

ANEXO 02

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE LA Balsa DEL SECTOR III DE LA C.R. DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

ÍNDICE

A. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN	4
B. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	5
1.- CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa	5
a) Identificación de la balsa y titular.....	5
b) Situación de la balsa.....	5
c) Condicionantes.....	6
d) Características de la balsa	6
e) Datos de la balsa	9
f) Órganos de desagüe	9
g) Características hidrológicas	10
2.- CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE AGUAS ABAJO AFECTADO POR LA ONDA DE ROTURA .	12
2.1.- OBSTRUCCIONES EN EL CAUCE Y FENOMENOS LOCALES	12
2.2.- AFECCIONES POTENCIALES	17
3.- METODOLOGÍA Y DATOS BÁSICOS DE ANÁLISIS	19
a) Modelo hidráulico de propagación de onda	19
b) Características básicas del análisis	19
c) Límite de la zona de cálculo.....	22
d) Escenarios contemplados	22
4.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS	23
a. CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES	23
b. CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL	23
c. AFECCIONES A NUCLEOS URBANOS.....	23
d. AFECCIONES CON DAÑOS MATERIALES.....	27
e. AFECCIONES A SERVICIOS ESENCIALES	32
f. DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	32
g. DAÑOS INCREMENTALES	33
APENDICE 1.1 HIDROGRAMA DE ROTURA	37

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

PLANOS.....	43
--------------------	-----------

Índice de tablas

Tabla 1.-Cubicaje de la balsa	8
Tabla 2.- Datos de la balsa	9
Tabla 3.- Calculo de tiempo de vaciado de la balsa	10
Tabla 4.- Afecciones potenciales a núcleos de población.	17
Tabla 5.- Afecciones potenciales a servicios esenciales.	18
Tabla 6.- Afecciones potenciales con daños materiales.	18
Tabla 7.- Afecciones potenciales a elementos medioambientales.....	19
Tabla 8.-Resultado del modelo hidráulico de afecciones a núcleos urbanos.	24
Tabla 9.- Clasificación del daño de afecciones a núcleos urbanos.....	25
Tabla 10.- Resultado del modelo hidráulico de afecciones con daños materiales.	27
Tabla 11.- Clasificación del daño de afecciones con daños materiales.....	28

Índice de imágenes

Imagen 1.- Curva de llenado de la balsa	8
Imagen 2.- Curva de vaciado de la balsa a través del desagüe.....	10
Imagen 3.- Situación de la balsa del Sector III de la C.R. de la Margen Izquierda del Porma ...	12
Imagen 4.-Datos de la obstrucción " Puente Valdearcos-LE-512"	14
Imagen 5. Puente LE-6517.....	15
Imagen 6.- Altimetría de la zona de la balsa	16
Imagen 7.- Afección del conjunto de 3 naves agrícolas.....	17
Imagen 8.- Hidrograma de la rotura	21
Imagen 9.- Curva de vaciado de la balsa por la rotura	21
Imagen 10.- Afección Nº 5 : Conjunto 3 naves agrícolas.	25
Imagen 11.- Envolverte de calado en punto de afección de conjunto de 3 naves.....	26
Imagen 12.- Envolverte de velocidad en punto de afección de conjunto de 3 naves	26
Imagen 13.- Afecciones 1 , 2 y 3.....	29
Imagen 14.- Afección 4.....	29
Imagen 15.- Gráfico de calado en afección a la LE-6605.....	30
Imagen 16.- Gráfico de velocidad en afección en LE-6605.....	31
Imagen 17.- Gráfico de calado en afección a la LE-6517	31
Imagen 18.- Gráfico de velocidad en afección en LE-6517	32
Imagen 19.- Calado en la afección carretera LE-6517 en situación rotura más avenida.	33

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

Imagen 20.- Velocidad en punto de afección carretera LE-6517 en situación rotura más avenida.	34
Imagen 21.- Calado en punto de afección de la carretera LE-6605 en situación rotura más avenida.	34
Imagen 22.- Velocidad en punto de afección de la carretera LE-6605 en situación rotura más avenida.	35
Imagen 23.- Envolvente de calado en punto de afección del conjunto de naves agrícolas en situación rotura más avenida.	35
Imagen 24.- Envolvente de velocidad en punto de conjunto de naves agrícolas en situación rotura más avenida.	36

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

A. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

La definición de categoría “C” que describe la *Guía Técnica de Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial*¹ es la que se describe a continuación:

Categoría C: Presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de poca importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A o B.

Según las justificaciones que se exponen a continuación y atendiendo a la descripción de la *Guía Técnica*, **estimamos que ante los daños producidos por la potencial rotura de la balsa del Sector III diseñada en el “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)” en el Término Municipal de Mansilla de las Mulas, la clasificación que se propone es de categoría “C”.**

León, julio de 2022

AUTOR



D. Javier Chamorro Moro

¹ “*Guía Técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial*” publicada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas del Ministerio de Medio Ambiente (nov. 2021)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

B. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Se redacta la siguiente propuesta como consecuencia del “Artículo 367. Obligaciones del titular” del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que dice que: *“Los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m³, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estarán obligados a solicitar su clasificación y registro. La resolución de la clasificación deberá dictarse en el plazo máximo de un año.”*

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa

a) Identificación de la balsa y titular

Denominación: Balsa del Sector III de la Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Porma en el término municipal de Corbillos de los Oteros.

Paraje: Hontana

Titular: Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Porma.

Domicilio Social del titular: C/ La Adobera, 8, Cabrereros del Río 24224, León.

CIF: G24066250

Datos de contacto: Telf.: 987 318 675

Correo electrónico: regantesizquierdaporma@hotmail.com

Finalidad: Riego

Usuario: Comunidad de Regantes de la Margen Izquierda del Porma.

b) Situación de la balsa

La balsa proyectada se sitúa en el término municipal de Corbillo de los Oteros (León, Castilla y León), en el paraje denominado “Hontana” y su emplazamiento se ha hecho coincidir con las fincas con registro catastral 24060A20900131, 24060A20900130, 24060A20900129, 24060A20900128, 24060A20900127, 24060A20900126, 24060A20900125, 24060A20900124 y 24060A20900123., propiedad de los comuneros de la comunidad de regantes y de la propia Comunidad de Regantes.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

La balsa se encuentra en la hoja 1:50.000 195. *Mansilla de las Mulas*, cuyas coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- $X = 299.572 \text{ m}$
- $Y = 4.700.831 \text{ m}$

c) Condicionantes.

- La balsa tiene que situarse lo más cerca posible al Canal de la Margen Izquierda del Porma, de donde toma el agua.
- La balsa tiene que estar dentro del Sector III de la Comunidad de Regantes.
- El nivel máximo normal (N.M.N.) considerado es la cota de desbordamiento del pico de pato que retiene el agua del canal a la altura de la toma de la balsa. Este nivel es la cota 796,24 m.s.n.m.
- El nivel máximo extraordinario (N.M.E.) considerado es la cota del máximo nivel que ha alcanzado el agua en el canal, por encima del pico de pato. Este nivel es la cota 796,70 m.s.n.m.

d) Características de la balsa

La balsa se construirá semiexcavada en el terreno. Los terraplenes serán de forma trapezoidal con una anchura de coronación de 5 m. y taludes de 3,00 en horizontal por 1,00 en vertical para el talud interior y de 3,00 en horizontal por 2,00 en vertical para el talud exterior. El talud exterior se cubre con una capa de tierra vegetal.

La altura máxima del terraplén respecto al fondo de la balsa será 5,35 m, con una altura de lámina de agua a N.M.N. de 4,04 m, quedando, por tanto, un resguardo de 1,31 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 1032,67 m de longitud. La altura de la balsa será de 8,16 m, siendo la medida entre la altura de coronación y el punto más bajo del talud exterior. La altura de lámina de agua a N.M.E. (Nivel Máximo Extraordinario), que es el nivel máximo de agua que lleva el canal, es de 4,5 m, quedando, por tanto, un resguardo de 0,85 m bajo la coronación

El sistema de impermeabilización de la balsa en su totalidad (fondo y taludes) asegurará al máximo la estanqueidad de la balsa. Esta impermeabilización se realizará con lámina de PEAD 2mm de espesor sobre geotextil no tejido de polipropileno 200 g/m².

La balsa irá provista de un sistema de drenaje dividido en nueve sectores, que están debajo de la lámina de PEAD que posee la balsa. Todos los drenes se proyectan con tubería de PVC ranurada de 160 mm de diámetro alojada en una zanja rellena de material drenante envuelto en geotextil de 155 gr/m².

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

Los caudales procedentes de cada sector, se recogen al final independientemente en una arqueta de control situada al lado de la arqueta de filtros de la balsa, donde se puede visualizar la cantidad de agua evacuada por cada sector, en caso de rotura de la lámina.

La obra de toma de la balsa a la arqueta de filtros consistirá en una toma de fondo trapezoidal en hormigón en la zona suroeste de la balsa que, mediante tres tuberías de acero de 1000 mm de diámetro, conectará la balsa con la arqueta de filtros. Estas tuberías tendrán cada una, una longitud de 21,49 metros. Las tuberías de las tomas de fondo se protegerán estando embebidas en hormigón in-situ, bajo el dique de la balsa. De la arqueta de filtros saldrá la tubería de abastecimiento, una tubería de hormigón postestado camisa de chapa de diámetro 1600 mm, que conectará la arqueta de filtros con la estación de bombeo.

El desagüe de la balsa partirá de la arqueta de filtros, proyectándose una tubería de 800 mm de diámetro y longitud 31,57 metros que irá del fondo de la arqueta de filtros, a la arqueta que une el desagüe de la balsa con la arqueta de desagüe de los drenes. Desde dicha arqueta partirá una tubería de PVC corrugado de 800 mm de diámetro y 77,34 m, que conducirá el agua hasta otra arqueta donde se une con el desagüe de la estación de bombeo. De esta última arqueta, sale una tubería de PVC corrugado de 800 mm de diámetro con una longitud de 1621,36 metros y desagua a una cota de 781,72 m.s.n.m.

La arqueta de filtros tendrá a su entrada desde la balsa, en cada una de las tuberías, una compuerta motorizada para controlar la salida de la balsa y la entrada del agua a la arqueta de filtros.

Los dispositivos de regulación previstos para la toma de agua y desagüe son:

- Tres compuertas motorizadas destinada al control de la entrada de agua de la balsa a la arqueta de filtros.
- Una compuerta motorizada destinada al control del vaciado de la balsa a través del desagüe que parte de la arqueta de filtros.
- Una compuerta motorizada para el by pass del filtro de cadenas.
- Una compuerta motorizada destinada para regulación de la toma para riego, situada al comienzo de la tubería de abastecimiento de la estación de bombeo.

Se adjuntan los planos de planta y sección tipo de la arqueta de filtros.

El canal de entrada a la balsa (desde el canal de la M.I. del Porma), que también hará función de aliviadero, es a través de un canal a balsa con compuerta adosada estanca motorizada de dimensiones 2,25 x 2,00 m. El canal a balsa tiene unas medidas de 2,00 x 2,22 m. con una pendiente hacia balsa del 1 ‰. La cota de solera del canal a balsa a la altura del canal es de 795,05 m.s.n.m.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

La tabla de volúmenes de la balsa y la ecuación de llenado son las siguientes:

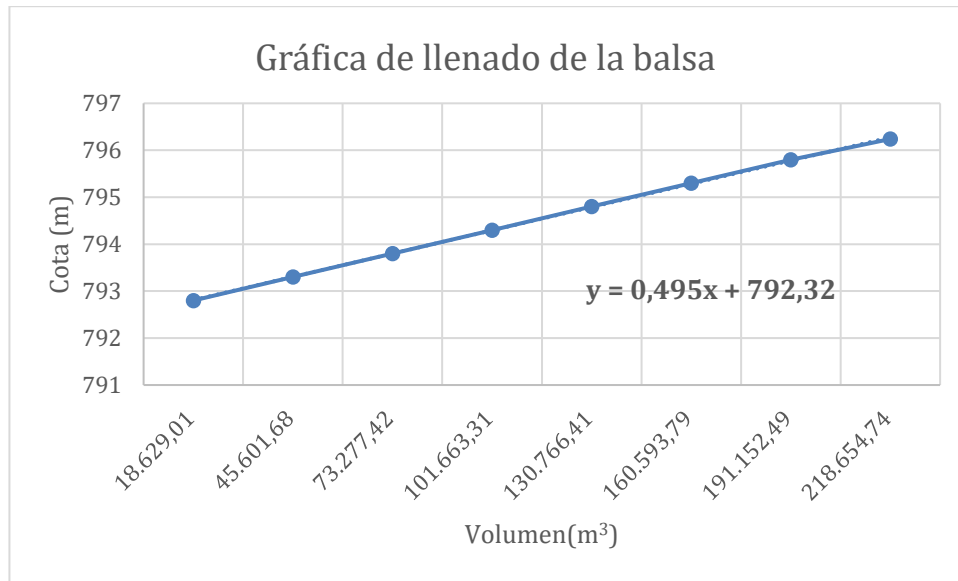


Imagen 1.- Curva de llenado de la balsa

Cota(m)	Incremento(m³)	Volumen(m³)	Área lámina agua (m²)
792,8	18.629,01	18.629,01	53.246,95
793,3	26.972,66	45.601,68	54.646,05
793,8	27.675,74	73.277,42	56.059,28
794,3	28.385,89	101.663,31	57.486,64
794,8	29.103,10	130.766,41	58.928,2
795,3	29.827,37	160.593,79	60.383,73
795,8	30.558,71	191.152,49	61.853,47
796,24	27.502,24	218.654,74	63.158,53

Tabla 1.-Cubicaje de la balsa

En el uso habitual de la balsa, ésta se encuentra comunicada siempre con el canal, haciendo éste la función de aliviadero en caso de subida del nivel. La cota de coronación de la balsa (797,55 m.s.n.m.) se encuentra a más altura que la cabeza de talud del canal (797,27 m.s.n.m.), y que el punto más alto de la solera del canal a balsa (795,05 m.s.n.m.), por lo que la función de aliviadero del canal a través del canal a balsa está asegurada.

Se adjunta planos de planta y sección tipo del canal a balsa y de la arqueta de filtros.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

e) Datos de la balsa

<i>Tipología de la balsa</i>	Materiales sueltos con geomembrana
<i>Taludes</i>	Interior 3H:1V Exterior 3H:2V
<i>Cota coronación</i>	797,55 m.s.n.m.
<i>Cota umbral alivio</i>	Mínimo 795,05 m.s.n.m. , luego cota de la lámina de agua del canal.
<i>Resguardo respecto a la coronación</i>	1,31 m desde el N.M.N. y 0,85 desde el N.M.E.
<i>Cota solera mínima</i>	Variable de 792,20 m.s.n.m. a 792,75 m.s.n.m.
<i>Cota mínima terraplén exterior</i>	789,39 m.s.n.m.
<i>Altura máxima de la balsa sobre el cauce</i>	0,28 m (coronación balsa sobre coronación canal)
<i>Perímetro de la arista interior de coronación</i>	1032,67 m
<i>Nivel máximo normal de embalse (N.M.N.)</i>	796,24 m
<i>Volumen del embalse (N.M.N)</i>	218.654,74 m ³
<i>Volumen a cota de coronación</i>	293.487,39 m³
<i>Superficie lámina de agua a cota de coronación</i>	66.632,07 m²
<i>Superficie de fondo de la balsa</i>	52.136,77 m ²
<i>Superficie lámina de agua a N.M.N</i>	63.158,53 m ²

Tabla 2.- Datos de la balsa

Se adjuntan los planos de planta y secciones tipo de la balsa.

f) Órganos de desagüe

Se dispone en el Sector III de un desagüe lateral en la arqueta de filtros realizada en tubo DN 800 mm, que evacuará el agua de la balsa a través del desagüe de la arqueta filtro al cauce del Arroyo de La Huncal, a una distancia de 1730,28 m y con cota según el levantamiento topográfico realizado de 781,72 m.s.n.m.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

De la tubería de vaciado de la balsa, se obtiene la siguiente tabla y curva de vaciado:

Cota (msnm)	Altura (m)	Vol. Acum. (m3)	Vol. util (m3)	Vol. parcial (m3)	PDC hf (m)	Q desagüe Manning (m3/s)	Q desagüe vaciado (m3/s)	Q desagüe medio (m3/s)	Vel. Salida (m/s)	Tiempo vaciado parcial (s)	Tiempo vaciado acumulado (s)	Tiempo vaciado acumulado (hora)
796,24	4,04	218.654,74	200.025,73	0,00	9,54	1,48	3,87	3,87				
795,8	3,60	191.152,49	172.523,48	27.502,25	9,10	1,44	3,78	3,83	8,11	7.186	7.186	2,00
795,3	3,10	160.593,79	141.964,78	30.558,70	8,60	1,40	3,68	3,73	7,91	8.194	15.380	4,27
794,8	2,60	130.766,41	112.137,40	29.827,38	8,10	1,36	3,57	3,62	7,68	8.234	23.615	6,56
794,3	2,10	101.663,31	83.034,30	29.103,10	7,60	1,32	3,46	3,51	7,45	8.286	31.901	8,86
793,8	1,60	73.277,42	54.648,41	28.385,89	7,10	1,28	3,34	3,40	7,20	8.353	40.254	11,18
793,3	1,10	45.601,68	26.972,67	27.675,74	6,60	1,23	3,22	3,28	6,95	8.436	48.690	13,52
792,8	0,60	18.629,01	0,00	26.972,67	6,10	1,18	3,10	3,16	6,70	8.539	57.229	15,90
792,2	0,00	0,00	0,00	18.629,01	5,50	1,12	2,94	3,02	6,40	6.172	63.401	17,61

Tabla 3.- Calculo de tiempo de vaciado de la balsa

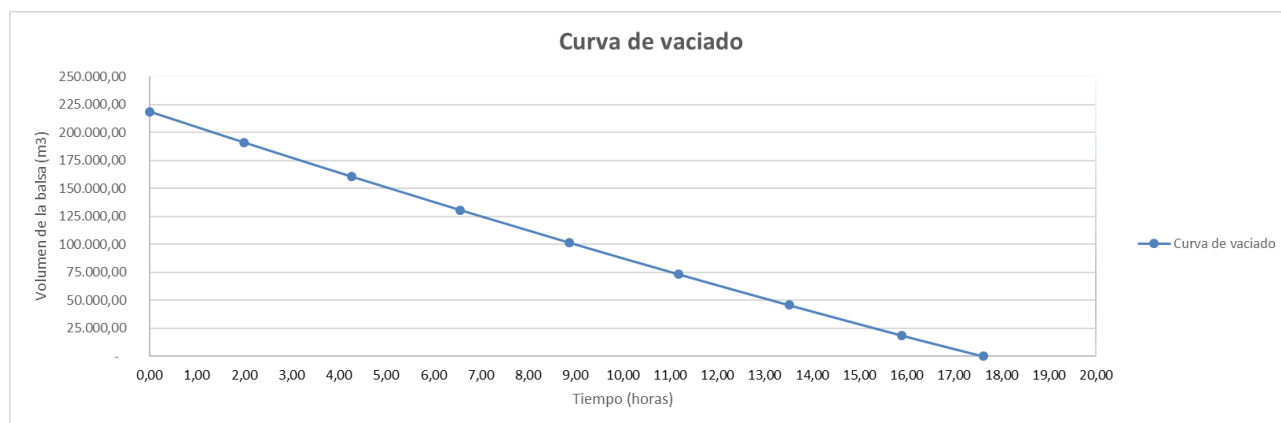


Imagen 2.- Curva de vaciado de la balsa a través del desagüe

De acuerdo con los cálculos realizados, el tiempo máximo de evacuación total por el desagüe para la balsa llena a N.M.N. será de 17 horas y 37 minutos.

Se obtiene un caudal de desagüe medio de 3,49 m³/s.

La cota del eje del desagüe a la altura de la arqueta de filtros es de 789,05 m.s.n.m. estando por debajo de la cota mínima de solera de la balsa que es de 792,2 m.s.n.m.

g) Características hidrológicas

La única fuente de aportación la constituye el Canal de la Margen Izquierda del Porma, cuyo caudal máximo de entrada a la balsa alcanzaría los 2,21 m³/s en el Sector III, según el caudal continuo máximo necesario para el riego del sector y las hectáreas del sector. Este caudal se obtiene del caudal máximo continuo necesario por los cultivos del sector obtenido del estudio agronómico, cuyo valor es 0,83 l/s*ha, en el mes de julio, y multiplicado por las hectáreas del

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

sector que son 2666,59 hectáreas, obteniendo el caudal antes citado en metros cúbicos por segundo.

Al estar la altura de coronación por encima del terreno, no se producen escorrentías que puedan aportar agua a la balsa.

En cuanto a la aportación por precipitación directa sobre la propia balsa, se calcula, el caudal punta que se podría producir para la precipitación máxima previsible correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

En este sentido, para la determinación de la precipitación máxima en 24 horas P24 (T) se ha recurrido a la publicación *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular* de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, obteniéndose un valor de 113,24 mm para 500 años de periodo de retorno.

Para determinar el aguacero máximo se utiliza el método propuesto en la norma 5.2-IC *drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/298/2016 del Ministerio de Fomento.

Para el periodo de retorno seleccionado de 500 años, y una duración del aguacero previsto de 1 hora, la intensidad obtenida es la siguiente:

Pd (500)	113,24	mm/día
KA	1,00	
Id (500)	4,72	mm
t aguacero	1	hora
I1/Id	9	
Fintensidad	9	
I (500, 2)	42,48	mm/h

Que cayendo sobre una superficie del vaso de la balsa de 66.632,07 m², equivale a un caudal de:

$$Q_{pIII} = \frac{42,48 \text{ mm/h} \cdot 66.632,07 \text{ m}^2}{1.000 \text{ m} \cdot 3.600 \text{ s}} = 0,7863 \text{ m}^3/\text{s}$$

La entrada de agua en situación extrema seria de 2,9963 m³/s si se da a la vez el aguacero máximo y entrada de agua del canal.

$$\text{SII } Q_{\text{máx.}} = 2,21 \text{ m}^3/\text{s} + 0,7863 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{2,9963 \text{ m}^3/\text{s.}}$$

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

Este caudal es inferior a los 3,49 m³/s de la capacidad del desagüe de la balsa en la arqueta de filtros, por lo que se valida la capacidad de dicho desagüe.

2.- CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE AGUAS ABAJO AFECTADO POR LA ONDA DE ROTURA

La zona situada inmediatamente aguas abajo de la balsa se caracteriza por ser una zona mayoritariamente de cultivos herbáceos en regadío, con una ligera pendiente hacia el suroeste.

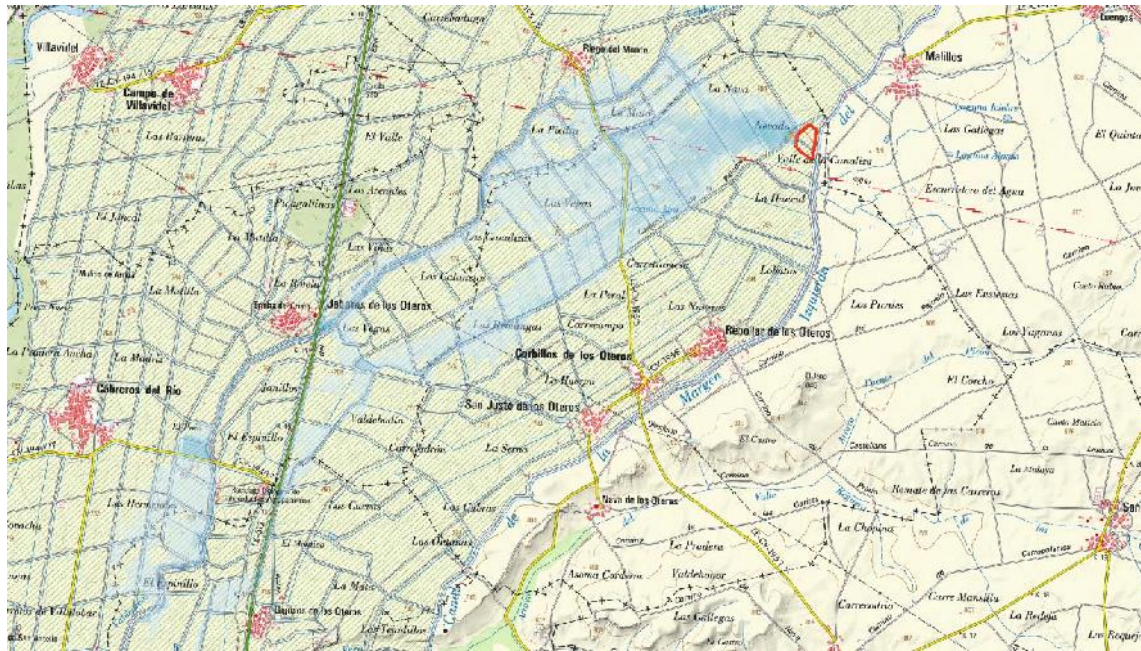


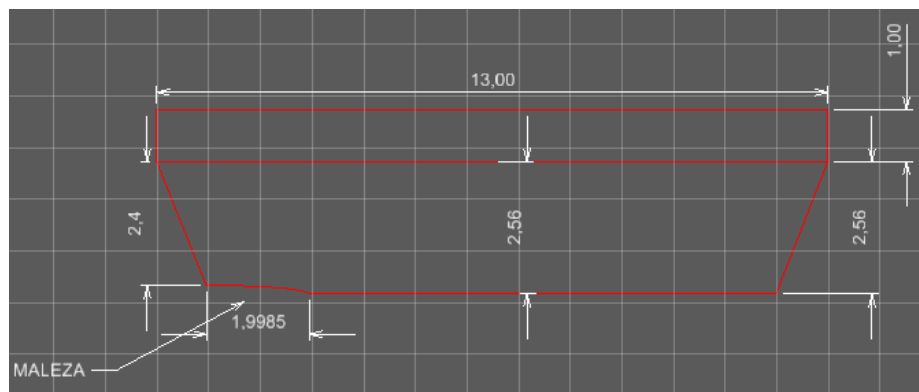
Imagen 3.- Situación de la balsa del Sector III de la C.R. de la Margen Izquierda del Porma

En su recorrido, la onda de avenida se encuentra con el arroyo de Valdearcos que posee una mota a ambos márgenes, lo que hace que se dificulte el encauzamiento por esta vía, y haciendo que parte de los caudales circulen paralelos a su trayectoria.

