmente aplicable en el caso de pozos, perforaciones y fuentes que suministren agua para el consumo humano u otros casos que requieran características de potabilidad del agua.

Aplicación de fertilizantes nitrogenados.

Para una buena fertilización, en primer lugar, es necesario estimar correctamente los rendimientos en las distintas parcelas de la explotación y abonar tomando como orientación un rendimiento medio en la zona, teniendo en cuenta la potencialidad y el historial de la propia parcela. Por otro lado, es necesario conocer la provisión de nitrógeno en el suelo así como la proveniente de los residuos de cosechas anteriores, ya que numerosos ensayos demuestran la participación de las reservas de nutrientes existentes en el suelo, en la alimentación de los cultivos. Una pequeña subparcela testigo, sin abono o con dosis escalonadas, permitiría al agricultor realizar un contraste con su forma de actuar para mejorar año tras año la gestión del nitrógeno desde un punto de vista técnico y económico. Es importante también llegar al convencimiento de que el nitrógeno por si solo no puede compensar los otros factores de rendimiento, es por tanto necesario estudiar las causas de un mal estado del cultivo, analizando el resto de factores como suelo, climatología, plagas, enfermedades, etc., antes de utilizar nitrógeno para recuperar algún accidente o error que haya influido en el desarrollo del cultivo. Estos aspectos anteriores tienen una especial incidencia en la determinación de las dosis de abonado a aplicar sobre una determinada parcela y cultivo. Una vez resuelto este tema es necesario evitar la irregularidad en la distribución de los nutrientes en la parcela que componen la explotación para optimizar la aplicación del abonado durante el año agrícola.

En el caso concreto del olivar se recomienda la aplicación de forma foliar, reduciéndose además con ello el riesgo de contaminación al suelo que de esta forma es mínimo o prácticamente nulo.

En los cítricos y frutales de hueso, donde no es posible la aplicación foliar de nitrógeno (se añaden vía foliar microelementos y correctores), y en los que se detecta un pequeño exceso del nutriente, se hace necesario un ajuste de la dosis a las extracciones reales, y sería deseable el aumento progresivo del número de explotaciones con control de la dosificación a través de la mejora en las técnicas de aplicación localizada del abonado.

El cálculo de la fertilización mineral y para el conjunto de la explotación, se debe optimizar teniendo en cuenta el cultivo incluido en la alternativa y esta en sí misma. Para ello existen programas informáticos que tienen en cuenta en el cálculo, el análisis físico-químico del suelo, pluviometría media y durante el desarrollo del cultivo, producciones medias y esperadas, cultivo anterior y posterior, y enmiendas orgánicas practicadas, dando como resultado las unidades optimas a aplicar, el momento y tipo de fertilizante.

En la fertilización orgánica y enmiendas se tendrá en cuenta la composición del producto utilizado y el cumplimiento de normativas específicas en cuanto al contenido de metales pesados en lodos y residuos sólidos.

Fertirrigación. Cuando se efectúe la fertirrigación, para prevenir fenómenos de contaminación, debe ser practicada con métodos de riego que aseguren una elevada eficiencia distributiva del agua desde el comienzo del riego, preferiblemente después de haber suministrado cerca del 20-25% del volumen de agua; la fertirrigación debe completarse cuando se ha suministrado el 80-90% del volumen de agua.

Plan de abonado. Es importante establecer un plan de fertilización adecuado a cada parcela de la explotación ya que no es efectivo el realizar extrapolaciones sino adecuar a suelo, microclima y cultivo en particular, las aportaciones de nutrientes específicos.

Para la correcta determinación del abonado a añadir no solo es necesario determinar las extracciones del cultivo adecuadas a su estimación del rendimiento, sino que se ha de considerar, la cantidad de nitrógeno disponible en el suelo, a través de la mineralización neta de las reservas de nitrógeno orgánico, el nitrógeno procedente de los residuos de la cosecha anterior y otras posibles aportaciones y exportaciones.

		32/43
VERIFICACIÓN		

Llevar un registro año tras año de las situaciones concretas, puede sin ninguna duda dirigir al agricultor en poco tiempo hacia una optimización del abono con el consiguiente mantenimiento y conservación del agua subyacente en los acuíferos.

CONTROL DE POSIBLES LIXIVIADOS Y ENCHARCAMIENTOS.

La dirección realizara labores de vigilancia para controlar que no se den encharcamientos ni surgencias de agua en las zonas mas bajas de la finca. Y en caso de su detección se procederá a evaluar la causa por si pudiera deberse a un exceso de riego.

3.3. PROPUESTAS SOBRE LAS PRÁCTICAS CULTURALES.

VIGILANCIA DE LOS CAUCES PÚBLICOS COLINDANTES.

La dirección de la explotación vigilará los cauces existentes en el perímetro envolvente de la superficie regable para evitar su invasión con cultivos, escombros, restos de poda y brozas, envases, basuras, desprendimientos de tierra, etc. En caso de darse algún caso se procederá inmediatamente a dar aviso a la autoridad competente.

DIVULGACIÓN.

- Se programarán cursos de asesoramiento a la dirección, especializados por cultivo (de los existentes en la superficie regable de la CCRR), en los que principalmente se traten materias sobre labores agrícolas, prácticas culturales y su influencia en la pérdida de suelo por erosión y riesgo de lavado de sales. Se prestará atención a la divulgación de técnicas de lucha integrada y agricultura ecológica.

VIGILANCIA DE PÉRDIDAS DE SUELO POR EROSIÓN.

