

**ADENDA Nº1 DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACION DE
SUPERFICIE DE RIEGO EN 83,70 HA DE LA CONCESIÓN
15.291 EN LA FINCA CAMPOAMENO DEL TTMM OLIVA
DE MÉRIDA Y PALOMAS (BADAJOZ).**

ÍNDICE DEL DOCUMENTO.

Contenido

1. OBJETO DE LA ADENDA.	4
2. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN.....	4
3. JUSTIFICACION.....	6
3.1. Factores de cultivo	6
3.2. Sistema de mantenimiento del suelo.....	7
4. NECESIDADES HÍDRICAS.	8
4.1. Aspectos generales.....	8
4.2. Necesidades netas.....	8
4.3. Necesidades totales (Nt).	14
4.4. Cálculo de las necesidades de agua de riego.	15
4.5. Estrategia de riego.....	17
4.6. Programación de riego.	18
4.7. Necesidades de agua actuales y ahorro de agua.	21
5. DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO.....	24
5.1. Diseño Agronómico.	24
5.1.1. Características del emisor elegido.....	24
5.1.2. Distribución de emisores.	25
6. RED SUPERFICIAL DE RIEGO.....	28
6.1. Dimensionamiento de la tubería portagoteros.....	28
6.1.1. Condicionantes exigidos.....	28
6.1.2. Dimensionamiento.	29
6.1.3. Programación de riego. Definición de sectores.....	31
7. POSIBLE ALTERACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.	32
8. AFECCIONES A TERCEROS.....	34

1. OBJETO DE LA ADENDA.

El objeto de este documento es clarificar la características solicitadas del proyecto de ampliación de superficie de riego en 83,70 ha de la concesión 15.291 en la finca Campoameno del TTMM Oliva de Mérida y Palomas (Badajoz).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTACIÓN.

Una vez analizados los condicionantes externos (suelo, calidad de las aguas de riego y clima), se comprueba que no existe factor limitante alguno para la plantación y riego de olivar **superintensivo a un marco de 4 x 1,35 (1.851 árboles/ha).**

Actualmente se riegan 97,12has (aunque la concesión ampara 98,1540has). Se desea poner en riego un total de 180,72has lo que supone una ampliación de 83,70has respecto a lo realmente regado. Estas 83,70has se distribuyen de la siguiente forma en las parcelas catastrales de la finca.

PARCELAS QUE SE REGARÁN CON LA AMPLIACIÓN DE 83,70HAS.				
T.M	Polígono	Parcela	Sup riego (Ha)	Riego parcial o completo de parcela
Oliva de Mérida	18	283	65,14	Parcial
Oliva de Mérida	17	81	5,34	Entera
Oliva de Mérida	17	97	2,8	Entera
Oliva de Mérida	17	79	0,41	Entera
Oliva de Mérida	17	77	0,55	Entera
Oliva de Mérida	17	76	0,41	Entera
Oliva de Mérida	17	75	0,21	Entera
Oliva de Mérida	17	74	0,1	Entera
Oliva de Mérida	17	73	5,09	Entera
Oliva de Mérida	17	70	1,32	Entera
Oliva de Mérida	17	72	0,64	Entera

PARCELAS QUE SE REGARÁN CON LA AMPLIACIÓN DE 83,70HAS.				
T.M	Polígono	Parcela	Sup riego (Ha)	Riego parcial o completo de parcela
Oliva de Mérida	17	55	1,69	Entera
	TOTAL		83,7	

Como norma general en las parcelas en las que existe olivar se mantendrá el mismo regándose, dedicándose a olivar superintensivo los suelos actualmente dedicados a cereales. Los cultivos a disponer en cada una de las parcelas serán los siguientes:

PARCELAS QUE SE REGARÁN CON LA AMPLIACIÓN DE 83,70HAS.				
T.M	Polígono	Parcela	Sup riego (Ha)	Cultivo
Oliva de Mérida	18	283	65,14	Se mantendrán las 7,20has de olivar existente en el recinto nº 38 de esta parcela. Las 57,94 has restantes serán de nuevo olivar superintensivo.
Oliva de Mérida	17	81	5,34	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	97	2,8	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	79	0,41	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	77	0,55	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	76	0,41	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	75	0,21	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	74	0,1	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	73	5,09	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	70	1,32	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	72	0,64	Olivar existente.
Oliva de Mérida	17	55	1,69	Nuevo olivar superintensivo
	TOTAL		83,7	

La variedad de olivo a planta en superintensivo será **arbequina**.

3. JUSTIFICACION.

Con el presente anejo se pretende dar una visión sobre las ventajas y desventajas del sistema de riego elegido, considerando que son las opciones que más ventajas ofrecen para el riego de los cultivos a implantar en la finca.

3.1. Factores de cultivo

El riego se diseña para el cultivo de un olivar superintensivo para **producción de aceituna de aceite**. El sistema de riego será localizado gota a gota.

Ventajas

- Ahorro de agua frente a otros sistemas de riego.
- Es fácil de dosificar y controlar.
- Posibilidad de aplicar fertilizantes localizados mediante la propia agua de riego. En el caso de este proyecto se usarán los más comunes: (El nitrógeno (N), el fósforo (P), el potasio (K) y el boro (B))
- Menor consumo energético ya que es un sistema que necesita poca presión y por tanto equipos de menor potencia.
- No conlleva un arrastre de material del suelo.
- Ahorro importante en la mano de obra debido a su fácil automatización.
- Mayor facilidad a la hora de aplicar las labores.
- Una eficiencia superior en hacer llegar el agua a la planta frente a otros sistemas.
- Se puede realizar la distribución del agua como se quiera.
- Se pueden usar aguas residuales, previo filtrado.

Inconvenientes

- Mayor inversión inicial.

- Vigilancia constante de los elementos que componen el sistema.
- Necesidad de personal cualificado.

3.2. Sistema de mantenimiento del suelo.

En la elección del sistema de mantenimiento del suelo influyen determinados factores como son:

- La profundidad de las zanjás: Las zanjás contarán con una profundidad de unos 90 cm con la superficie del suelo, para permitir el funcionamiento del riego y posterior laboreo de los terrenos.
- Los caballones serán de unos 25-30 cm de altura.
- Maquinaria: Para el mantenimiento del olivar superintensivo y su correcta producción serán necesario el uso de Vendimiadoras de olivo, atomizador, tractor de dimensiones complementarias con el marco de plantación, desbrozadoras y trituradoras para los ramones.
- Características propias del sistema y, en particular, su efecto en la compactación del suelo, consecuencia del paso continuo de maquinaria durante la vida de la plantación; en el daño y la erosión que pueden ocasionar las raíces.
- Sistema de cultivo (intensivo-extensivo).
- Sistema de riego.
- Por último, conviene tener en cuenta el factor económico, eligiendo el sistema de más bajo coste y a la vez eficiente.
- Los sistemas de laboreo que se pueden implantar son:
 - Laboreo.
 - No laboreo con suelo desnudo.
 - No laboreo con cubierta.

- No laboreo mixto.

Siguiendo los criterios anteriormente citados se opta por un sistema intermedio entre laboreo y no laboreo (laboreo mixto). **Se darán labores en las calles dejando sin labrar la parte lineal que cubren las tuberías de goteros, donde se recurre al uso de herbicidas de contacto y preemergencia.**

4. NECESIDADES HÍDRICAS.

Es objeto de este punto determinar las necesidades hídricas del cultivo propuesto (olivar superintensivo en marco de 4x1,35) con riego por goteo (goteros integrados autocompensantes de 1,6L/h a 1,35m).

4.1. Aspectos generales.

Olivos

El olivo, está extendido en Europa, muy adaptado a condiciones climáticas que resumen el periodo lluvioso a las épocas de otoño e invierno de Extremadura, en esta autonomía se produce más del 70% de la pluviometría total anual durante el mencionado periodo, y un periodo seco, refiriéndonos al verano, en el que el olivo vegeta utilizando las reservas de agua acumuladas en el suelo durante la estación húmeda.

El hecho es que las reservas de agua acumuladas no son suficientes para cubrir las necesidades de los cultivos para dar una producción sumamente rentable, en la estación veraniega sufre un fuerte déficit hídrico, esto es un condicionante que puede impedir una producción con garantías de rendimiento y calidad.

4.2. Necesidades netas.

$$Nn = (Eto \cdot Kc \cdot Kr.Va)$$

Siendo:

ETo: factor mensual de consumo por las plantas en mm/mes.

Kc: coeficiente de cultivo. Para cada cultivo varía en función de su fenología.

Kr: superficie de suelo cubierta

Va: corrección por advención.

Evapotranspiración.

La pérdida de agua, conocida como transpiración, es el coste que debe pagar el cultivo para producir biomasa, ésta debe ser repuesta a los tejidos mediante la extracción del suelo, esa función la desempeña el sistema radicular. Esta cantidad de agua, unida a la que se pierde por evaporación desde la superficie del suelo constituye lo que se conoce como evapotranspiración máxima del cultivo (ETc), y que debe ser satisfecha estacionalmente mediante lluvia o riego para que la producción del cultivo no se reduzca como consecuencia de un déficit hídrico.

El método más utilizado para determinar la ETc es el recomendado por la FAO:

$$ETc = ETo \times Kc$$

ETo: evapotranspiración de referencia.

Kc: coeficiente del cultivo.

Los factores que determinan el valor de kc son principalmente las características del cultivo, las fechas de plantación o siembra, el ritmo de desarrollo del cultivo y la duración del período vegetativo, las condiciones climáticas y la frecuencia del riego.

Como la ETo se determina como referencia para una pradera de gramíneas de 8 a 15 cm de altura, homogénea y de densidad adecuada y en nuestro caso tratamos de regar una superficie arbórea, pero de mucha más altura, constituida por olivos en

palmeta, homogénea, con buena densidad y en condiciones óptimas de desarrollo, Kc se debe calcular experimentalmente, los datos obtenidos por *Carlos M. Campillo Torres, M^a José Moñino Espino, Juan M. Pérez Rodríguez, Joaquín Picón Toro*.

Existen varios métodos para obtener la ETo, en este caso se recurre al método de Penman modificado por Pruitt. Lo que sí es específico y que debe tenerse en cuenta según la zona es el coeficiente de cultivo (Kc) que expresa la relación entre la evaporación de un cultivo y la ETo, y debe ser determinado experimentalmente y adaptado según zonas.

$$ETo = 0,0023 \times Ra \times (Tm+17,8) \times (Tmax-Tmin)^{0,5}$$

Ra: radiación solar.

Tm: Media mensual de las medias.

Tmax: Media mensual de las máximas.

Tmin: Media mensual de las mínimas.

Este método ha sido el utilizado para determinar la ETo, por meses con los datos recogidos en la estación REDAREX. **Por ello hemos tomado la media mensual determinada por la estación de Villafranca de los Barros del sistema REDAREX de la Junta de Extremadura. Para su cálculo hemos tomado la media de 10 años 2010 a 2019.**

ETo estación de Villafranca de los Barros de REDAREX.											
MES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA
1	25,62	30,6	40,58	31,03	34,05	44,5	29,9	42,08	31,42	40,51	35,03
2	42,46	63,31	81,98	57,66	43,76	58,58	49,53	48,35	65,53	72,31	58,35
3	79,07	83,65	129,41	67,1	109,2	117,09	94,88	95,39	78,25	133,7	98,77

ETo estación de Villafranca de los Barros de REDAREX.											
MES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA
4	145,6	138,74	106,37	141,8	143	133,86	123,96	175,68	124,39	113,5	134,69
5	213,24	184,59	208,3	198,3	232,4	246,54	165,42	205,63	167,49	233,8	205,57
6	233,98	251,88	251,61	239,6	236,4	243,88	255,58	245,23	193,83	239,7	239,16
7	294,87	276,69	285,62	284,2	263,8	290,21	275,11	271,3	242,73	241,3	272,57
8	244,4	222,49	244,05	253,9	248,6	225,01	258,24	239,18	242,98	231,1	240,99
9	166,24	165,34	153,17	170,5	124,9	163,21	188,1	182,45	160,12	166,1	164,01
10	96,41	123,92	92,61	96,35	96,89	74,53	104,48	126,02	90,6	102,1	100,39
11	42,31	39,75	36,18	48,39	40,16	60,58	46,74	61,73	35,14	39,39	45,04
12	26,42	28,24	27,7	39,03	34	37,43	35,87	36,05	29,56	30,01	32,43
Total	1610,62	1609,2	1657,6	1628	1607	1695,4	1627,8	1729,1	1462	1643	1627,00

El coeficiente **Kr** cuantifica la superficie de suelo cubierta (S_c) por la copa de los olivos ($K_r = 2 \times S_c / 100$). Para el cálculo del K_r para olivar seto (1851 árboles/ha) hemos considerado una anchura de 1m y altura de 2,2m.