2.1.- OBSTRUCCIONES EN EL CAUCE Y FENOMENOS LOCALES

La onda de avenida pasa sobre la carretera LE-6605 y bajo el puente de esta carretera sobre el Arroyo Valdearcos, bajo el puente de la carretera LE-512, paso del arroyo Valdearcos, y sobre la carretera LE-6517 y bajo el puente de esta carretera sobre el arroyo Valdearcos. En su trayectoria afecta a caminos agrícolas y parcelas con cultivos de regadío. Igualmente, afecta a un conjunto de naves agrícolas (3). Todas las afecciones son no graves.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III
PUENTE VALDEARCOS- LE-6605

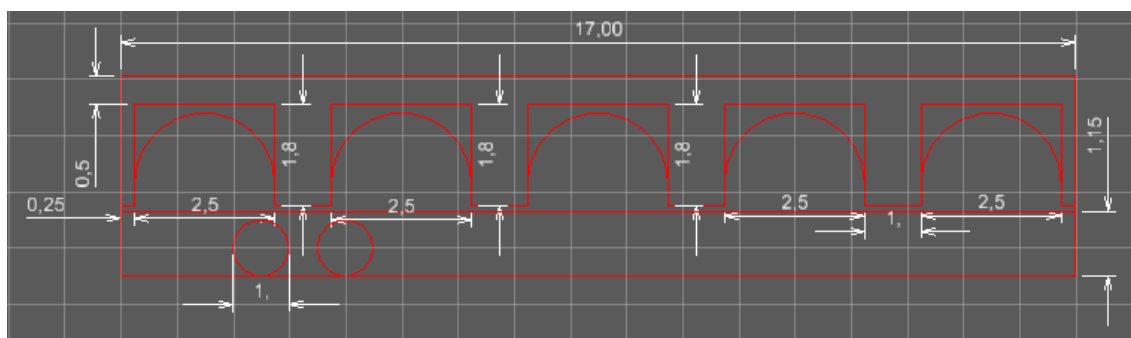


Coordenadas (UTM ETRS-89
Huso 30):

X= 297.488

Y= 4.701.100

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III
PUENTE VALDEARCOS- LE-512



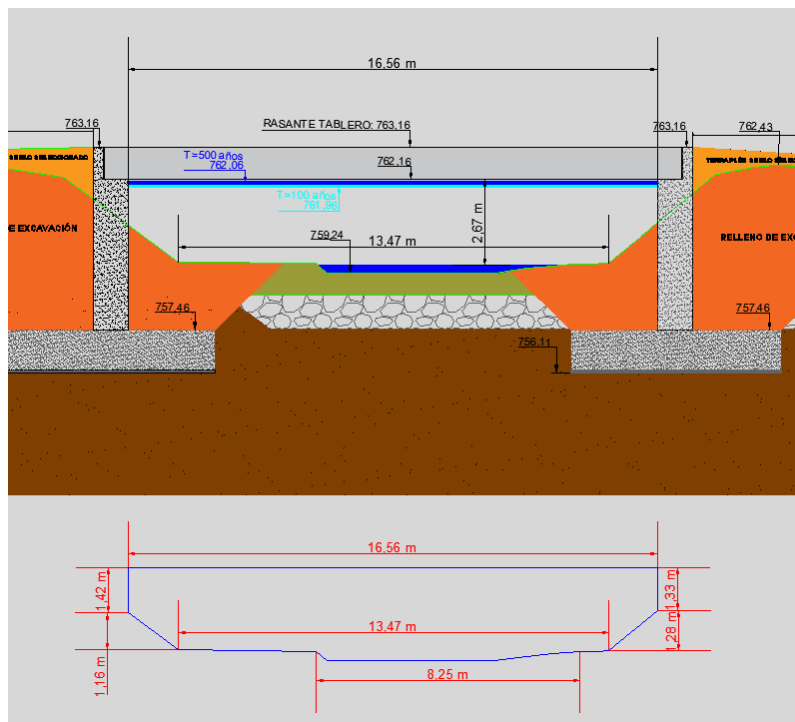
Coordenadas (UTM ETRS-89
Huso 30):

X= 294.256

Y= 4.698.452

Imagen 4.-Datos de la obstrucción " Puente Valdearcos-LE-512"

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III
PUENTE VALDEARCOS- LE-6517



Coordenadas (UTM ETRS-89

Huso 30):

X= 292.470

Y= 4.697.014

Imagen 5. Puente LE-6517

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

La onda de avenida no discurre por núcleo de población alguno. Afecta a un conjunto de naves agrícolas (3), aisladas, de manera no grave.

Se ha estudiado sólo la brecha de rotura formada en el talud oeste. Las roturas de los otros taludes provocarían ondas de avenida similares a la estudiada. En el gráfico siguiente se muestra una representación altimétrica del terreno, sombreada y con curvas de nivel, donde se puede deducir que el agua discurriría siempre en dirección oeste.

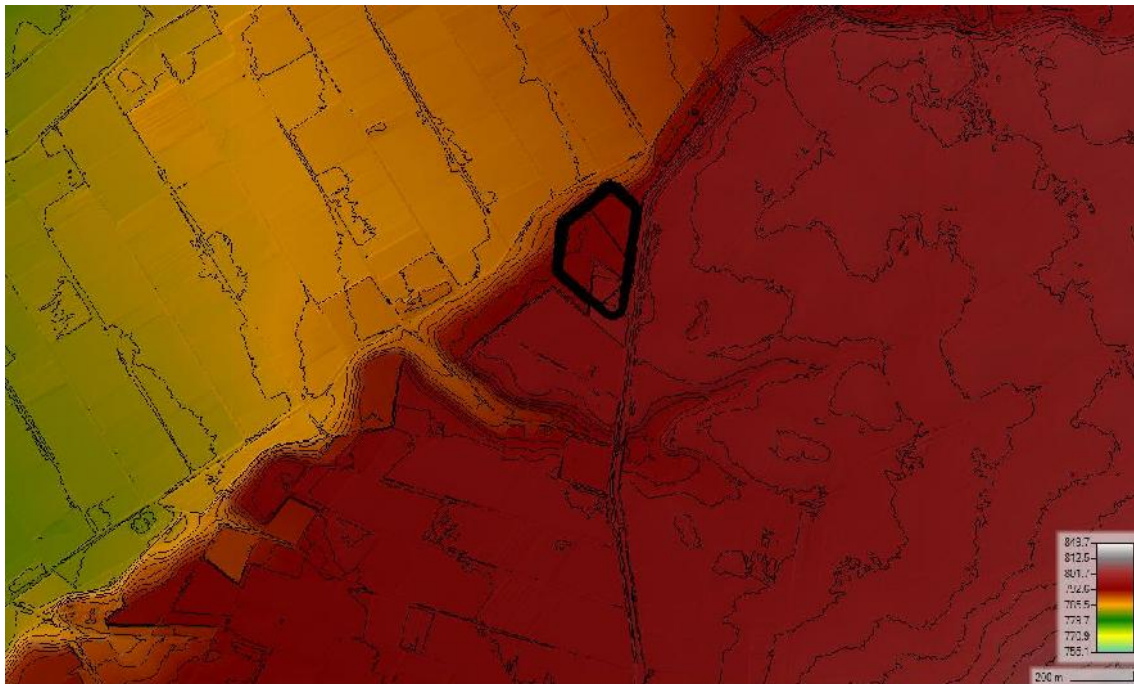


Imagen 6.- Altimetría de la zona de la balsa

En la clasificación se ha utilizado la ortofoto del PNOA obtenida del Centro de Descargas del IGN y la información altimétrica del Modelo Digital del Terreno MDT02, obtenido de la misma fuente anterior.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

2.2.- AFECCIONES POTENCIALES

Las afecciones potenciales a las que se podría causar algún tipo de daño son las siguientes:

AFECCIÓN POTENCIAL A NUCLEOS DE POBLACIÓN								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenada UTM ETRS-89 Huso 30		Cota (m.s.n.m.)
						X	Y	
1	Riego del Monte	Núcleo de población	2,78	Avenida	Derecha	296.839	4.701.807	782
2	Jabares de los Oteros	Núcleo de población	6,4	Avenida	Derecha	293.391	4.698.695	772
3	Cabreros del Río	Núcleo de población	9,27	Avenida	Derecha	290.872	4.697.485	762
4	Gigosos de los Oteros	Núcleo de población	8,68	Avenida	Izquierda	293.015	4.695.082	767
5	Conjunto de 3 naves Agrícolas	Edificaciones	8,35	Avenida	Derecha	292.182	4.696.881	762

Tabla 4.- Afecciones potenciales a núcleos de población.



Imagen 7.- Afección del conjunto de 3 naves agrícolas.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

AFECCIÓN POTENCIAL A SERVICIOS ESENCIALES								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenada UTM ETRS-89 Huso 30		Cota (m.s.n.m.)
						X	Y	
NO HAY AFECCIONES POTENCIALES A SERVICIOS ESENCIALES								

Tabla 5.- Afecciones potenciales a servicios esenciales.

AFECCIÓN POTENCIAL CON DAÑOS MATERIALES								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenada UTM ETRS-89 Huso 30		Cota (m.s.n.m.)
						X	Y	
1	CULTIVOS	Área de cultivo de regadío	0	Avenida	-	Varias	Varias	Varias
2	CAMINOS AGRICOLAS	Inf. Transporte (camino agrícola)	0	Avenida	-	Varias	Varias	Varias
3	LE-6605 (PUENTE Y DEL KM 3,27 AL 5,49)	Puente	2,47	Avenida	-	297.488	4.701.100	781
4	LE-512 (PUENTE Y DEL KM 13,30 AL 14,30)	Carretera	6,21	Avenida	-	294.256	4.698.452	769
5	LE-6517 (PUENTE Y DEL KM 2,40 AL 3,40)	Carretera	7,98	Avenida	-	292.471	4.697.016	764

Tabla 6.- Afecciones potenciales con daños materiales.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

AFECCIÓN POTENCIAL A ELEMENTOS MEDIOAMBIENTALES								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenada UTM ETRS-89 Huso 30		Cota (m.s.n.m.)
						X	Y	
NO HAY AFECCIONES POTENCIALES A ELEMENTOS MEDIOAMBIENTALES								

Tabla 7.- Afecciones potenciales a elementos medioambientales.

3.- METODOLOGÍA Y DATOS BÁSICOS DE ANÁLISIS.

a) **Modelo hidráulico de propagación de onda**

Para la realización del análisis de la onda de avenida, provocada por la rotura de los taludes de la balsa, se ha utilizado el módulo bidimensional de Hec-Ras 6.1, que calcula las ecuaciones de la hidrodinámica, ecuación de conservación de la masa y ecuación de cantidad de movimiento, en dos dimensiones, para aguas poco profundas, donde se considera que el flujo es incompresible, la densidad es uniforme y la presión es hidrostática. En concreto, se ha aplicado la *ecuación de onda difusiva*, combinación de las dos ecuaciones de la hidrodinámica en una sola ecuación, siendo posible debido a que considera que las fuerzas dominantes del movimiento del fluido son la fuerza de la gravedad y el rozamiento de fondo, despreciando las otras fuerzas.

Para la realización del MDT se ha realizado con el MDT02 del IGN (Instituto Geográfico Nacional).

b) **Características básicas del análisis**

Se ha considerado la formación de la brecha en el talud oeste con la formación de una brecha de solera a coronación, es decir, se moviliza todo el volumen capaz de almacenar la balsa hasta cota de coronación.

La condición de contorno aguas abajo se ha establecido como “Calado Normal” con una pendiente de 0,007 m/m, aproximadamente la pendiente que tiene el cauce en ese tramo.

Se ha utilizado las recomendaciones para presas de materiales sueltos de la Guía Técnica para la clasificación de presas. La forma de rotura trapezoidal, con taludes 1:1, profundidad hasta el contacto con el cauce en el pie y una anchura media de la brecha final b (m) que viene dada por la expresión:

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

$$b = 20 * (V * h)^{0.25}$$

donde:

V = volumen de embalse (Hm³) y h = altura de la presa (m).

El tiempo de rotura T (horas) está definido como:

$$T \text{ (horas)} = 4,8 * V^{0.5} / h$$

Aplicando las fórmulas a la balsa objeto de estudio se reflejan los siguientes resultados:

$$\mathbf{b = 21,99 \text{ m} \quad T = 0,52 \text{ horas}}$$

La evolución de la anchura de la brecha se considera lineal en el tiempo hasta llegar a b al final del tiempo de rotura. El hidrograma se ha calculado mediante una hoja de cálculo con una discretización de tiempo de t = 10 s, progresando linealmente la brecha en altura hasta la formación de la brecha completa en el tiempo de rotura T = 0,52 horas. En cada intervalo de tiempo se calcula el caudal vertido, se reajusta el volumen de agua embalsada, se incrementa la altura de la brecha y se incrementa el tiempo de cálculo para realizar un nuevo cálculo. El caudal se calcula considerando que es un vertedero de labio fijo.

El hidrograma resultado del cálculo realizado según lo dicho en el párrafo anterior es el siguiente:

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

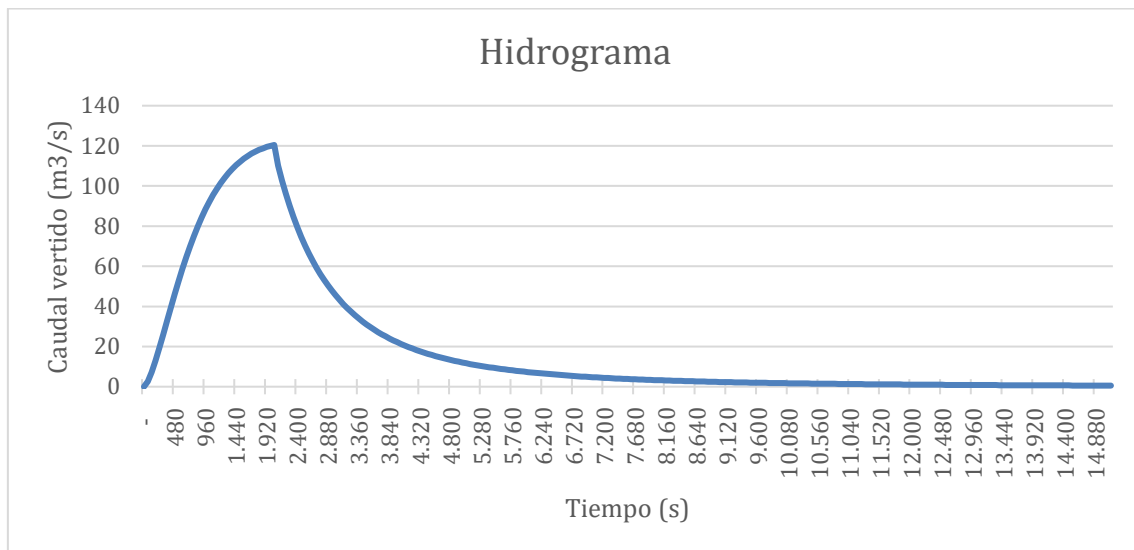


Imagen 8.- Hidrograma de la rotura

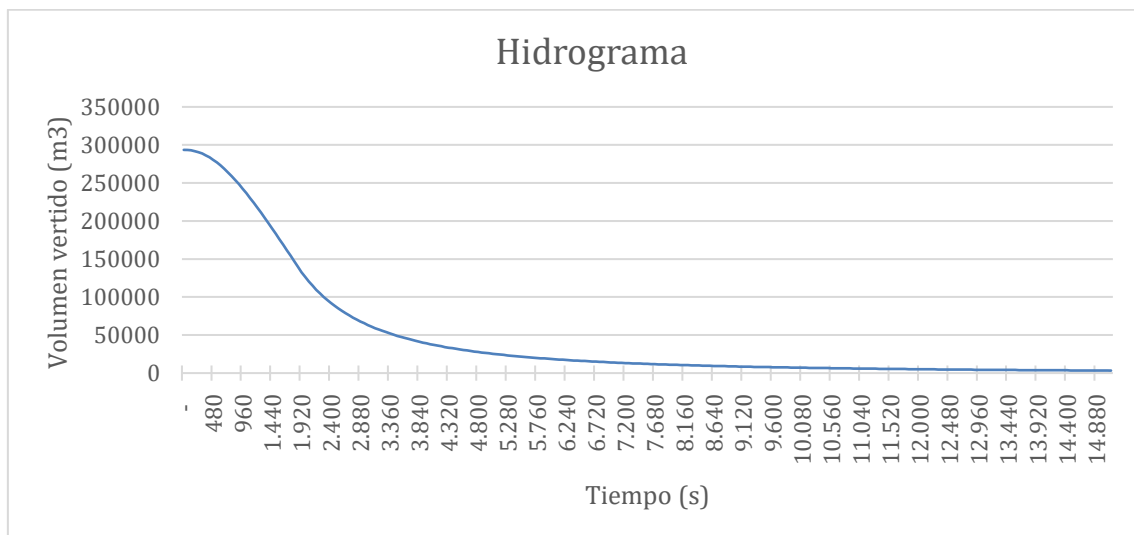


Imagen 9.- Curva de vaciado de la balsa por la rotura

Se han considerado los valores del coeficiente de rugosidad de Manning obtenidos de la cobertura del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España). En concreto, se ha considerado que la ocupación del suelo es matorral, asignando un coeficiente de Manning de 0,06. Se podría haber considerado que la ocupación del suelo fuese la de cultivos herbáceos diferentes del arroz, con coeficiente de Manning de 0,04. El valor de 0,06 frente al 0,04 hace que la onda de avenida circule con menor velocidad, pero el calado sería mayor. En este caso, la consideración de uno u otro valor del no es relevante, ya que los valores alcanzados de calado y velocidad darían consecuencias similares.

El modelo hidráulico realizado consiste en una malla de 10 x 10 m, construida en base a los datos altimétricos del MDT02 del IGN. Hay que tener en cuenta que Hec-Ras calcula tablas

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

hidráulicas en cada una de las caras de la malla, lo que hace que un solo elemento de la malla pudiera tener una parte mojada y otra seca, lo que quiere decir, que la resolución del cálculo es mayor que el valor de 10 x 10, debido al cálculo inicial de las tablas hidráulicas, que tiene en cuenta los valores interiores de altimetría de cada elemento de la malla, mejorando de esta manera los tiempos totales de cálculo sin perder resolución.

La convergencia de la solución de las ecuaciones hidrodinámicas mediante el cálculo por métodos numéricos, se ha comprobado realizando varias simulaciones en las que se ha tenido en cuenta diferentes tamaños de malla. Así, se han considerado mallas de 20x20 por un lado y mallas de 10 x 10 por otro. En cuanto al intervalo de cálculo se configura variable, se van adaptando en el transcurso del cálculo, incrementado o disminuyendo, con la condición de que se cumpla que el número de Courant sea inferior a 2.

Se da por buena la convergencia cuando los valores de las variables hidráulicas consideradas (calado, velocidad y volumen total) en varias secciones tomadas a lo largo del recorrido de la onda de avenida, alcancen valores similares.

c) Límite de la zona de cálculo

De acuerdo con las especificaciones contenidas en la Guía Técnica, el límite aguas abajo del tramo de cauce a analizar debe ser justificado en la propia propuesta de clasificación, estableciendo las razones que conducen a considerar que los elementos susceptibles de ser dañados aguas abajo no inducen una elevación de la categoría.

No obstante, existen situaciones que permiten acotar el límite del estudio, entre las que está el alcanzar un caudal máximo inferior a la capacidad del cauce, sin producir inundaciones ni en las márgenes ni aguas abajo.

El caudal que llega al arroyo Valdearcos en el punto final de la simulación es inferior a 1 m³/s y la avenida que circula fuera del cauce tiene calados inferiores a 30 cm en todos los puntos y velocidades inferiores a 0,2 m/s, dando en este punto finalizado el estudio.

d) Escenarios contemplados.

Los escenarios contemplados que se han realizado son el *escenario límite*, es decir, que se ha considerado la balsa llena hasta coronación, sin avenida, ya que no se encuentra situada en un cauce y la segunda situación contemplada es la situación de daños incrementales que provocaría la avenida provocada por la rotura de la balsa con respecto a los daños producidos solo por la avenida de periodo de retorno de 500 años (Q₅₀₀) del Arroyo de Valdearcos.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN Balsa Sector III

Para la segunda casuística, se han realizado dos modelizaciones con objeto de poder compararlas, una con un caudal correspondiente al caudal de periodo de retorno Q_{500} del Arroyo Valdearcos, y la otra, sumándole al caudal anterior los correspondientes a la rotura de la balsa.

4.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS

a. **CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE SUS DIMENSIONES**

En función de sus dimensiones, la balsa se clasifica como pequeña presa ya que no se dan ninguna de las condiciones para que sea gran presa, ya que la altura del talud es inferior a los límites establecidos.

b. **CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL**

La clasificación en función del riesgo potencial se ha realizado en el *escenario límite*, es decir que se ha considerado la balsa llena hasta coronación, sin avenida, ya que no se encuentra situada en un cauce y en los daños incrementales que provocaría la avenida de la rotura de la balsa con respecto a los daños producidos solo por la avenida de periodo de retorno de 500 años (Q_{500}) del Arroyo de Valdearcos.

La Categoría asignada será C, ya que la rotura o funcionamiento incorrecto produciría daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas en los dos casos.

c. **AFECCIONES A NUCLEOS URBANOS**

En caso de una avenida producida por la rotura del dique de la balsa, la avenida no afectaría a ningún núcleo urbano ni localidad, pero si afectaría a tres naveas agrícolas que se encuentran las tres en el mismo punto:

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

RESULTADO DEL MODELO HIDRAULICO								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Caudal máximo (m3/s)	Cota máxima de agua (msnm)	Tiempo de llegada onda (h:mm)	Tiempo valores máximos (h:mm)	Calado máximo (m)	Velocidad máxima(m/s)
1	Riego del Monte	Núcleo de población	0	0	0:00	0:00	0	0
2	Jabares de los Oteros	Núcleo de población	0	0	0:00	0:00	0	0
3	Cabreros del Río	Núcleo de población	0	0	0:00	0:00	0	0
4	Gigosos de los Oteros	Núcleo de población	0	0	0:00	0:00	0	0
5	Conjunto de 3 naves Agrícolas	Edificación	2,76 (115 m de largo de afección)	763,48	0:18	0:13	0,16	0,15

Tabla 8.-Resultado del modelo hidráulico de afecciones a núcleos urbanos.

CLASIFICACIÓN DEL DAÑO				
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Grado de afección	Nº viviendas afectadas
1	Riego del Monte	Núcleo de población	Ninguno	0
2	Jabares de los Oteros	Núcleo de población	Ninguno	0
3	Cabreros del Río	Núcleo de población	Ninguno	0
4	Gigosos de los Oteros	Núcleo de población	Ninguno	0

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

CLASIFICACIÓN DEL DAÑO				
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Grado de afección	Nº viviendas afectadas
5	Conjunto de 3 naves Agrícolas	Edificaciones	Leve	3

Tabla 9.- Clasificación del daño de afecciones a núcleos urbanos.



Imagen 10.- Afección N° 5 : Conjunto 3 naves agrícolas.

La afección sobre el conjunto de las tres naves se produciría durante 13 minutos aproximadamente en los que el agua circularía en torno a las naves agrícolas con un calado máximo de 0,16 m y con una velocidad de 0,15 m/s. Esta afectación se considera como no grave.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

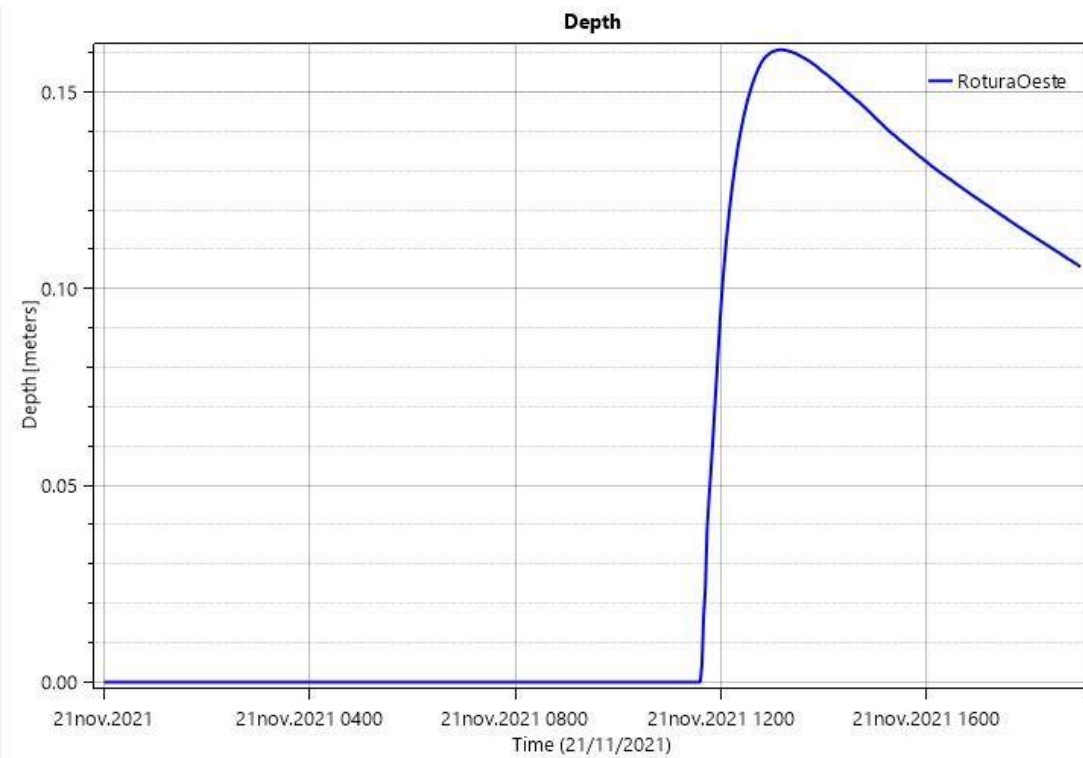


Imagen 11.- Envolvente de calado en punto de afección de conjunto de 3 naves.