La dirección vigilará para detectar si existen procesos erosivos en la finca. En caso de encontrarse dichos procesos se procederá a su corrección mediante la disposición de balates y nivelación del terreno.

Es recomendable en el aspecto de gestión del suelo que se encuentre desnudo en invierno el menor tiempo posible ya que constituye un importante factor de riesgo en cuanto al lavado y escorrentía del nitrógeno, así como pérdida de suelo por erosión.

En general la quema de rastrojos disminuye la tasa de materia orgánica en el suelo y por otro lado deja este desnudo lo que incrementa las posibles pérdidas por lavado, por lo que enterrar dichos residuos es una práctica mejorante del suelo al aumentar el poder de retención del agua, mantener la materia orgánica y parte de los elementos minerales.

LABORES AGRÍCOLAS.

El mantenimiento de la estructura del suelo a través de un adecuado laboreo es un aspecto importante con incidencia en el movimiento de nitrógeno en el suelo y la conservación del suelo fértil.

Las labores profundas además de ser prácticas de mayor coste energético, disminuyen el nivel de materia orgánica en un mayor volumen de suelo, favoreciendo una mineralización más rápida del nitrógeno hacia capas no aprovechables por el sistema radicular de los cultivos.

Es importante por tanto realizar labores poco profundas, limitar el número de pasadas y en lo posible solo intervenir sobre suelos cubiertos.

RIEGOS.

Los riesgos de contaminación en los regadíos varían según las características del suelo (permeabilidad, capacidad de campo, profundidad, pendiente, nivel de la capa freática, etc.), las prácticas agronómicas (modalidad del abonado, rotación de cultivos, laboreo del suelo, etc.), el método de riego y su utilización.

Las zonas donde el regadío reviste más alto riesgo, especialmente en cuanto a pérdida de nitrógeno y arrastre de suelo, presentan al menos una de las siguientes características: suelos arenosos muy permeables y de limitada capacidad de campo; presencia de capa freática superficial (profundidad inferior a 15-20 cm) apoyándose sobre una roca fisurada; terrenos con pendiente superior al 3%; práctica de una agricultura intensiva con aportes elevados de abonos; terrenos ricos en materia orgánica y labrados con frecuencia en profundidad, entre otras.

		3/43
VERIFICACIÓN		

Las zonas de riesgo moderado están caracterizadas por suelos con granulometría media, de baja permeabilidad y de discreta capacidad de campo, presencia de nivel freático de 2 a 20 m; suelos de profundidad media (no inferior a 50-60 cm); suelos de pendiente moderada y aportes moderados de fertilizantes, como más relevantes.

Las zonas de bajo riesgo son aquellas de suelos tendiendo a arcillosos, poco permeables y con elevada capacidad de campo, profundos (más de 60-70 cm), con capa freática a más de 20 m y con escasa pendiente.

En cuanto a actuaciones, una buena práctica de riego debe tratar de evitar la percolación y la escorrentía superficial del agua y de los nitratos en ella contenidos y conseguir valores altos de eficiencia distributiva del agua. Para conseguir valores elevados de eficacia distributiva del agua, el método de riego desempeña un papel determinante.

Los principales factores agronómicos que influyen en la elección del método de riego son las características físicas, químicas y orográficas del suelo, las exigencias y/o características de los cultivos a regar, la calidad y cantidad del agua disponible y los factores del clima.

Para evitar la pérdida de nitrato en riegos a manta y de percolación honda, dicho método debe ser adoptado en terrenos profundos, con tendencia a arcillosos; para cultivos dotados de sistema radicular profundo y que requieran frecuentes riegos. Así pues **se desaconseja totalmente la utilización del riego a manta y por surcos**, el cual además es incompatible con las dotaciones solicitadas en la concesión.

En los suelos muy expansivos se desaconsejan los turnos de riegos largos, para evitar la formación de agrietamientos profundos a través de los cuales podría perderse notable cantidad de agua hacia estratos hondos, con transporte a ellos de solutos lixiviados de capas más superficiales.

En los sistemas de riego localizado se suele producir una alta concentración salina en la superficie del bulbo húmedo si es riego por goteo, o siempre en la envolvente que separa zona húmeda de tierra seca. Para corregir estas zonas de alta concentración, es conveniente variar periódicamente los caudales y los tiempos de riego.

ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE ESTIÉRCOL, GALLINAZAS Y COMPOST.

El almacenamiento temporal de estiércol gallinazas y compost deberá realizarse sobre superficies impermeabilizadas respecto del terreno como soleras de hormigón o láminas de polietileno de alta densidad. La superficie tendrá pendiente dirigida hacia un único punto en que se dispondrá una arqueta impermeable de recogida de lixiviados con capacidad suficiente para los posibles lixiviados producidos. Preferentemente se cubrirá el estiércol superiormente con film de polietileno de al menos 200 galgas de espesor.

ALMACENAMIENTO DE CABEZALES DE RIEGO, PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y ABONOS.

Se realizará en almacenes construidos para tal fin, suficientemente estancos y protegidos de temperaturas extremas, el viento y la humedad, y deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Se elegirá la ubicación mas adecuada teniendo en cuenta que la capacidad portante del terreno
- b) La estructura debe ser la adecuada para evitar grietas y las juntas y los ángulos, si hay, deben estar reforzados y, en su caso, sellados con material elástico para evitar fisuras en caso de movimientos.
- c) La superficie de las paredes debe ser lisa, sin estorbos en el desplazamiento de los productos contenidos.
- d) El material de revestimiento interior será impermeable.
- e) El suelo debe ser impermeable y resistente para soportar el peso de los productos y, en su caso, el paso de vehículos.
- f) Prever que los vehículos puedan realizar la carga y descarga de los productos almacenados.
- g) Deberán disponer de un sistema de recogida de los líquidos que se almacenen en su interior.