Para el cálculo de los coeficiente K_c y K_r hemos recurrido a lo calculados en dicha estación a lo largo de año por la aplicación REDAREX resultando los siguientes:

Coef	En	Fb	M	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
------	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

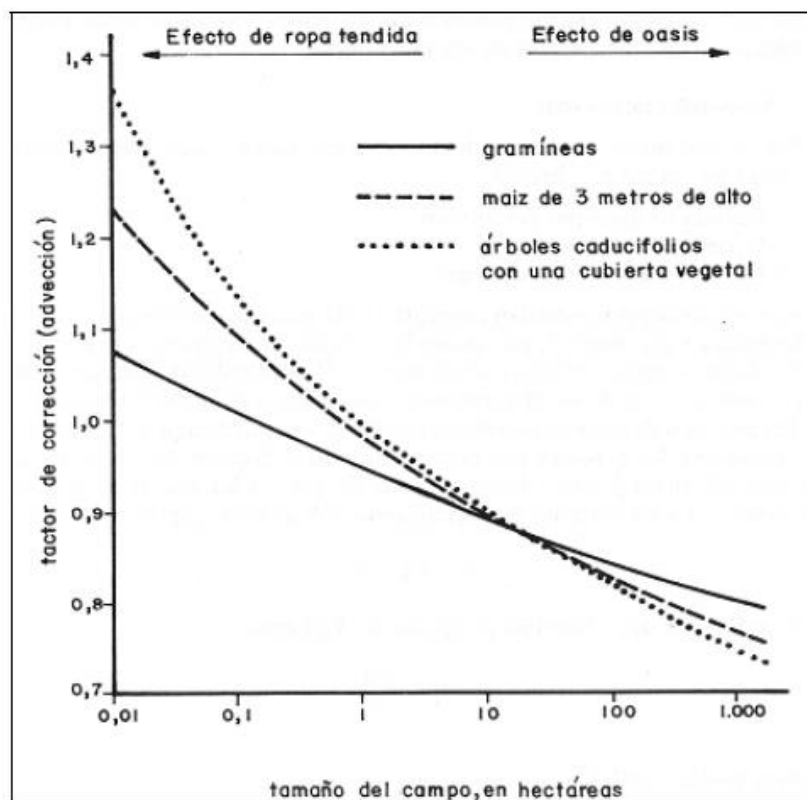
Kc	0,850	0,760	0,736	0,645	0,723	0,730	0,720	0,764	0,790	0,748	0,650	0,673
Kr	0,717	0,692	0,646	0,589	0,539	0,516	0,527	0,570	0,626	0,677	0,708	0,724

Variación por advección

La corrección a aplicar depende del tamaño de la zona de riego, como se muestra en la figura reproducida de la FAO.

Los efectos del movimiento de aire por advección tienen un efecto considerable en el microclima que afecta al cultivo, ya que este microclima depende, además del propio cultivo, de la extensión de la superficie regada y de las características de los terrenos colindantes.

En caso de parcelas pequeñas, el microclima del cultivo será muy distinto según esté rodeado de una masa verde o de un terreno sin cultivar, lo que origina un aire más caliente en el segundo caso. Por consiguiente, el coeficiente Ka vendrá en función de la naturaleza del cultivo y del tamaño de la superficie regada. En el caso del ejemplo la superficie es de 100 ha, a lo que corresponde un factor de advección de 0,85.



De todo ello resultan las siguientes necesidades netas N_n .

Mes	Eto media	Kc	Kr	Va	Nn (mm)
Enero	35,0	0,850	0,717	0,850	18,1
Febrero	58,3	0,760	0,692	0,850	26,1
Marzo	98,8	0,736	0,646	0,850	39,9
Abril	134,7	0,645	0,589	0,850	43,5
Mayo	205,6	0,723	0,539	0,850	68,1
Junio	239,2	0,730	0,516	0,850	76,5
Julio	272,6	0,720	0,527	0,850	88,0

Agosto	241,0	0,764	0,570	0,850	89,2
Septiembre	164,0	0,790	0,626	0,850	68,9
Octubre	100,4	0,748	0,677	0,850	43,2
Noviembre	45,0	0,650	0,708	0,850	17,6
Diciembre	32,4	0,673	0,724	0,850	13,4
Total	1627,0				592,5

4.3. Necesidades totales (Nt).

Para el cálculo de las necesidades totales (Nt) a partir de las necesidades netas (Nn) hay que tener en cuenta tres hechos:

- Pérdida de agua por percolación. (Pp)
- Pérdida de agua por escorrentía (Pe)
- Eficiencia del riego (Ef).

Las pérdidas de agua en parcela son las debidas a la percolación y posibles escorrentías. Estas pérdidas sólo se pueden presentar en riego por goteo en casos extremos de manejo muy deficiente, **por lo que no las tenemos en cuenta.**

Dado que el sistema de riego a utilizar es goteo, que es el sistema más eficiente, consideraremos una eficiencia del 90%

El agua a aplicar Nt será:

$$Nt = (Nn + Pe + Pp) / Ef$$

Mes	Nn (mm)	Nt (mm)
Enero	18,1	20,2

Mes	Nn (mm)	Nt (mm)
Febrero	26,1	29,0
Marzo	39,9	44,3
Abril	43,5	48,3
Mayo	68,1	75,7
Junio	76,5	85,0
Julio	88,0	97,7
Agosto	89,2	99,1
Septiembre	68,9	76,5
Octubre	43,2	48,0
Noviembre	17,6	19,6
Diciembre	13,4	14,9
Total	592,5	658,3

4.4. Cálculo de las necesidades de agua de riego.

Las necesidades de agua que hay que aportar por el sistema de riego son las necesidades totales (Nt) del cultivo menos la precipitación efectiva.

$$RN = Nt - Pe$$

RN= Necesidades de riego (mm)

Nt = Necesidades totales del cultivo (mm).

Pe = Precipitación efectiva (mm).

La precipitación efectiva es la parte de la lluvia caída que queda retenida en el suelo que es el agua que puede ser aprovechada por el cultivo.

Para su cálculo hemos recurrido a los datos aportados por la estación de **Villafranca de los Barros** de la red **REDAREX** de la Junta de Extremadura. Hemos tomado la media mensual de la serie de diez años de 2010 a 2019. A continuación detallamos los datos mensuales de la precipitación y de la precipitación efectiva.

PRECIPITACIÓN estación de Villafranca de los Barros de REDAREX.											
MES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA
1	83,6	33,6	15,66	40,6	49,2	26,45	40	36,15	37,14	15,29	37,769
2	129	27,8	1,19	77	38,8	10,31	25,91	34,95	19,16	12,24	37,636
3	78,2	57,34	2,18	104,2	19,8	55,14	30,15	36,55	162,81	30,09	57,646
4	53,4	37,82	53,87	23,6	57,2	45,65	75,98	23,03	96,89	67,94	53,538
5	24,2	23,96	20,99	16,4	10,2	0,2	92,89	15,15	27,75	6,63	23,837
6	30,6	6,73	0	10,8	1,4	22,62	0	25,65	15,3	0,4	11,35
7	0	0	0	0,8	5,8	0,8	2,82	0	0	2,81	1,303
8	14,8	21,39	0	1,6	0	1,81	0	1,41	0,2	20,7	6,191
9	4,8	11,29	31,5	12	77,05	5,02	7,44	0	33,66	6,43	18,919
10	67,4	59,8	84,6	68,2	57,39	103,52	29,35	18,99	67,31	18,29	57,485
11	65	64,38	148,2	4,6	92,13	9,44	56,05	20,2	54,65	59,49	57,414
12	138,2	10,53	32,6	44,6	16,73	36,78	26,02	24,24	18,12	40,79	38,861
Total	689,2	354,64	390,79	404,4	425,7	317,74	386,61	236,32	532,99	281,1	401,949

PRECIPITACIÓN EFECTIVA estación de Villafranca de los Barros de REDAREX.											
MES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA
1	37,53	11,82	5,91	15,58	18,93	12,9	12,6	18,8	14,71	4,46	15,32
2	63,97	11,46	0	38,24	9,02	0	5,93	16,42	5,44	7,05	15,75
3	36,55	26,23	0	46	2,85	27,55	8,97	14,88	85,51	14,21	26,28
4	26,6	13,52	25,54	8,03	31,57	20,37	38,03	9,58	49,35	31,47	25,41
5	11,4	7,75	7,1	4,52	3,66	0	50,42	5,45	7,28	1,88	9,95
6	15,83	3,07	0	4,11	0	11,83	0	14,85	5,97	0	5,57
7	0	0	0	0	0,35	0	0	0	0	0	0,04

PRECIPITACIÓN EFECTIVA estación de Villafranca de los Barros de REDAREX.											
MES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	MEDIA
8	8,86	11,15	0	0	0	0	0	0	0	12,55	3,26
9	0	4,52	15,6	3,31	41,63	1,71	3,77	0	18,54	1,22	9,03
10	36,4	35,23	47,58	38,39	31,23	49,74	13,58	9,29	31,06	7,35	29,99
11	31,85	33,61	81,59	0,34	42,53	1,93	26,99	6,94	21,31	25,69	27,28
12	72,24	1,16	9,9	22,12	6,26	17,71	6,1	11,91	5,65	17,66	17,07
Total	341,23	159,52	193,22	180,6	188	143,74	166,39	108,12	244,82	123,5	184,925

Por todo ello las necesidades de agua para riego resultan las siguientes:

Mes	Nt (mm)	Pe (mm)	RN (mm)
Enero	20,2	15,3	4,8
Febrero	29,0	15,8	13,2
Marzo	44,3	26,3	18,1
Abril	48,3	25,4	22,9
Mayo	75,7	9,9	65,7
Junio	85,0	5,6	79,4
Julio	97,7	0,0	97,7
Agosto	99,1	3,3	95,8
Septiembre	76,5	9,0	67,5
Octubre	48,0	30,0	18,0
Noviembre	19,6	27,3	-7,7
Diciembre	14,9	17,1	-2,1
Total	658,3	184,9	473,4

Como se puede apreciar las necesidades calculadas ascienden a 473,4mm. No obstante dado que de noviembre a febrero (ambos incluido no se regará) las necesidades reales (riego de marzo a octubre) se establecen en **465,20mm/año = 4.652 m3/ha/año**.

4.5. Estrategia de riego.

La estrategia de riego planteada supondrá la aplicación de caudales, solo durante los meses de déficit del hídrico en el suelo. **No se aplicará riego en los meses de noviembre a febrero. Además dada la capacidad del olivar de sufrir un déficit hídrico sin que la producción se vea mermada significativamente se opta por disponer un riego deficitario.**

4.6. Programación de riego.

La técnica de programación de riego permite calcular cuando regar y que dosis aplicar para alcanzar este objetivo.