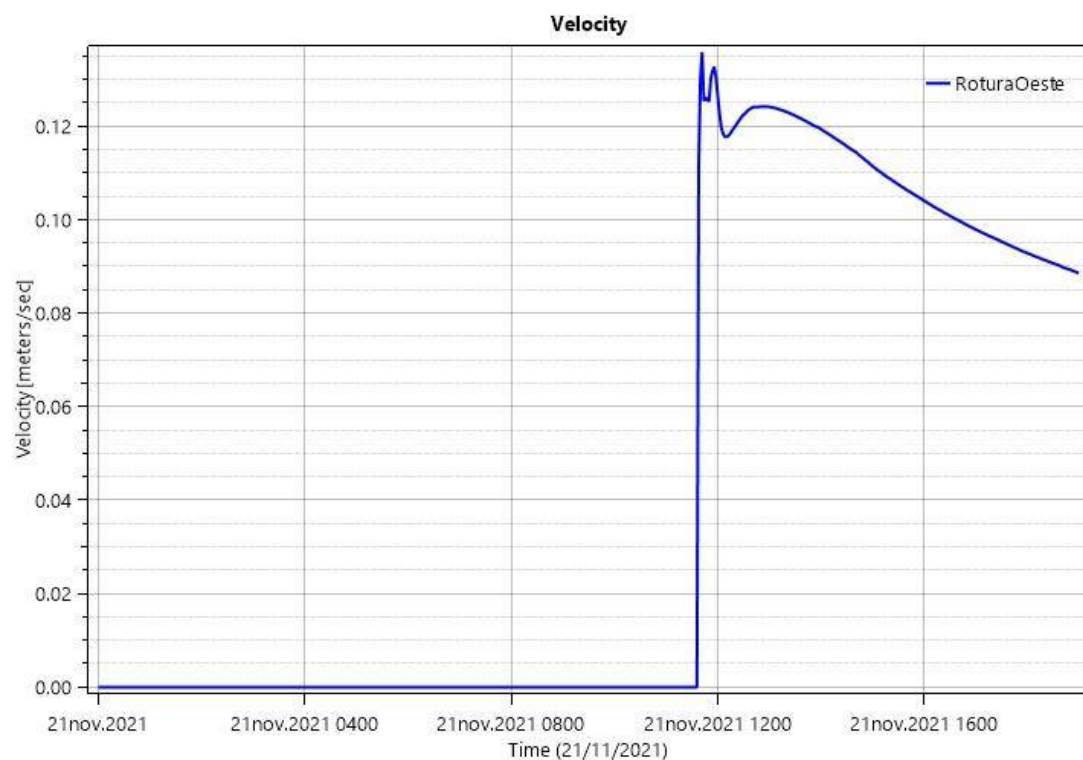


Imagen 12.- Envolvente de velocidad en punto de afección de conjunto de 3 naves

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

d. AFECCIONES CON DAÑOS MATERIALES

Los daños materiales producidos son sobre caminos agrícolas, cultivos de regadíos y carreteras locales:

- Afección a caminos agrícolas.
- Afección a 724 ha de cultivos herbáceos en regadío.
- Afección a carretera local LE-6605.
- Afección a carretera local LE-6517

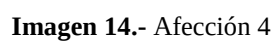
RESULTADO DEL MODELO HIDRAULICO								
Nº	Denominación	Tipo de elemento afectado	Caudal máximo (m3/s)	Cota máxima de agua (msnm)	Tiempo de llegada onda (h:mm)	Tiempo valores máximos (h:mm)	Calado máximo (m)	Velocidad máxima (m/s)
1	CULTIVOS	Área de cultivo de regadío	Variable	Variable	0:00	Variable	Variable	Variable
2	CAMINOS AGRICOLAS	Inf. Transporte (camino agrícola)	Variable	Variable	0:00	Variable	Variable	Variable
3	LE-6605 (PUENTE Y DEL KM 3,27 AL 5,49)	Carretera	672 (1600 m de largo)	781,18	0:10	0:04	0,75	0,56
4	LE-512 (PUENTE Y DEL KM 13,30 AL 14,30)	Carretera	-	-	0:00	0:00	0:00	-
5	LE-6517 (PUENTE Y DEL KM 2,40 AL 3,40)	Carretera	7,78 (120 m de largo)	763,46	0:17	0:08	0,12	0,54

Tabla 10.- Resultado del modelo hidráulico de afecciones con daños materiales.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

CLASIFICIACIÓN DEL DAÑO						
	Denominación	Tipo de elemento afectado	Grado de afección	Nº de instalaciones afectadas	Superficie de cultivo afectada	Daños potenciales
1	CULTIVOS	Área de cultivo de regadío	No grave	-	724 ha	Moderado
2	CAMINOS AGRICOLAS	Inf. Transporte (camino agrícola)	No grave	-	-	Moderado
3	LE-6605 (PUENTE Y DEL KM 3,27 AL 5,49)	Carretera	No grave			Moderado
4	LE-512 (PUENTE Y DEL KM 13,30 AL 14,30)	Carretera	Ninguno	-	-	Ninguno
5	LE-6517 (PUENTE Y DEL KM 2,40 AL 3,40)	Carretera	No grave	-	-	Moderado

Tabla 11.- Clasificación del daño de afecciones con daños materiales.



ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

La afección sobre caminos agrícolas se produciría con el paso de la avenida por la zona de cultivo justo aguas abajo de la balsa, su calado y velocidad lo hace considerar como afección no grave.

En la misma zona de cultivo anteriormente citada se produciría una afección no grave a 724 ha de cultivo de regadío.

La afección sobre la carretera local LE-6605 se produciría sobre aproximadamente en 1.600 metros, entre los puntos kilométricos 3,900 y 5,500 en los que el agua circularía sobre la calzada con un calado máximo de 0,75 m y con una velocidad de 0,56 m/s. Esta afectación se considera como no grave.

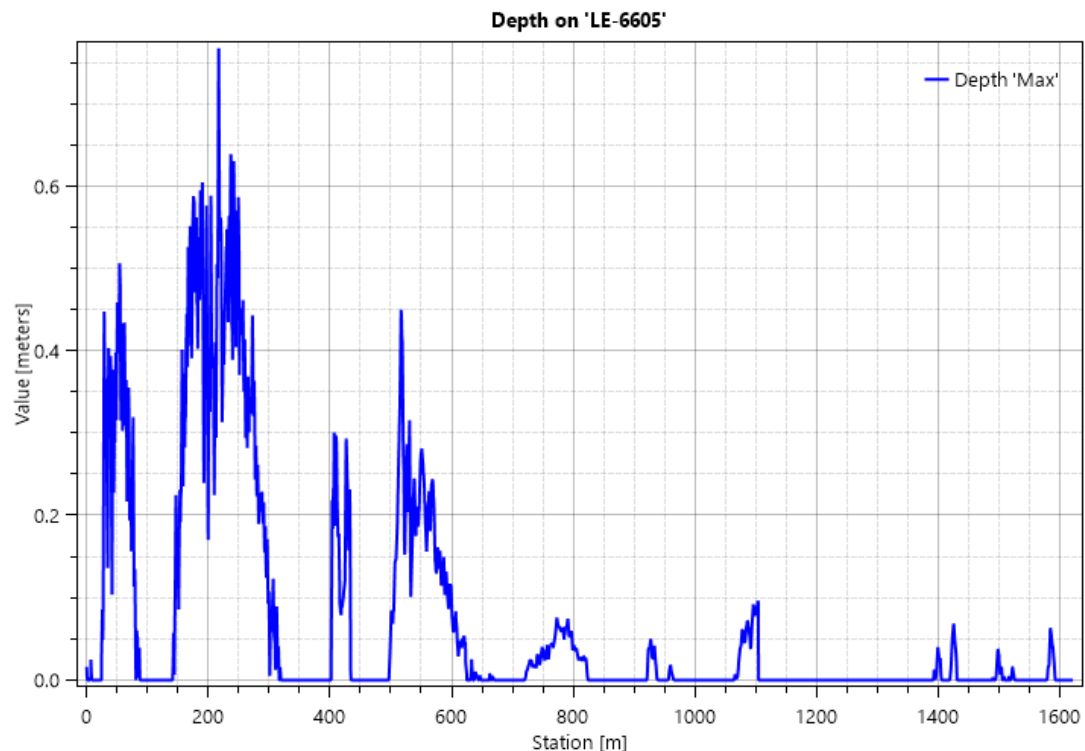


Imagen 15.- Gráfico de calado en afección a la LE-6605

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

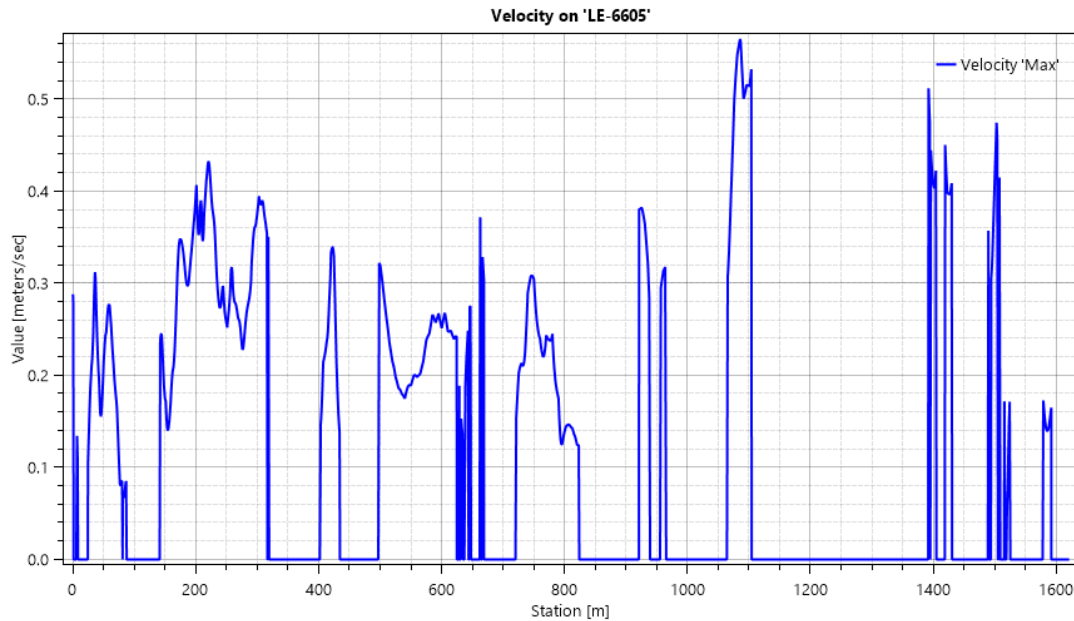


Imagen 16.- Gráfico de velocidad en afección en LE-6605

La afección sobre la carretera local LE-6517 se produciría sobre aproximadamente 120 metros, entre los puntos kilométricos 2,730 y 2,850 en los que el agua circularía sobre la calzada con un calado máximo de 0,12 m y con una velocidad de 0,54 m/s. Esta afectación se considera como no grave.

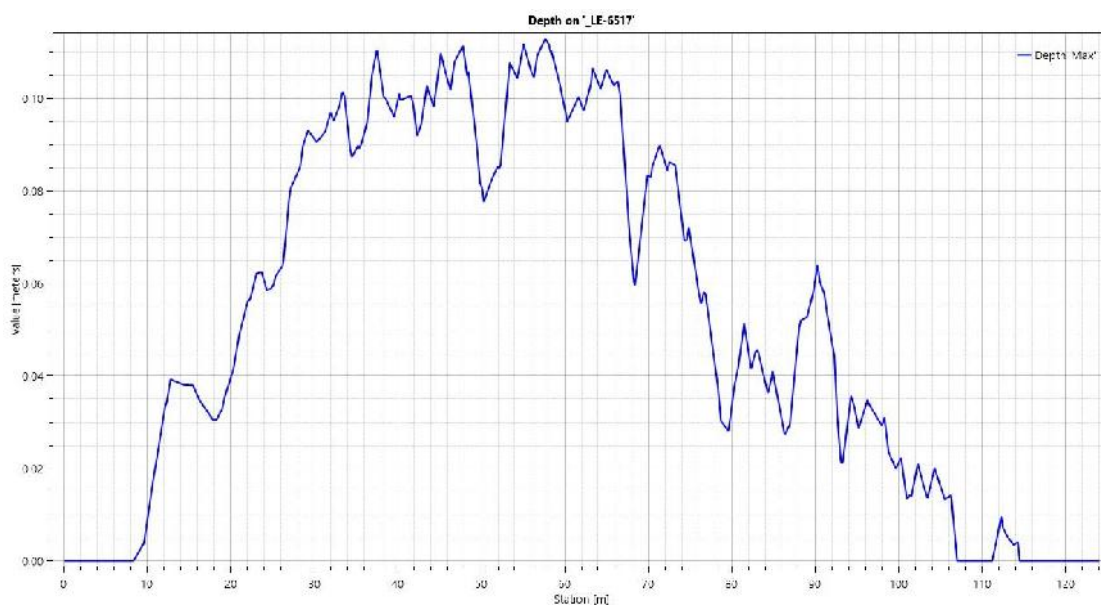


Imagen 17.- Gráfico de calado en afección a la LE-6517

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

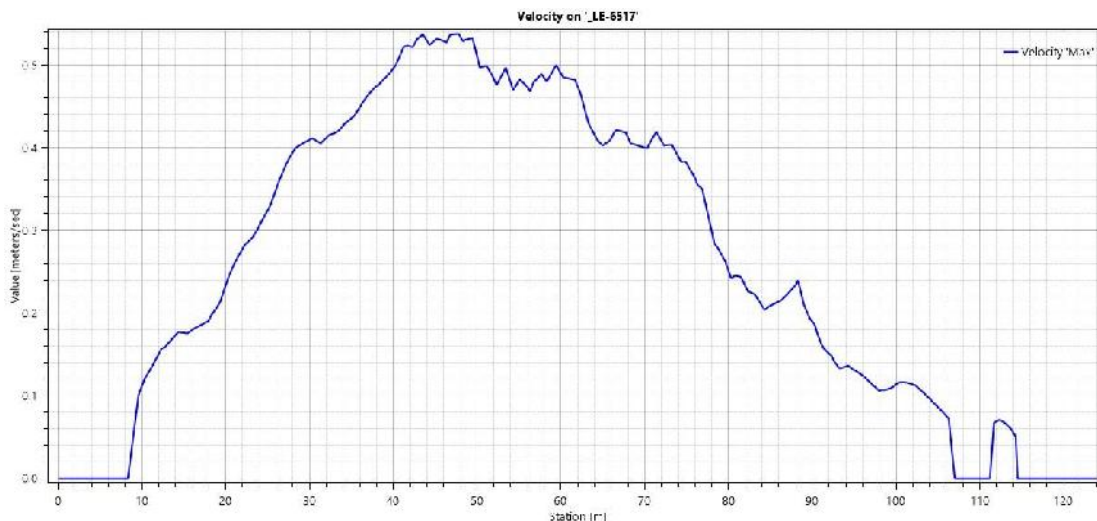


Imagen 18.- Gráfico de velocidad en afección en LE-6517

En el resto de elementos analizados no se produce ninguna afección, ya que el agua no logra superar el tablero de las vías de circulación de vehículos, y el agua circularía por debajo los puentes estudiados sin problema.

Ninguna de las afecciones anteriores hace que se rebasen los umbrales como para clasificar la afección como grave.

e. AFECCIONES A SERVICIOS ESENCIALES

Aguas abajo de la balsa no se ha identificado afección sobre ningún elemento que pueda ser considerado como servicio esencial, entendiendo estos como aquellos servicios que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas normales del conjunto de la población y del que dependan, al menos, del orden de 10.000 habitantes.

f. DAÑOS MEDIOAMBIENTALES

No hay elementos medioambientales aguas abajo de la balsa. Según la Guía Técnica para la Clasificación de presas, los daños a Bienes de Interés Cultural (BIC) se incluyen en el apartado de daños medioambientales: “La importancia de los daños a los bienes de interés cultural se establecerán en función de las características hidráulicas de la inundación (calado y velocidad) en relación con la posibilidad de destrucción o daño irreversible y siempre referido a bienes de interés cultural, (...)”

En este sentido, cabe señalar que no existe ningún BIC en la zona aguas abajo y que no se afecta a ningún elemento o territorio que goce de alguna figura legal de protección a nivel estatal o autonómico.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

g. DAÑOS INCREMENTALES

En el segundo caso de rotura, se analiza, por una parte, si se incrementan el número de afecciones y la gravedad de los mismos al incorporar los caudales de rotura de la balsa a los del Q500, y por otra, la gravedad de las afecciones ya existentes, fruto solamente de la rotura de la balsa.

Como se aprecia en los planos de incremento de la superficie frente al Q500, existe una superficie mayor de afectación, pero esta es debida a que la avenida de la rotura de la balsa circula en su mayor parte por terrenos diferentes a las de la avenida del Q500. En las zonas donde circula también el Q500, los datos de incrementos de calado e incremento de velocidad son muy bajos, que hace que no se produzca nuevas afecciones por la rotura de la balsa si se produce junto con la avenida del Arroyo Valdearcos (Q500).

En los mapas de incremento de calado e incremento de velocidad se aprecia, que la afección considerada en la carretera LE-6517 y en la LE-6605, no tiene prácticamente incrementos de calado ni de velocidad, y sus valores quedan por debajo de los umbrales de gravedad, por tanto, la afección no cambia con respecto a la situación de sólo rotura del dique de la balsa.

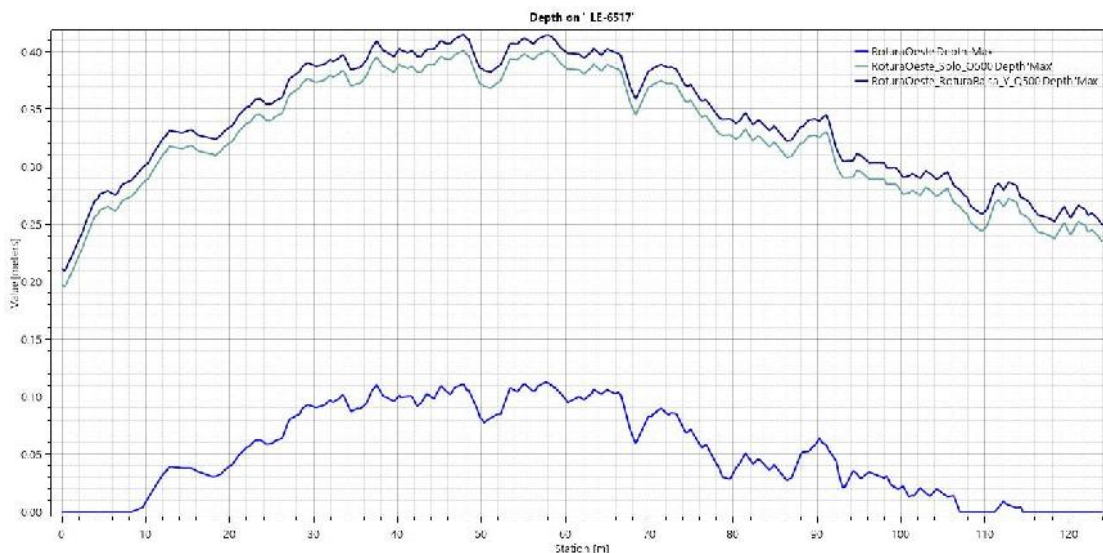


Imagen 19.- Calado en la afección carretera LE-6517 en situación rotura más avenida.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

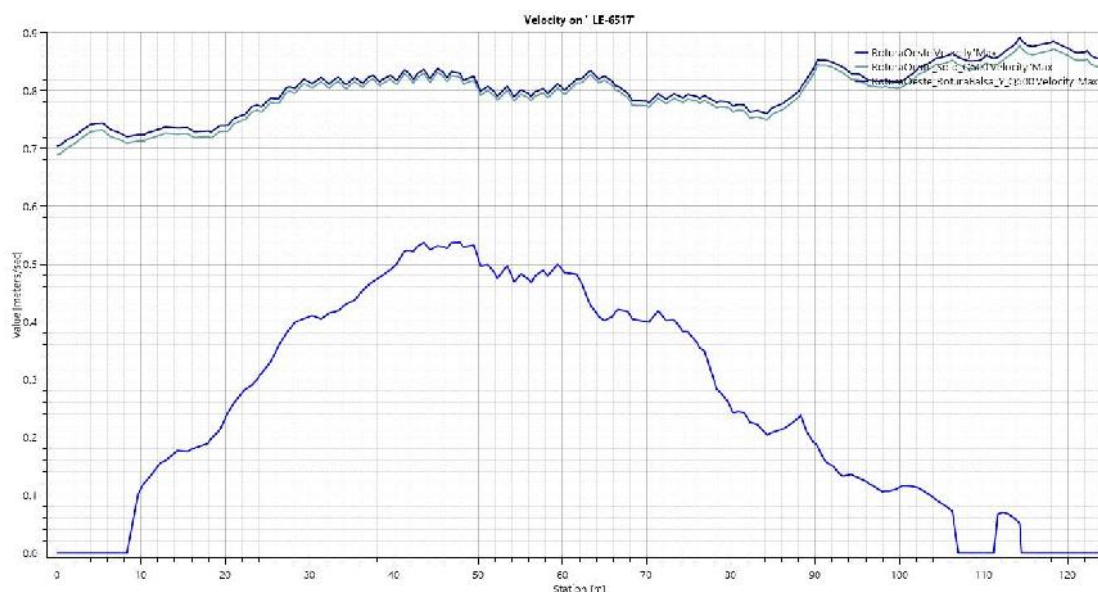


Imagen 20.- Velocidad en punto de afección carretera LE-6517 en situación rotura másavenida.

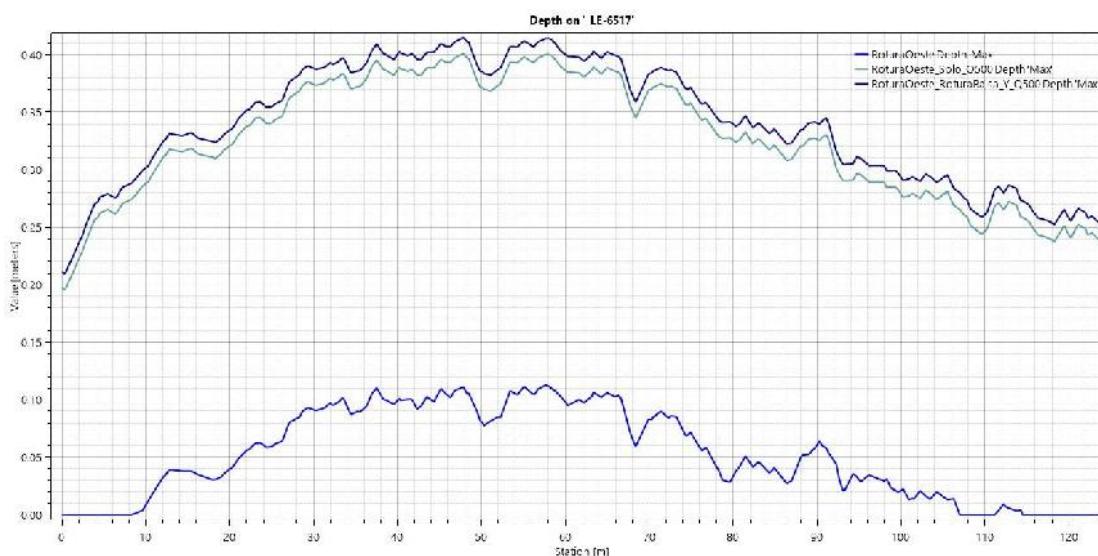


Imagen 21.- Calado en punto de afección de la carretera LE-6605 en situación rotura másavenida.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

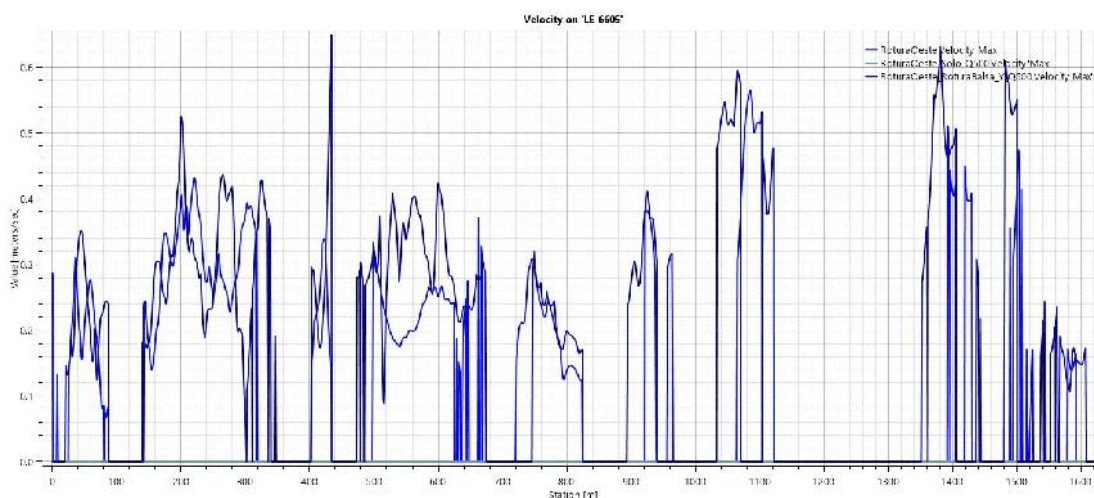


Imagen 22.- Velocidad en punto de afección de la carretera LE-6605 en situación rotura más avenida.

En la afección al conjunto de 3 naves agrícolas, tampoco el incremento de calado y velocidad no incrementa la gravedad de la afección, como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

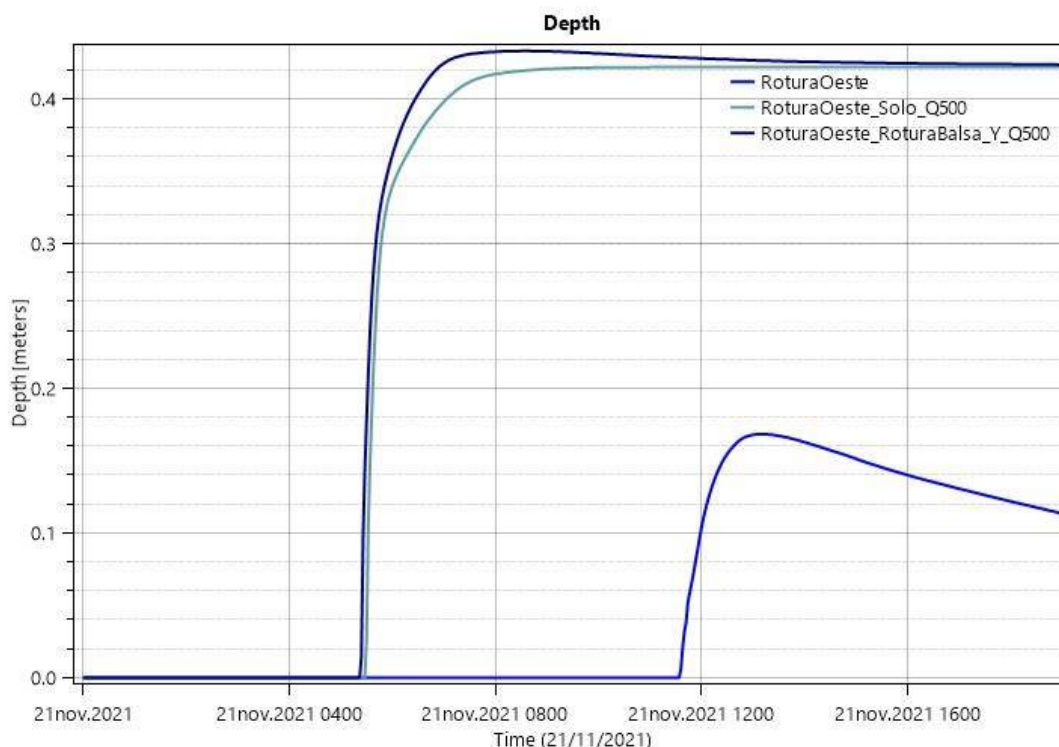


Imagen 23.- Envolute de calado en punto de afección del conjunto de naves agrícolas en situación rotura más avenida.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

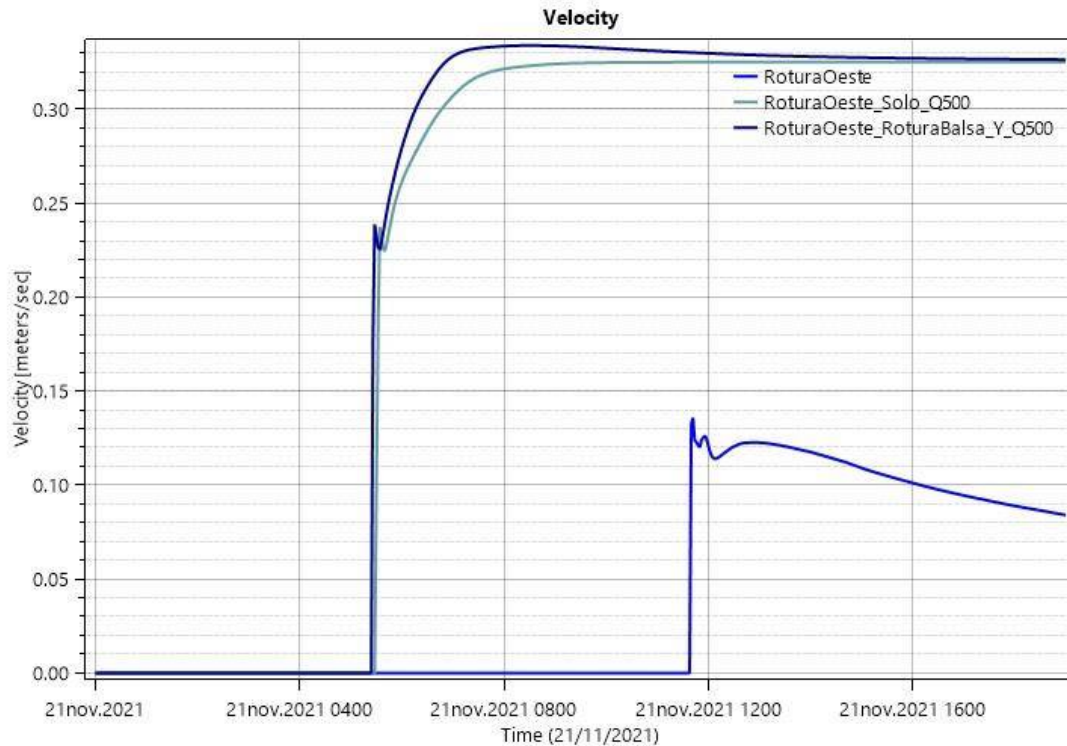


Imagen 24.- Envolvente de velocidad en punto de conjunto de naves agrícolas en situación rotura más avenida.

