

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y
AGROAMBIENTAL**



**“CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad
de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el
riesgo potencial en caso de rotura”**

TRABAJO FIN DE GRADO

Julio 2024

Autor: Paula Fernández Nicolás

Tutor: Ricardo Abadía Sánchez

RESUMEN

“CLASIFICACIÓN DE LA Balsa DE RIEGO PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE REGANTES SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, ANTE EL RIESGO POTENCIAL EN CASO DE ROTURA”

La Propuesta de Clasificación es un estudio de las características de la balsa, en el que se realiza un análisis de la zona de afección en el caso de una potencial rotura de la balsa. Para ello, se realiza un estudio hidráulico que determinará la zona de afección además de evaluar el riesgo potencial de afección a los principales elementos de la zona.

En base a los resultados obtenidos, y basándonos en el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, se procede a su clasificación. Este reglamento determina dos clasificaciones distintas, una en función de las características geométricas de la balsa, y otra en función del riesgo potencial derivado de la rotura de la balsa. Clasificación en función de las características geométricas de la balsa: Gran presa y Pequeña presa. Clasificación en función del riesgo potencial por rotura de la balsa: Categoría A, B o C.

Palabras clave: Clasificación, afecciones, grave, rotura e inundación.

“CLASSIFICATION OF THE IRRIGATION RAFT BELONGING TO THE COMMUNITY OF IRRIGATIONS LOCATED IN THE MUNICIPAL TERMS OF CIEZA, IN VIEW OF THE POTENTIAL RISK IN THE EVENT OF BREAKAGE”

The Classification Proposal is a study of the characteristics of the raft, in which an analysis of the affected area is carried out in the case of a potential rupture of the raft. To do this, a hydraulic study is carried out that will determine the affected area in addition to evaluating the potential risk of affecting the main elements of the area.

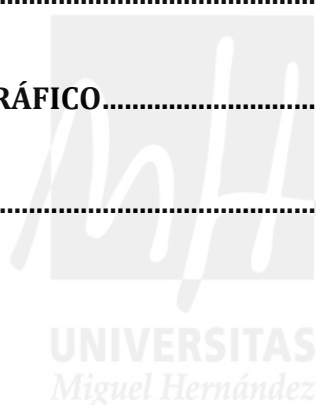
Based on the results obtained, and based on the Technical Regulation on Safety of Dams and Reservoirs, their classification is carried out. This regulation determines two different classifications, one based on the geometric characteristics of the raft, and another based on the potential risk derived from the breakage of the raft. Classification based on the geometric characteristics of the raft: Large dam and Small dam. Classification based on the potential risk due to raft breakage: Category A, B or C.

Keywords: Classification, conditions, serious, breakage and flooding.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	8
2. OBJETIVOS	8
3. METODOLOGÍA.....	8
3.1 NORMATIVA CONTEMPLADA	8
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa	9
3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y SITUACIÓN DE LA Balsa	9
3.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA Balsa.....	9
3.2.3 ZONA DE ROTURA DE LA Balsa	15
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INUNDACIÓN ANALIZADA	16
3.4 METODOLOGÍA Y DATOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS DE ROTURA	17
3.4.1 ESCENARIOS DE ROTURA	17
3.4.2 ESTUDIO DE LA ROTURA	18
3.4.2.1 CÁLCULO DEL TIEMPO DE ROTURA Y ANCHO MEDIO DE LA BRECHA	19
3.4.2.2 CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO DE ROTURA E HIDROGRAMA.....	20
3.5 MODELO NUMÉRICO DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA	22
3.6 DATOS BÁSICOS PARA LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA	24
3.6.1 DATOS GEOMÉTRICOS	24
3.6.2 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.....	26
3.6.3 CONDICIONES DE INICIALES	28
3.6.4 ESTRUCTURAS	28
3.6.5 CONDICIONES DE CONTORNO	29
3.6.6 ROTURA DE BALSAS EN CADENA.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1 RESULTADO DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA	30
4.2 ÁREA POTENCIALMENTE INUNDABLE POR LA ROTURA DE LA Balsa	31

4.3 SECCIONES TRANSVERSALES A LA LLANUDA DE INUNDACIÓN CONSIDERADAS	33
4.4 CARACTERÍSTICAS Y NIVELES DE AFECCIÓN POTENCIAL.....	37
4.4.1 VALORACIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES	37
4.4.2 NÚCLEOS URBANOS O NÚMERO REDUCIDO DE VIVIENDAS.....	39
4.4.3 AFECCIONES A SERVICIOS ESENCIALES	40
4.4.4 DAÑOS MATERIALES	40
4.4.5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES, HISTÓRICO-ARTÍSTICOS O CULTURALES.....	42
4.4.6 RESUMEN DE LAS AFECCIONES	43
5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.....	48
6. CONCLUSIONES.....	49
7. BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEJO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	51
ANEJO II: PLANOS.....	56



ÍNDICE DE PLANOS

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1 DE 2

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1 DE 2

02 PLANTA DE LA Balsa

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-GUÍA 0 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 1 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 2 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 3 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 4 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 5 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 6 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-GUÍA 0 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 1 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 2 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 3 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 4 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 5 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 6 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-GUÍA 0 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 1 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 2 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 3 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 4 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 5 DE 6

RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 6 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-GUÍA 0 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 1 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 2 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 3 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 4 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 5 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 6 DE 6

1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, añade un Título VII acerca de la seguridad de presas, embalses y balsas. En su artículo 367.1 se obliga a los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o capacidad superior a 100.000 m³ a solicitar su clasificación en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o mal funcionamiento y a su inscripción en el Registro de Seguridad de Presas y Embalses.