Para la programación del riego se recurre a seguir un método de balance de agua, en el que se valoran la diferencia de las entradas y salidas de agua en el sistema. La ecuación que expresa este balance es:

$$DAS_t = DAS_{t-1} + Nt - RN - PE$$

DAS_t : déficit de agua en el suelo actual.

DAS_{t-1} : déficit de agua en el suelo anterior.

Nt : evapotranspiración del cultivo.

RN : riego neto.

PE : precipitación efectiva.

Para saber que programación de riego es eficiente ha de tomarse en cuenta el déficit permisible de agua en el suelo (DASP), este depende de las características del suelo y de la profundidad explorada por las raíces, es por ello que ha de conocerse de antemano el agua disponible en el suelo (AD)

$$AD = (CC - PMP) \times Zr$$

CC : capacidad de campo.

PMP: punto de marchitez permanente.

Zr: profundidad del sistema radical.

Cuadro 10.7.1

Tipo de suelo	CC %/Tierra seca	PMP % Humedad suelo
Arenoso	10-15	2,16
Limo Arenoso arcilloso	20	10,77
Franco	20-30	14,50
Arcilloso	30-40	16,60

Para un suelo franco arcilloso (Cuadro 10.7.1.):

$$AD = (0,30 - 0,15) \times 750 \text{ mm} = 112,5 \text{ mm}$$

Obtenida el AD se puede llegar a conocer el DASP. En olivar, los estudios realizados estiman que puede agotarse hasta un 25% del agua disponible en el suelo sin que su producción se vea afectada.

Por tanto la dosis neta máxima por capacidad de retención del agua del suelo es:

$$Dn = 0,75 \times 112,5 = \mathbf{84,35 \text{ mm.}}$$

Esta agua podría consumirse como complemento al riego a lo largo de la estación, siendo recomendable programar su consumo en la época de máxima demanda, de modo que los caudales manejados por hectárea sean mínimos, lo que permitirá que con el caudal disponible podamos regar una máxima superficie, así como abaratar las instalaciones de riego.

Conocer las necesidades hídricas de nuestro olivar es condición necesaria, pero no suficiente, para definir planes de riego, pudiendo optar por un riego para máxima producción o bien estrategias de **riego deficitario** (RD) aplicados en todo el ciclo o

diferenciando según sus fases del cultivo. En el olivar, se definen 3 fases donde poder actuar; fase I (brotación a endurecimiento de hueso), fase II (endurecimiento de hueso a envero) y fase III (envero a recolección). De todas ellas **la fase II es la menos sensible a la falta de agua**, pudiendo realizar los mayores recortes, mientras que en la fase I y III puede afectar al cuajado o acumulación de aceite respectivamente.

En Extremadura la Fase II corresponde normalmente a los meses de julio, agosto y septiembre.

A continuación se detalla la **programación de riego a lo largo del año para la superficie existente**.

Mes	Nt (mm)	Pe (mm)	Nt-Pe (mm)	RN (mm)	DAS (mm)	DAS Acum (mm)
Enero	20,2	15,3	4,8	0,0	-4,8	-4,8
Febrero	29,0	15,8	13,2	0,0	-13,2	-18,1
Marzo	44,3	26,3	18,1	18,1	0,0	-18,0
Abril	48,3	25,4	22,9	22,9	0,0	-18,1
Mayo	75,7	9,9	65,7	65,7	0,0	-18,1
Junio	85,0	5,6	79,4	55,0	-24,4	-42,5
Julio	97,7	0,0	97,7	75,0	-22,7	-65,2
Agosto	99,1	3,3	95,8	65,0	-30,8	-96,0
Septiembre	76,5	9,0	67,5	67,5	0,0	-96,0
Octubre	48,0	30,0	18,0	18,0	0,0	-96,0
Noviembre	19,6	27,3	-7,7	0,0	7,7	-88,3
Diciembre	14,9	17,1	-2,1	0,0	2,1	-86,2
Total	658,3	184,9	473,4	387,2	-86,2	-647,1

Como se puede observar la dotación de riego con **la estrategia de riego deficitario** planteado se establece en **387,2mm/año**. No obstante con la capacidad de retención de agua del suelo y la estrategia de riego planteado es previsible que el cultivo no entre en déficit hasta julio y en el otoño damos la dotación completa por lo que el déficit hídrico se dará principalmente en la Fase II del cultivo lo que implicará una reducción de la producción escasa.

Las necesidades totales de agua **para la superficie de riego actual** serán las siguientes:

Mes	RN (mm)	RN (m3/ha)	Volumen (m3)
Enero	0,0	0,0	0,0
Febrero	0,0	0,0	0,0
Marzo	18,1	181,0	17.560,6
Abril	22,9	229,0	22.217,6
Mayo	65,7	657,0	63.742,1
Junio	55,0	550,0	53.361,0
Julio	75,0	750,0	72.765,0
Agosto	65,0	650,0	63.063,0
Septiembre	67,5	675,0	65.488,5
Octubre	18,0	180,0	17.463,6
Noviembre	0,0	0,0	0,0
Diciembre	0,0	0,0	0,0
Total	387,2	3.872,0	375.661,4

4.7. Necesidades de agua actuales y ahorro de agua.

La modernización del sistema de riego y cambio de cultivo de **la superficie actual de riego** de la finca Campoameno llevadas a cabo durante 2019 y 2020 con lleva unas necesidades hídricas de 375.661,40 m3/ año. Estas necesidades de agua están cubiertas por la concesión de agua nº 15.291. Esta concesión de agua tiene las siguientes características:

- Superficie de riego: 98,154has.
- Volumen total: 549.956,86 m3/año. Este volumen se capta de dos cauces diferentes:
 - Río San Juan 288.857,06 m3/año por medio de toma directa.
 - Arroyo de la Mora 261.099,80 m3/año por medio de embalse.
- Dotación: 5.603 m3/ha/año.

Por todo lo anterior la modernización del sistema de riego y cultivo realizado en las 98,154has actuales en la finca Campoameno **genera uno ahorro de agua** de 549.956,86-375.661,40 = **174.295,46 m³/año**.

El vigente Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana establece en el artículo nº 22 b) de sus Disposiciones Normativas que “ *En el caso de modernizaciones de regadíos con inversión totalmente privada, el incremento de recurso disponible que se acredite, será destinado en al menos un 50% a superar las infradotaciones existentes, a la mejora de la garantía de suministro, al incremento de reservas, o al cumplimiento de las restricciones ambientales, y el otro 50% podrá destinarse a un aumento de la superficie con derecho a riego*”

Por todo lo anterior el 50% del ahorro **87.147,73 m³/año** se destinará a “ *superar las infradotaciones existentes*” de la cuenca restándolo de la concesión de agua y **el otro 50% se destinará a ampliar la superficie de riego**,

Este volumen de **87.147,73 m³/año** se deberá detraer del volumen total de la concesión **restándose en este caso del volumen de la siguiente forma:**

Río San Juan: 60.857,06 m³/año

Arroyo de la Mora (embalse de Campoameno) : 26.290,67 m³/año.

Una vez detraído este volumen de la concesión y ampliada la superficie de riego la concesión quedaría de la siguiente forma:

- Superficie de riego: 180,72has.
- Volumen total: 462.809 m³/año. Este volumen se capta de dos cauces diferentes:
 - Río San Juan (trasladada al embalse de Alange) 228.000 m³/año por medio de toma directa.
 - Arroyo de la Mora 234.809 m³/año por medio de embalse.

El volumen de agua destinado a regar la ampliación supone una dotación de riego de 1.041,20m³/ha/año que se convertirá en un riego de apoyo.

La estrategia de riego se centrará en asegurar el agua durante la primavera y otoño, dado un apoyo en verano con objeto de minimizar las pérdidas de producción.

Mes	RN (mm)	RN (m ³ /ha)	Volumen (m ³)
Enero	0,0	0,0	0,0
Febrero	0,0	0,0	0,0
Marzo	15,1	151,2	12.654,6
Abril	19,0	190,0	15.903,0
Mayo	10,0	100,0	8.370,0
Junio	10,0	100,0	8.370,0
Julio	10,0	100,0	8.370,0
Agosto	10,0	100,0	8.370,0
Septiembre	15,0	150,0	12.555,0
Octubre	15,0	150,0	12.555,0
Noviembre	0,0	0,0	0,0
Diciembre	0,0	0,0	0,0
Total	104,1	1.041,2	87.147,6

Así las necesidades de riego para la superficie completa de 180,72has serán las siguiente:

Mes	Volumen (m ³)
Enero	0,0
Febrero	0,0
Marzo	30.215,2
Abril	38.120,6
Mayo	72.112,1
Junio	61.731,0
Julio	81.135,0
Agosto	71.433,0
Septiembre	78.043,5
Octubre	30.018,6
Noviembre	0,0
Diciembre	0,0
Total	462.809,0

5. DISEÑO AGRONÓMICO DEL RIEGO.

A partir de las necesidades de riego calculadas, considerando factores de cultivo, suelo, económicos y otros, se diseña el sistema de riego a pequeña escala.

5.1. Diseño Agronómico.

Los factores del suelo que van a afectar al riego son los siguientes:

Dimensiones del bulbo húmedo. Para las condiciones del suelo, con textura media-alta y un caudal unitario de 1,6 l/h obtendríamos un diámetro medio del bulbo húmedo para una profundidad de 50 cm. de 1,20 m.

Influencia de la pendiente del terreno. Aunque la pendiente es suave e inferior al 5 % en la mayoría de las zonas, para la textura del suelo existente se recomienda utilizar goteros de pluviometría baja (inferior a 4 l./h.).

Agua útil. Por las características físicas del terreno.

De acuerdo con los factores anteriormente indicados, obtenemos el siguiente diseño agronómico del riego.

5.1.1. Características del emisor elegido.

El sistema a emplear será de riego localizado con las siguientes características:

Emisor: Gotero.

Tipo de gotero: Integrado.

Tipo de descarga: Autocompensante entre 5 y 40 m.c.a.

Caudal nominal: 1,6 l. /hora.

Coeficiente de uniformidad: 97%.

Diámetro de paso mínimo: 1,1 mm.

Necesidades de filtraje: 140 mesh.

5.1.2. Distribución de emisores.

De acuerdo con el sistema de goteo elegido, se establecerá una línea portagotero por fila de plantas a una distancia de 50 cm..

Por tanto si el diámetro D del bulbo húmedo según Keller es 1,20 metros, el área mojada por el emisor será:

$$A_e = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Donde:

A_e es el área mojada por el emisor.

D es el diámetro del bulbo húmedo.

Si sustituimos valores:

$$A_e = \frac{\pi \cdot 1,20^2}{4} = 1,13 \text{ m}^2$$

A efectos de diseño es necesario establecer un mínimo de volumen de suelo a humedecer. A efectos prácticos, el concepto de porcentaje de suelo mojado se sustituye por el de porcentaje de superficie mojada. Este parámetro fue definido por Keller y Karmeli (1974). P. Keller recomienda los siguientes valores:

- Clima húmedo: 20 %
- Clima árido: 33 %

La elección de P es un asunto importante: valores altos de P aumentan la seguridad del sistema, sobre todo en caso de avería de la instalación o situaciones de excesiva evapotranspiración, ya que el mayor volumen de suelo explorado por las raíces permite a éstas extraer más agua del suelo y resistir más tiempo. En cambio, al aumentar P aumenta el coste de la instalación (más emisores por planta, mayor diámetros en tuberías...).

Se adoptará como mínimo un porcentaje de suelo, donde para clima árido el porcentaje de superficie mojada P será de 33%.

El número de emisores por planta determina una característica agronómica muy importante del riego localizado: el porcentaje de superficie mojada.

