



**PROYECTO CENTRAL ELÉCTRICA SOLAR  
FOTOVOLTAICA “FV MAGALLÓN ROTONDA 2”.**  
**SEPARATA AFECCIÓN LAAT 220 kV DE SET  
FUENDEJALÓN - SET SANTO CRISTO DE  
MAGALLÓN. MOLINOS DEL EBRO, S.A.**

**Promotor:**

**RIVAL CAPITAL 5SPV,  
S.L.U.**

**Situación:**

**T.M. de Pozuelo de  
Aragón**

**Provincia de Zaragoza.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE

Número de colegiado:2

Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B

**ALBACETE, MARZO DE 2.021**

Visado Número  
11421

Visado en fecha:  
14/04/2021

VISADO ELECTRÓNICO



Con este visado, además de lo exigido en la legislación vigente, el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Albacete garantiza que el autor del trabajo:



- Está colegiado y habilitado para ejercer la profesión
- Es técnico competente para firmar este documento
- Dispone de un seguro de Responsabilidad Civil Profesional

**PROYECTO CENTRAL ELÉCTRICA SOLAR  
FOTOVOLTAICA "FV MAGALLÓN ROTONDA 2".  
SEPARATA AFECCIÓN CON LAAT 220 kV**

Peticionario:

**RIVAL CAPITAL 5SPV, S.L.U.**

**CIF B-02615383**

**CRONISTA MATEO Y SOTOS, 2. 02005 ALBACETE**



Autor del proyecto:

**JUAN USEROS DE LA  
CALZADA**  
Ingeniero Industrial

**GONZALO USEROS LOZANO**  
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos  
Licenciado en Ciencias Ambientales

**Colegiado nº 2 del C.O.I.I.AB**

**ALBACETE, MARZO DE 2021**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE

Número de colegiado:2  
Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B

Visado Número  
11421

Visado en fecha:  
14/04/2021

VISADO ELECTRÓNICO



## ÍNDICE

### CAPITULO I. MEMORIA

01	OBJETO	3
02	EMPLAZAMIENTO	3
03	REGLAMENTACIÓN APLICABLE	3
04	DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA	4
05	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	5
06	PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA OBRA	7
07	CONCLUSIÓN	8

### CAPITULO II. PLANOS

01	PLANO Nº 1 DE SITUACIÓN	9
02	PLANO Nº 2 DE EMPLAZAMIENTO	10
03	PLANO Nº 3 DE LA AFECCIÓN	11
04	PLANO Nº 4 ESTRUCTURA CON SEGUIMIENTO	12

CAPITULO III. DATOS TITULAR DE LA LÍNEA ELÉCTRICA		13
---	--	----



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE	
Número de colegiado:2 Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021

## CAPITULO I. MEMORIA.

### 1.- OBJETO.

El objeto de la presente SEPARATA es el estudio y descripción de la afección de la central solar fotovoltaica (CSFV) denominada "FV Magallón-Rotonda 2" de 49,68 MW con la línea eléctrica aérea de 220 kV "SET *Fuendejalón* - SET *Santo Cristo de Magallón*" en los terrenos de las parcelas 11, 18, 19, 20 y 21 del polígono 511 del término municipal de Pozuelo de Aragón de Zaragoza, tal como puede verse en el plano nº 1. **Situación.** Las coordenadas UTM de los puntos de inicio y final de la traza sobre la CSFV son:

	Inicio afección	Fin afección
Uso	30	30
UTM X	634.311	634.761
UTM Y	4.623.621	4.624.623

En una longitud de trazado de 1.097 m.

La empresa titular de la línea eléctrica es:

MOLINOS DEL EBRO, S.A.  
C.I.F. A-50645480.  
Paseo de la Independencia 21, 3º.  
50001 Zaragoza.