Para la redacción de la presente propuesta de clasificación se han tenido en cuenta las indicaciones de la Actualización de la Guía Técnica para la Clasificación de Presas de 2023 realizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

2. OBJETIVOS

El presente proyecto tiene por objetivo clasificar el embalse en función de sus dimensiones y en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto, de acuerdo con la normativa legal vigente.

El presente trabajo se presenta como Trabajo fin de Grado para la obtención del título de Graduada en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental por la Universidad Miguel Hernández de Elche.

3. METODOLOGÍA

3.1 NORMATIVA CONTEMPLADA

La legislación vigente y la documentación a aplicar para la clasificación de las balsas son las siguientes:

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses.

- Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Presas y para la Elaboración e Implantación de los planes de Emergencia de Presas y Embalses, publicada en julio de 2021.
- Actualización de la Guía Técnica para la Clasificación de Presas en función del riesgo potencial de 2023.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa


3.2.1 IDENTIFICACIÓN Y SITUACIÓN DE LA Balsa

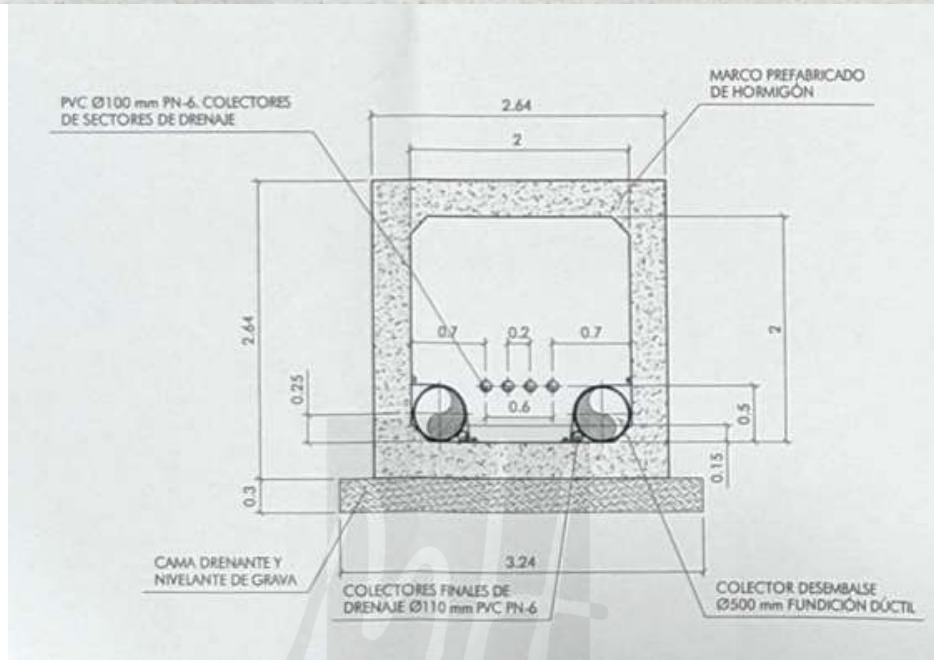
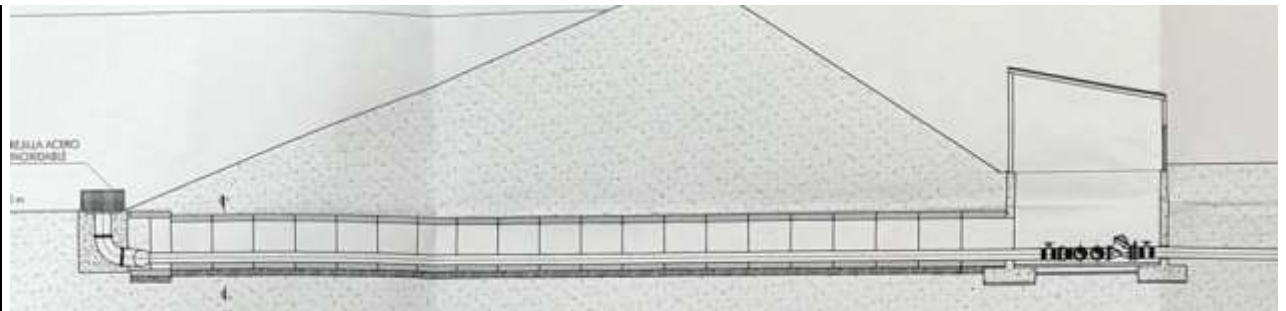
DENOMINACIÓN DE LA Balsa		
CAMPANA II		
UBICACIÓN		
COORDENADA UTM X	625425,5	
COORDENADA UTM Y	4239830,3	
POLÍGONO	1	
PARCELA	255	
PEDANÍA O PARAJE	MUNICIPIO	PROVINCIA
LAS CAÑADAS	CIEZA	MURCIA
USO DE LA Balsa	RIEGO	
FORMA EN PLANTA	PENTAGONAL	