El número de emisores se calcula según la expresión:

$$e > \frac{Sp \cdot P}{100 \cdot Ae}$$

Donde:

e es el número de emisores por planta.

Sp es la superficie ocupada por la planta en m².

P es el porcentaje de superficie mojada, si adoptamos como mínimo porcentaje el establecido por Keller, ese porcentaje tiene un valor de 33 %.

Si sustituimos los valores:

$$e > \frac{(4,00 \times 1,35) \times 33\%}{100 \cdot 1,13} = 1 \text{ Emisores o goteros.}$$

Una parte importante del diseño agronómico es la distribución de las tuberías de último orden y de la disposición de los emisores, donde intervienen varios condicionantes: por una parte deben cumplirse los requisitos antes estudiados de

número de emisores por planta; por otra parte los materiales situados sobre el terreno deben permitir la ejecución de las labores, pasos de maquinaria, etc.

En nuestro caso, los ramales portaemisores estarán extendidos sobre el terreno durante todo el periodo activo de vegetación de la plantación, y se dispondrán por el medio de las calles permitiendo perfectamente el paso de maquinaria para la realización de cualquier tipo de operación.

La disposición será colocar los goteros a lo largo de las tuberías portagoteros tomando varios criterios:

- La zona húmeda formará una línea continua, a lo largo de la línea las plantas desarrollarán su sistema radicular. Este sistema tiene la ventaja de facilitar labores agrícolas y adaptarse bien a cultivos en línea.
- Se formarán una serie de puntos húmedos alrededor de la plantas, con lo que las raíces se desarrollarán en varias direcciones y es menor el riesgo de abatida por el viento y se adapta bien a frutales.
- La disposición de una tubería por cada fila de plantas provista de goteros interlinea se utiliza en frutales. Es necesario que los bulbos se solapen. El solape se define como el porcentaje de distancia recubierta por dos bulbos consecutivos con relación al radio del bulbo:

$$S = \frac{a}{r} \times 100$$

Donde:

S es el solape expresado en tanto por ciento.

a es la distancia recubierta por dos bulbos consecutivos.

r es el radio del bulbo.

El número de emisores debe ser igual o mayor a 1,6 goteros para que exista un mayor solape, y por tanto, un mayor rendimiento y producción del cultivo.

La separación entre goteros sería de 0,8 m.

El solape entre goteros D es:

$$D = r \left(2 - \frac{S}{100} \right)$$

El solape S deberá estar comprendido para el bulbo húmedo de árboles frutales entre un 15 % y 30 %. Tomaremos un valor de S de 25 % para que haya solape, el radio mojado por el emisor en metros obtenido anteriormente es de 120 cm, el solape entre goteros será:

$$D = 0,60 \times \left(2 - \frac{25}{100} \right) = 1,05 \text{ m.}$$

Por tanto, si el árbol dispusiera de una línea de portagoteros teniendo en funcionamiento los 1 goteros por árbol, el porcentaje de suelo mojado sería:

$$P = \frac{e \cdot 100 \cdot Ae}{Sp} = \frac{1 \times 100 \times 1,13}{(4,00 \times 1,35)} = 20,48\%$$

6. RED SUPERFICIAL DE RIEGO.

A partir del número de emisores calculados en el punto anterior, que por condiciones agronómicas se establece en un gotero integrado de 1,6 l/h. con separación de 0,5 cm se estudia la longitud del lateral.

6.1. Dimensionamiento de la tubería portagoteros.

6.1.1. Condicionantes exigidos.

Teniendo en cuenta las condiciones de riego consideradas para cada planta, el dimensionamiento de la tubería portagoteros se realiza en base a los siguientes condicionantes:

Pérdida de carga permitida: se establece un objetivo de pérdida máxima de 5 m.c.a.

Pérdida en la conexión gotero/lateral: Al estar incluida en el cálculo de la pérdida de carga del producto, se desestima la pérdida de carga en los emisores.

6.1.2. Dimensionamiento.

La pérdida de carga en el lateral portagoteros vendrá dada por la expresión:

$$J = \frac{hf \times 100}{L} = \frac{7,89 \times 10^7 \times Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Donde:

J es el gradiente de pérdida de carga.

Q es el caudal en l/seg. Q = v.s

D es el diámetro en mm.

Para 150 m. de longitud de tubería portagoteros, siendo ésta de polietileno 16 mm, y considerando la longitud equivalente del gotero y el factor de Christiansen tendríamos una pérdida de carga de 8,87 m.c.a.

En los laterales de riego el caudal va disminuyendo a lo largo de la tubería a medida que los emisores van extrayendo agua. En consecuencia, la pérdida de carga unitaria (J) es así mismo decreciente, de manera que si la pérdida total se calculase según $H = J \times L$, siendo J el valor correspondiente al caudal de entrada de la tubería, el valor obtenido

de H sería superior al real. Este hecho se tiene en cuenta introduciendo el coeficiente F de Christiansen, que es menor que la unidad:

$$H = F \times H_f$$

El coeficiente F es función de n (número de emisores) y del régimen hidráulico, o lo que es lo mismo, del exponente β . Este exponente es un cierto indicador del régimen hidráulico, que es más turbulento cuanto mayor es β . Para su utilización en cálculos RLAF, se recomiendan:

En la práctica se toman los valores:

$\beta = 1,75$ para tuberías de PE.

$\beta = 1,80$ para tuberías de PVC.

$\beta = 1,85 - 1,90$ para tuberías de aluminio.

Nosotros utilizaremos el valor de $\beta = 1,80$ para el cálculo de pérdidas de carga de los laterales, ya que se trata de material de PVC.

En caso de derivaciones discretas, es decir de emisores puntuales separados a una cierta distancia, el valor de F viene dado por la fórmula de Christiansen, esta fórmula es válida para el caso de que el primer emisor este del comienzo de la tubería a una distancia que sea igual a la distancia entre los goteros. La fórmula es:

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6n^2}$$

En otros casos que no sean derivaciones discretas se utilizarán tablas ya establecidas en los libros de texto.

Siendo

n: el número de derivaciones. Tomaremos una media de 260 derivaciones para la plantación en la situación de la tubería más desfavorable.

β : indicador del régimen hidráulico

Si sustituimos los valores en la fórmula del factor de Christiansen $F = 0,365$

Donde el valor de H_f es:

$$H_f = 0,365 \times 8,87 \text{ m.c.a.} = 3,33 \text{ m.c.a.}$$

Por tanto, el valor de H_f anteriormente hallado, vendrá afectado por el factor de Christiansen que compensa la descarga a lo largo de la tubería

Cabe decir que agronómicamente, que longitudes de portagoteros superiores a 150 m. dificultan las labores de poda, recolección, etc. Por lo que intentará limitarse la longitud a este valor. No obstante, el tipo de goteros seleccionado garantiza la homogeneidad de presiones hasta longitudes muy superiores.

6.1.3. Programación de riego. Definición de sectores.

Olivo

El riego de la plantación de olivar se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Los sectores se han delimitado considerando las necesidades máximas de agua, la capacidad de retención del suelo y el número y el caudal de los emisores elegidos.

El dimensionamiento de las instalaciones y elementos de riego se realizará considerando las dosis previamente calculadas para las plantaciones cuando éstas se encuentren en estado adulto. Partimos de los datos:

- Árboles/ ha: 1.851.
- Necesidades máximas de agua (Julio): 10,98 l/árbol y día.
- Número de goteros por árbol: 1.
- Caudal estimado de los goteros: 1,6 l/hora.

- Caudal por árbol: 1,6 l/h x 1 goteros = 1,6 l/ hora.
- Tiempo para cubrir las necesidades: 19,96 h

- Cultivo	Nº sectores	Nº turnos	Sup. Sector (ha)	Duración turno (h)	Duración jornada (h)
Exist. Olivar superintensivo	30 (1-30)	8	97,02	2,08	16,67
Ampliac. Olivar superintensivo	22 (31-52)		60,78		
Ampliac. Olivar tradicional	5 (53-57)		22,92		

Las características son:

- Número de sectores: 22
- Turnos de riego: 8 turnos de riego.
- Tiempo máximo de riego al día: 16,67 horas
- Tiempo máximo de riego al mes: 600 horas

Según lo expuesto el gasto máximo para regar las 180,72has es de 81.135m3 en el mes de julio lo que representa un caudal ficticio continuo de 0,17L/s/ha.

7. POSIBLE ALTERACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES.

En primer lugar, analizaremos la repercusión que puede tener la nueva concesión de aguas sobre la calidad de la masa de agua superficial en la que se realiza la captación que pueda poner en riesgo que alcance el buen estado de dicha masa de agua.

La fuente de agua que se utilizará para la puesta en riego proviene de dos fuentes principales:

- Embalse de Alange 228.000 m3/año por medio de toma

directa.

- Arroyo de la Mora 234.809 m³/año por medio del embalse de Campoameno.
- Volumen total: 462.809 m³/año.

Lo primero que hay que señalar es que estos volúmenes de agua **no son un nuevo consumo de agua**; ya que actualmente la finca tiene el siguiente consumo **amparada por la vigente concesión de agua nº 15.291**:

- Río San Juan 288.857,06 m³/año por medio de toma directa.
- Arroyo de la Mora 261.099,80 m³/año por medio de embalse.
- Volumen total: 549.956,86 m³/año.

Por ello la actuación supone un **significativo ahorro de agua de 87.147,43m³/año** distribuyéndose en ambas captaciones de la siguiente forma:

- Embalse de Alange: 60.857,06 m³/año
- Arroyo de la Mora (embalse de Campoameno) : 26.290,67 m³/año.

Como se puede apreciar la repercusión en ambas masas de agua es positiva al reducirse el volumen de agua anual detraídas de ellas.

Por otro lado, el traslado de la toma del río San Juan al embalse de Alange también tiene una repercusión positiva en todo el cauce existente entre la toma y el embalse de Alange (más de 4Km hasta la cola del embalse y unos 8km a la cota habitual de explotación del embalse). Por todo ello entendemos que una alteración positiva y que ayudará a alcanzar el buen estado de las masas de aguas.

Como se ha mencionado la finca cuenta con una concesión, adaptándose los criterios del proyecto a la normativa del Plan Hidrológico Vigente para el cambio de características de la concesión,, **habiéndose ratificado la Oficina de Planificación del Organismo de Cuenca en la viabilidad de dicho cambio.**

Así mismo en el Plan Hidrológico se define un nivel de embalse mínimo que asegure las condiciones de buen potencial de la masa de agua de origen del recurso/captación (embalse de Alange,...) estableciendo un límite máximo del total de las extracciones del embalse con la asignación de recursos. Además, está definido en el mismo Plan Hidrológico un régimen de caudales ecológicos en la masa de agua situadas aguas debajo de estos embalses que definen un límite a las presiones de extracción, asegurando la contribución de los aspectos cuantitativos al buen estado de la masa de agua. Hay que señalar que esta modificación de concesión no afecta a los caudales ecológicos ya que se desembalsará de los embalses el caudal necesario para la misma.