En cuanto a los caudales de entrada de agua a la balsa, estos tienen valores bajos con respecto a los valores de punta de hidrograma de rotura y también con respecto a los valores de caudal Q500, por lo que su consideración tiene escasa relevancia dada la escala de trabajo, las incertidumbres propias e inevitables de los modelos hidráulicos, los modelos topográficos y de las aproximaciones al fenómeno físico realizadas en los métodos de cálculo numéricos.

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

APENDICE 1.1 HIDROGRAMA DE ROTURA

Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura												
TIEMPO (s)	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu- ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
0,00	26,97	26,97	0,00	0,00	0,00	0,00	293.487,00	666.632,07	797,55	0,00	0,00	0,00
60,00	26,97	26,65	0,16	3,14	188,35	188,35	293.298,65	666.237,71	797,55	0,00	0,16	0,75
120,00	26,97	26,33	0,32	8,64	518,46	706,80	292.780,20	665.152,18	797,54	0,01	0,31	1,06
180,00	26,97	26,02	0,48	15,33	919,52	1.626,33	291.860,67	663.226,91	797,52	0,03	0,45	1,29
240,00	26,97	25,70	0,64	22,66	1.359,31	2.985,64	290.501,36	660.380,82	797,50	0,05	0,59	1,47
300,00	26,97	25,38	0,79	30,28	1.816,67	4.802,31	288.684,69	656.577,12	797,47	0,08	0,71	1,62
360,00	26,97	25,06	0,95	37,94	2.276,67	7.078,97	286.408,03	651.810,30	797,43	0,12	0,83	1,75
420,00	26,97	24,75	1,11	45,48	2.728,59	9.807,57	283.679,43	646.097,25	797,38	0,17	0,95	1,86
480,00	26,97	24,43	1,27	52,75	3.164,88	12.972,45	280.514,55	639.470,71	797,33	0,22	1,05	1,95
540,00	26,97	24,11	1,43	59,67	3.580,36	16.552,81	276.934,19	631.974,24	797,27	0,28	1,15	2,03
600,00	26,97	23,79	1,59	66,20	3.971,71	20.524,52	272.962,48	623.658,38	797,20	0,35	1,24	2,10
660,00	26,97	23,47	1,75	72,28	4.337,00	24.861,51	268.625,49	614.577,69	797,13	0,42	1,33	2,16
720,00	26,97	23,16	1,91	77,92	4.675,39	29.536,90	263.950,10	604.788,49	797,05	0,50	1,41	2,21
780,00	26,97	22,84	2,07	83,11	4.986,83	34.523,73	258.963,27	594.347,20	796,96	0,59	1,48	2,25
840,00	26,97	22,52	2,23	87,86	5.271,85	39.795,58	253.691,42	583.309,15	796,87	0,68	1,55	2,29
900,00	26,97	22,20	2,38	92,19	5.531,38	45.326,95	248.160,05	571.727,70	796,78	0,77	1,62	2,32
960,00	26,97	21,88	2,54	96,11	5.766,62	51.093,57	242.393,43	559.653,70	796,68	0,87	1,68	2,35
1.020,00	26,97	21,57	2,70	99,65	5.978,95	57.072,52	236.414,48	547.135,13	796,58	0,97	1,73	2,37
1.080,00	26,97	21,25	2,86	102,83	6.169,82	63.242,35	230.244,65	534.216,92	796,48	1,07	1,79	2,39
1.140,00	26,97	20,93	3,02	105,68	6.340,73	69.583,07	223.903,93	520.940,87	796,37	1,18	1,84	2,40
1.200,00	26,97	20,61	3,18	108,22	6.493,13	76.076,21	217.410,79	507.345,73	796,26	1,29	1,89	2,41
1.260,00	26,97	20,29	3,34	110,47	6.628,47	82.704,68	210.782,32	493.467,21	796,15	1,40	1,93	2,42
1.320,00	26,97	19,98	3,50	112,47	6.748,10	89.452,78	204.034,22	479.338,22	796,03	1,52	1,98	2,42
1.380,00	26,97	19,66	3,66	114,22	6.853,31	96.306,09	197.180,91	464.988,93	795,92	1,63	2,02	2,42
1.440,00	26,97	19,34	3,81	115,76	6.945,30	103.251,39	190.235,61	450.447,04	795,80	1,75	2,06	2,42
1.500,00	26,97	19,02	3,97	117,09	7.025,18	110.276,58	183.210,42	435.737,89	795,68	1,87	2,10	2,42
1.560,00	26,97	18,70	4,13	118,23	7.093,97	117.370,55	176.116,45	420.884,72	795,56	1,99	2,14	2,42
1.620,00	26,97	18,39	4,29	119,21	7.152,60	124.523,15	168.963,85	405.908,79	795,44	2,11	2,18	2,41
1.680,00	26,97	18,07	4,45	120,03	7.201,92	131.725,08	161.761,92	390.829,60	795,31	2,24	2,22	2,41
1.740,00	26,97	17,75	4,61	120,71	7.242,70	138.967,77	154.519,23	375.665,03	795,19	2,36	2,25	2,40
1.800,00	26,97	17,43	4,77	121,26	7.275,62	146.243,39	147.243,61	360.431,54	795,07	2,48	2,29	2,39
1.860,00	26,97	17,12	4,93	121,69	7.301,30	153.544,69	139.942,31	345.144,27	794,94	2,61	2,32	2,38
1.920,00	26,97	16,80	5,09	122,01	7.320,31	160.865,00	132.622,00	329.817,20	794,82	2,73	2,36	2,37
1.980,00	26,97	17,01	4,98	106,72	6.403,45	167.268,45	126.218,55	316.409,82	794,71	2,84	2,14	2,27
2.040,00	26,97	17,01	4,98	99,09	5.945,33	173.213,78	120.273,22	303.961,65	794,61	2,94	2,04	2,21
2.100,00	26,97	17,01	4,98	92,17	5.530,24	178.744,02	114.742,98	292.382,57	794,52	3,03	1,95	2,15
2.160,00	26,97	17,01	4,98	85,89	5.153,24	183.897,26	109.589,74	281.592,86	794,43	3,12	1,86	2,10
2.220,00	26,97	17,01	4,98	80,17	4.810,01	188.707,27	104.779,73	271.521,80	794,35	3,20	1,78	2,05
2.280,00	26,97	17,01	4,98	74,95	4.496,83	193.204,10	100.282,90	262.106,45	794,27	3,28	1,70	2,00

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

TIEMPO (s)	Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura											
	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
2.340,00	26,97	17,01	4,98	70,17	4.210,48	197.414,58	96.072,42	253.290,66	794,20	3,35	1,63	1,96
2.400,00	26,97	17,01	4,98	65,80	3.948,11	201.362,68	92.124,32	245.024,22	794,13	3,42	1,56	1,91
2.460,00	26,97	17,01	4,98	61,79	3.707,25	205.069,94	88.417,06	237.262,07	794,07	3,48	1,50	1,87
2.520,00	26,97	17,01	4,98	58,10	3.485,74	208.555,68	84.931,32	229.963,72	794,01	3,54	1,44	1,83
2.580,00	26,97	17,01	4,98	54,69	3.281,65	211.837,33	81.649,67	223.092,68	793,96	3,59	1,39	1,80
2.640,00	26,97	17,01	4,98	51,56	3.093,30	214.930,63	78.556,37	216.616,00	793,90	3,65	1,33	1,76
2.700,00	26,97	17,01	4,98	48,65	2.919,19	217.849,83	75.637,17	210.503,87	793,85	3,70	1,28	1,72
2.760,00	26,97	17,01	4,98	45,97	2.758,00	220.607,83	72.879,17	204.729,25	793,81	3,74	1,24	1,69
2.820,00	26,97	17,01	4,98	43,48	2.608,53	223.216,36	70.270,64	199.267,58	793,76	3,79	1,19	1,66
2.880,00	26,97	17,01	4,98	41,16	2.469,74	225.686,10	67.800,90	194.096,50	793,72	3,83	1,15	1,63
2.940,00	26,97	17,01	4,98	39,01	2.340,69	228.026,79	65.460,21	189.195,62	793,68	3,87	1,11	1,60
3.000,00	26,97	17,01	4,98	37,01	2.220,53	230.247,32	63.239,68	184.546,33	793,64	3,91	1,07	1,57
3.060,00	26,97	17,01	4,98	35,14	2.108,51	232.355,83	61.131,17	180.131,59	793,61	3,94	1,04	1,54
3.120,00	26,97	17,01	4,98	33,40	2.003,94	234.359,77	59.127,23	175.935,79	793,57	3,98	1,00	1,51
3.180,00	26,97	17,01	4,98	31,77	1.906,22	236.265,99	57.221,01	171.944,61	793,54	4,01	0,97	1,49
3.240,00	26,97	17,01	4,98	30,25	1.814,78	238.080,77	55.406,23	168.144,87	793,51	4,04	0,94	1,46
3.300,00	26,97	17,01	4,98	28,82	1.729,13	239.809,90	53.677,10	164.524,45	793,48	4,07	0,91	1,44
3.360,00	26,97	17,01	4,98	27,48	1.648,82	241.458,73	52.028,27	161.072,19	793,45	4,10	0,88	1,42
3.420,00	26,97	17,01	4,98	26,22	1.573,44	243.032,17	50.454,83	157.777,76	793,43	4,12	0,86	1,39
3.480,00	26,97	17,01	4,98	25,04	1.502,61	244.534,77	48.952,23	154.631,64	793,40	4,15	0,83	1,37
3.540,00	26,97	17,01	4,98	23,93	1.435,98	245.970,76	47.516,24	151.625,02	793,38	4,17	0,81	1,35
3.600,00	26,97	17,01	4,98	22,89	1.373,26	247.344,02	46.142,98	148.749,72	793,35	4,20	0,78	1,33
3.660,00	26,97	17,01	4,98	21,90	1.314,16	248.658,18	44.828,82	145.998,16	793,33	4,22	0,76	1,31
3.720,00	26,97	17,01	4,98	20,97	1.258,42	249.916,61	43.570,39	143.363,30	793,31	4,24	0,74	1,29
3.780,00	26,97	17,01	4,98	20,10	1.205,81	251.122,42	42.364,58	140.838,61	793,29	4,26	0,72	1,27
3.840,00	26,97	17,01	4,98	19,27	1.156,10	252.278,52	41.208,48	138.418,00	793,27	4,28	0,70	1,25
3.900,00	26,97	17,01	4,98	18,49	1.109,10	253.387,62	40.099,38	136.095,80	793,25	4,30	0,68	1,24
3.960,00	26,97	17,01	4,98	17,74	1.064,63	254.452,24	39.034,76	133.866,71	793,23	4,32	0,66	1,22
4.020,00	26,97	17,01	4,98	17,04	1.022,51	255.474,75	38.012,25	131.725,80	793,22	4,33	0,65	1,20
4.080,00	26,97	17,01	4,98	16,38	982,60	256.457,35	37.029,65	129.668,46	793,20	4,35	0,63	1,19
4.140,00	26,97	17,01	4,98	15,75	944,75	257.402,10	36.084,90	127.690,38	793,18	4,37	0,61	1,17
4.200,00	26,97	17,01	4,98	15,15	908,82	258.310,92	35.176,08	125.787,51	793,17	4,38	0,60	1,15
4.260,00	26,97	17,01	4,98	14,58	874,71	259.185,63	34.301,37	123.956,07	793,15	4,40	0,58	1,14
4.320,00	26,97	17,01	4,98	14,04	842,28	260.027,91	33.459,09	122.192,52	793,14	4,41	0,57	1,12
4.380,00	26,97	17,01	4,98	13,52	811,45	260.839,36	32.647,64	120.493,53	793,12	4,43	0,55	1,11
4.440,00	26,97	17,01	4,98	13,04	782,11	261.621,47	31.865,53	118.855,97	793,11	4,44	0,54	1,10
4.500,00	26,97	17,01	4,98	12,57	754,18	262.375,65	31.111,35	117.276,89	793,10	4,45	0,53	1,08
4.560,00	26,97	17,01	4,98	12,13	727,56	263.103,21	30.383,79	115.753,55	793,09	4,46	0,52	1,07
4.620,00	26,97	17,01	4,98	11,70	702,19	263.805,40	29.681,60	114.283,32	793,07	4,48	0,50	1,06
4.680,00	26,97	17,01	4,98	11,30	677,99	264.483,39	29.003,61	112.863,77	793,06	4,49	0,49	1,04
4.740,00	26,97	17,01	4,98	10,91	654,89	265.138,28	28.348,72	111.492,58	793,05	4,50	0,48	1,03

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura												
TIEMPO (s)	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
4.800,00	26,97	17,01	4,98	10,55	632,84	265.771,11	27.715,89	110.167,56	793,04	4,51	0,47	1,02
4.860,00	26,97	17,01	4,98	10,20	611,76	266.382,88	27.104,12	108.886,66	793,03	4,52	0,46	1,01
4.920,00	26,97	17,01	4,98	9,86	591,62	266.974,50	26.512,50	107.647,94	793,02	4,53	0,45	1,00
4.980,00	26,97	17,01	4,98	9,54	572,36	267.546,86	25.940,14	106.449,56	793,01	4,54	0,44	0,99
5.040,00	26,97	17,01	4,98	9,23	553,92	268.100,78	25.386,22	105.289,77	793,00	4,55	0,43	0,97
5.100,00	26,97	17,01	4,98	8,94	536,28	268.637,05	24.849,95	104.166,93	792,99	4,56	0,42	0,96
5.160,00	26,97	17,01	4,98	8,66	519,37	269.156,43	24.330,57	103.079,48	792,98	4,57	0,41	0,95
5.220,00	26,97	17,01	4,98	8,39	503,18	269.659,60	23.827,40	102.025,94	792,97	4,58	0,40	0,94
5.280,00	26,97	17,01	4,98	8,13	487,65	270.147,25	23.339,75	101.004,92	792,97	4,58	0,40	0,93
5.340,00	26,97	17,01	4,98	7,88	472,75	270.620,00	22.867,00	100.015,08	792,96	4,59	0,39	0,92
5.400,00	26,97	17,01	4,98	7,64	458,46	271.078,47	22.408,53	99.055,16	792,95	4,60	0,38	0,91
5.460,00	26,97	17,01	4,98	7,41	444,74	271.523,21	21.963,79	98.123,97	792,94	4,61	0,37	0,90
5.520,00	26,97	17,01	4,98	7,19	431,57	271.954,78	21.532,22	97.220,36	792,94	4,61	0,37	0,90
5.580,00	26,97	17,01	4,98	6,98	418,91	272.373,70	21.113,30	96.343,25	792,93	4,62	0,36	0,89
5.640,00	26,97	17,01	4,98	6,78	406,75	272.780,44	20.706,56	95.491,61	792,92	4,63	0,35	0,88
5.700,00	26,97	17,01	4,98	6,58	395,05	273.175,49	20.311,51	94.664,46	792,91	4,64	0,34	0,87
5.760,00	26,97	17,01	4,98	6,40	383,80	273.559,29	19.927,71	93.860,87	792,91	4,64	0,34	0,86
5.820,00	26,97	17,01	4,98	6,22	372,97	273.932,27	19.554,73	93.079,95	792,90	4,65	0,33	0,85
5.880,00	26,97	17,01	4,98	6,04	362,55	274.294,82	19.192,18	92.320,86	792,90	4,65	0,33	0,84
5.940,00	26,97	17,01	4,98	5,88	352,51	274.647,33	18.839,67	91.582,77	792,89	4,66	0,32	0,84
6.000,00	26,97	17,01	4,98	5,71	342,85	274.990,18	18.496,82	90.864,92	792,88	4,67	0,31	0,83
6.060,00	26,97	17,01	4,98	5,56	333,53	275.323,71	18.163,29	90.166,59	792,88	4,67	0,31	0,82
6.120,00	26,97	17,01	4,98	5,41	324,55	275.648,26	17.838,74	89.487,05	792,87	4,68	0,30	0,81
6.180,00	26,97	17,01	4,98	5,26	315,89	275.964,15	17.522,85	88.825,65	792,87	4,68	0,30	0,81
6.240,00	26,97	17,01	4,98	5,13	307,54	276.271,69	17.215,31	88.181,73	792,86	4,69	0,29	0,80
6.300,00	26,97	17,01	4,98	4,99	299,48	276.571,17	16.915,83	87.554,70	792,86	4,69	0,29	0,79
6.360,00	26,97	17,01	4,98	4,86	291,70	276.862,86	16.624,14	86.943,95	792,85	4,70	0,28	0,78
6.420,00	26,97	17,01	4,98	4,74	284,18	277.147,05	16.339,95	86.348,93	792,85	4,70	0,28	0,78
6.480,00	26,97	17,01	4,98	4,62	276,93	277.423,97	16.063,03	85.769,11	792,84	4,71	0,27	0,77
6.540,00	26,97	17,01	4,98	4,50	269,92	277.693,89	15.793,11	85.203,96	792,84	4,71	0,27	0,76
6.600,00	26,97	17,01	4,98	4,39	263,14	277.957,04	15.529,96	84.653,00	792,83	4,72	0,26	0,76
6.660,00	26,97	17,01	4,98	4,28	256,59	278.213,63	15.273,37	84.115,75	792,83	4,72	0,26	0,75
6.720,00	26,97	17,01	4,98	4,17	250,26	278.463,89	15.023,11	83.591,76	792,82	4,73	0,25	0,74
6.780,00	26,97	17,01	4,98	4,07	244,14	278.708,03	14.778,97	83.080,59	792,82	4,73	0,25	0,74
6.840,00	26,97	17,01	4,98	3,97	238,21	278.946,23	14.540,77	82.581,84	792,82	4,73	0,25	0,73
6.900,00	26,97	17,01	4,98	3,87	232,47	279.178,71	14.308,29	82.095,09	792,81	4,74	0,24	0,73
6.960,00	26,97	17,01	4,98	3,78	226,92	279.405,63	14.081,37	81.619,98	792,81	4,74	0,24	0,72
7.020,00	26,97	17,01	4,98	3,69	221,54	279.627,17	13.859,83	81.156,11	792,81	4,74	0,24	0,71
7.080,00	26,97	17,01	4,98	3,61	216,34	279.843,51	13.643,49	80.703,16	792,80	4,75	0,23	0,71
7.140,00	26,97	17,01	4,98	3,52	211,29	280.054,80	13.432,20	80.260,76	792,80	4,75	0,23	0,70
7.200,00	26,97	17,01	4,98	3,44	206,40	280.261,20	13.225,80	79.828,61	792,79	4,76	0,22	0,70

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura												
TIEMPO (s)	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
7.260,00	26,97	17,01	4,98	3,36	201,66	280.462,86	13.024,14	79.406,37	792,79	4,76	0,22	0,69
7.320,00	26,97	17,01	4,98	3,28	197,07	280.659,93	12.827,07	78.993,76	792,79	4,76	0,22	0,69
7.380,00	26,97	17,01	4,98	3,21	192,61	280.852,54	12.634,46	78.590,47	792,78	4,77	0,21	0,68
7.440,00	26,97	17,01	4,98	3,14	188,29	281.040,83	12.446,17	78.196,24	792,78	4,77	0,21	0,68
7.500,00	26,97	17,01	4,98	3,07	184,10	281.224,92	12.262,08	77.810,78	792,78	4,77	0,21	0,67
7.560,00	26,97	17,01	4,98	3,00	180,03	281.404,95	12.082,05	77.433,85	792,78	4,77	0,21	0,67
7.620,00	26,97	17,01	4,98	2,93	176,08	281.581,03	11.905,97	77.065,18	792,77	4,78	0,20	0,66
7.680,00	26,97	17,01	4,98	2,87	172,24	281.753,27	11.733,73	76.704,55	792,77	4,78	0,20	0,66
7.740,00	26,97	17,01	4,98	2,81	168,52	281.921,79	11.565,21	76.351,71	792,77	4,78	0,20	0,65
7.800,00	26,97	17,01	4,98	2,75	164,90	282.086,69	11.400,31	76.006,45	792,76	4,79	0,19	0,65
7.860,00	26,97	17,01	4,98	2,69	161,39	282.248,07	11.238,93	75.668,54	792,76	4,79	0,19	0,64
7.920,00	26,97	17,01	4,98	2,63	157,97	282.406,04	11.080,96	75.337,78	792,76	4,79	0,19	0,64
7.980,00	26,97	17,01	4,98	2,58	154,65	282.560,70	10.926,30	75.013,98	792,76	4,79	0,19	0,63
8.040,00	26,97	17,01	4,98	2,52	151,43	282.712,12	10.774,88	74.696,92	792,75	4,80	0,18	0,63
8.100,00	26,97	17,01	4,98	2,47	148,29	282.860,41	10.626,59	74.386,44	792,75	4,80	0,18	0,62
8.160,00	26,97	17,01	4,98	2,42	145,24	283.005,65	10.481,35	74.082,34	792,75	4,80	0,18	0,62
8.220,00	26,97	17,01	4,98	2,37	142,27	283.147,92	10.339,08	73.784,46	792,75	4,80	0,18	0,61
8.280,00	26,97	17,01	4,98	2,32	139,38	283.287,31	10.199,69	73.492,62	792,74	4,81	0,17	0,61
8.340,00	26,97	17,01	4,98	2,28	136,58	283.423,88	10.063,12	73.206,66	792,74	4,81	0,17	0,61
8.400,00	26,97	17,01	4,98	2,23	133,84	283.557,72	9.929,28	72.926,43	792,74	4,81	0,17	0,60
8.460,00	26,97	17,01	4,98	2,19	131,18	283.688,90	9.798,10	72.651,77	792,74	4,81	0,17	0,60
8.520,00	26,97	17,01	4,98	2,14	128,59	283.817,49	9.669,51	72.382,53	792,73	4,82	0,16	0,59
8.580,00	26,97	17,01	4,98	2,10	126,07	283.943,56	9.543,44	72.118,58	792,73	4,82	0,16	0,59
8.640,00	26,97	17,01	4,98	2,06	123,61	284.067,16	9.419,84	71.859,77	792,73	4,82	0,16	0,59
8.700,00	26,97	17,01	4,98	2,02	121,21	284.188,38	9.298,62	71.605,97	792,73	4,82	0,16	0,58
8.760,00	26,97	17,01	4,98	1,98	118,88	284.307,26	9.179,74	71.357,06	792,73	4,82	0,16	0,58
8.820,00	26,97	17,01	4,98	1,94	116,61	284.423,87	9.063,13	71.112,91	792,72	4,83	0,15	0,57
8.880,00	26,97	17,01	4,98	1,91	114,40	284.538,27	8.948,73	70.873,39	792,72	4,83	0,15	0,57
8.940,00	26,97	17,01	4,98	1,87	112,24	284.650,50	8.836,50	70.638,39	792,72	4,83	0,15	0,57
9.000,00	26,97	17,01	4,98	1,84	110,13	284.760,64	8.726,36	70.407,80	792,72	4,83	0,15	0,56
9.060,00	26,97	17,01	4,98	1,80	108,08	284.868,71	8.618,29	70.181,51	792,72	4,83	0,15	0,56
9.120,00	26,97	17,01	4,98	1,77	106,08	284.974,79	8.512,21	69.959,41	792,71	4,84	0,14	0,56
9.180,00	26,97	17,01	4,98	1,74	104,12	285.078,92	8.408,08	69.741,39	792,71	4,84	0,14	0,55
9.240,00	26,97	17,01	4,98	1,70	102,22	285.181,14	8.305,86	69.527,37	792,71	4,84	0,14	0,55
9.300,00	26,97	17,01	4,98	1,67	100,36	285.281,50	8.205,50	69.317,23	792,71	4,84	0,14	0,55
9.360,00	26,97	17,01	4,98	1,64	98,55	285.380,05	8.106,95	69.110,89	792,71	4,84	0,14	0,54
9.420,00	26,97	17,01	4,98	1,61	96,78	285.476,82	8.010,18	68.908,26	792,71	4,84	0,14	0,54
9.480,00	26,97	17,01	4,98	1,58	95,05	285.571,87	7.915,13	68.709,25	792,70	4,85	0,13	0,54
9.540,00	26,97	17,01	4,98	1,56	93,36	285.665,24	7.821,76	68.513,77	792,70	4,85	0,13	0,53
9.600,00	26,97	17,01	4,98	1,53	91,72	285.756,95	7.730,05	68.321,73	792,70	4,85	0,13	0,53
9.660,00	26,97	17,01	4,98	1,50	90,11	285.847,06	7.639,94	68.133,07	792,70	4,85	0,13	0,53