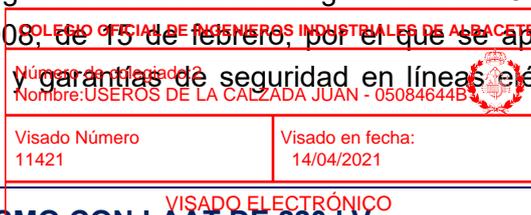
### 2.- EMPLAZAMIENTO.

La instalación se pretende realizar en terrenos del término municipal de Pozuelo de Aragón, en las parcelas que pueden observarse en el plano nº 2. **Emplazamiento.**

### 3.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE.

La afección viene regulada por:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Revisión vigente desde 25 de junio de 2020.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus



instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Revisión vigente desde 01 de julio de 2020.

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

La CSFV se componen de los siguientes sistemas que a continuación se describen y se dan sus características principales:

- **Campo solar.** Es el generador fotovoltaico, formado por los módulos FV sobre estructura metálica portante, con sistema de fijación mediante hinca y constituida por seguidores bifila de 60 m con una fila de módulos FV.
- **Instalaciones eléctricas de Baja Tensión.** Son los circuitos de corriente continua que van desde el generador a los inversores, discurren enterrados de conductor AI XZ1 (S) 1.500 Vcc.
- **Inversor-centro de transformación:** Es el acondicionador de potencia de la energía eléctrica la transforma de corriente continua en corriente alterna y de esta la eleva a la tensión de 30 kV para su evacuación a la red. Consta de 10 de 5 MW con CT de 5 MVA, también 10 y 1 centro de seccionamiento y entrega de la energía producida.
- **Instalaciones eléctricas de Media Tensión.** Son los circuitos de corriente alterna que van desde los centros de transformación al centro de entrega y seccionamiento. Están constituidos por líneas eléctricas de 30 kV en instalación directamente enterrada de AI RHZ1 (XLPE) de 3 x (1 x 95) y 3 x 3 x (1 x 400) mm<sup>2</sup>.
- **Instalaciones auxiliares:** Edificio de control. Vallado perimetral, permeable a la fauna y altura 2 m. Alumbrado exterior "tipo sorpresivo". Instalación de PaT, se conectarán todas las masas metálicas, así como el vallado. Sistema de monitorización. Sistema de teledatada en tiempo real. Sistema de seguridad. Estación meteorológica Sistema de comunicaciones interno mediante radio enlaces y F.O., al exterior vía internet.
- **Vallado.** Se ejecutará un vallado perimetral cerrando todas las instalaciones.
- **Instalaciones de evacuación.** - La energía producida se entrega a la red a través del centro de seccionamiento, el cual pertenece a la CSFV y entregara la energía a la tensión de 30 kV a la SET Promotores Magallón 30/400 kV de 690 MVA 400/30 kV.

Desde la SET de promotores y a través de una línea eléctrica a 400 kV se evacuará en la SET Magallón de REE.

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE</b> Número de colegiado:2 Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
<b>VISADO ELECTRÓNICO</b>	

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La línea aérea de alta tensión a 220 kV "SET Fuendejalón - SET Santo Cristo de Magallón", atraviesa las parcelas indicadas. Este paralelismo está regulado por lo establecido en los puntos 5.12 Paso por zonas y el punto 5.12.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008, de acuerdo al cual:

*"En general, para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define la zona de servidumbre de vuelo como la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerados éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables, sin contemplar distancia alguna adicional. Las condiciones más desfavorables son considerar los conductores y sus cadenas de aisladores en su posición de máxima desviación, es decir, sometidos a la acción de su peso propio y a una sobrecarga de viento, según apartado 3.1.2, para una velocidad de viento de 120 km/h a la temperatura de +15 °C."*

*"Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:*

$$Dadd + Del = 3,3 + Del \text{ en metros,}$$

*con un mínimo de 5 metros. Los valores de Del se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea"*

### Calculo de la distancia de la franja:

El trazado de la línea en la zona de afección viene definido por los siguientes apoyos:

Ap núm	Situación	UTM X	UTM Y
17	Exterior de la CSFV	634.216	4.623.409
18	Interior de la CSFV	634.373	4.623.758
19	Interior de la CSFV	634.531	4.624.109
20	Interior de la CSFV	634.690	4.624.463
21	Exterior de la CSFV	634.843	4.624.804