Por todo ello se estima que la detracción de los recursos solicitada **no conllevará, respetando las condiciones anteriores, el deterioro del estado de la masa de agua indicada y permitirá alcanzar el objetivo de buen estado en el horizonte 2016-2021 según el vigente Plan Hidrológico de cuenca**, todo ello conforme lo definido en el art 40 de la vigente Ley de Aguas (texto refundido aprobado por RDL 1/2001 de 20 de julio) y el art 4.1 de la Directiva Marco de aguas (Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000) y acorde con la sentencia aclaratorio del Tribunal de Justicia de la Unión Europea – Gran Sala- de 1 de julio de 2.015 (procedimiento Bund für Umelt und Naturschutz Deutschland eV) **no siendo por tanto necesario proceder a evaluar a largo plazo los efectos que tendrá esta nueva concesión sobre la calidad de la masa de agua superficial origen de la captación.**

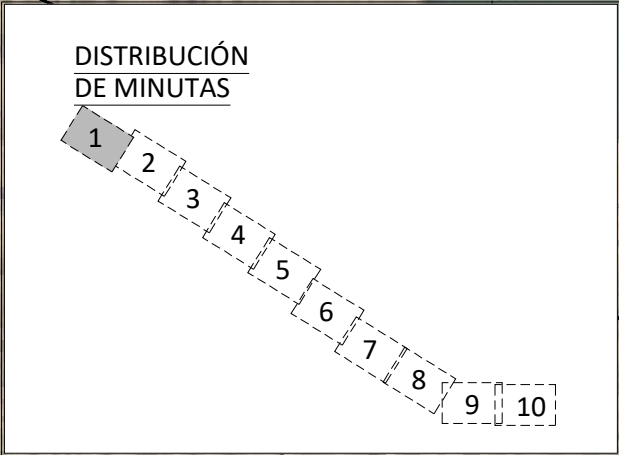
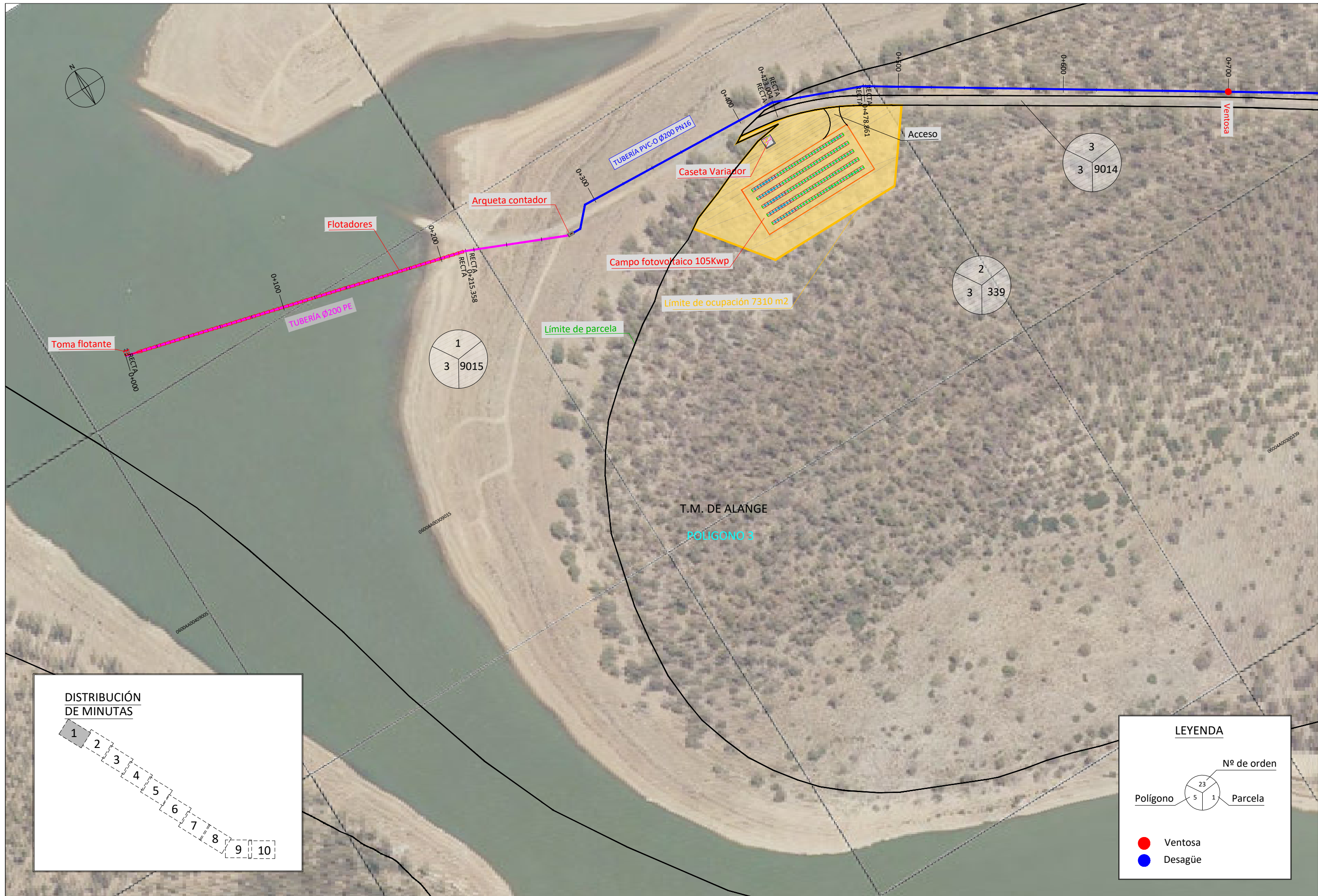
8. AFECCIONES A TERCEROS.

Dentro del proyecto se contempla una nueva conducción de agua desde el embalse de Alange a la finca Campoameno. Esta conducción tiene una longitud de 7.362m y pasa por predios del que no es propietario el promotor.

A continuación se adjunta un listado de parcelas afectadas y planos de planta con el trazado de la impulsión, situación de arquetas de desagüe y ventosas, situación del campo fotovoltaico, límites de parcelas, e identificación de cada una con nº de orden de finca , polígono y parcela.

Nº FINCA	TÉRMINO MUNICIPAL	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL
1	Alange	3	9015	06004A003090150000IF
2	Alange	3	339	06004A003003390000IT
3	Alange	3	9014	06004A003090140000IT
4	Alange	4	338	06004A003003380000IL
5	Oliva de Mérida	16	2	06094A016000020000UY
6	Oliva de Mérida	16	4	06094A016000040000UQ
7	Oliva de Mérida	16	9001	06094A016090010000UL
8	Oliva de Mérida	16	20	06094A016000200000UX
9	Oliva de Mérida	16	9003	06094A016090030000UF
10	Oliva de Mérida	16	9	06094A016000090000UM
11	Oliva de Mérida	16	18	06094A016000180000UI
12	Oliva de Mérida	16	9005	06094A016090050000UO
13	Oliva de Mérida	17	2	06094A017000020000UZ
14	Oliva de Mérida	17	95	06094A017000950000UJ
15	Oliva de Mérida	17	96	06094A017000960000UE
16	Oliva de Mérida	18	283	06094A018002830000UT
17	Oliva de Mérida	18	9006	06094A018090060000UW
18	Palomas	3	5	06098A003000050000MZ
19	Palomas	3	2	06098A003000020000MJ
20	Palomas	3	9002	06098A003090020000MH
21	Palomas	3	3	06098A003000030000ME
22	Palomas	3	9001	06098A003090010000MU
23	Palomas	5	1	06098A005000010000MG
24	Palomas	5	9004	06098A005090040000MK
25	Palomas	5	9003	06098A005090030000MO
26	Palomas	6	9007	06098A006090070000MF
27	Palomas	6	1	06098A006000010000MU

A continuación adjuntamos los planos de la planta de afecciones.



LEYENDA

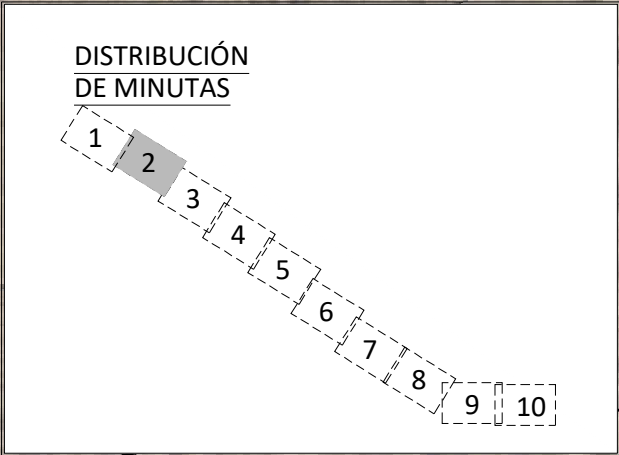
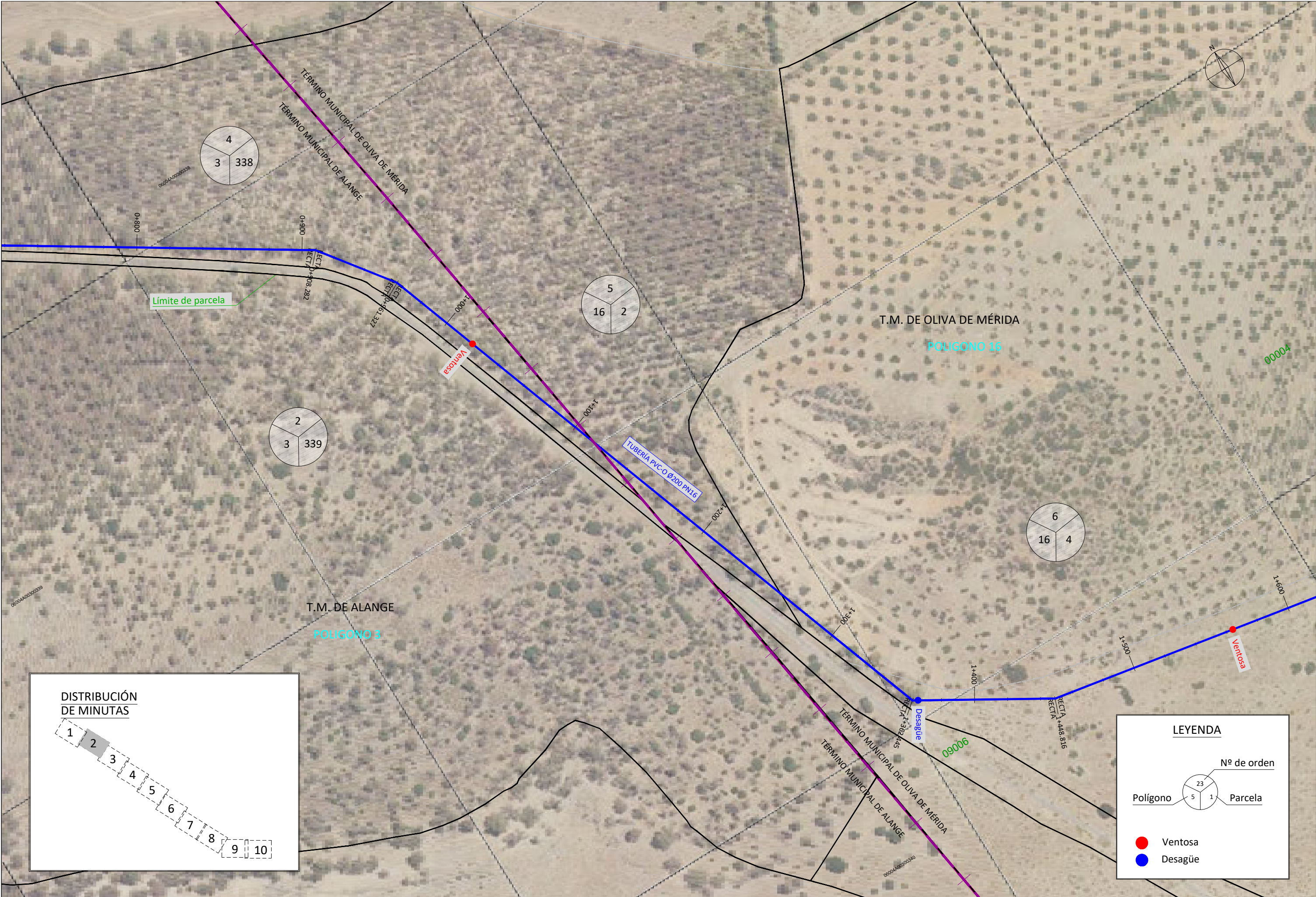
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



LEYENDA

Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe

SOCIEDAD AGRÍCOLA CAMPOAMENO, S.L.