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura												
TIEMPO (s)	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
9.720,00	26,97	17,01	4,98	1,48	88,54	285.935,60	7.551,40	67.947,69	792,70	4,85	0,13	0,52
9.780,00	26,97	17,01	4,98	1,45	87,00	286.022,60	7.464,40	67.765,53	792,70	4,85	0,13	0,52
9.840,00	26,97	17,01	4,98	1,43	85,50	286.108,11	7.378,89	67.586,50	792,70	4,85	0,13	0,52
9.900,00	26,97	17,01	4,98	1,40	84,04	286.192,14	7.294,86	67.410,54	792,69	4,86	0,12	0,51
9.960,00	26,97	17,01	4,98	1,38	82,61	286.274,75	7.212,25	67.237,58	792,69	4,86	0,12	0,51
10.020,00	26,97	17,01	4,98	1,35	81,21	286.355,96	7.131,04	67.067,55	792,69	4,86	0,12	0,51
10.080,00	26,97	17,01	4,98	1,33	79,84	286.435,80	7.051,20	66.900,39	792,69	4,86	0,12	0,51
10.140,00	26,97	17,01	4,98	1,31	78,50	286.514,30	6.972,70	66.736,02	792,69	4,86	0,12	0,50
10.200,00	26,97	17,01	4,98	1,29	77,20	286.591,50	6.895,50	66.574,39	792,69	4,86	0,12	0,50
10.260,00	26,97	17,01	4,98	1,27	75,92	286.667,41	6.819,59	66.415,44	792,69	4,86	0,12	0,50
10.320,00	26,97	17,01	4,98	1,24	74,67	286.742,08	6.744,92	66.259,10	792,68	4,87	0,11	0,49
10.380,00	26,97	17,01	4,98	1,22	73,44	286.815,53	6.671,47	66.105,33	792,68	4,87	0,11	0,49
10.440,00	26,97	17,01	4,98	1,20	72,25	286.887,77	6.599,23	65.954,06	792,68	4,87	0,11	0,49
10.500,00	26,97	17,01	4,98	1,18	71,08	286.958,85	6.528,15	65.805,24	792,68	4,87	0,11	0,49
10.560,00	26,97	17,01	4,98	1,17	69,93	287.028,78	6.458,22	65.658,82	792,68	4,87	0,11	0,48
10.620,00	26,97	17,01	4,98	1,15	68,81	287.097,59	6.389,41	65.514,74	792,68	4,87	0,11	0,48
10.680,00	26,97	17,01	4,98	1,13	67,71	287.165,31	6.321,69	65.372,96	792,68	4,87	0,11	0,48
10.740,00	26,97	17,01	4,98	1,11	66,64	287.231,95	6.255,05	65.233,43	792,68	4,87	0,11	0,48
10.800,00	26,97	17,01	4,98	1,09	65,59	287.297,54	6.189,46	65.096,10	792,68	4,87	0,11	0,47
10.860,00	26,97	17,01	4,98	1,08	64,56	287.362,10	6.124,90	64.960,92	792,67	4,88	0,10	0,47
10.920,00	26,97	17,01	4,98	1,06	63,55	287.425,65	6.061,35	64.827,86	792,67	4,88	0,10	0,47
10.980,00	26,97	17,01	4,98	1,04	62,57	287.488,22	5.998,78	64.696,86	792,67	4,88	0,10	0,47
11.040,00	26,97	17,01	4,98	1,03	61,60	287.549,82	5.937,18	64.567,88	792,67	4,88	0,10	0,46
11.100,00	26,97	17,01	4,98	1,01	60,65	287.610,48	5.876,52	64.440,88	792,67	4,88	0,10	0,46
11.160,00	26,97	17,01	4,98	1,00	59,73	287.670,20	5.816,80	64.315,83	792,67	4,88	0,10	0,46
11.220,00	26,97	17,01	4,98	0,98	58,82	287.729,02	5.757,98	64.192,67	792,67	4,88	0,10	0,46
11.280,00	26,97	17,01	4,98	0,97	57,93	287.786,95	5.700,05	64.071,38	792,67	4,88	0,10	0,45
11.340,00	26,97	17,01	4,98	0,95	57,06	287.844,01	5.642,99	63.951,92	792,67	4,88	0,10	0,45
11.400,00	26,97	17,01	4,98	0,94	56,20	287.900,21	5.586,79	63.834,24	792,66	4,89	0,09	0,45
11.460,00	26,97	17,01	4,98	0,92	55,36	287.955,57	5.531,43	63.718,32	792,66	4,89	0,09	0,45
11.520,00	26,97	17,01	4,98	0,91	54,54	288.010,12	5.476,88	63.604,12	792,66	4,89	0,09	0,44
11.580,00	26,97	17,01	4,98	0,90	53,74	288.063,86	5.423,14	63.491,60	792,66	4,89	0,09	0,44
11.640,00	26,97	17,01	4,98	0,88	52,95	288.116,81	5.370,19	63.380,74	792,66	4,89	0,09	0,44
11.700,00	26,97	17,01	4,98	0,87	52,18	288.168,98	5.318,02	63.271,49	792,66	4,89	0,09	0,44
11.760,00	26,97	17,01	4,98	0,86	51,42	288.220,40	5.266,60	63.163,83	792,66	4,89	0,09	0,44
11.820,00	26,97	17,01	4,98	0,84	50,67	288.271,08	5.215,92	63.057,73	792,66	4,89	0,09	0,43
11.880,00	26,97	17,01	4,98	0,83	49,94	288.321,02	5.165,98	62.953,16	792,66	4,89	0,09	0,43
11.940,00	26,97	17,01	4,98	0,82	49,23	288.370,25	5.116,75	62.850,09	792,66	4,89	0,09	0,43
12.000,00	26,97	17,01	4,98	0,81	48,53	288.418,78	5.068,22	62.748,48	792,66	4,89	0,09	0,43
12.060,00	26,97	17,01	4,98	0,80	47,84	288.466,61	5.020,39	62.648,32	792,66	4,89	0,09	0,43
12.120,00	26,97	17,01	4,98	0,79	47,16	288.513,78	4.973,22	62.549,57	792,65	4,90	0,08	0,42

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA
MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

Rotura de brecha de ancho fijo total, creciente en altura												
TIEMPO (s)	Ancho brecha sup (m)	Ancho brecha inf (m)	Alto brecha (m)	CAUDAL VERTIDO (m3/s)	Volumen vertido (m3)	Volumen vertido acumulado (m3)	Volumen de embalse (m3)	Área vertido (m2)	Cota de vertido (m)	Disminu ción calado (m)	Altura vertido (m)	Velocidad (m/s)
12.180,00	26,97	17,01	4,98	0,77	46,50	288.560,28	4.926,72	62.452,21	792,65	4,90	0,08	0,42
12.240,00	26,97	17,01	4,98	0,76	45,85	288.606,13	4.880,87	62.356,22	792,65	4,90	0,08	0,42
12.300,00	26,97	17,01	4,98	0,75	45,21	288.651,34	4.835,66	62.261,56	792,65	4,90	0,08	0,42
12.360,00	26,97	17,01	4,98	0,74	44,58	288.695,92	4.791,08	62.168,21	792,65	4,90	0,08	0,42
12.420,00	26,97	17,01	4,98	0,73	43,97	288.739,89	4.747,11	62.076,15	792,65	4,90	0,08	0,41
12.480,00	26,97	17,01	4,98	0,72	43,36	288.783,25	4.703,75	61.985,35	792,65	4,90	0,08	0,41
12.540,00	26,97	17,01	4,98	0,71	42,77	288.826,02	4.660,98	61.895,80	792,65	4,90	0,08	0,41
12.600,00	26,97	17,01	4,98	0,70	42,19	288.868,21	4.618,79	61.807,46	792,65	4,90	0,08	0,41
12.660,00	26,97	17,01	4,98	0,69	41,62	288.909,83	4.577,17	61.720,32	792,65	4,90	0,08	0,41
12.720,00	26,97	17,01	4,98	0,68	41,06	288.950,89	4.536,11	61.634,36	792,65	4,90	0,08	0,40
12.780,00	26,97	17,01	4,98	0,68	40,51	288.991,39	4.495,61	61.549,55	792,65	4,90	0,08	0,40
12.840,00	26,97	17,01	4,98	0,67	39,96	289.031,36	4.455,64	61.465,87	792,65	4,90	0,08	0,40
12.900,00	26,97	17,01	4,98	0,66	39,43	289.070,79	4.416,21	61.383,31	792,64	4,91	0,07	0,40
12.960,00	26,97	17,01	4,98	0,65	38,91	289.109,70	4.377,30	61.301,84	792,64	4,91	0,07	0,40
13.020,00	26,97	17,01	4,98	0,64	38,40	289.148,10	4.338,90	61.221,45	792,64	4,91	0,07	0,40
13.080,00	26,97	17,01	4,98	0,63	37,89	289.185,99	4.301,01	61.142,11	792,64	4,91	0,07	0,39
13.140,00	26,97	17,01	4,98	0,62	37,40	289.223,39	4.263,61	61.063,80	792,64	4,91	0,07	0,39
13.200,00	26,97	17,01	4,98	0,62	36,91	289.260,30	4.226,70	60.986,52	792,64	4,91	0,07	0,39
13.260,00	26,97	17,01	4,98	0,61	36,43	289.296,73	4.190,27	60.910,24	792,64	4,91	0,07	0,39
13.320,00	26,97	17,01	4,98	0,60	35,96	289.332,70	4.154,30	60.834,94	792,64	4,91	0,07	0,39
13.380,00	26,97	17,01	4,98	0,59	35,50	289.368,20	4.118,80	60.760,61	792,64	4,91	0,07	0,38
13.440,00	26,97	17,01	4,98	0,58	35,05	289.403,24	4.083,76	60.687,23	792,64	4,91	0,07	0,38
13.500,00	26,97	17,01	4,98	0,58	34,60	289.437,84	4.049,16	60.614,78	792,64	4,91	0,07	0,38
13.560,00	26,97	17,01	4,98	0,57	34,16	289.472,01	4.014,99	60.543,26	792,64	4,91	0,07	0,38

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

PLANOS

- PLANO Nº1: LOCALIZACIÓN DE LA BALSA (E 1:100.000)
- PLANO Nº2: SITUACIÓN (E 1:50.000)
- PLANO Nº3: PLANTA BALSA (E 1:700)
- PLANO Nº4: CURVAS DE NIVEL BALSA (E 1:700)
- PLANO Nº 5: PERFILES BALSA 1 (E 1:1.500)
- PLANO Nº 6: PERFILES BALSA 2 (E 1:500)
- PLANO Nº 7: SECCION TIPO DIQUE BALSA (E 1:50)
- PLANO Nº 8: DETALLES CONSTRUCTIVOS DE CANAL A BALSA (E VARIAS)
- PLANO Nº 9: PLANTA DEL CANAL A BALSA (E 1:1.500)
- PLANO Nº 10: DETALLES PLANTA CANAL A BALSA (E VARIAS)
- PLANO Nº 11: ARQUETA DE FILTROS (E VARIAS)
- PLANO Nº 12: ESTUDIO DE ROTURA. ENVOLVENTE DE CALADO MAXIMO
(E 1:5.000, 6 HOJAS)
- PLANO Nº 13: ESTUDIO DE ROTURA. ENVOLVENTE DE VELOCIDAD MAXIMA
(E 1:5.000, 6 HOJAS)
- PLANO Nº 14: ESTUDIO DE ROTURA. PELIGROSIDAD (E 1:5.000, 6 HOJAS)
- PLANO Nº 15: ESTUDIO DE ROTURA. CARRETERAS Y AUTOVIA (E 1:25.000)
- PLANO Nº 16: ESTUDIO DE ROTURA. LÍNEAS DE FERROCARRIL (E 1:25.000)
- PLANO Nº 17: ESTUDIO DE ROTURA. CAUCES DE AGUA (E 1:25.000)
- PLANO Nº 18: ESTUDIO DE ROTURA. INCREMENTO DE CALADO MÁXIMO (E
1:5.000, 6 HOJAS)

ANEXO 02.- PROPUESTA CLASIFICACIÓN BALSA SECTOR III

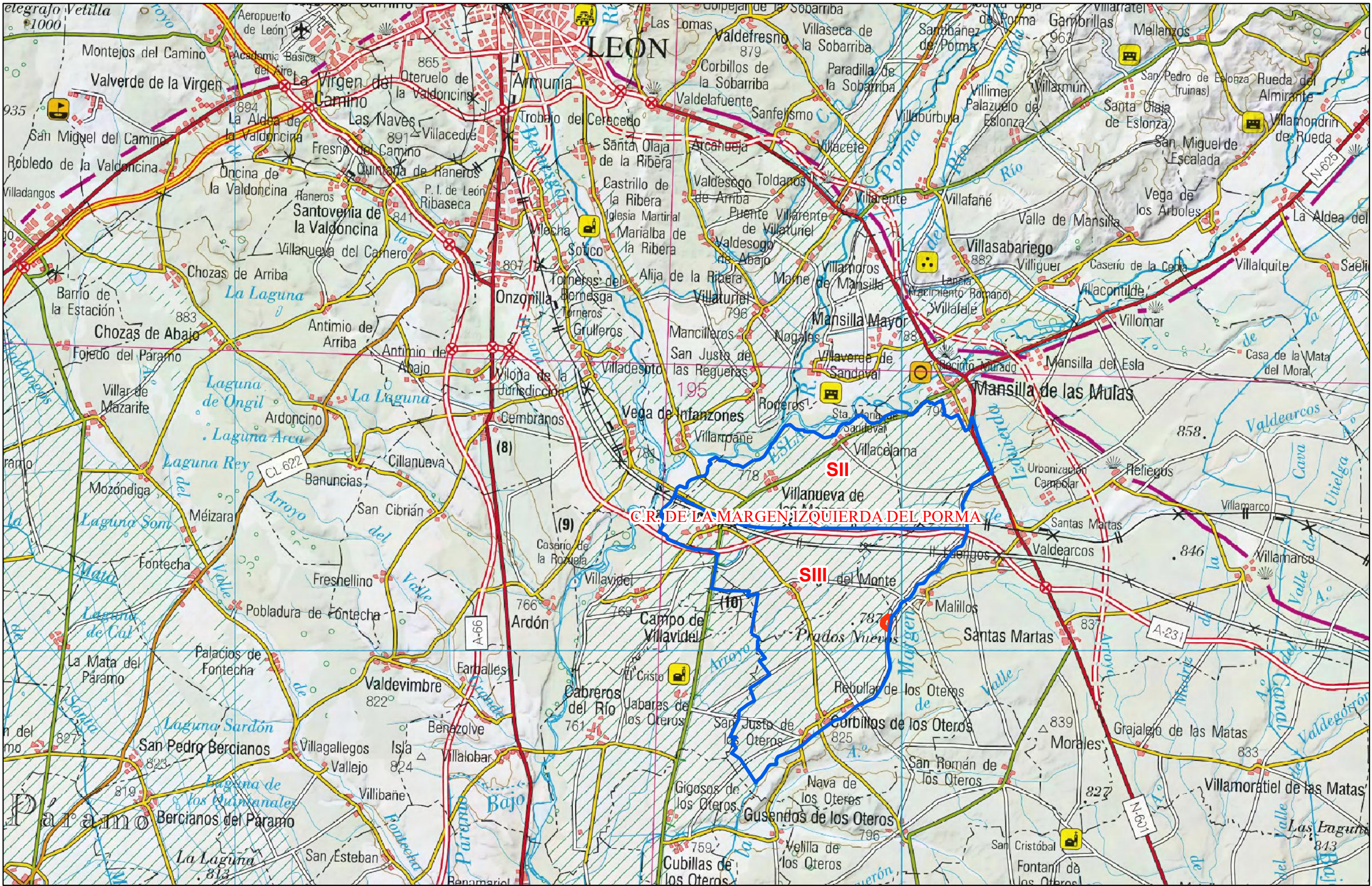
-PLANO N° 19: ESTUDIO DE ROTURA. INCREMENTO DE VELOCIDAD MÁXIMA
(E 1:5.000, 6 HOJAS).

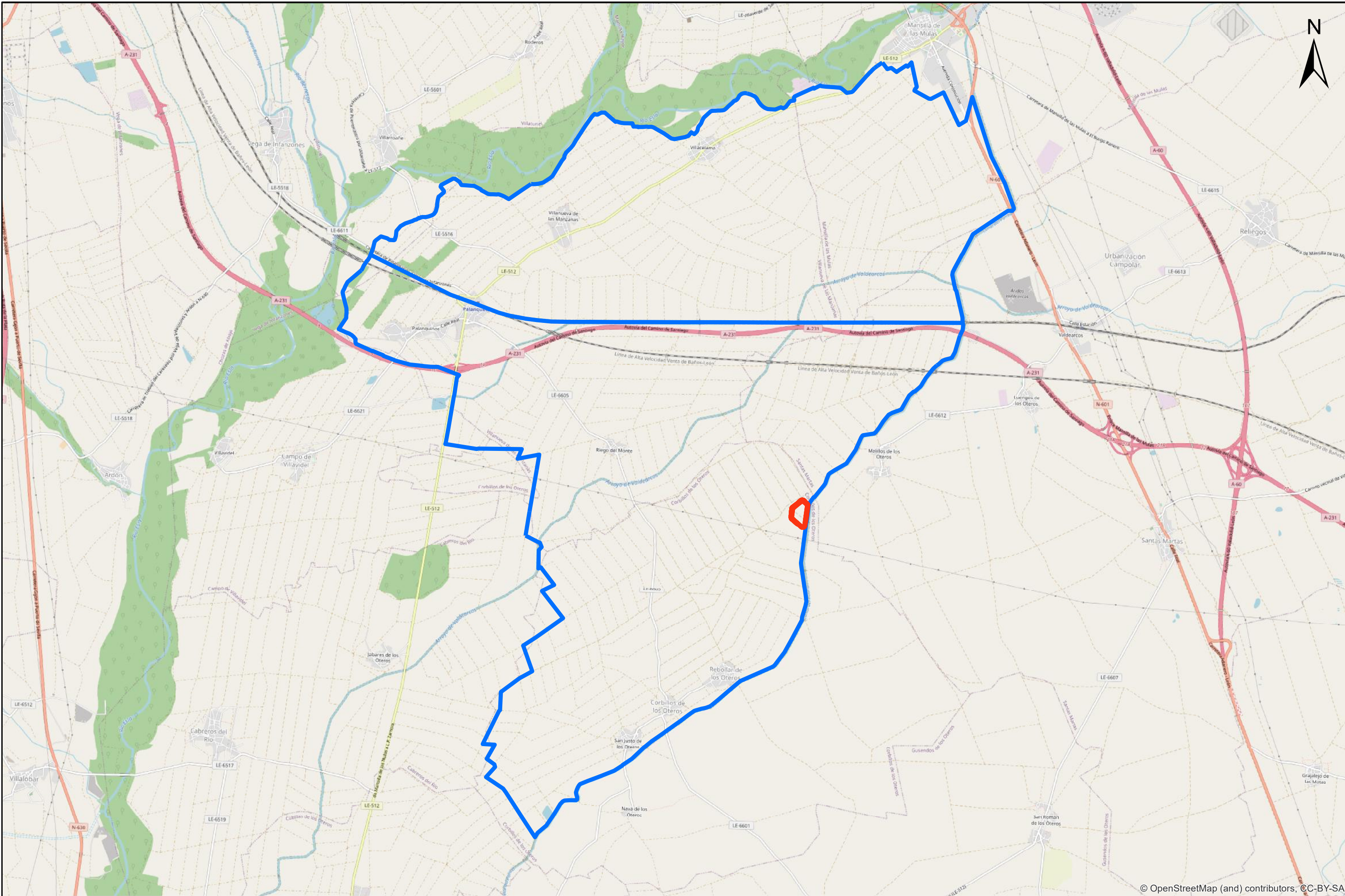
-PLANO N° 20: ESTUDIO DE ROTURA. INCREMENTO SUPERFICIE AFECTADA
POE ROTURA DE LA BALSA (E 1:25.000)

-PLANO N° 21: ESTUDIO DE ROTURA. INCREMENTO SUPERFICIE AFECTADA
CON RESPECTO VALDEARCOS Q500 (E 1:5.000, 6 HOJAS).

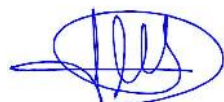
-PLANO N° 22: ESTUDIO DE ROTURA. AVENIDA ARROYO VALDEARCOS.
(E 1:5.000, 8 HOJAS).

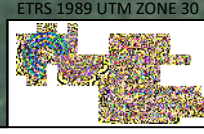
-PLANO N° 23: ESTUDIO DE ROTURA. AFECCIONES POTENCIALES (E 1:25.000).





© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO Junta de Castilla y León Departamento de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural	PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)	Escala: 1:50.000	Fecha: JULIO 2022	Autor del Proyecto:  JAVIER CHAMORRO MORO INGENIERO AGRÓNOMO ITACYL	Vº Bº.:  DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN ITACYL	Título del Plano: ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa SECTOR III SITUACIÓN DE LA Balsa	Plano nº: 02 Hoja nº: 1-1
---	--	------------------------------------	-------------------------------------	--	--	---	--



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

Escala:
1:700

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:

JAVIER CHAMORRO MORA
INGENIERO AGRÓNOMO
(ITACSL)

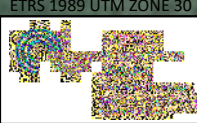
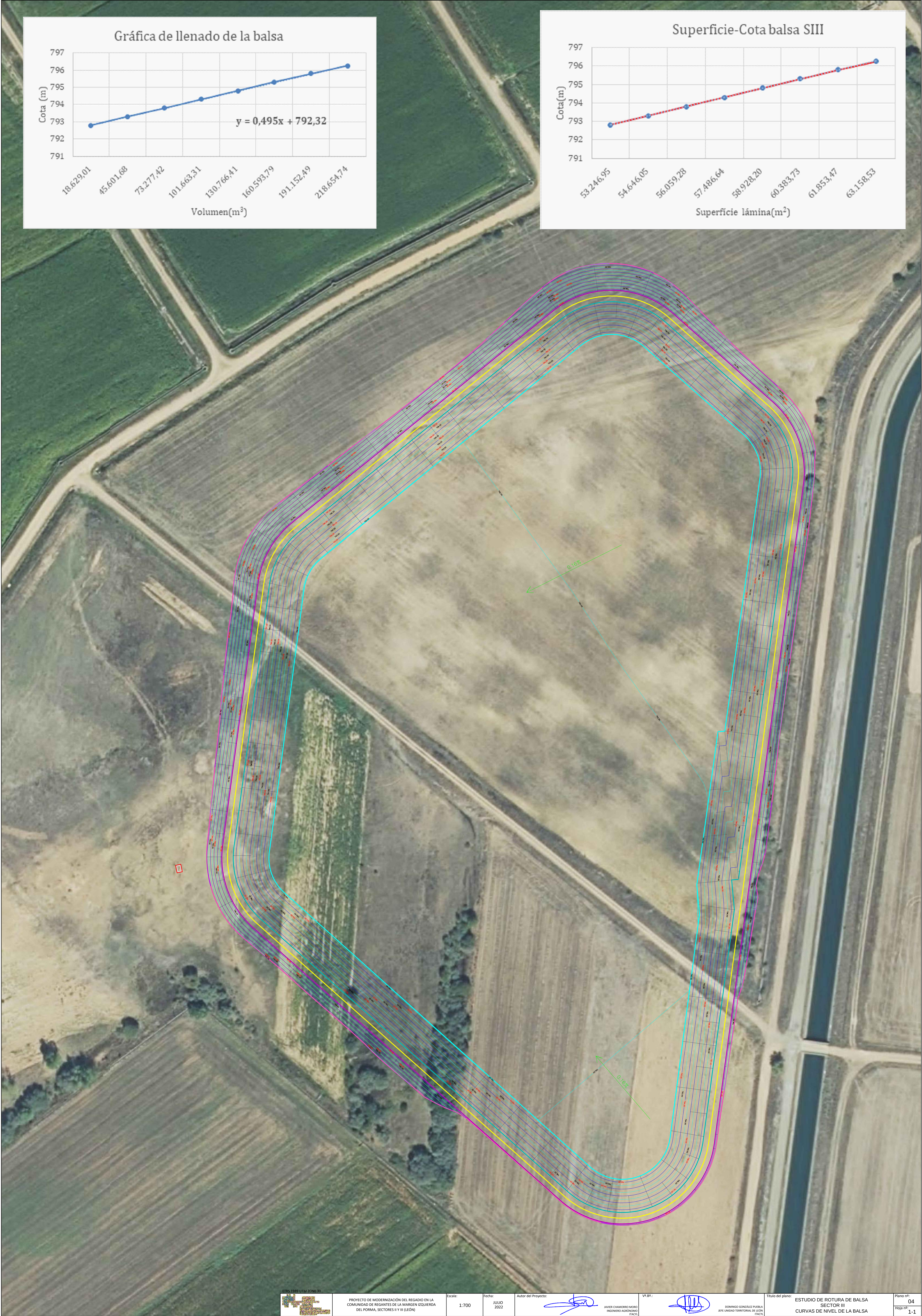
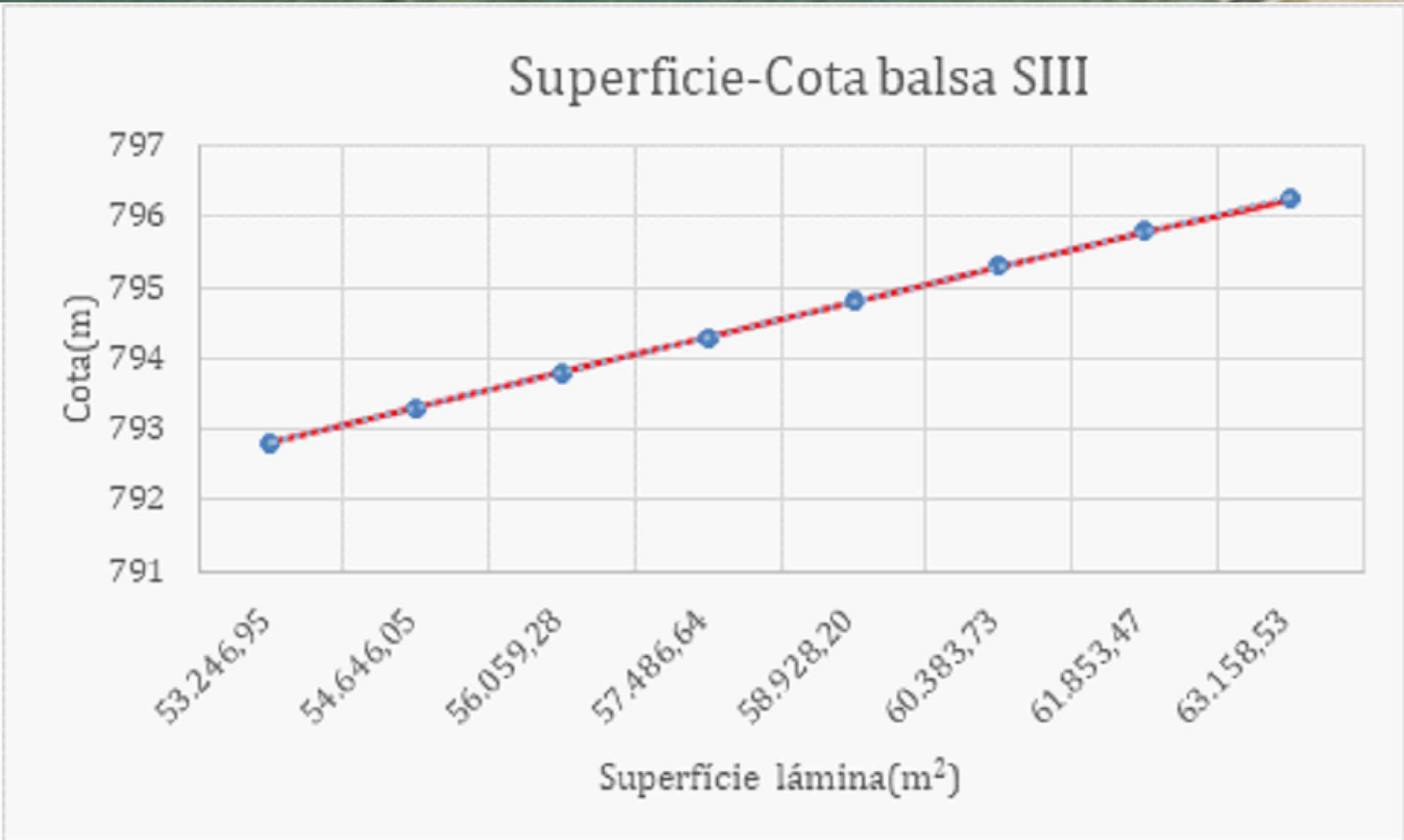
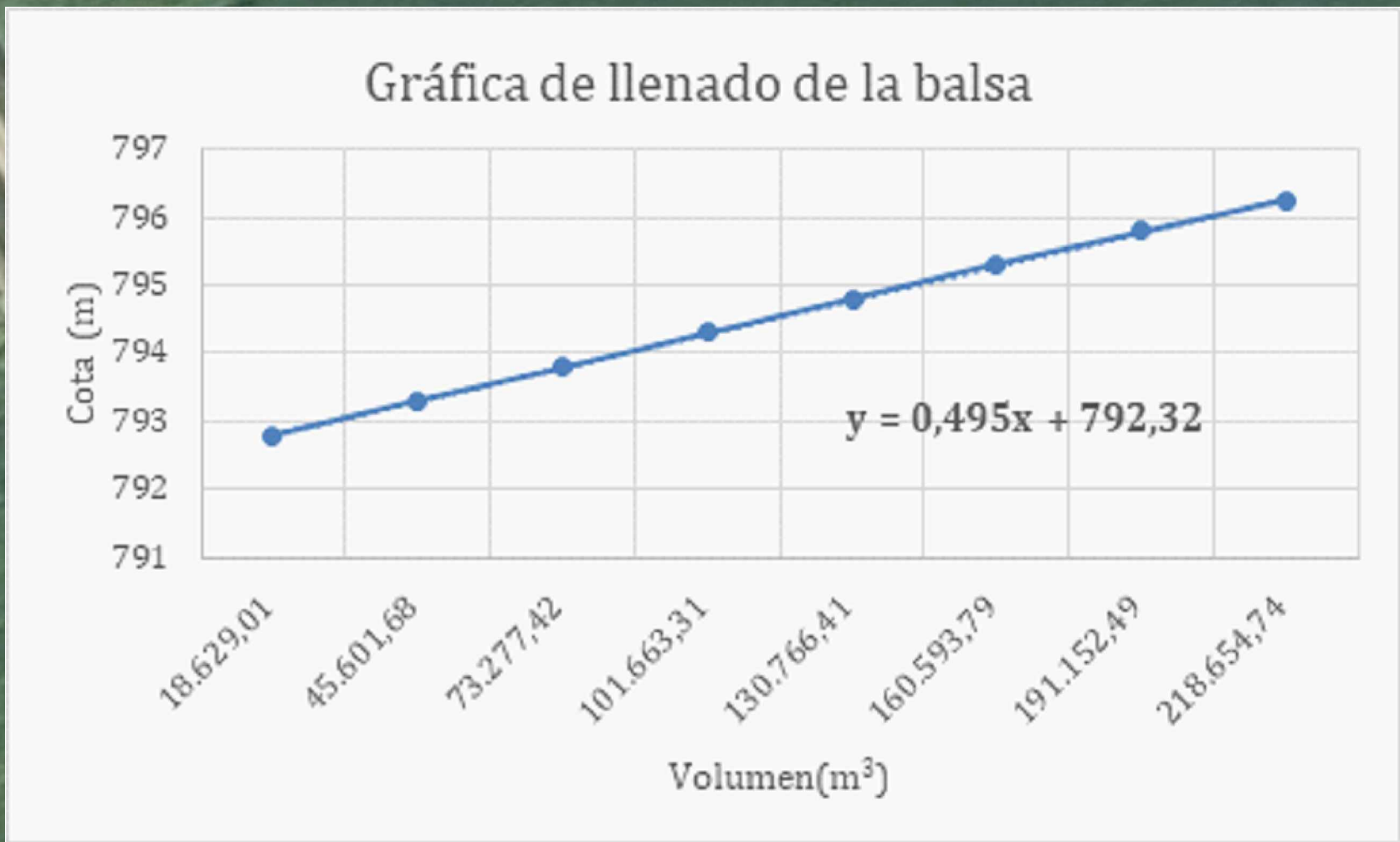
VR.BR.:

DOMINGO GONZÁLEZ PUERTA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE UTM
(ITACSL)

Título del plano: ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa
SECTOR III
PLANTA DE LA Balsa

Plano nº:
03

Hoja nº:
1-1



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

Escala: 1:700

Fecha: JULIO 2022

Autor del Proyecto:

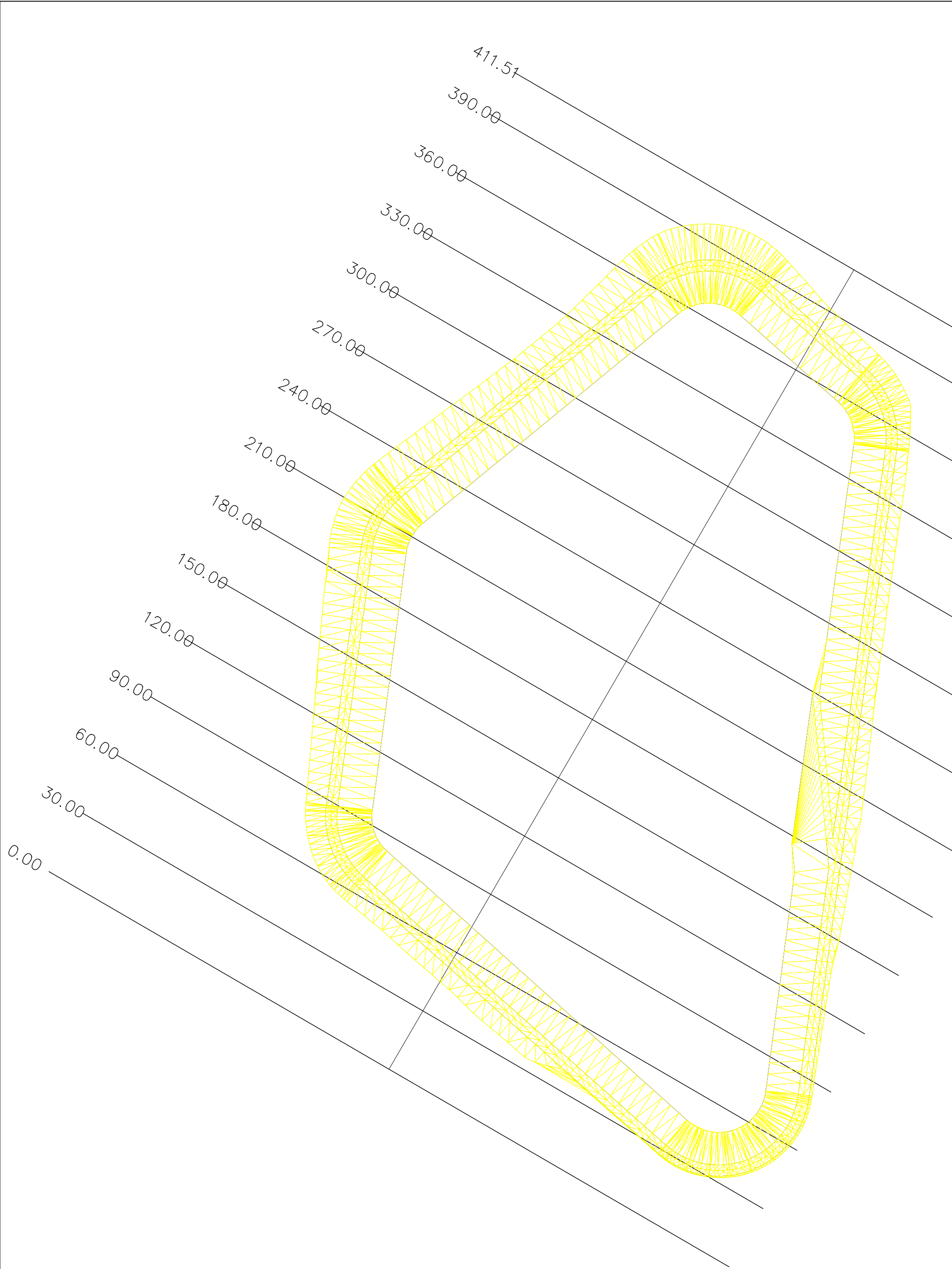
JAVIER CHAMORRO MORA
INGENIERO AGRÓNOMO (ITACV)

VR.BR.:

DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN (ITACV)

Título del plano: ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa
SECTOR III
CURVAS DE NIVEL DE LA Balsa

Plano nº: 04
Hoja nº: 1-1



ETRS 1989 UTM ZONE 30

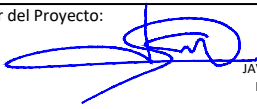


PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADIO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

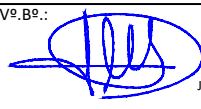
Escala:
1:1.500

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:


JAVIER CHAMORRO MORO
INGENIERO AGRÓNOMO
ITACYL

Vº.Bº.:



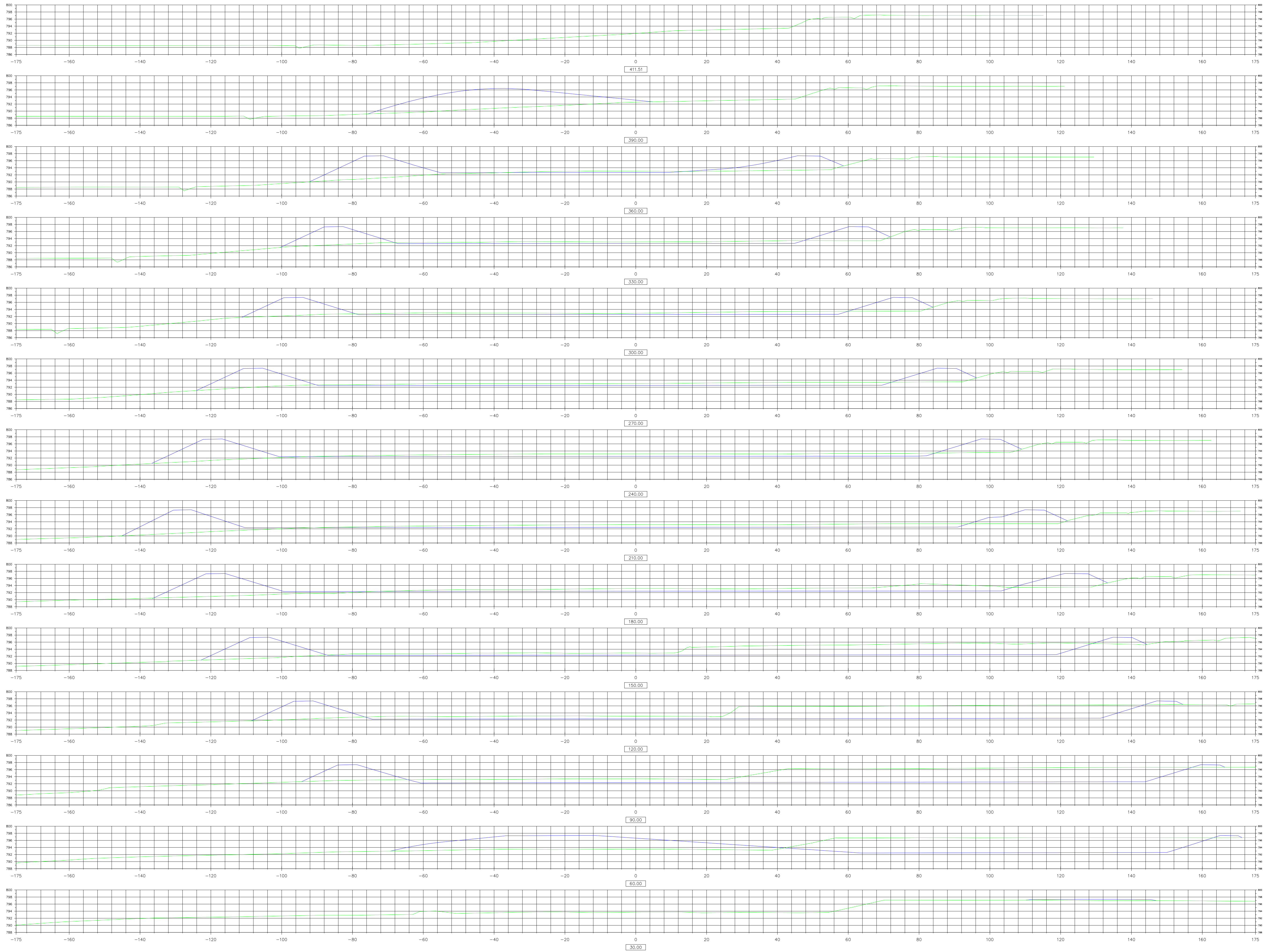
DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN
ITACYL

Título del plano:

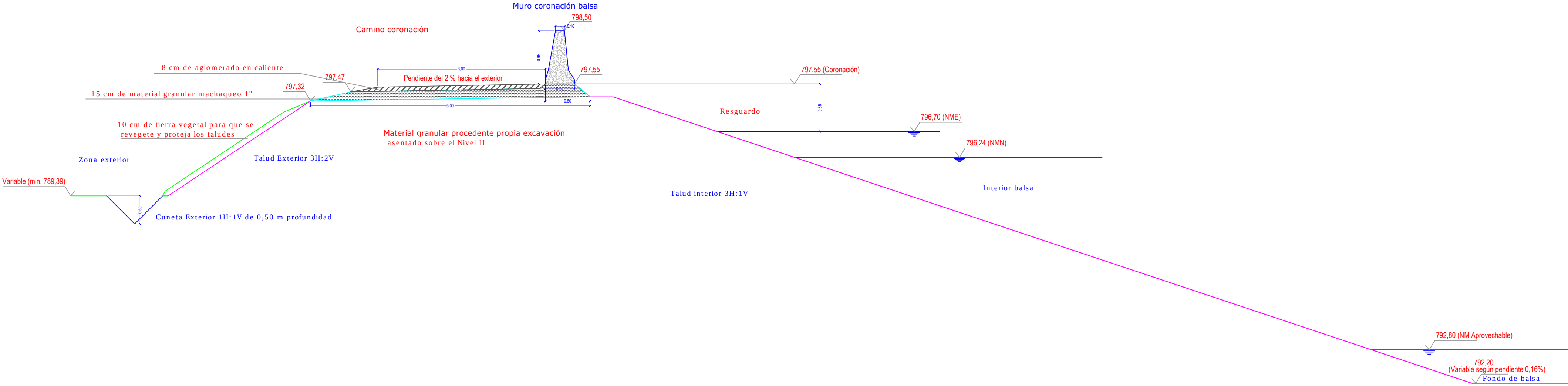
ESTUDIO DE ROTURA DE BALSA
SECTOR III
PERFILES 1

Plano nº:
05

Hoja nº:
1-1



SECCIÓN TIPO DEL DIQUE DE LA Balsa



ETRS 1989 UTM ZONE 30



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

Escala:
1:50

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:

JAVIER CHAMORRO MORO
INGENIERO AGRÓNOMO
ITACYL

Vº Bº.:



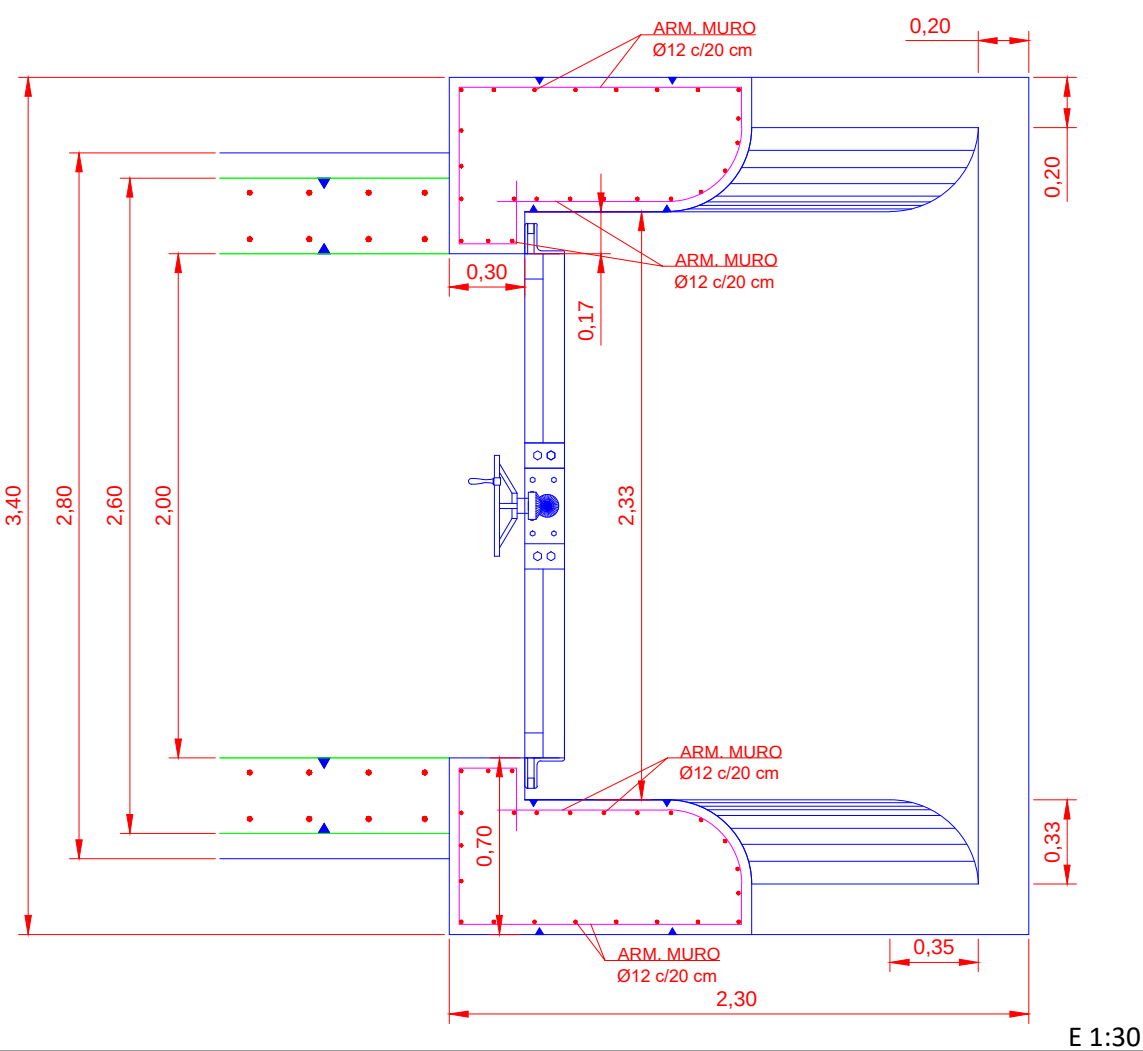
DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN
ITACYL

Título del plano: ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa
SECTOR III
SECCIÓN TIPO DIQUE