Para los sistemas de almacenaje de productos semisólidos o líquidos en el interior del almacén:

- a) Resistencia de las paredes a las presiones laterales del líquido; construcciones de formas cilíndricas reparten uniformemente las fuerzas. Si son cuadradas deben reforzarse en los ángulos.
- b) Resistencia de las paredes a la presión exterior del suelo y de las aguas de infiltración. Es importante en depósitos soterrados y cuando están vacíos.

VERIFICACIÓN	

- c) Materiales de recubrimiento impermeable. Si son de lámina plástica, caucho, etc., debe vigilarse el período de garantía y duración del material y evitar las agresiones mecánicas.
- e) El suelo de los depósitos, además, debe tener una pendiente del 5 al 10% hacia el pozo de bombeo.

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

La intensificación de la agricultura provoca un aumento del uso de sustancias químicas para luchar contra plagas y enfermedades. El mal uso y manejo de los productos fitosanitarios origina alteraciones que pueden afectar al aire, al suelo y al agua y que, inevitablemente, inciden (directa o indirectamente) en la salud de los seres humanos. Todos estos problemas se pueden minimizar llevando a cabo una serie de recomendaciones.

Se debe fomentar la reducción de la utilización de fitosanitarios, cambiando en su lugar a una gestión integrada, especialmente en aquellas zonas aledañas a cauces de agua. La lucha integrada es el método que actualmente presenta mayores posibilidades de desarrollo, al utilizar todas las técnicas y métodos de lucha disponibles (directos e indirectos) de forma compatible, manteniendo las poblaciones parasitarias a niveles inferiores de los que causan daños económicos o pérdidas inaceptables.

La Gestión Integrada de Plagas viene desarrollada en los Reales Decretos 1311/2012, de 14 de septiembre y el RD 1201/2002, de 20 de noviembre. Este tipo de gestión abarca la prevención, la identificación de plagas, el monitoreo, los niveles de tolerancia y umbrales económicos, los métodos de control y evaluación. Según la legislación citada, todas las explotaciones agrícolas deberán aplicar los principios generales de la Gestión Integrada de Plagas a partir del 1 de enero de 2014. La forma más eficaz de realizar un adecuado control de los residuos de plaguicidas es la prevención, tratando de evitar al máximo las principales causas que los producen y que han sido enumeradas anteriormente. Un primer paso para conseguir tal objetivo es la puesta en práctica de los programas de Lucha Integrada para el control de las plagas y enfermedades de los cultivos, como etapa previa a la realización de una Producción Integrada.

A continuación se exponen una serie de recomendaciones para la puesta en marcha de la **Lucha Integrada de Plagas**:

- * Utilización de planta y/o semilla certificada, ya que muchas enfermedades se transmiten principalmente de este modo.
- * Evitar las causas que producen las plagas, mediante acciones preventivas.
- * Eliminar los restos de poda cuya permanencia sobre el terreno pueda dar lugar a propagación de plagas y enfermedades, incluso arranque de ejemplares afectados en casos extremos.
- * Manejo adecuado de los restos vegetales de la anterior cosecha. En el caso de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*), retirada de los frutos picados para evitar el desarrollo de una nueva generación. Vigilar las parcelas colindantes.
- * Detectar plagas o enfermedades durante la poda de invierno. Eliminar aquellas ramas afectadas, y si se trata de focos localizados tratar sólo éstos.
- * Realizar poda en verde para eliminar brotaciones interiores, favorecer la aireación y dificultar el desarrollo de determinados insectos.
- * En la realización de la poda se deberán desinfectar los instrumentos de corte cuando se cambie de parcela o variedad y, al finalizar cada jornada de trabajo.
- * Durante el aclareo se eliminarán aquellos frutos retrasados, dañados o con síntomas de enfermedad que posteriormente pueden generar problemas mayores.
- * En la época de recolección, eliminar los frutos que presenten síntomas de patógenos causantes de podredumbre. Eliminar los destríos y sacarlos de la parcela, para evitar fuentes de contaminación al resto de la cosecha.
- * Eliminación de "malas hierbas" de la parcela previamente al período de floración de los árboles para evitar el desarrollo de determinados insectos.
- * Las malas hierbas se controlarán, siempre que sea posible, con medios mecánicos o biológicos. No obstante, en aquellos casos en que no pudiera ser controlada de esta forma, se utilizarán herbicidas autorizados de forma localizada, evitando las derivas que pueden producir su aplicación en gota fina.
- * Aplicar herbicidas en el momento de máxima sensibilidad de las malas hierbas (cuando son pequeñas), lo que aumentará la eficacia de la aplicación.
- * Utilizar preferentemente aquellos herbicidas de acción preemergente y sin efecto residual.
- * Puesta en práctica de los programas de Lucha Integrada para el control de las plagas y enfermedades de los cultivos, manteniendo las poblaciones parasitarias a niveles inferiores de los que causan daños económicos o pérdidas inaceptables, como etapa previa a la realización de una Producción Integrada.