### DATOS facilitados por Molinos del Ebro, S.A:

Zona A < 500 m. Conductor LA 380 GULL Semi cruceta 4,50. Cadena aisladores 2,9.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE Número de colegiado:2 Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
VISADO ELECTRÓNICO	

Nº Ap	Coordenadas UTM		Cotas (m) terreno	Desnivel Apoyos		Vano	Cadena
	X (m)	Y (m)	Z (m)	m	%	m	aisladores
17	634.216	4.623.409	388,386				Amarre
18	634.373	4.623.758	377,509	10,877	2,84%	382,70	Suspensión
19	634.531	4.624.109	374,454	3,055	0,79%	384,78	Suspensión
20	634.690	4.624.463	369,367	5,087	1,31%	388,27	Suspensión
21	634.843	4.624.804	367,356	2,011	0,54%	373,38	Amarre

**DATOS conductor normalizados:**

LA 380	Sección mm <sup>2</sup>	Diámetro mm	Masa daN/m	Carga rotura daN	Modulo elasticidad daN/mm <sup>2</sup>
	381	25,38	1,275	10.650	6.900

**Calculo de la longitud (L) desde el eje de la LAT (mitad de la franja):**

**Formulación:**

$L = SV + D$	L (Longitud en m). SV (Servidumbre de Vuelo en m). D (Distancia de seguridad en m).
$SV = C + A$	C (Longitud de la semicruceta en m). A (Desviación del conductor por acción del viento en m).
$A = (c + F) \operatorname{sen} \alpha$	c (Longitud de la cadena de aisladores en m). F (flecha máxima del conductor en m). $\alpha$ (ángulo inclinación de la cadena en condiciones de 15 °C + Viento de 120 km/h en zona B).
$\operatorname{tag} \alpha = q \cdot d / p$	$\alpha$ (Angulo de inclinación de la cadena de suspensión). q (Sobrecarga de viento da/m <sup>2</sup> ). d (Diámetro del conductor en m). p (peso propio del conductor en daN/m).
$F = 8 \cdot p \cdot q / (8 \cdot T)$	F (flecha en m). p (masa del conductor en daN/m). q (coeficiente de sobrecarga). T (Tensión mecánica del conductor en daN).
$T_1^2 (T_1 + E) - F = 0$ $E = -T_0 + \left( \frac{A \cdot x \cdot q_0}{T_0} \right)^2 + \Delta t \cdot y$ $F = (A \cdot x \cdot q_1)^2$ <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 5px 0;"></div> $y = \alpha \cdot \varepsilon \cdot S$	Ecuación del cambio de condiciones para el cálculo de la tensión mecánica del conductor, en las condiciones de máxima flecha. T <sub>0</sub> , q <sub>0</sub> y t <sub>0</sub> (tensión mecánica en daN, coeficiente de sobrecarga y temperatura en °C, del conductor en la condición inicial) T <sub>1</sub> , q <sub>1</sub> y t <sub>1</sub> (tensión mecánica en daN, coeficiente de sobrecarga y temperatura en °C, del conductor en la condición final) A (longitud del vano en m). S (sección del conductor en mm <sup>2</sup> ). p (masa del conductor en daN/m). $\varepsilon$ (módulo de elasticidad en

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE  
 Número de colegiado: 2  
 Nombre USUARIOS DE LA CALZADA JUAN 105084644B

Visado Número  
11421

Visado en fecha:  
14/04/2021

VISADO ELECTRÓNICO



$\Delta t = t_1 - t_0$	daN/mm <sup>2</sup> ). $\alpha$ (coeficiente de dilatación lineal del conductor /°C).
------------------------	---

Los valores de la franja que quedara libre de instalaciones son:

Vano		C	c	q	d	P	tag $\alpha$	$\alpha$	F	V <sub>máx</sub>
Ap	m	m	m	daN/m <sup>2</sup>	m	daN/m		°	m	m
Ap 17-18	382,70	4,50	2,90	50	0,02538	1,275	0,9953	44,86	12,47	245
Ap 18-19	384,78	4,50	2,90	50	0,02538	1,275	0,9953	44,86	12,60	245
Ap 19-20	388,27	4,50	2,90	50	0,02538	1,275	0,9953	44,86	12,83	245
Ap 20-21	373,38	4,50	2,90	50	0,02538	1,275	0,9953	44,86	11,87	245

SV	Del	D	L	Franja
m	m	m	m,	m
15,34	1,7	6,2	21,54	<b>43,08</b>
15,43	1,7	6,2	21,63	<b>43,27</b>
15,60	1,7	6,2	21,80	<b>43,59</b>
14,92	1,7	6,2	21,12	<b>42,23</b>

Los valores de Vano, C y tipo de conducto LA-380 han sido facilitado por Molinos del Ebro, S.A titular de la línea de 220 kV. Los valores de c, q, d, p se han obtenido de las características normalizadas del conductor LA-380 (GULL). El valor F calculado corresponde a Zona A. El valor de D<sub>el</sub> obtenido de la tabla del apartado 5.2 de la ITC 5 del RLE para tensión máxima de 245 kV. Los valores de tag  $\alpha$ ,  $\alpha$ , SV, D, L y Franja son calculados.

En las franjas calculadas con centro en el eje de la línea, no se realizarán instalaciones fotovoltaicas: estructura y modulo, casetas prefabricadas de inversores y CT, centro de seccionamiento y elementos auxiliares.

## 6. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se establece un plazo de ejecución de obra de la CSFV de UN (1) año, comenzándose la misma una vez tramitada: la declaración de impacto ambiental, informe de no afección al patrimonio histórico y arqueológico, autorización de condicionados, autorización administrativa y aprobación de proyecto del órgano a principios de 2022. En resumen:

**Tramitación del expediente año 2021 + contratación y ejecución de la obra año 2022-23 = total 2 años (2021 – 2022)**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE	
Número de colegiado:2 Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
VISADO ELECTRÓNICO	

## 7. CONCLUSIONES

No hay afecciones a la línea eléctrica ya que no se invadirá la franja de protección reglamentaria y además se facilitara la entrada para mantenimiento a través del acceso de la CSFV.