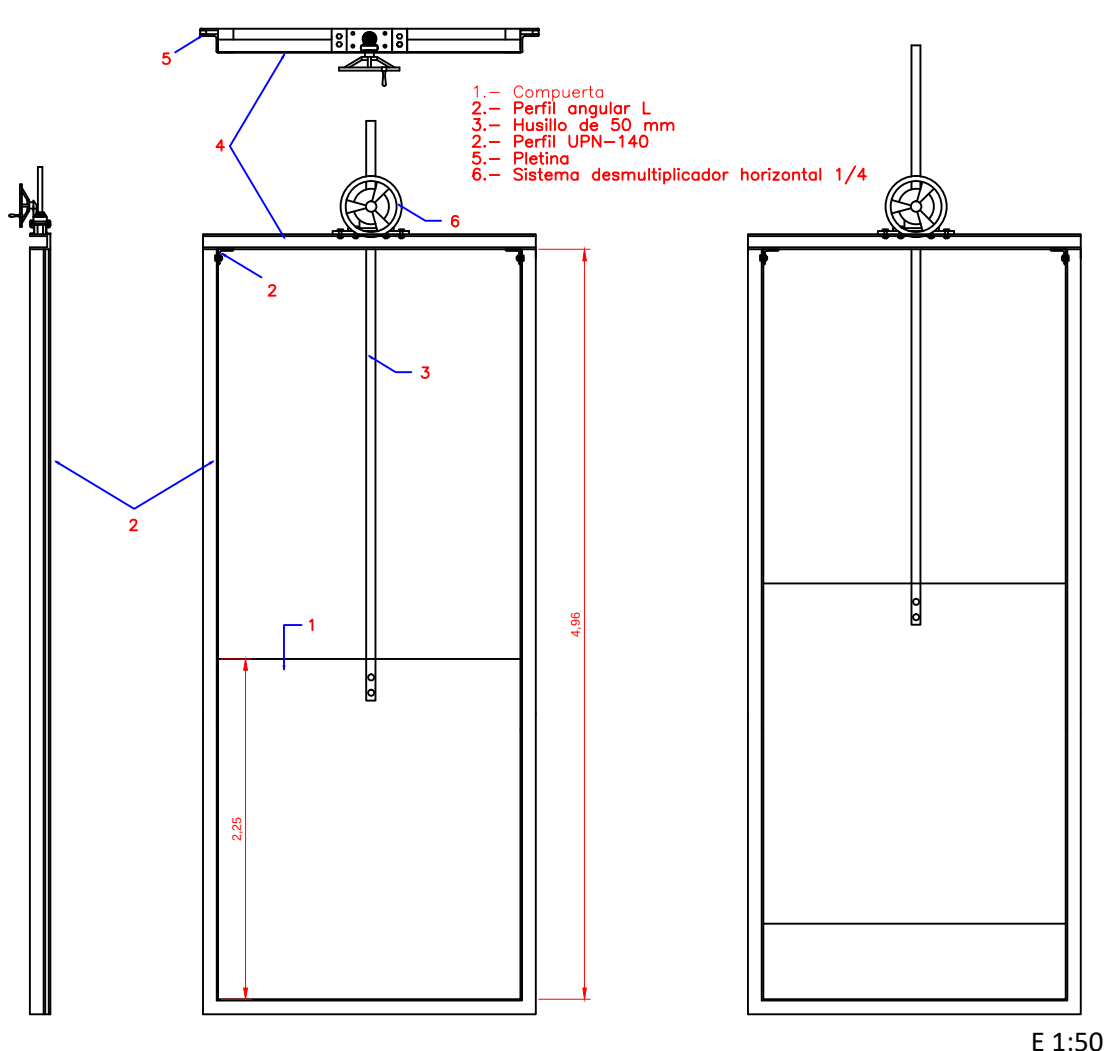
Plano nº:
07

Hoja nº:
1-1

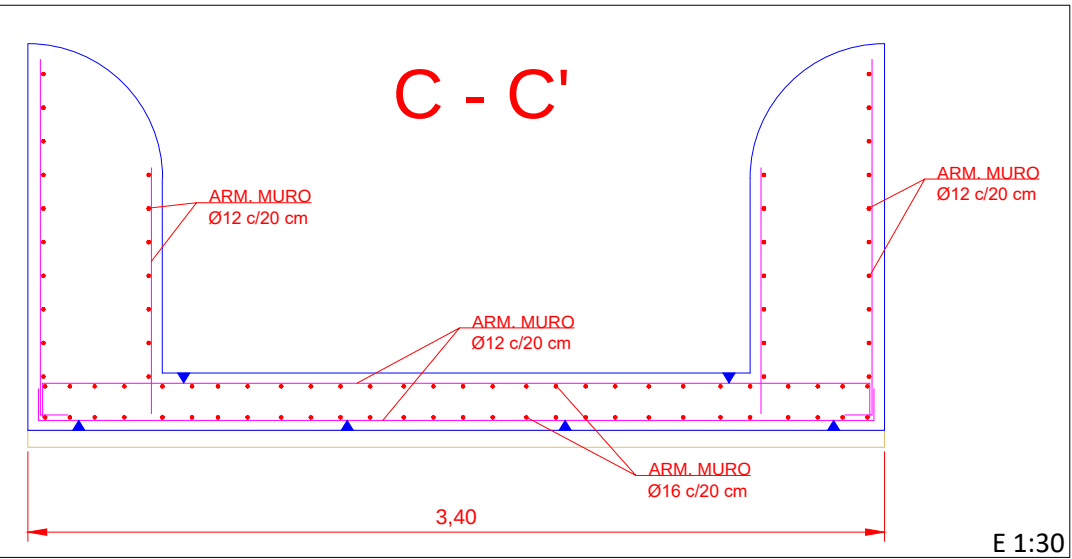
Obra de toma en canal Balsa S-III

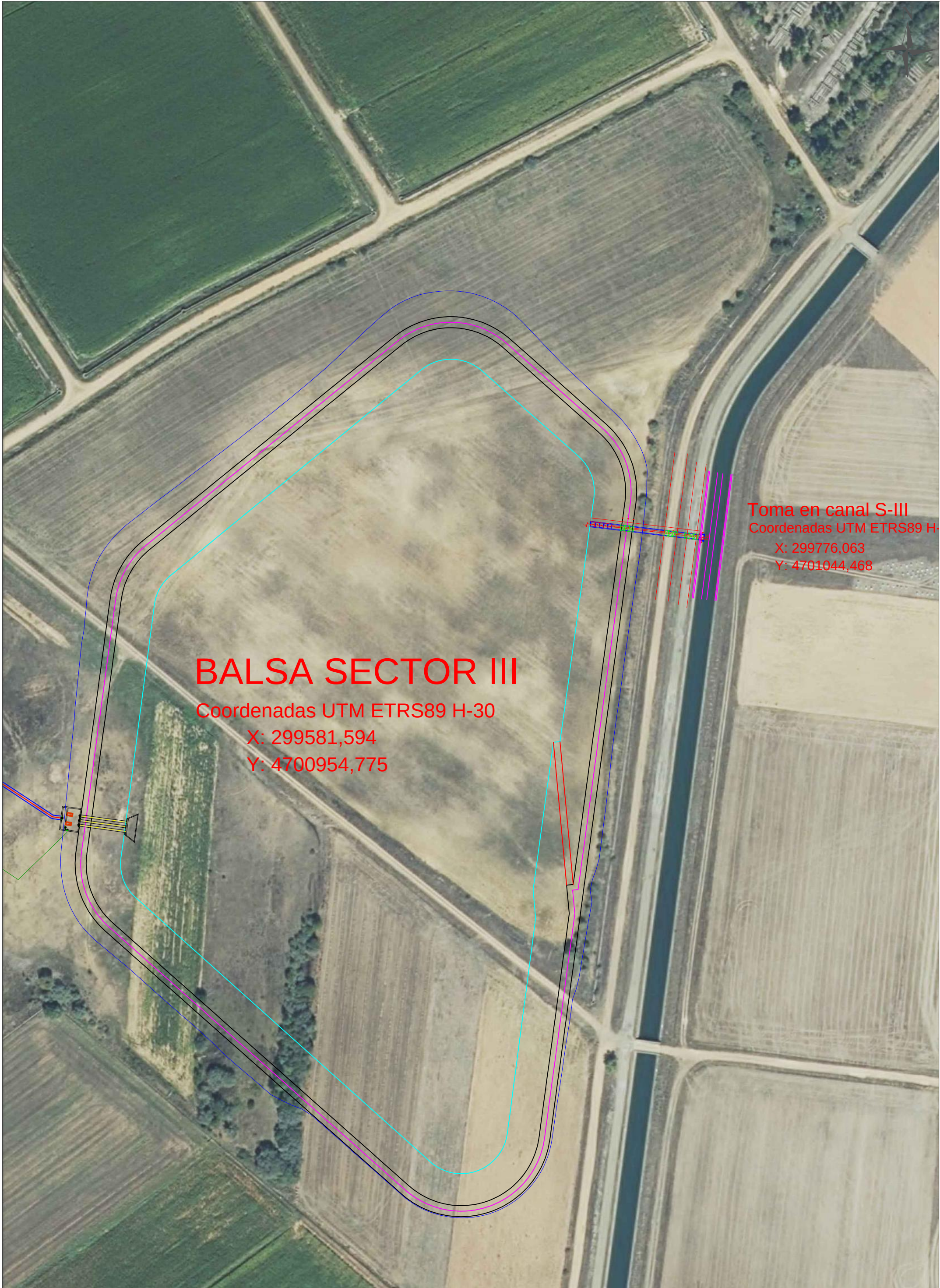


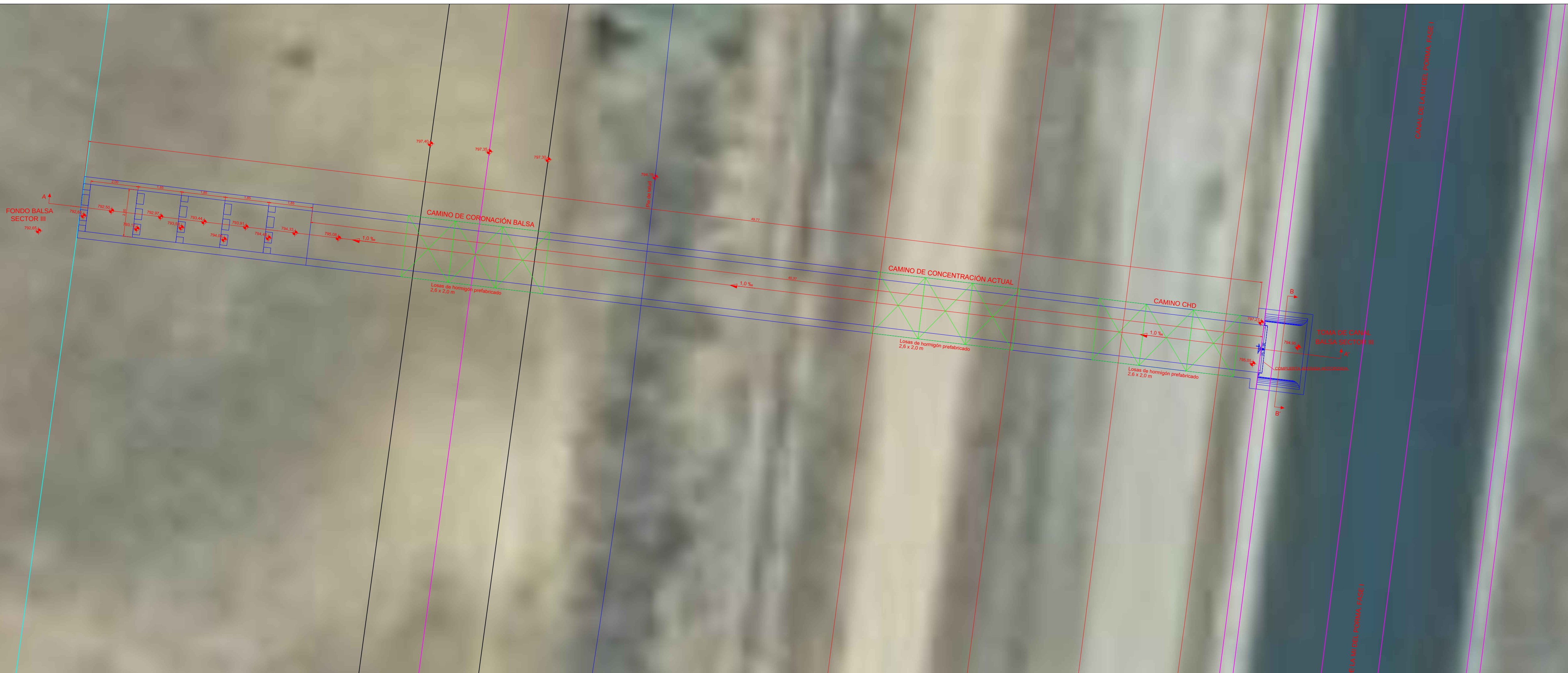
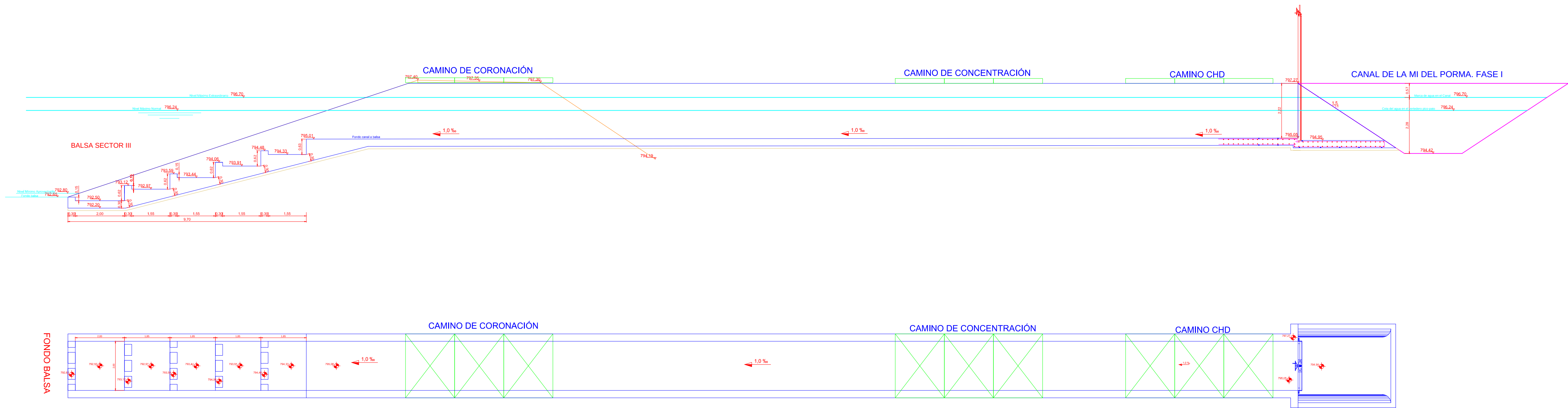
COMPUERTA ADOSADA



C - C'







ETRS 1989 UTM ZONE 30



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

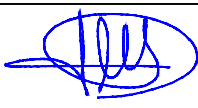
Escala:
1:100

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:

JAVIER CHAMORRO MORO
INGENIERO AGRÓNOMO
(ITACV)

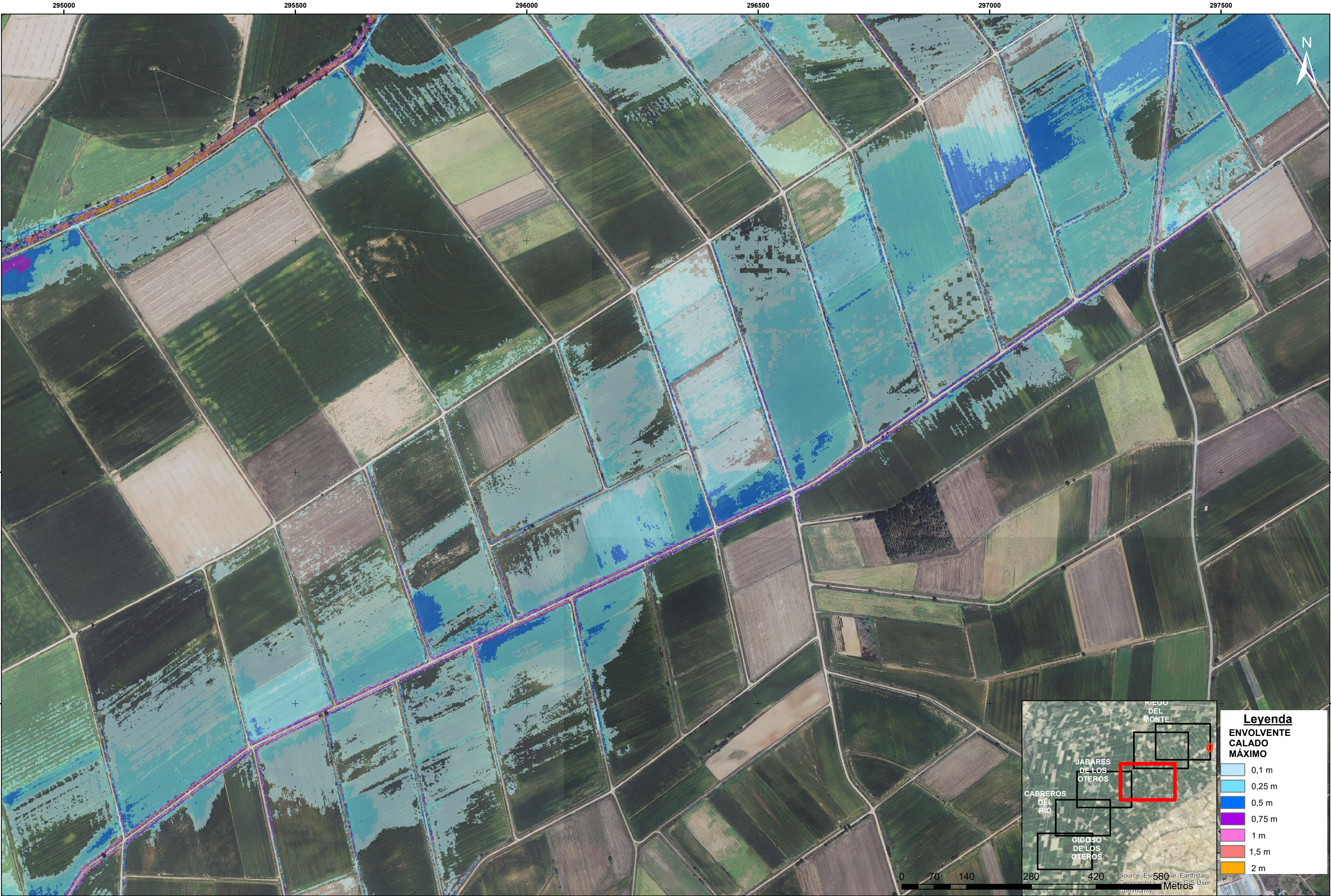
VR.BP.:

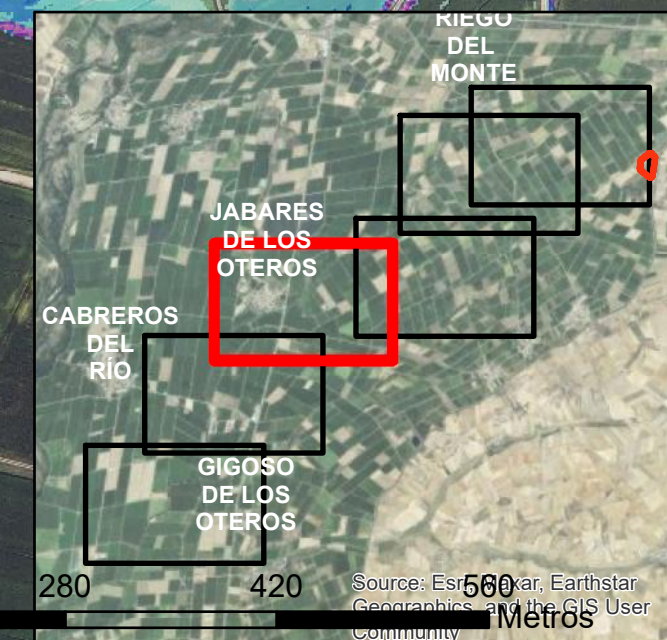
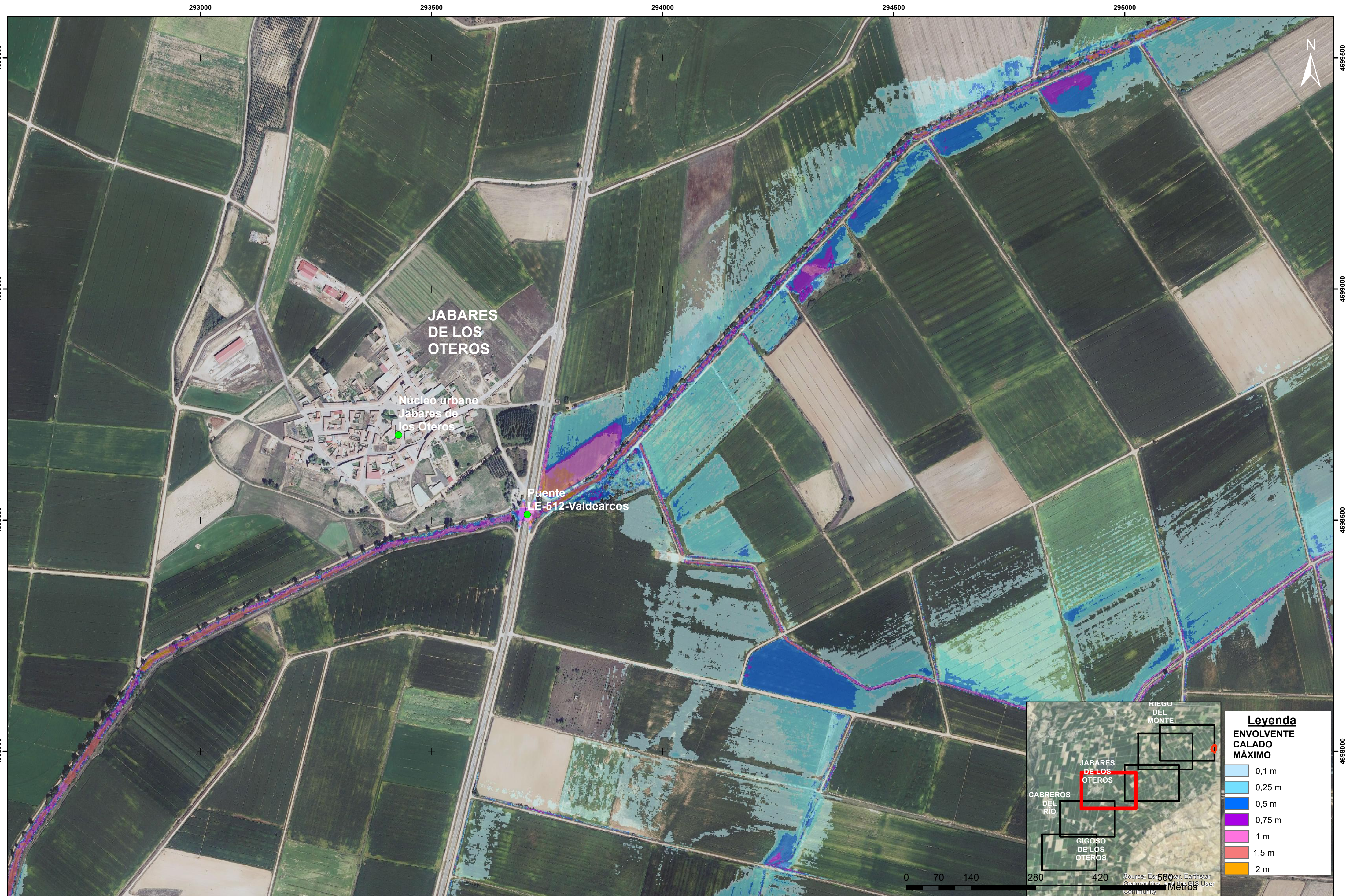


DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN
(ITACV)

Título del plano:
ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa
SECTOR III
DETALLE PLANTA CANAL A Balsa

Plano nº:
10
Hoja nº:
1-1

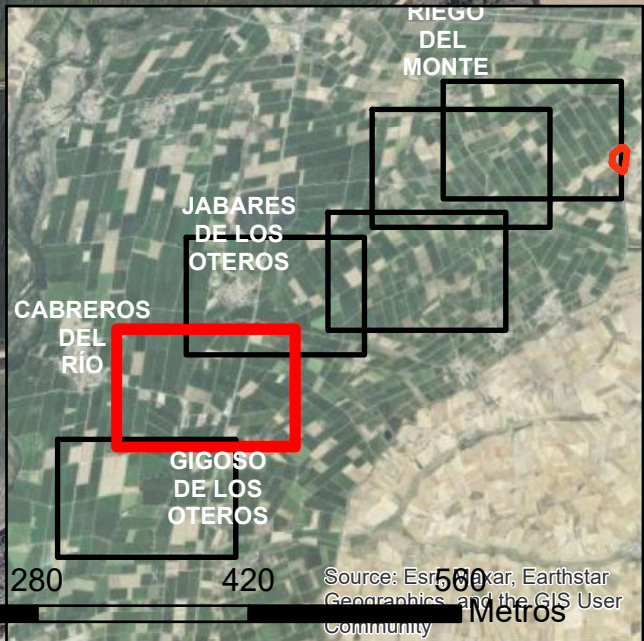
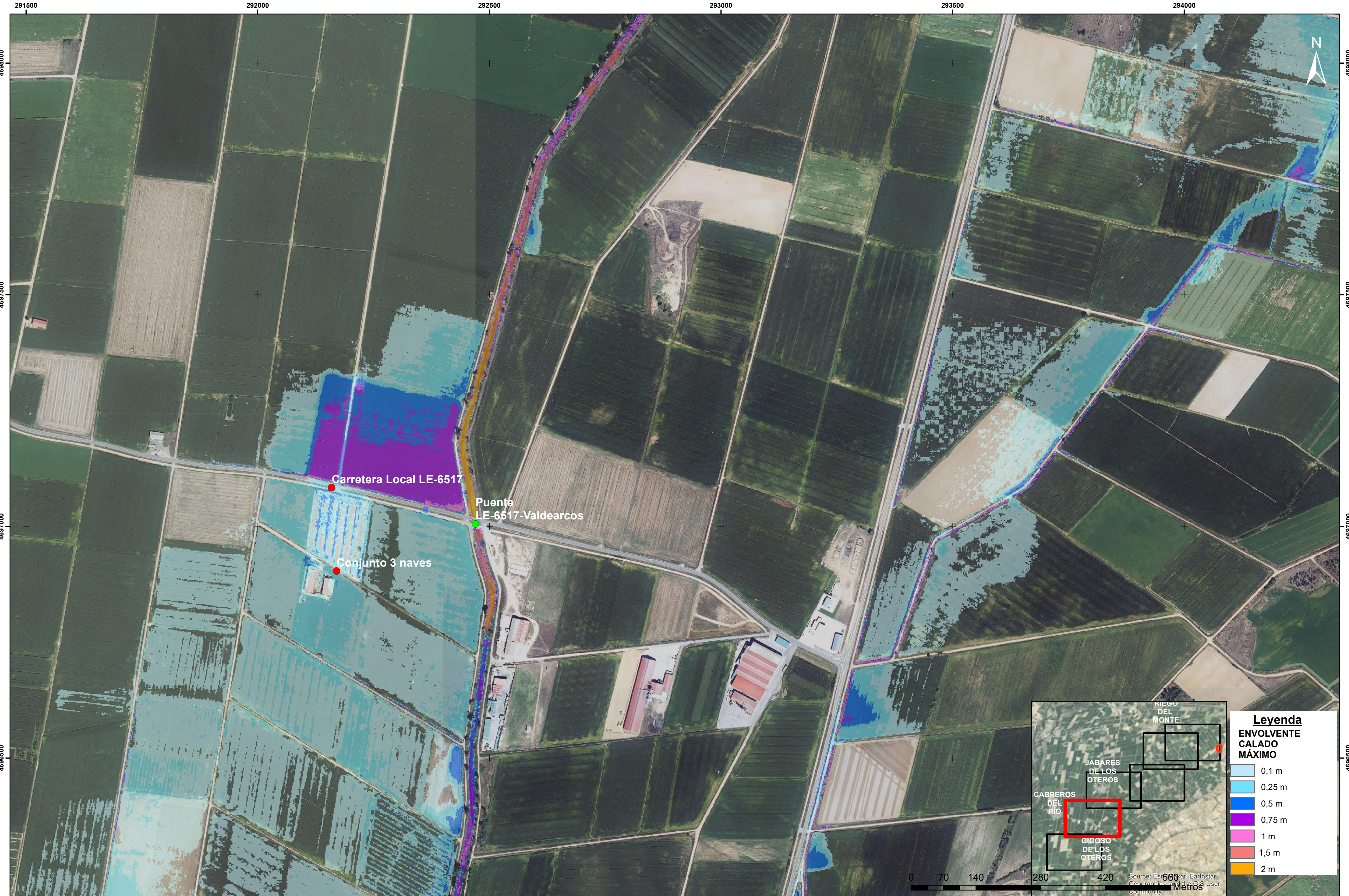




Leyenda

**ENVOLVENTE
CALADO
MÁXIMO**

	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m

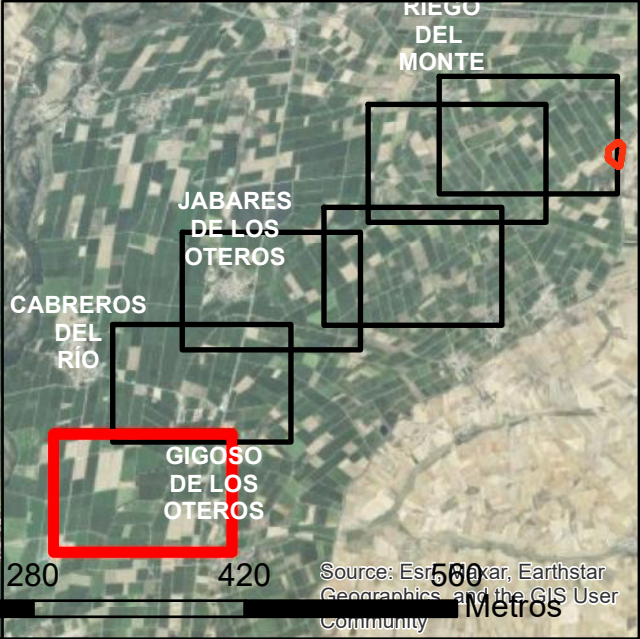


Leyenda	
ENVOLVENTE CALADO MÁXIMO	
	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m