EMPRESA CONSULTORA:
TXT INGENIERÍA S.L.



AUTOR DEL PROYECTO:
RAMÓN SALAS DE LA CRUZ
INGENIERO DE CAMINOS. COLEGIADO: 14.486

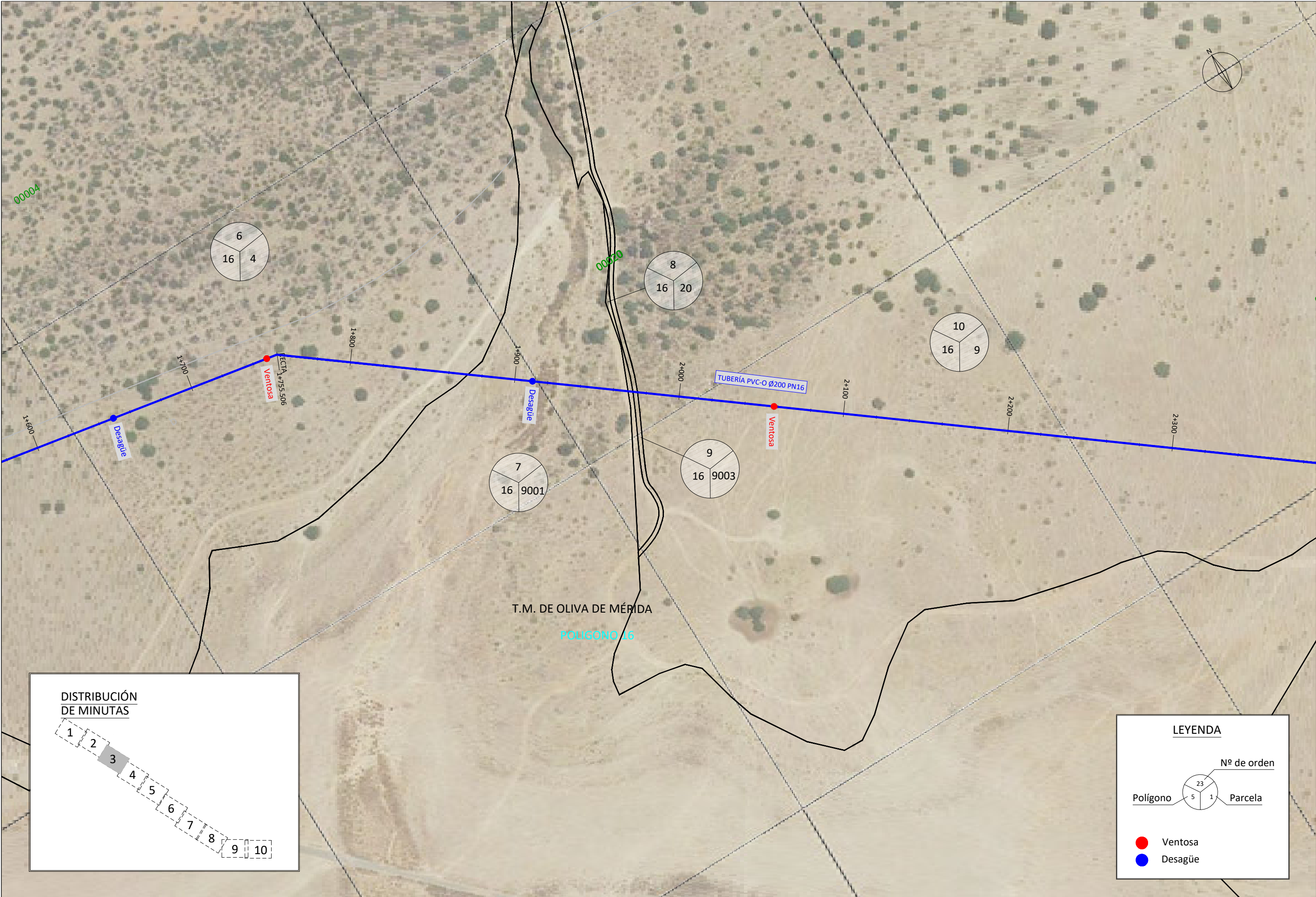
TÍTULO:
AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DE LA CONCESIÓN 15.291 EN LA FINCA CAMPOAMENO TM DE OLIVA DE MÉRIDA (BADAJOZ)".

ESCALA:
1/2.000

DESIGNACIÓN PLANO:
IMPULSIÓN DESDE EL EMBALSE DE ALANGE. PLANTA AFECIONES

Nº PLANO:
11.1
HOJA: 2 DE 10

FECHA:
JUNIO 2021



LEYENDA

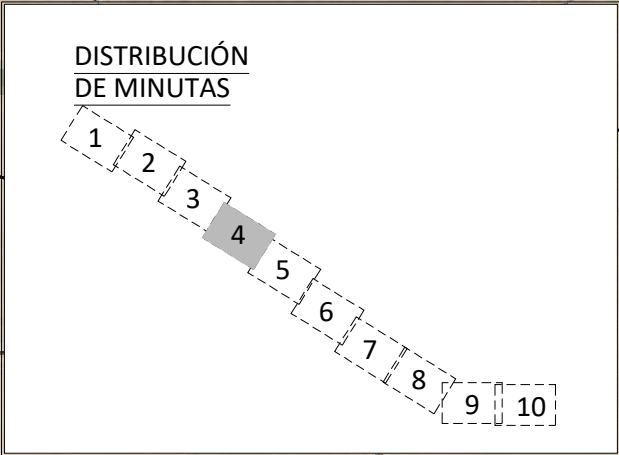
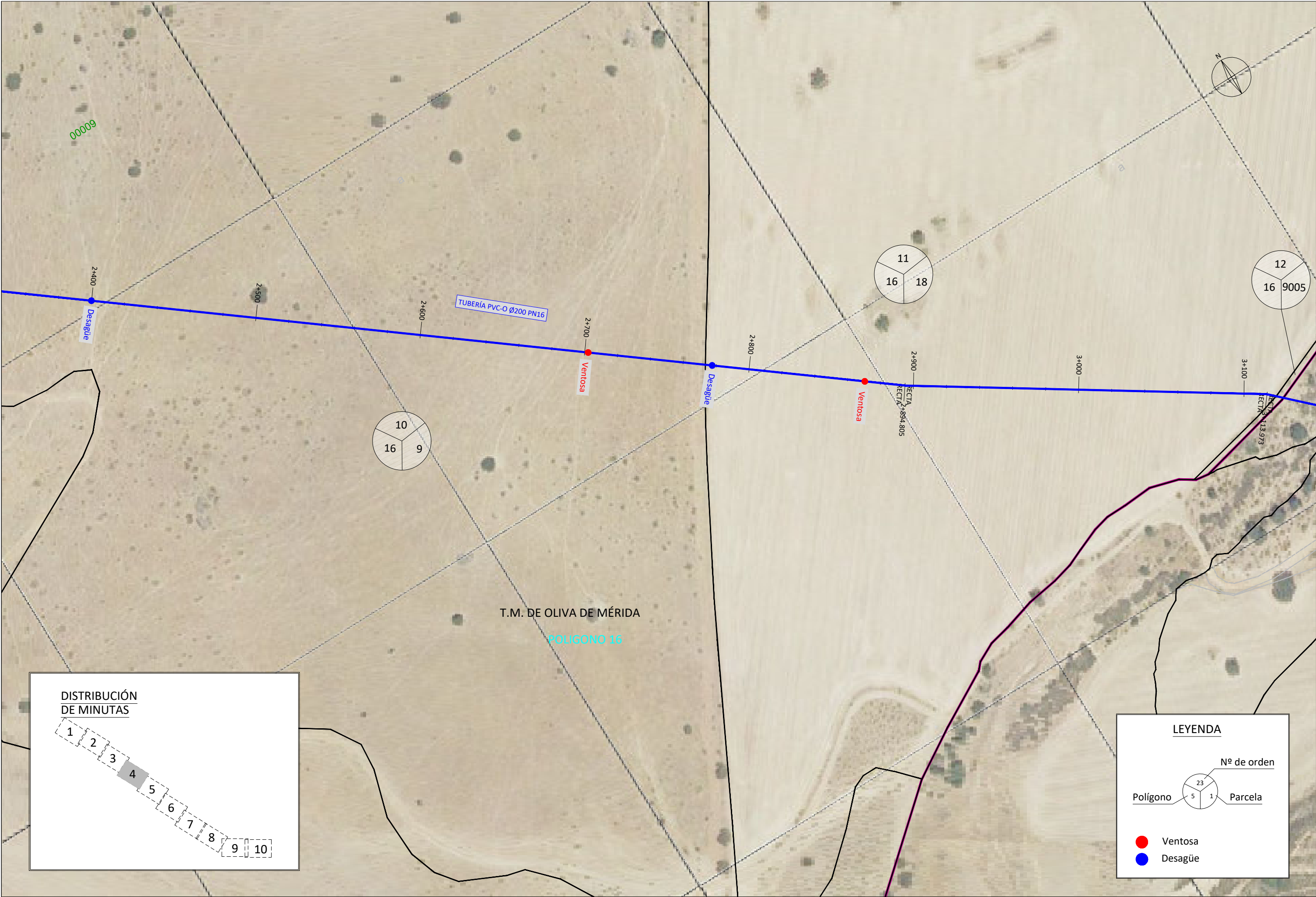
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