## CAPITULO II. PLANOS.

1. Plano de situación.
2. Plano de emplazamiento.
3. Plano de la afección.
4. Plano de la estructura.

## CAPITULO III. INFORMACIÓN SOBRE LA LAAT 220 KV.

Albacete, marzo de 2021

Juan Useros de la Calzada

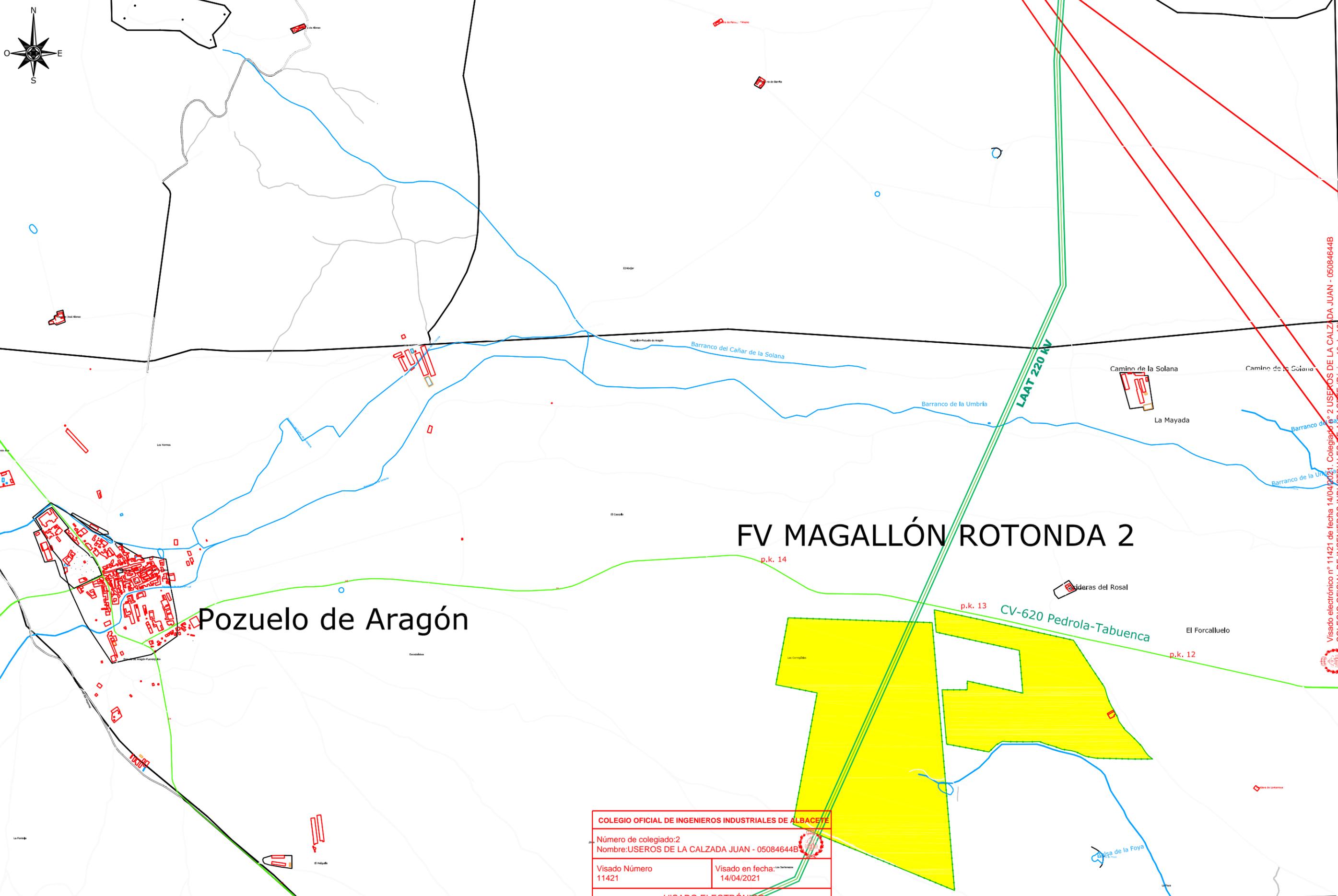
Gonzalo Useros Lozano

Ingeniero Industrial

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Licenciado en Ciencias Ambientales



<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE</b>	
Número de colegiado:2 Nombre:USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
<b>VISADO ELECTRÓNICO</b>	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE

Número de colegiado: 2  
 Nombre: USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B

Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
------------------------	--------------------------------

VISADO ELECTRÓNICO

RIVAL CAPITAL  
5SPV, S.L.U.

**FV MAGALLÓN - ROTONDA 2**  
 POZUELO DE ARAGÓN (Zaragoza)

# PLANO DE SITUACIÓN

Fecha: **Mar-2021**  
 Escala: **1:16.000**  
 Plano N°: **01** DIN A-3

Ingeniero Industrial **Juan Useros de la Calzada**  
 Ingeniero de Caminos  
 Licenciado en Ciencias Ambientales **Gonzalo Useros Lozano**

Visado electrónico nº 11421 de fecha 14/04/2021. Colegiado nº 2 USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE (Página 16 de 19)



**Molinos del Ebro, S.A.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE  
 Número de colegiado: 2  
 Nombre: USUARIOS DE LA CALZADA JUAN - 050846448  
 Visado Número: 11421  
 Visado en fecha: 13/04/2021  
 VISADO ELECTRÓNICO

Visado electrónico nº 11421 de fecha 13/04/2021. Colegiado nº 2 USUARIOS DE LA CALZADA JUAN - 050846448  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE (Página 11 de 13)