		GINA 35/43
VERIFIC		Firma/

- * Optar por alternativas a la lucha química, como puede ser el empleo de métodos directos (físicos y biológicos) o de métodos indirectos (medidas legislativas, genéticas y técnicas).
- * No realizar tratamientos preventivos, realizar el control de parásitos basado en umbrales de población.
- * Cuando los umbrales de parásitos aconsejen su control, tendrán prioridad los métodos biológicos, físicos o de técnicas culturales frente a los químicos.
- * No realizar sueltas de enemigos naturales no presentes en la fauna española o cuya introducción esté prohibida por la legislación correspondiente.
- * Si hay que realizar tratamientos fitosanitarios, es recomendable efectuarlas en parada vegetativa o en prefloración.
- * Durante la floración se evitará dentro de lo posible, realizar tratamientos al cultivo. Siempre que sea posible se esperará a que haya finalizado la floración (caída de pétalos) para efectuar tales intervenciones.
- * En épocas de floración tomar las precauciones que permitan la protección de las abejas y otros insectos beneficiosos, se elegirán productos inocuos siguiendo las indicaciones de las etiquetas.
- * En la medida de lo posible deberán escogerse horas de poca actividad de las abejas para realizar el tratamiento, sea cual sea la peligrosidad del mismo para éstas.
- * En el caso de que las colmenas se hallen instaladas dentro la parcela a tratar o en lugares susceptibles de ser afectadas directamente por el tratamiento, se asegurará que son retiradas o protegidas adecuadamente mientras duran los tratamientos.
- * La realización de una lucha química de forma racional implica la adopción de una serie de medidas, entre las que destacan:
 - Buscar un buen asesoramiento, seguir las indicaciones de personal especializado.
 - Comprobar la necesidad de realizar la aplicación, no realizar tratamientos sistemáticos.
 - Elegir correctamente el producto a aplicar, eficaz y que respete el medio ambiente. Utilizar plaguicidas específicos para cada grupo de agentes nocivos y para cada tipo de cultivo.
 - Para ello se necesita conocer la plaga que afecta al cultivo. Se recomienda elegir un producto apropiado, preferentemente de baja toxicidad, y que no afecte a la fauna terrestre y acuícola, a la vez que respete a los enemigos naturales de las plagas.
 - Elegir el momento adecuado del tratamiento, para maximizar la efectividad frente a patógenos.
 - Leer la etiqueta de los productos.
 - Conocer las técnicas de aplicación de productos fitosanitarios para su adecuada utilización y su mayor eficacia.
- * Se recomienda no reiterar el uso de los mismos productos fitosanitarios. Alternar sustancias activas de distintos grupos químicos y mecanismo de acción para evitar problemas de resistencias, no realizando más de dos tratamientos seguidos con la misma sustancia activa.
- * Se procurará la alternancia de materias activas.
- * Evitar los tratamientos con productos químicos 15 días antes de la recolección de las cosechas o respetar el plazo de seguridad de la etiqueta de los productos en caso de que éste fuera superior.
- * Utilización de papel hidrosensible para comprobar la correcta aplicación del producto fitosanitario.
- * Realizar un seguimiento y evaluación de todas las prácticas agrícolas mediante un registro de tratamientos. Según los resultados obtenidos se harán las correcciones oportunas en la planificación de las siguientes campañas de cultivo.

Acercamiento a la Agricultura Ecológica.

Otra alternativa en auge durante los últimos años es la agricultura biológica o ecológica, que consiste en la producción de alimentos de calidad respetando el medio ambiente. Está fundamentada en la conservación e incremento de la fertilidad del suelo haciendo un uso óptimo de los recursos naturales, suprimiendo además el empleo de productos químicos de síntesis.

La agricultura ecológica sigue una serie de métodos, como el uso de enemigos naturales frente a "plagas", elección de especies y variedades adecuadas de cultivo, rotación de cultivos, técnicas de cultivo poco agresivas, etc.

- * Utilización de métodos de control de plagas alternativos a la Lucha Química (Métodos culturales, Físicos, Mecánicos, Genéticos, Biológicos y biotecnológicos, Legales).
- * Realización de operaciones propias del cultivo orientadas a la prevención de plagas y enfermedades (Elección del marco de plantación adecuado, elegir la época de siembra y de recolección, realización de podas, rotación de cultivos, uso de material vegetal seleccionado, manejo adecuado de las "malas hierbas", cultivo de plantas refugio/cebo para organismo auxiliares, laboreo del terreno en determinadas épocas).
- * Utilizar determinados factores físicos como limitantes del desarrollo de determinadas plagas en los cultivos (Solarización, inundación del suelo, utilización de trampas luminosas, uso de trampas cromotrópicas, utilización de ahuyentadores utilizando sonidos y ultrasonidos).
- * Utilización de barreras que impidan el acceso al cultivo (acolchados, mallas, embolsado, etc.).