LEYENDA

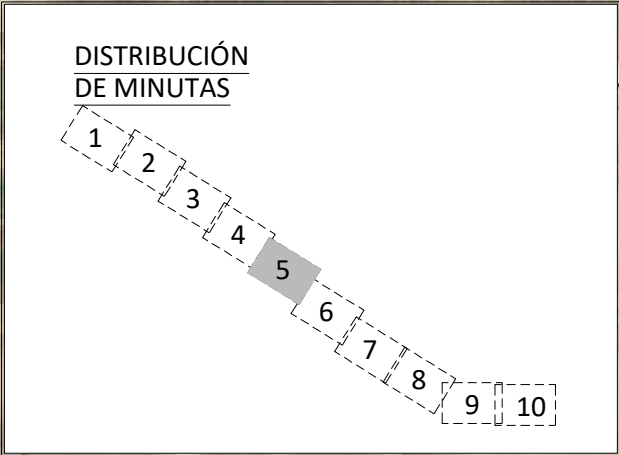
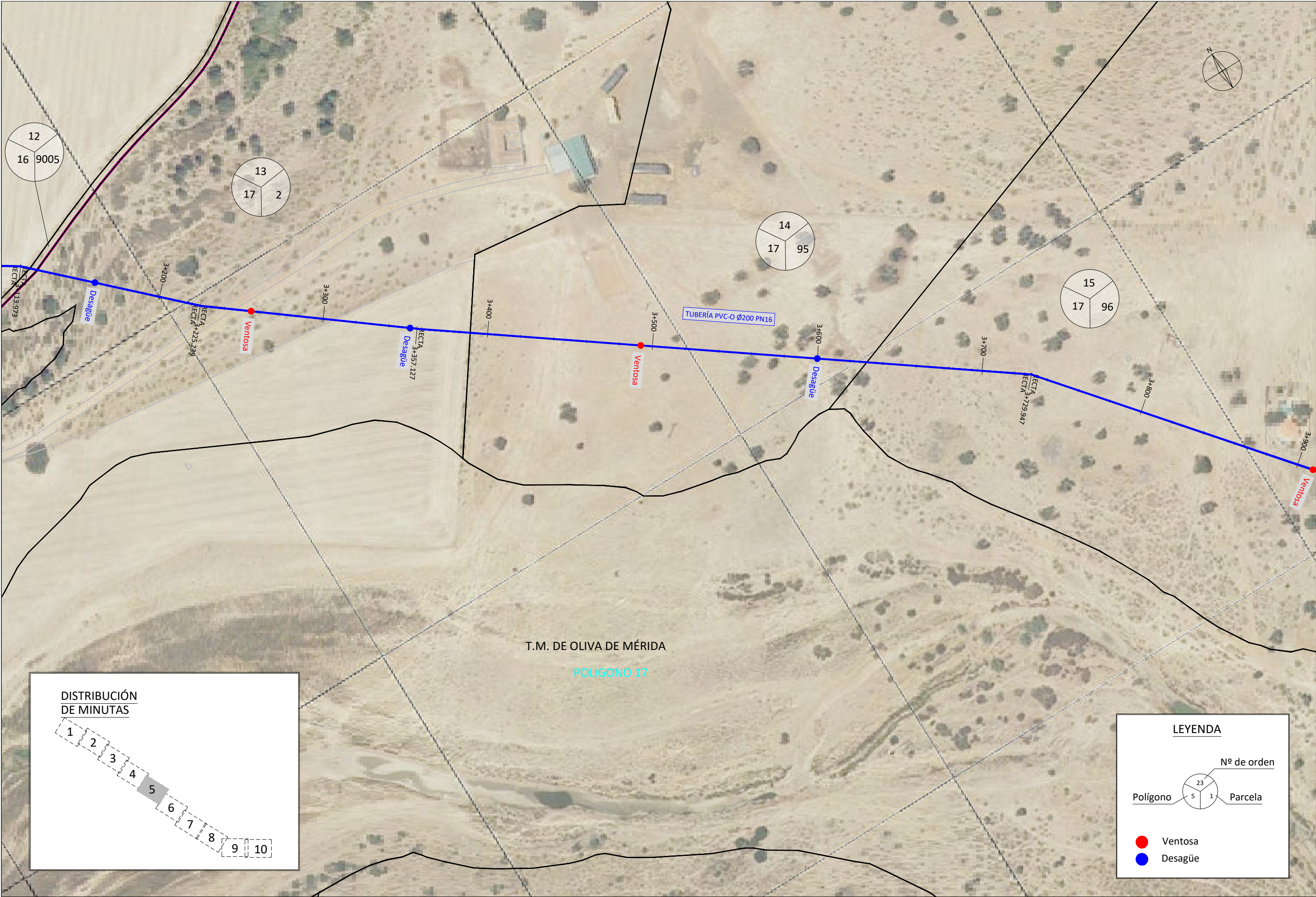
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



LEYENDA

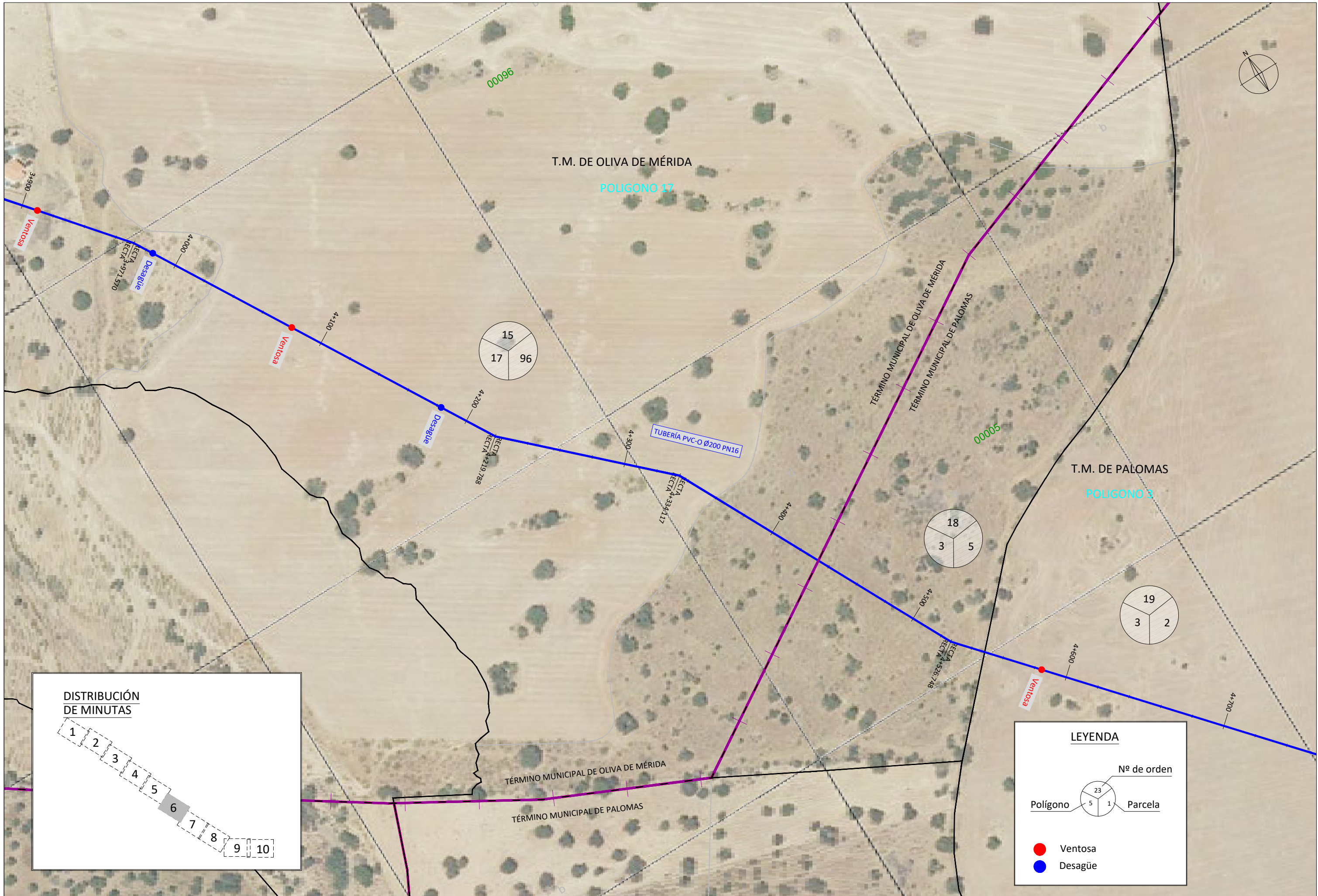
Nº de orden

Polígono

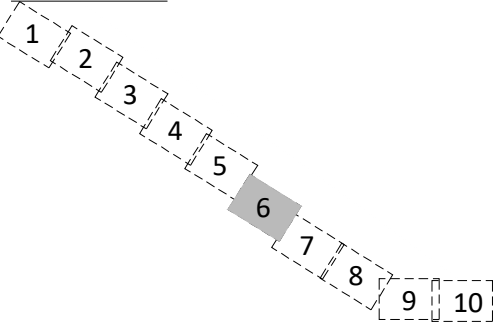
Parcela

● Ventosa

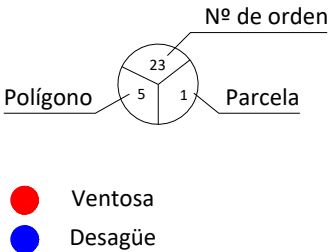
● Desagüe



DISTRIBUCIÓN
DE MINUTAS



LEYENDA



SOCIEDAD AGRÍCOLA CAMPOAMENO, S.L.

EMPRESA CONSULTORA:
TXT INGENIERÍA S.L.



AUTOR DEL PROYECTO:
RAMÓN SALAS DE LA CRUZ
INGENIERO DE CAMINOS. COLEGIADO: 14.486

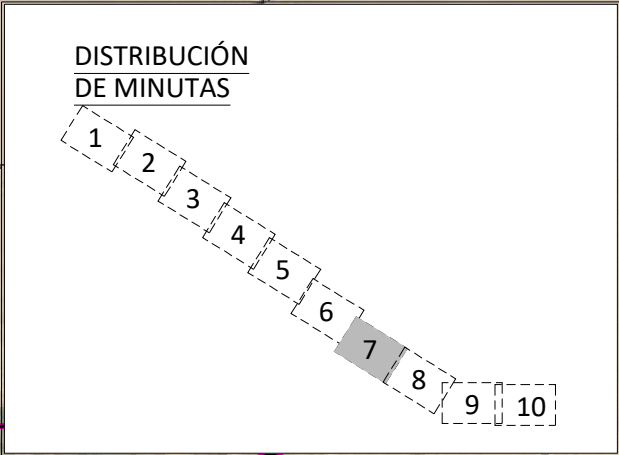
TÍTULO:
AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DE LA CONCESIÓN 15.291 EN LA
FINCA CAMPOAMENO TM DE OLIVA DE MÉRIDA (BADAJOZ)".

ESCALA:
1/2.000

DESIGNACIÓN PLANO:
IMPULSIÓN DESDE EL EMBALSE DE ALANGE.
PLANTA AFECCIONES

Nº PLANO:
11.1
HOJA: 6 DE 10

FECHA:
JUNIO 2021



LEYENDA

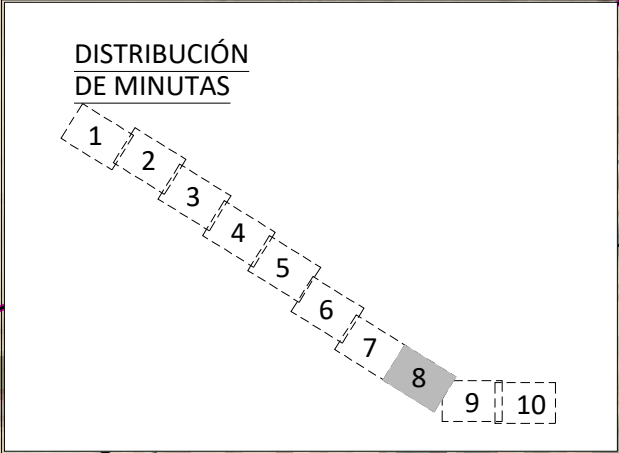
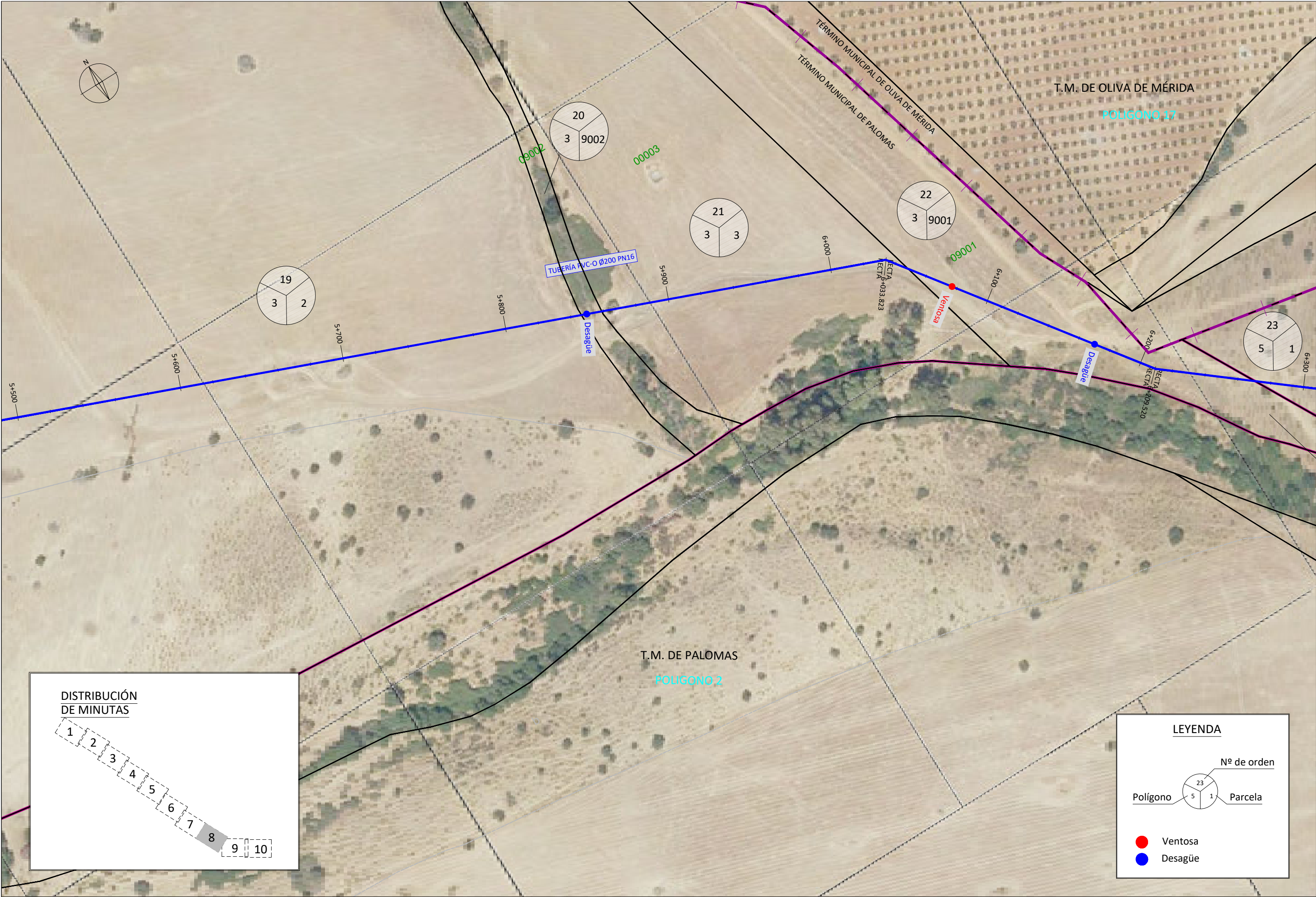
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