**RIVAL CAPITAL  
5SPV, S.L.U.**

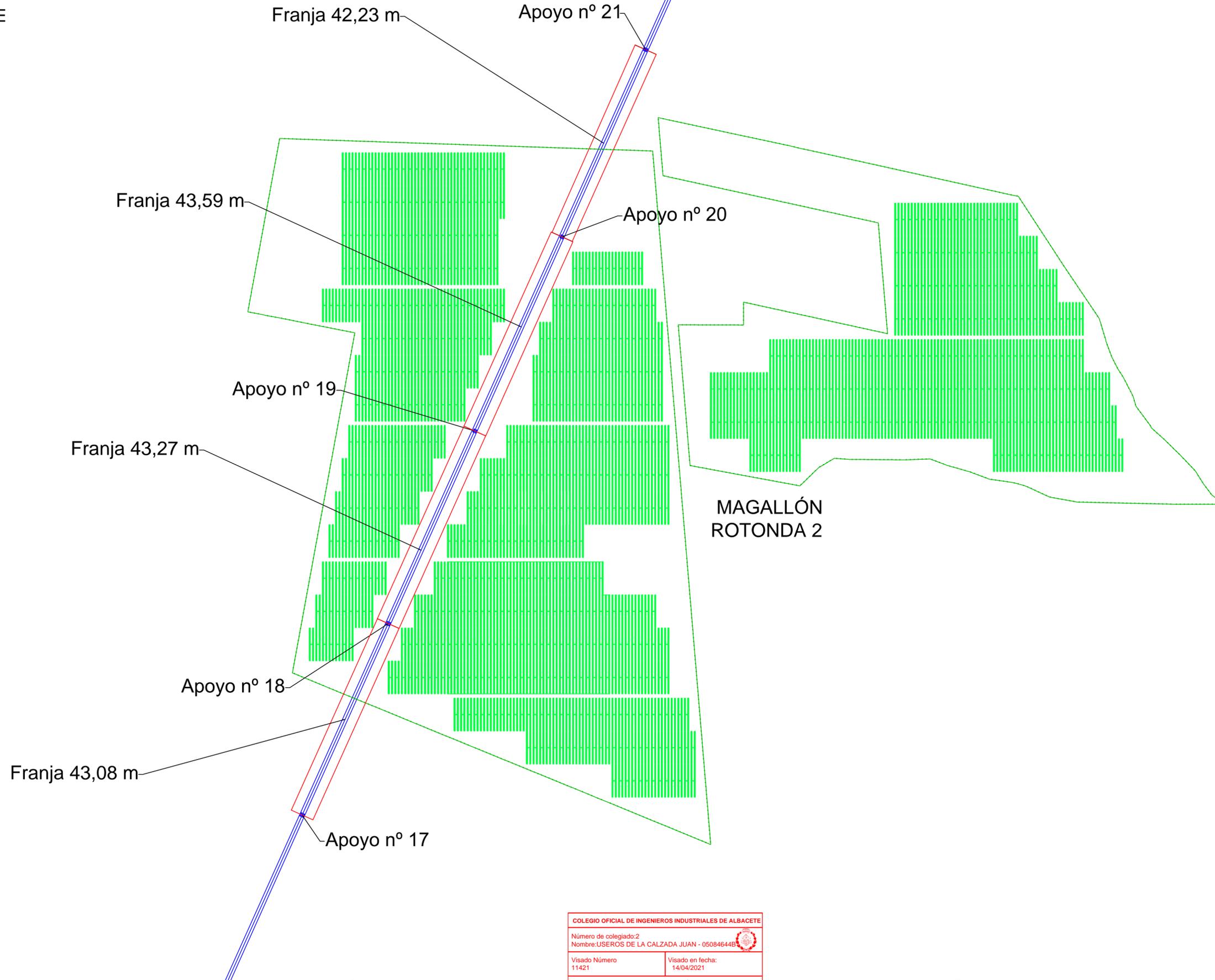
**FV MAGALLÓN - ROTONDA 2  
POZUELO DE ARAGÓN (Zaragoza)**

# PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Fecha: Mar-2021  
 Escala: 1:5.000  
 Plano N°: 02 DIN A-2

Ingeniero Industrial  
 Ingeniero de Caminos  
 Licenciado en Ciencias Ambientales

Juan Usuarios de la Calzada  
 Gonzalo Usuarios Lozano



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE  
Número de colegiado: 2  
Nombre: USUARIOS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B  
Visado Número: 11421  
Visado en fecha: 14/04/2021  
VISADO ELECTRÓNICO

RIVAL CAPITAL  
5SPV, S.L.U.

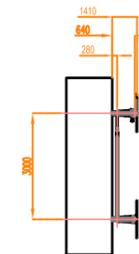
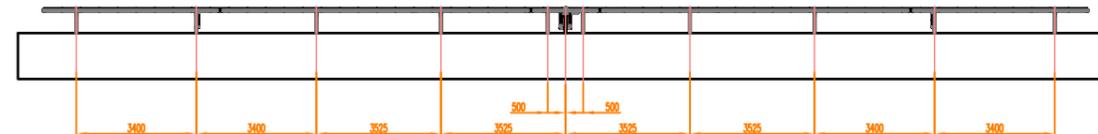
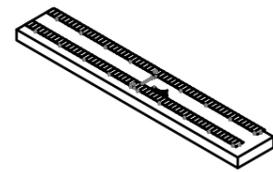
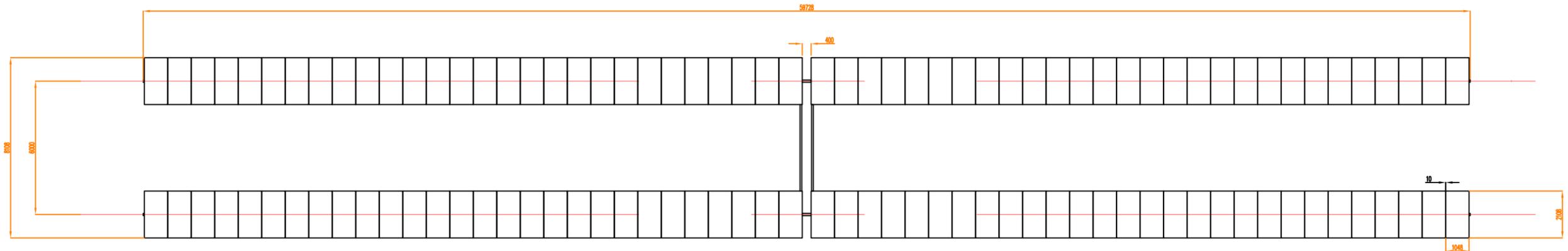
FV MAGALLÓN - ROTONDA 2  
POZUELO DE ARAGÓN (Zaragoza)

# PLANO DE LA AFECCIÓN

Fecha: Mar-2021  
Escala: 1:5.000  
Plano N°: 03 DIN A-2

Ingeniero Industrial  
Ingeniero de Caminos  
Licenciado en Ciencias Ambientales

Juan Useros de la Calzada  
Gonzalo Useros Lozano



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ALBACETE	
Número de colegiado: 2 Nombre: USEROS DE LA CALZADA JUAN - 05084644B	
Visado Número 11421	Visado en fecha: 14/04/2021
VISADO ELECTRÓNICO	

RIVAL CAPITAL  
5SPV, S.L.U.

FV MAGALLÓN - ROTONDA 2  
POZUELO DE ARAGÓN (Zaragoza)

**ESTRUCTURA**

Fecha: **Mar-2021**  
Escala: **1:2.000**  
Plano N°: **04** DIN A-3

Ingeniero Industrial **Juan Useros de la Calzada**  
Ingeniero de Caminos  
Licenciado en Ciencias Ambientales **Gonzalo Useros Lozano**