VERIFICACIÓN	

- * Utilización de variedades tradicionales adaptadas a la zona.
- * Utilización de variedades y portainjertos resistentes a plagas y enfermedades.
- * Utilización del control biológico como la utilización de trampas alimenticias, lucha autocida, técnicas de confusión sexual, uso de organismos de control biológico, etc.
- * A la hora de utilizar organismos de control biológico es importante que se preste atención a los siguientes puntos:
 - Introduzca los organismos beneficiosos en el momento adecuado. Cuanto antes se introduzcan los organismos beneficiosos, tanto menor será el número necesario y tanto mejor el resultado. Algunos organismos beneficiosos se pueden introducir incluso de forma preventiva.
 - Preste atención a la calidad del material.
 - Adquiera el material en un proveedor reconocido que garantice su calidad y cantidad.
 - Respete la temperatura de almacenamiento indicada, así como la fecha de consumir-preferentemente-antes-de.
 - Empiece en un periodo en el que la incidencia de la infección de la plaga todavía es leve. De este modo, se puede restringir el uso de químicos y los enemigos naturales tendrán más posibilidades de establecerse en el cultivo.
 - Familiarícese con la biología de los organismos beneficiosos.
 - Ayude a los enemigos naturales que aparezcan espontáneamente a establecerse en el cultivo creando las condiciones óptimas en las que se desarrolla, por ej. humedad.
 - Use plantas atractivas o plantas con parásitos (plantas banker) en caso posible (Datura, Ricinus). Puede que atraigan insectos plaga, pero si se controlan pueden ser una buena fuente de depredadores y parásitos.
 - Asegúrese de que la cosecha, poda o deshojamiento del cultivo no reduzca sustancialmente la población de organismos beneficiosos.
 - Asegúrese de que otros enemigos naturales no sufren daños por la aplicación de productos naturales, por ejemplo extractos de plantas y minerales, que contienen componentes con un efecto controlador y protector frente a plagas y/o enfermedades. Puede que sean menos selectivos de lo que se indica.
- * Utilización de planta con Pasaporte Fitosanitario, que regula tanto la producción en viveros, como la comercialización de planta para que evitar la proliferación de determinados patógenos.
- * Utilizar fitosanitarios aceptados en Agricultura Ecológica, eliminan la plaga y no dejan residuos.
- * Algunos de los fitosanitarios permitidos para el control de plagas y enfermedades en agricultura ecológica (Anexo B, Reglamento CEE 2092/91). Algunos de ellos son: gelatina, lecitina, aceites vegetales (por ejemplo aceite menta, aceite de pino), preparados a base de Quassia amara, microorganismos como Bacillus thuringiensis, azufre, jabón de potasa, permanganato potásico, aceites minerales y parafínicos, feromonas (sólo para trampas), trifosfato férrico (molusquicida), piretroides (deltametrina y cibalotrina, sólo para trampas)
- * Aprovechar los restos vegetales verdes y secos para alimentación animal y para su incorporación al suelo como materia orgánica.
- * Introducción de ganado para el control de "malas hierbas". En parcelas cerradas, la liberación de aves de corral como gallinas y patos da buenos resultados para el control de caracoles, y también para reciclar fruta de rechazo.
- * Colocación de cajas nido para pájaros insectívoros y/o para murciélagos.

Motril, septiembre de 2024.
El Ingeniero Agrónomo:

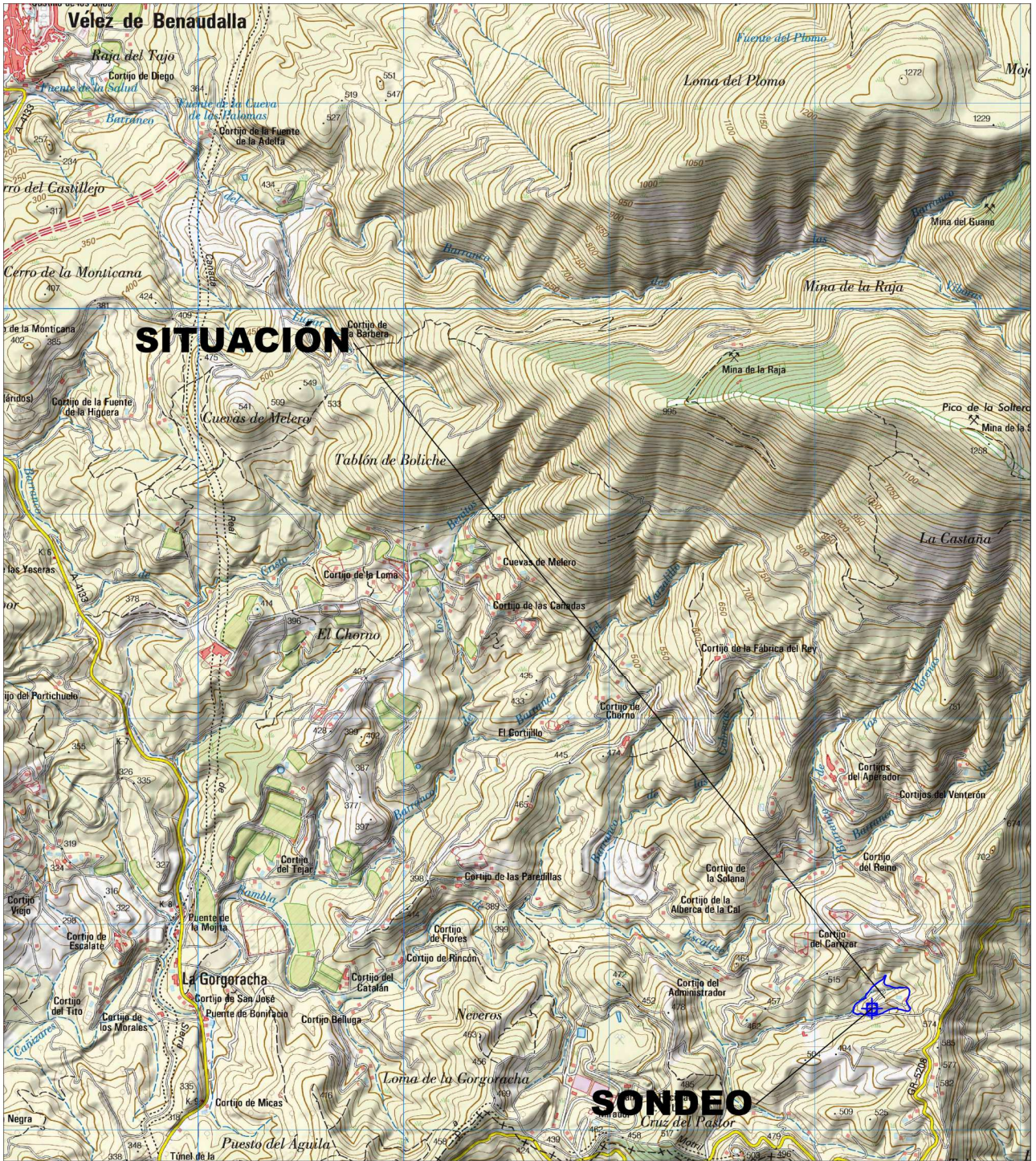
Fdo.: ENRIQUE BELLO BELTRÁN

VERIFICACIÓN		3

PLANOS

Nº Reg. Entrada: 2024999013148805. Fecha/Hora: 17/12/2024 23:32:43

VERIFICACIÓN	



INGENIERIA Y TECNICAS RURALES

Enrique Bello Beltrán. Ingeniero Agrónomo
 c/ Río Mundo, 1 (1º A) - 18600 MOTRIL (GRANADA). Tel.: 629 789 099



MEMORIA
 TÉCNICA:

REGADÍO DE 2,74 HAS EN "EL ADMINISTRADOR",
 VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)

PLANO:

01

ESCALAS:

1:25.000

Cotas: M

FECHA:

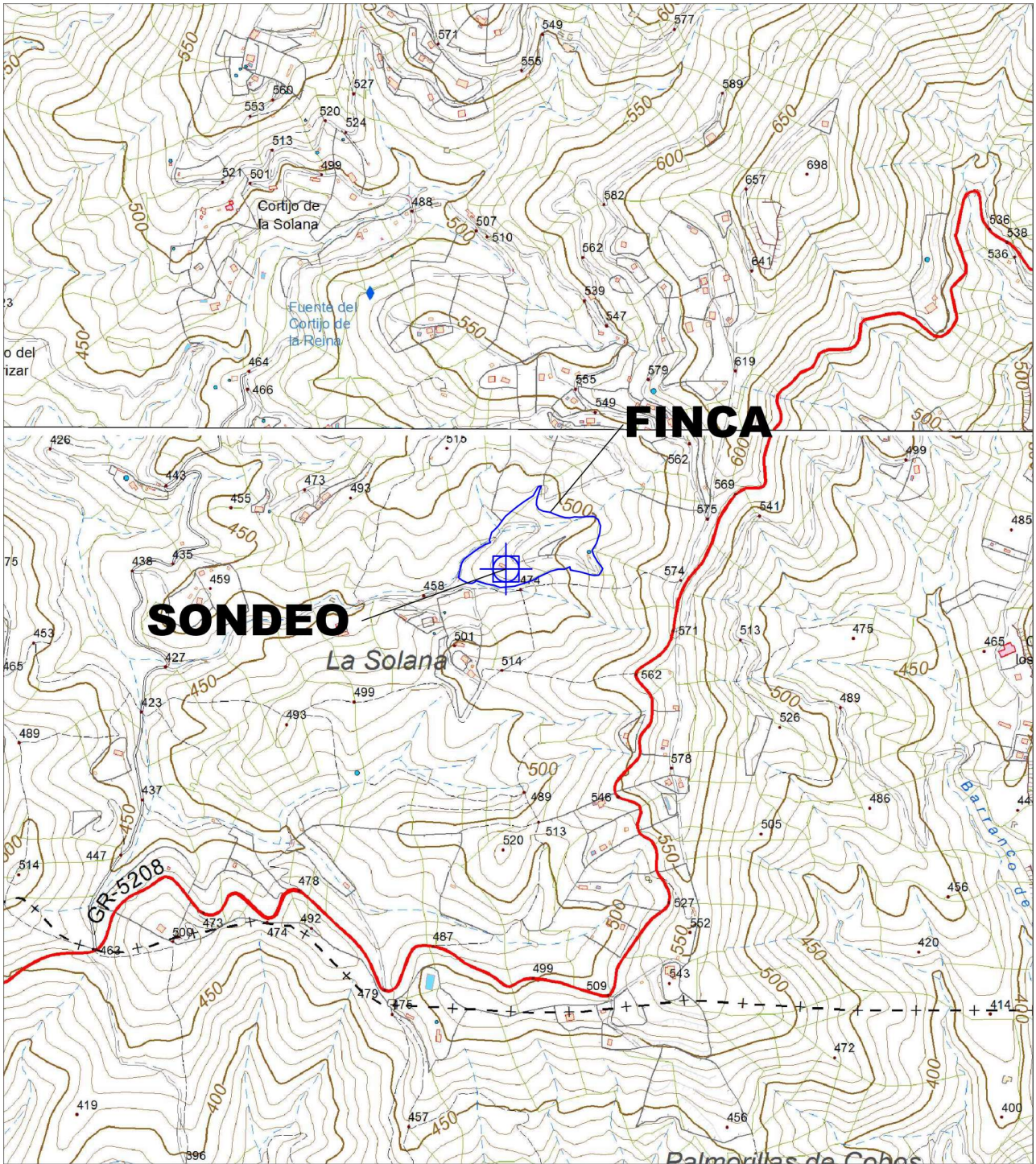
AGOSTO
 2.024

PROMOTOR:

D. FRANCISCO AGUILAR
 LÓPEZ

SITUACIÓN

VERIFICACIÓN				
				/43



INGENIERIA Y TECNICAS RURALES

Enrique Bello Beltrán. Ingeniero Agrónomo
c/ Río Mundo, 1 (1º A) - 18600 MOTRIL (GRANADA). Tel.: 629 789 099



MEMORIA
TÉCNICA:

REGADÍO DE 2,74 HAS EN "EL ADMINISTRADOR",
VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)

PLANO:

02

ESCALAS:
1:10.000

FECHA:

AGOSTO
2.024

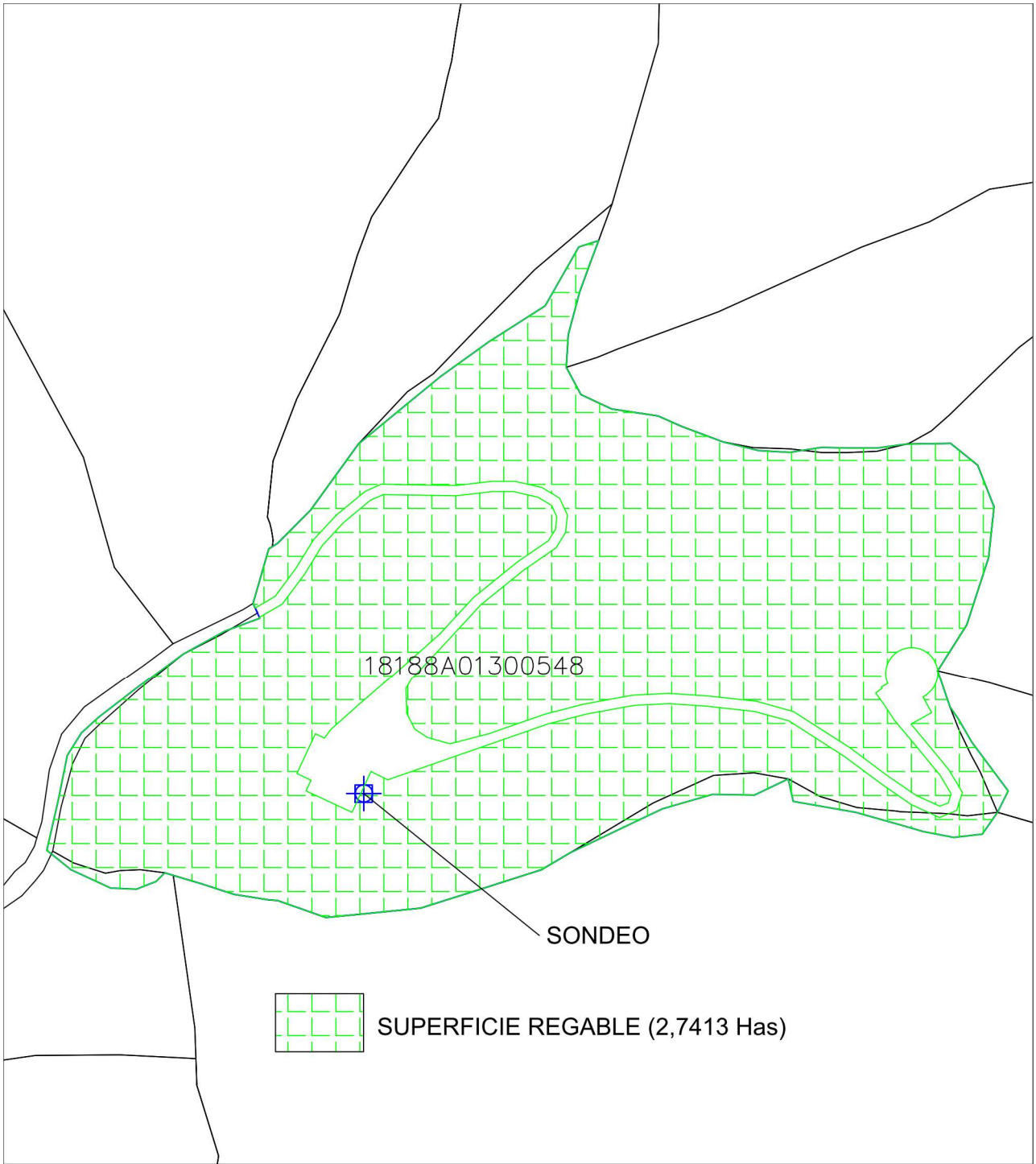
PROMOTOR:

D. FRANCISCO AGUILAR
LÓPEZ

LOCALIZACIÓN

Cotas: M

VERIFICACIÓN	
--------------	--



INGENIERIA Y TECNICAS RURALES

Enrique Bello Beltrán. Ingeniero Agrónomo
c/ Río Mundo, 1 (1º A) - 18600 MOTRIL (GRANADA). Tel.: 629 789 099



MEMORIA
TÉCNICA:

REGADÍO DE 2,74 HAS EN 'EL ADMINISTRADOR',
VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)

PLANO:

03

ESCALAS:
1:1.500

FECHA:
AGOSTO
2.024

PROMOTOR:

D. FRANCISCO AGULAR
LÓPEZ

El Ingeniero Agrónomo:

[Redacted signature]

PARCELARIO

Cotas: M

Fdo. [Redacted]

VERIFICACIÓN	[Redacted]	3



INGENIERIA Y TECNICAS RURALES

Enrique Bello Beltrán. Ingeniero Agrónomo
c/ Río Mundo, 1 (1º A) - 18600 MOTRIL (GRANADA). Tel.: 629 789 099