LEYENDA

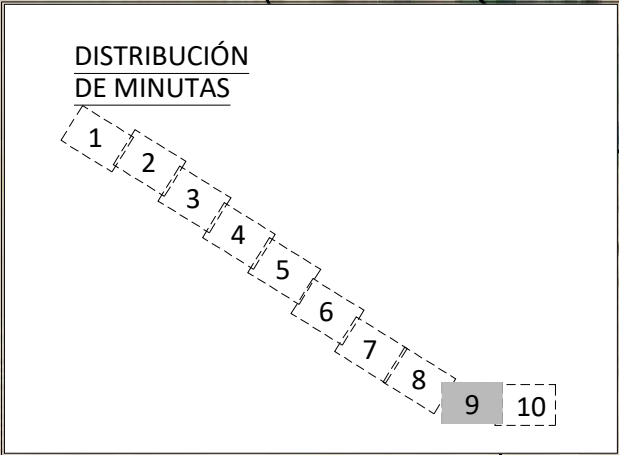
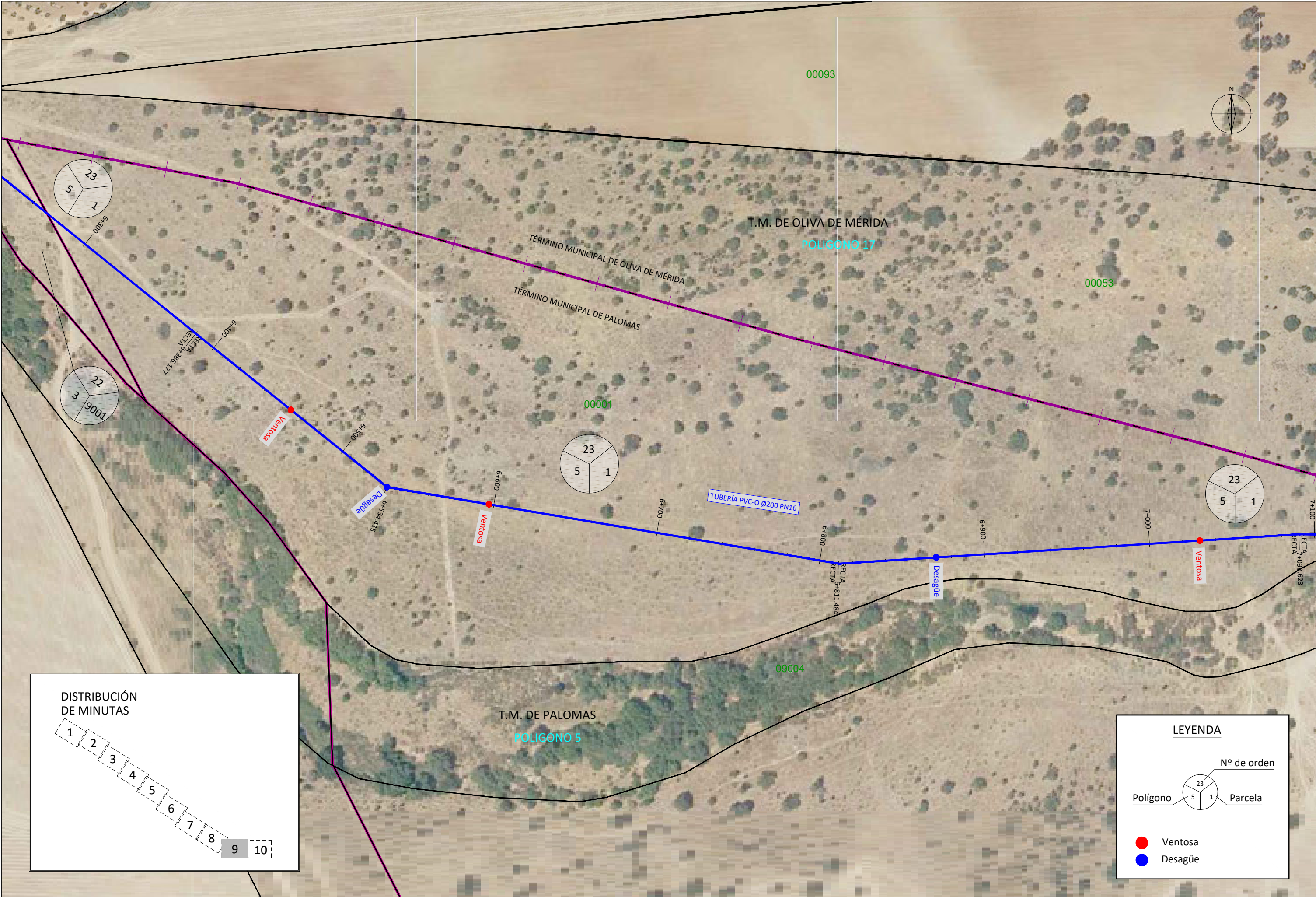
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



LEYENDA

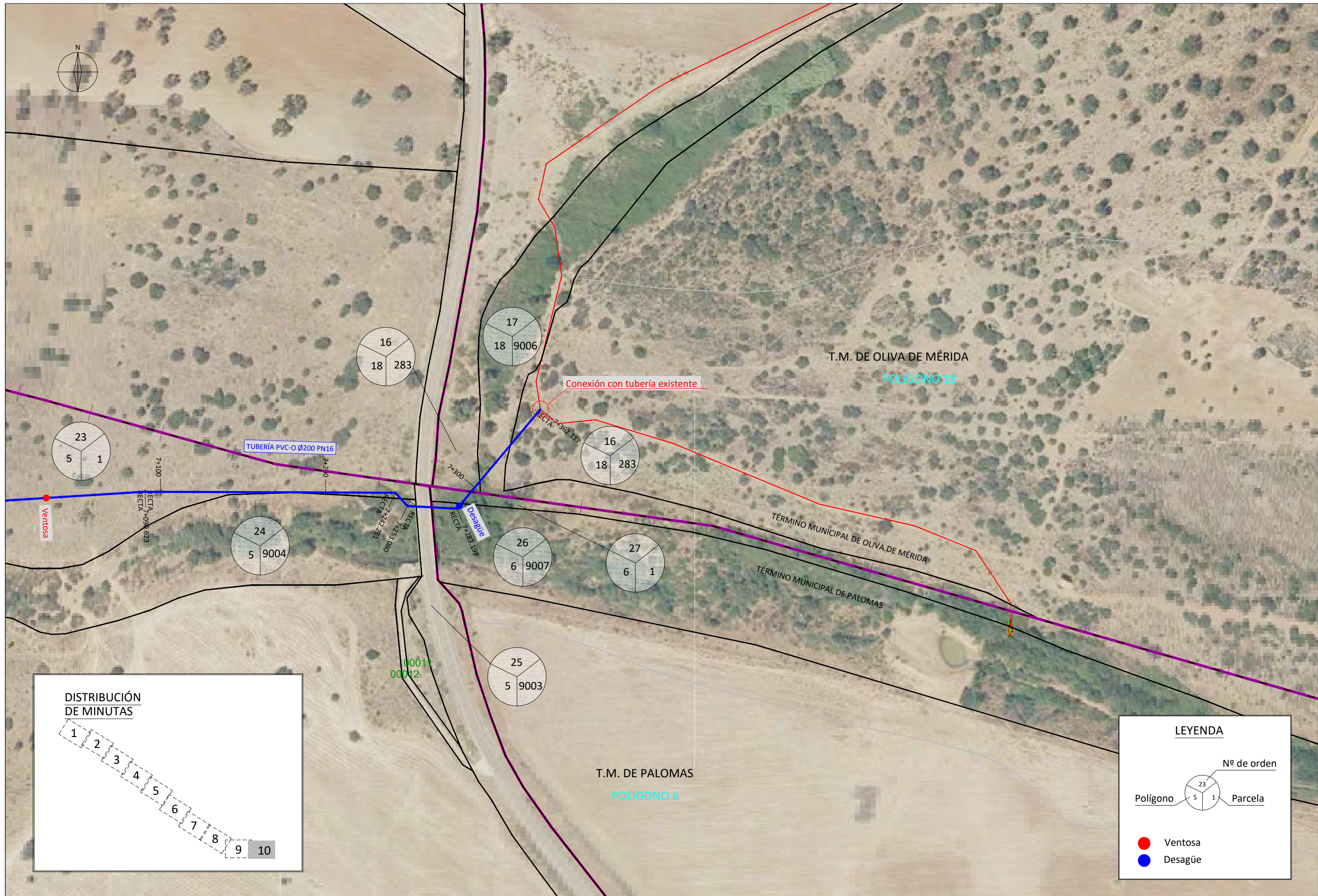
Nº de orden

Polígono

Parcela

● Ventosa

● Desagüe



SOCIEDAD AGRÍCOLA CAMPOAMENO, S.L.

EMPRESA CONSULTORA:
TXT INGENIERÍA S.L.



AUTOR DEL PROYECTO:
RAMÓN SALAS DE LA CRUZ
INGENIERO DE CAMINOS. COLEGIADO: 14.486

TÍTULO:
AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RIEGO DE LA CONCESIÓN 15.291 EN LA
FINCA CAMPOAMENO TM DE OLIVA DE MÉRIDA (BADAJOZ)".

ESCALA:
1/2.000

DESIGNACIÓN PLANO:
IMPULSIÓN DESDE EL EMBALSE DE ALANGE.
PLANTA AFECCIONES

Nº PLANO:
11.1
HOJA: 10 DE 10

FECHA:
JUNIO 2021