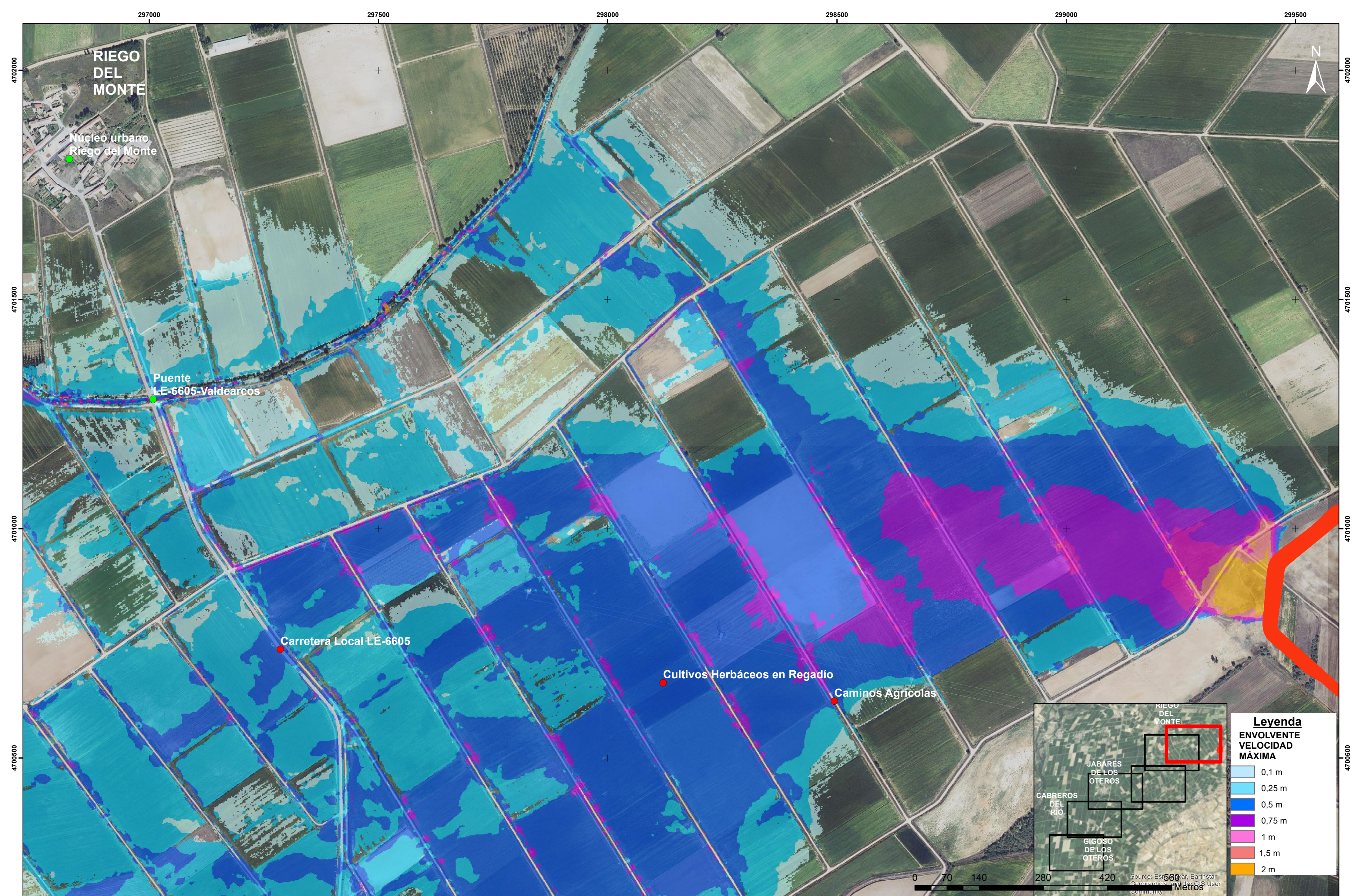


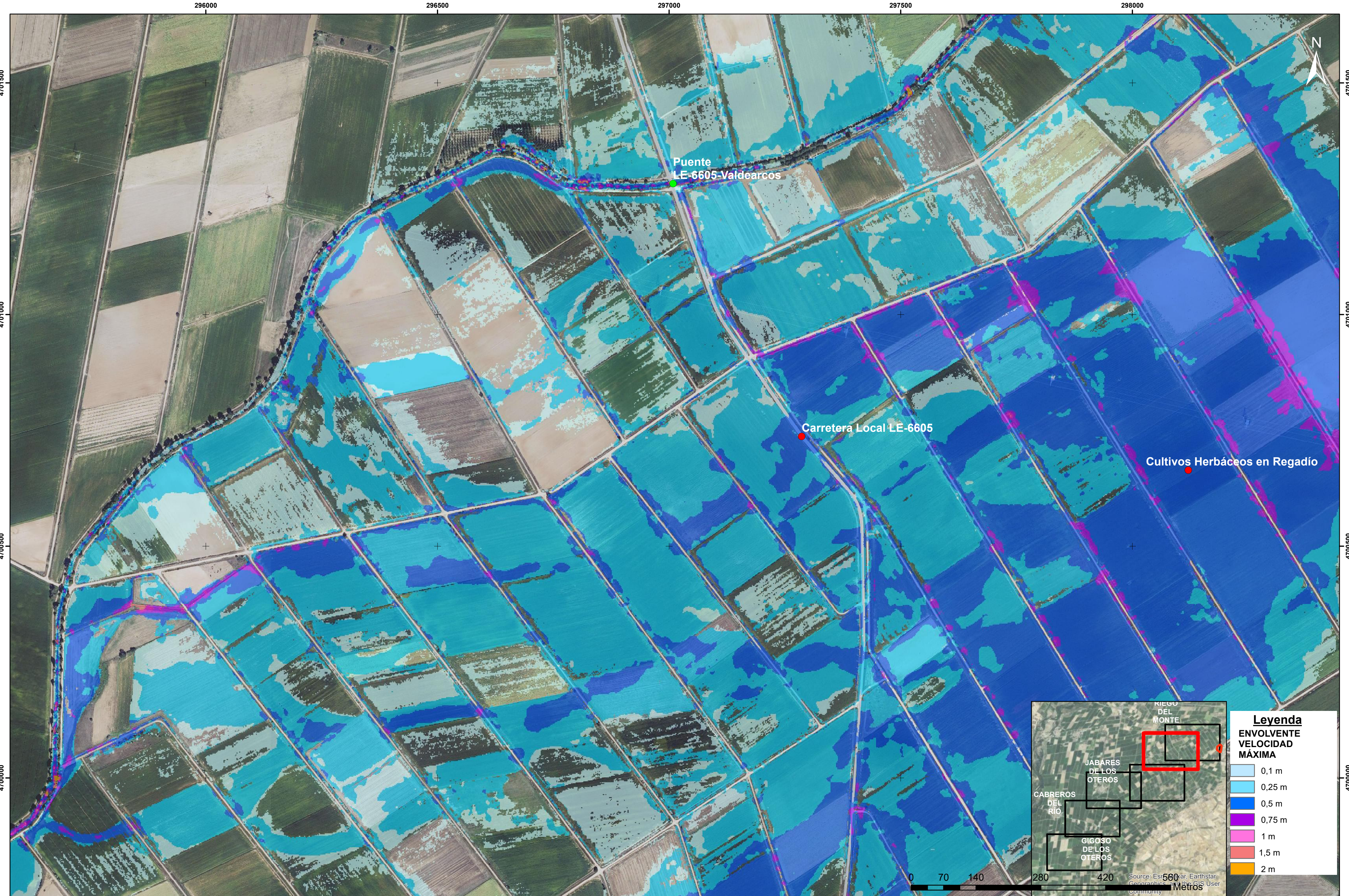
GIGOSO DE LOS OTEROS

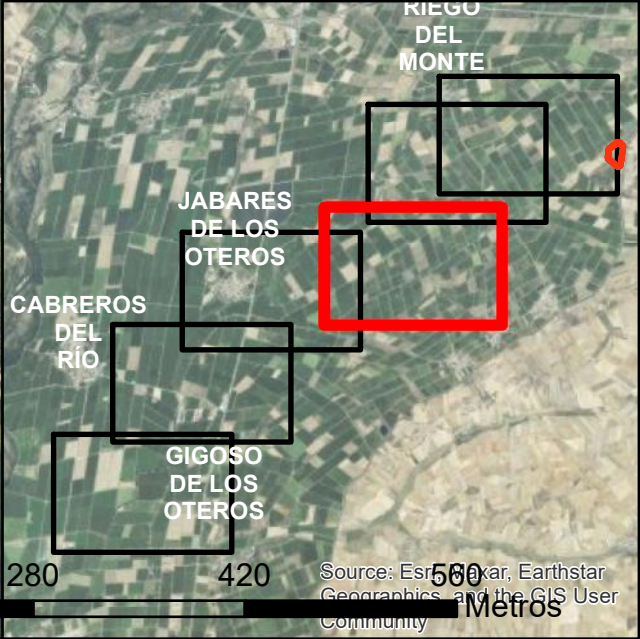
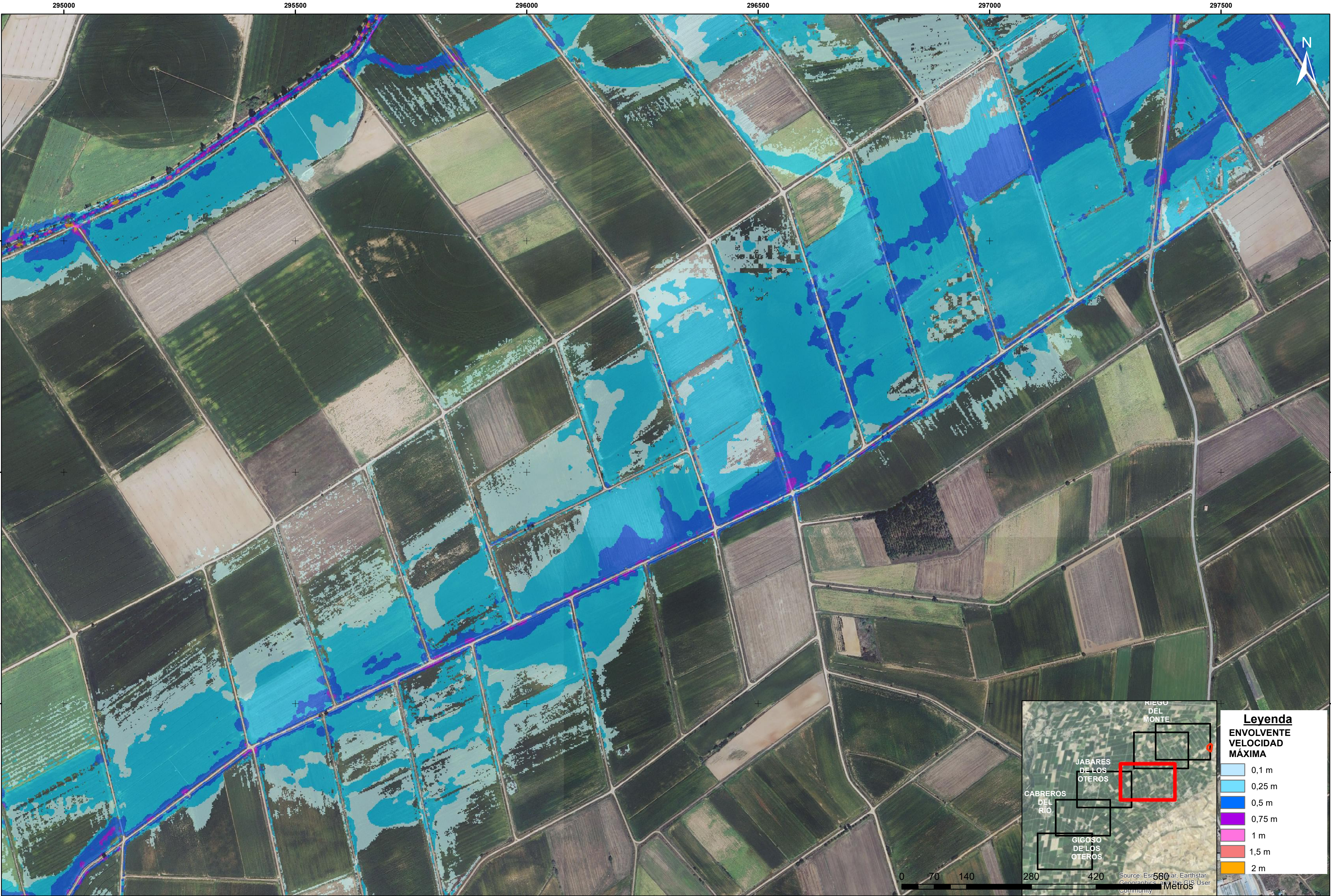
Núcleo urbano Gigoso de los Oteros



Leyenda	
ENVOLVENTE CALADO MÁXIMO	
	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m







Leyenda	
ENVOLVENTE VELOCIDAD MÁXIMA	
	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m

0 70 140 280 420 560 Metros



INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO
Junta de Castilla y León
Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

Escala:
1:5.000

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:

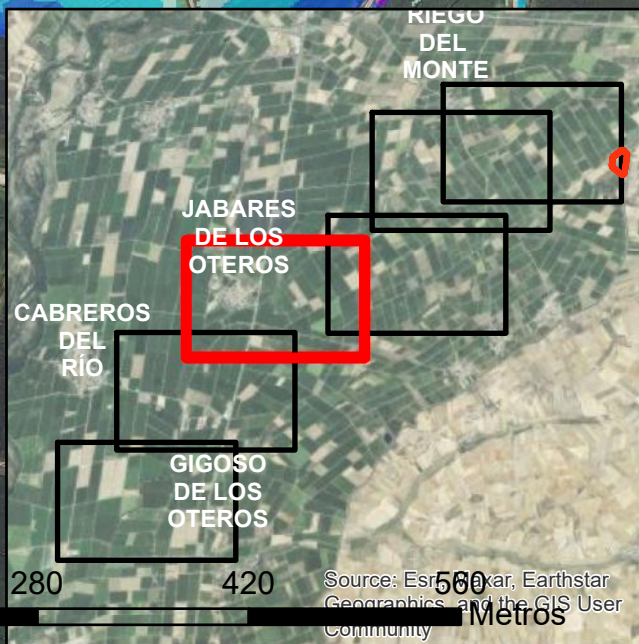
JAVIER CHAMORRO MORO
INGENIERO AGRÓNOMO
ITACYL

Vº Bº:

DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN
ITACYL

Título del Plano:
ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa.
SECTOR III.
ENVOLVENTE VELOCIDAD MÁXIMA

Plano nº:
13
Hoja nº:
3-6



Leyenda	
ENVOLVENTE VELOCIDAD MÁXIMA	
	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA
COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN IZQUIERDA
DEL PORMA, SECTORES II Y III (LEÓN)

Escala:
1:5.000

Fecha:
JULIO
2022

Autor del Proyecto:

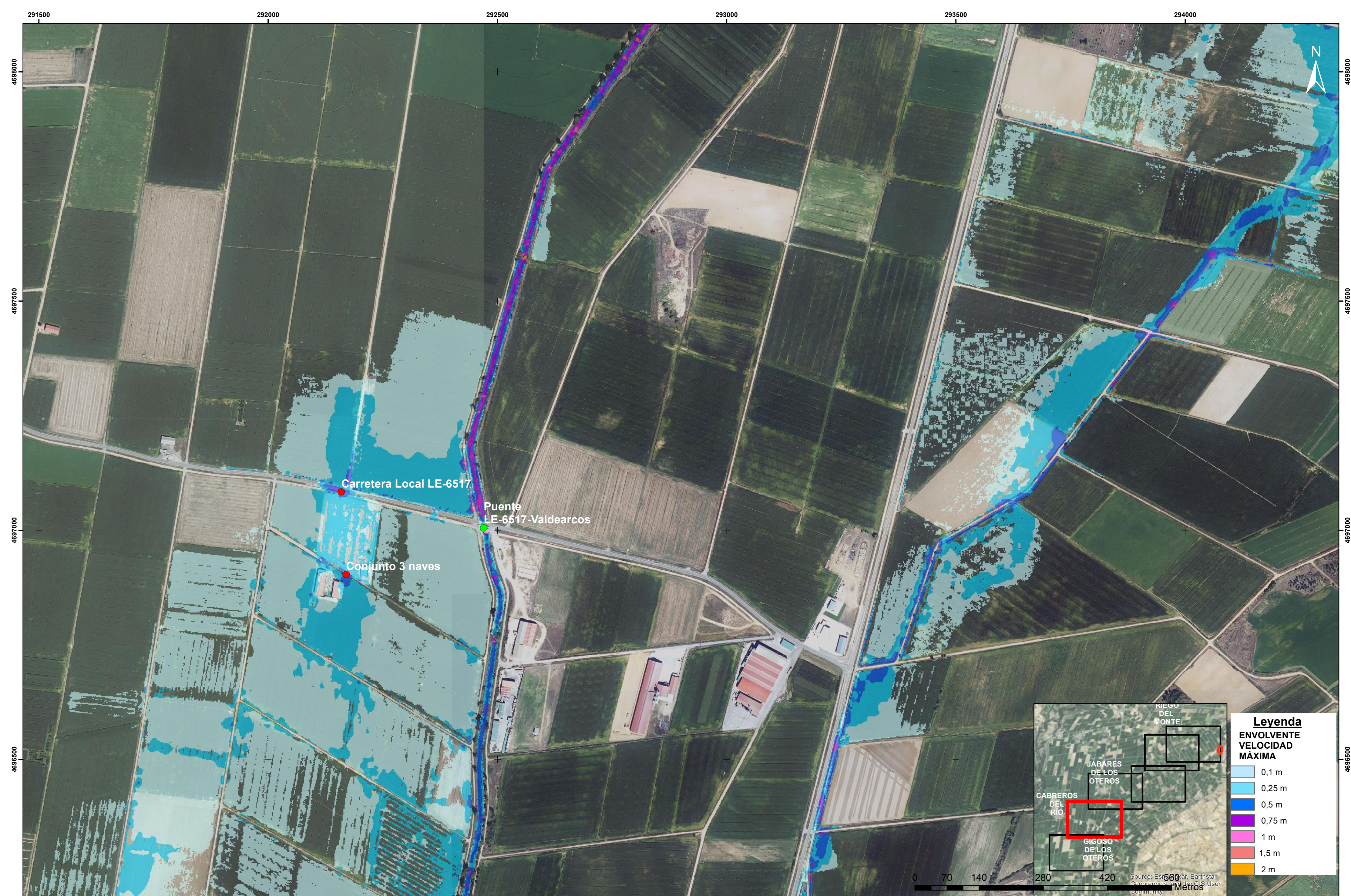
JAVIER CHAMORRO MORO
INGENIERO AGRÓNOMO
ITACYL

Vº Bº:

DOMINGO GONZÁLEZ PUEBLA
JEFE UNIDAD TERRITORIAL DE LEÓN
ITACYL

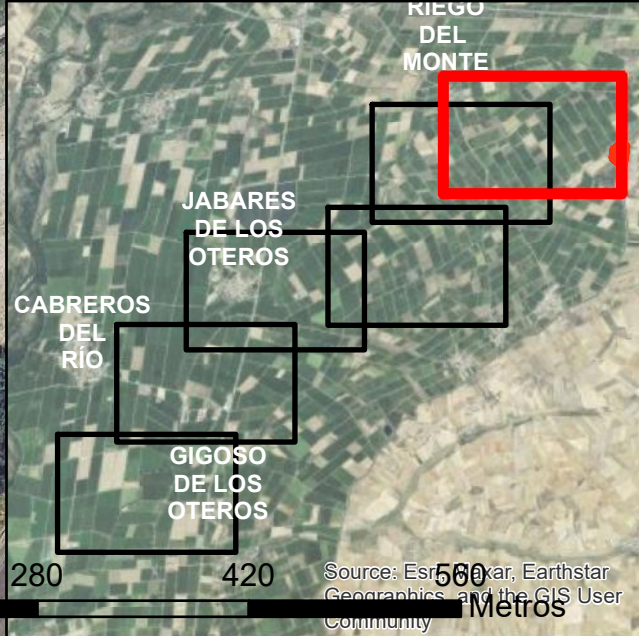
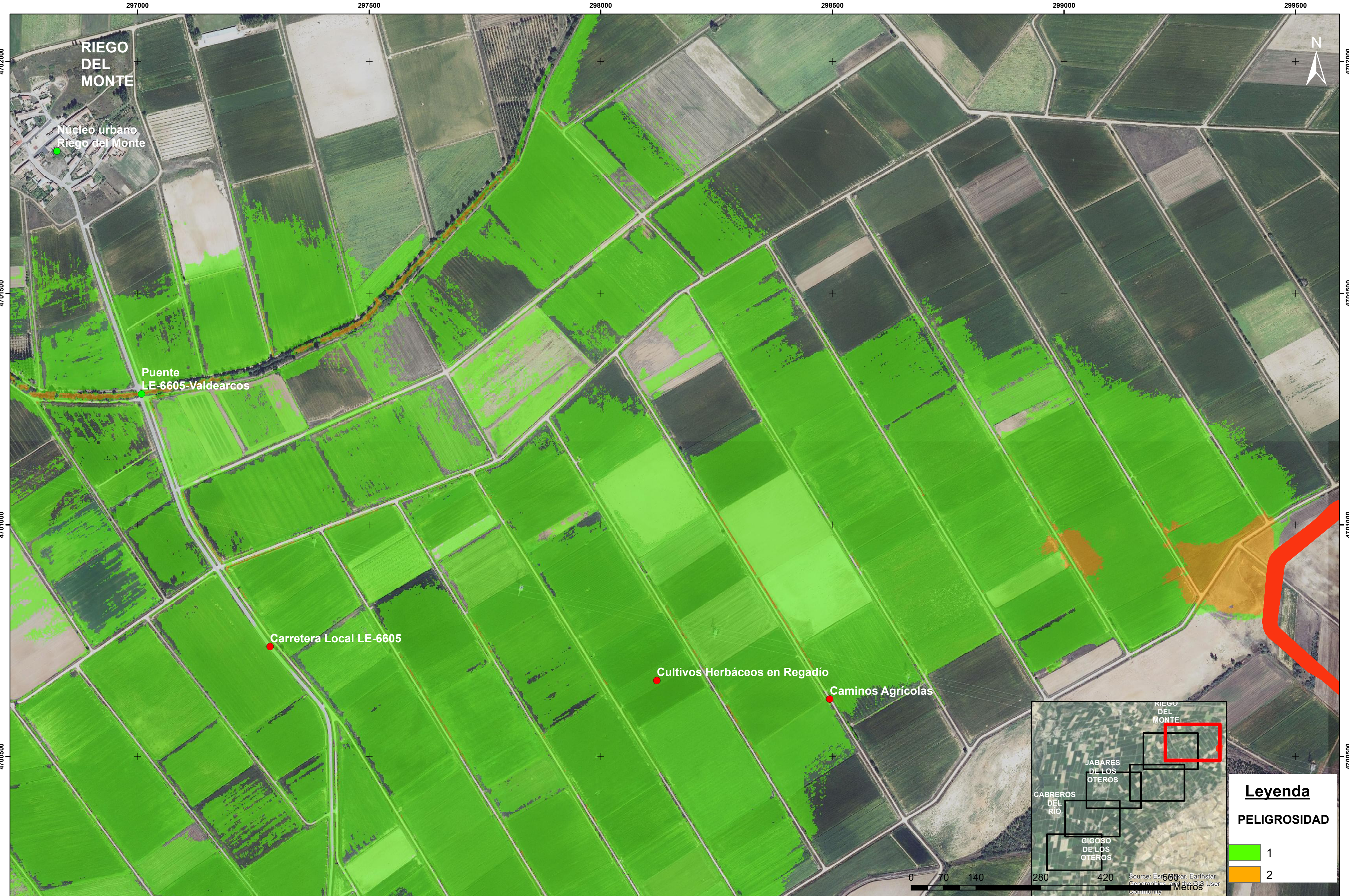
Título del Plano:
ESTUDIO DE ROTURA DE Balsa.
SECTOR III.
ENVOLVENTE VELOCIDAD MÁXIMA

Plano nº:
13
Hoja nº:
4-6





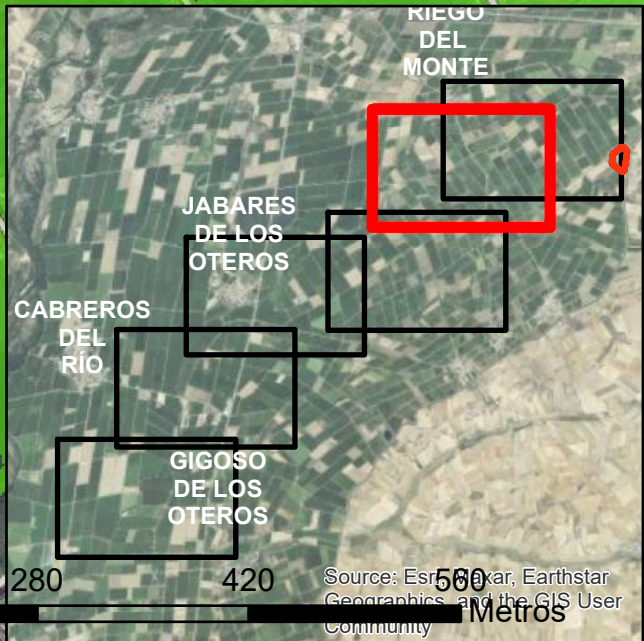
Leyenda	
ENVOLVENTE VELOCIDAD MÁXIMA	
	0,1 m
	0,25 m
	0,5 m
	0,75 m
	1 m
	1,5 m
	2 m



Legenda

PELIGROSIDAD

	1
	2



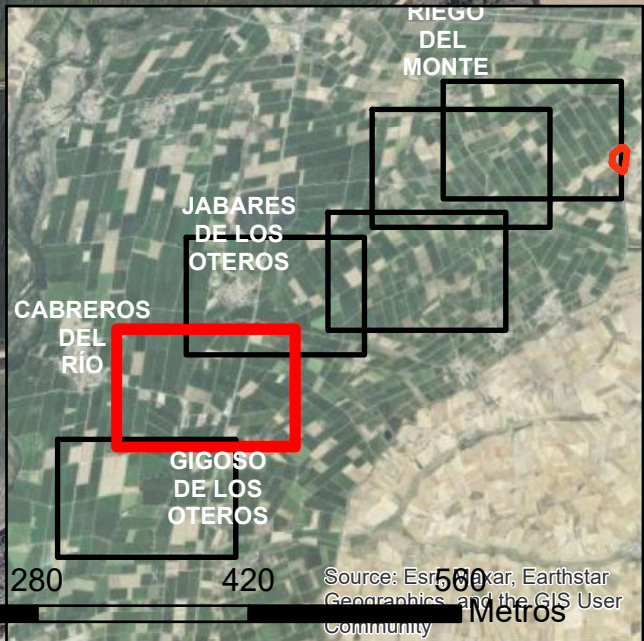
Leyenda

PELIGROSIDAD

	1
	2

Source: Esri, DeLorme, Garmin, Earthstar Geographics, CNES/Airbus, DigitalGlobe, GeoEye, IGN, Aeroglyph, NASA, Mapbox, OpenStreetMap, Swire, United States Geological Survey, User Community



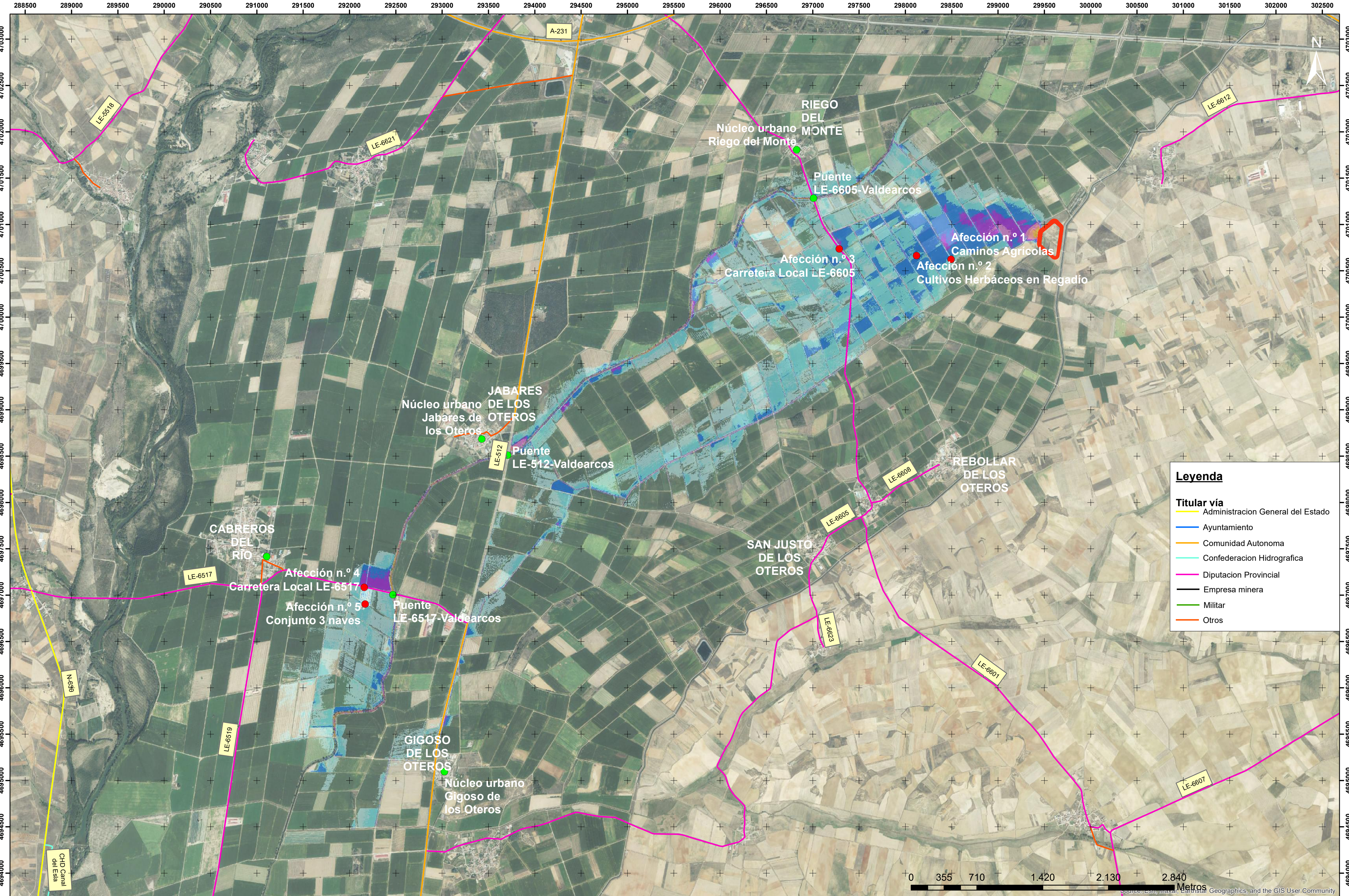


Leyenda

PELIGROSIDAD

	1
	2





Leyenda

Titular vía

- Administración General del Estado
- Ayuntamiento
- Comunidad Autónoma
- Confederación Hidrográfica
- Diputación Provincial
- Empresa minera
- Militar
- Otros