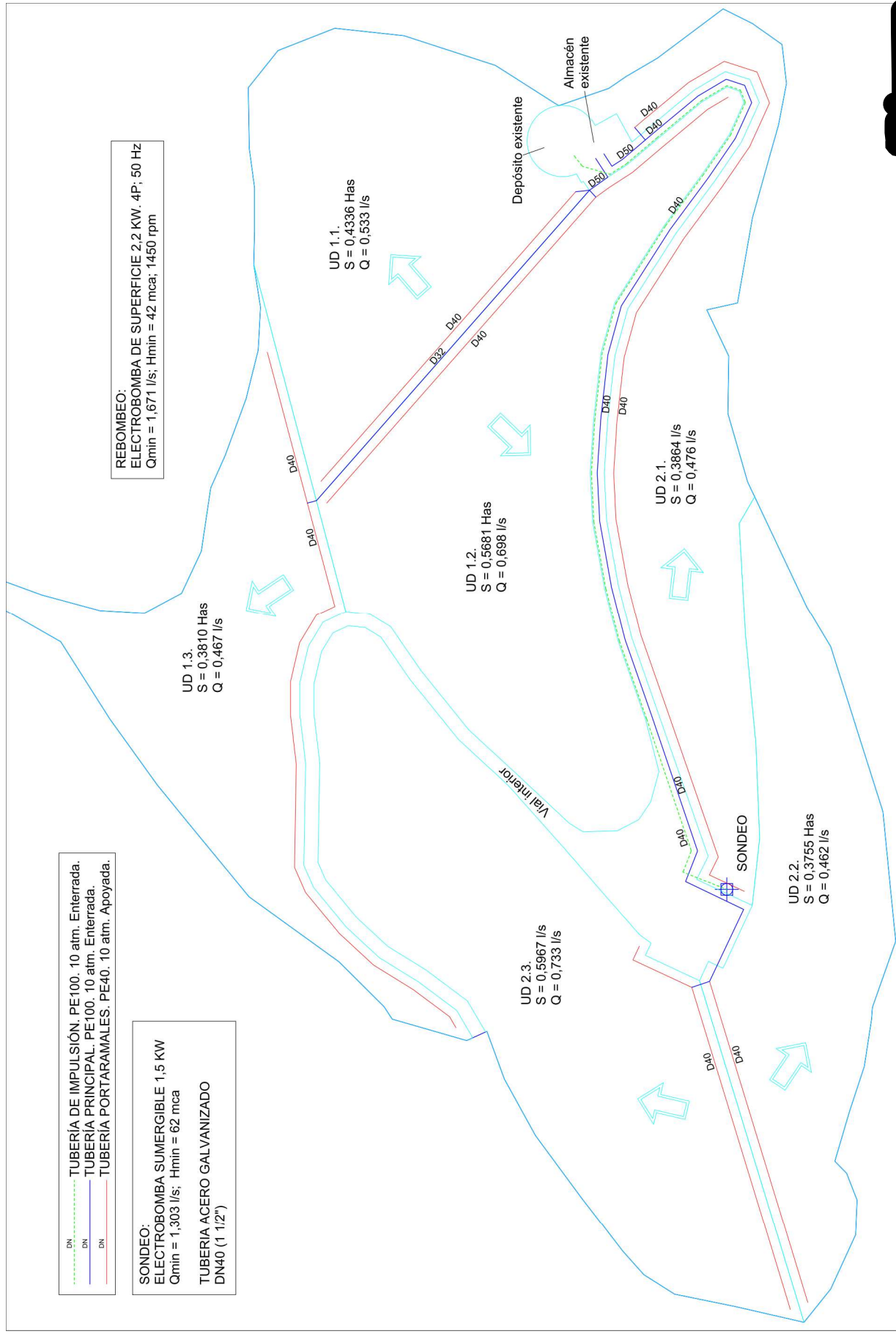
MEMORIA
TÉCNICA:

REGADÍO DE 2,74 HAS EN "EL ADMINISTRADOR",
VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)

PLANO:	04	ESCALAS:	FECHA:	PROMOTOR:	Ingeniero Agrónomo
ORTOFOTO		1:1.500	AGOSTO	D. FRANCISCO AGUILAR	
		Cotas: M	2.024	LÓPEZ	

VERIFICACIÓN		42/43

VERIFICACIÓN



--- DN
--- DN
--- DN

TUBERIA DE IMPULSIÓN. PE100. 10 atm. Enterrada.
TUBERIA PRINCIPAL. PE100. 10 atm. Enterrada.
TUBERIA PORTARAMALES. PE40. 10 atm. Apoyada.

--- DN
--- DN
--- DN

TUBERIA DE IMPULSIÓN. PE100. 10 atm. Enterrada.
TUBERIA PRINCIPAL. PE100. 10 atm. Enterrada.
TUBERIA PORTARAMALES. PE40. 10 atm. Apoyada.

<p>INGENIERIA Y TÉCNICAS RURALES Enrique Bello Bellán. Ingeniero Agrónomo #140000117711. Inscripción (Granada), 16 de mayo de 2017</p>	MEMORIA TÉCNICA: REGADÍO DE 2,74 HAS EN "EL ADMINISTRADOR" VÉLEZ DE BENAUDALLA (GRANADA)	PLANO: 05	SECTORIZACIÓN E INSTALACIONES	ESCALAS: 1:500 Cotas: M	FECHA: AGO/ 2024	PROMOTOR: D. FRANCISCO AGUILAR LÓPEZ
	<p>3</p>					