Tabla 1: Identificación y situación de la balsa. (Fuente: elaboración propia)

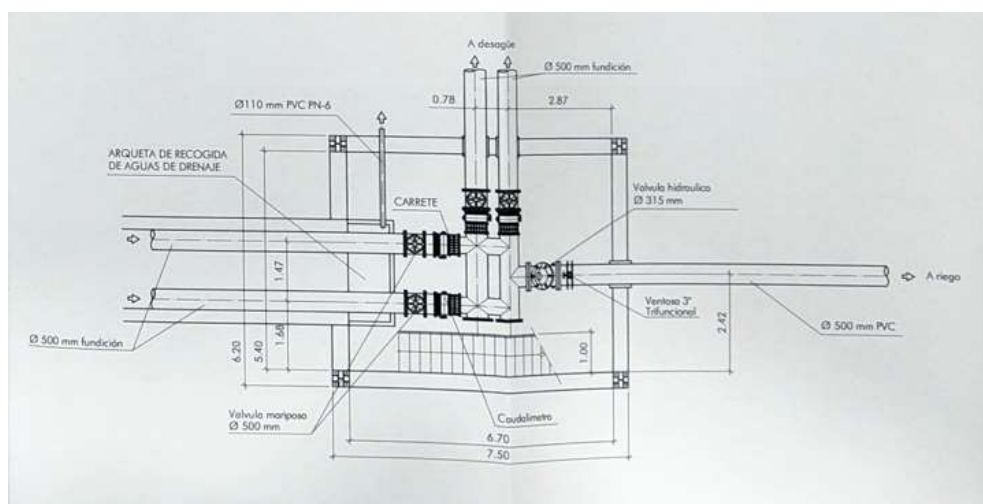
3.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA Balsa

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA Balsa	VALOR
PARAMETROS	
Cota coronación (msnm)	361
Cota aliviadero (msnm)	360,4
Resguardo (m)	0.4
Cota NMN (msnm)	360
Cota mínima del fondo del vaso (msnm)	350
Calado máximo de la balsa (m)	11
Cota mínima del talud exterior (msnm)	345
TALUDES	
Anchura media pasillo de coronación (m)	5,00

Longitud del pasillo de coronación (m)	830
Talud interior (h/v)	2,50 / 1,00
Talud exterior (h/v)	1,50 / 1,00
Tipología	Materiales sueltos con lámina EPDM 1,2 mm, sobre geotextil de polipropileno de 350 gr/m ² .
DIMENSIONES	
Superficie superior del vaso a Máximo Nivel de Embalse (m ²)	42.337,11
Superficie superior del vaso a Máximo Nivel Normal de embalse (m ²)	40.238,68
Superficie solera del vaso (m ²)	23.142,65
Capacidad a Máximo Nivel de Embalse (m ³)	360.138,68
Capacidad a Máximo Nivel Normal (m ³)	316.906,65
Volumen susceptible de ser desaguado (m ³)	360.138,68
ELEMENTOS DE ENTRADA	
<p>La entrada de agua a la balsa se realiza mediante conducción de fundición en presión de DN315 que vierte por el fondo en una arqueta de rotura de carga situada en coronación del talud de la balsa. Desde dicha arqueta los volúmenes entran por lámina libre a la balsa a través de un aliviadero de cresta ancha de 1,8m de ancho y 0,4m de alto se sección útil. La entrada de volúmenes proviene de los bombeos situados en los puntos de captación de la comunidad en el río, con caudales variables entre 100-300l/s</p>	
	
ELEMENTOS DE SALIDA DE AGUA	
<p>La salida de volúmenes se realiza por el fondo de la balsa, mediante colector con rejilla de captación y codo de 90° que deriva en dos conducciones paralelas DN500 de fundición dúctil colocadas en galería visitable formada por marco de hormigón de 2x2m de sección útil según se muestra en a las imágenes siguientes. No se ha podido acceder, se adjunta imagen del proyecto e imagen de la caseta de salida.</p>	



La caseta de salida la conforma una estructura metálica que se ubica sobre pozo con la valvulería de salida. Las llaves permiten la derivación de los volúmenes a las conducciones de vaciado rápido de la balsa (2xDN500) o bien directamente a riego mediante conducción PVC DN 500.





ALIVIADERO

El aliviadero de la balsa se realiza mediante apertura rectangular con una apertura útil de 2,8x0,4m que vierte a una arqueta de hormigón, desde aquí, una conducción de fundición DN800 vierte al canal de desagüe hormigonado en el exterior de la balsa



TIPOLOGÍA DEL DIQUE/ CAMINO CORONACIÓN/ IMPERMEABILIZACIÓN

Se trata de una balsa de materiales sueltos, con una altura de talud desde la cota del terreno adyacente, de unos 10,95 m de alto, conformando una profundidad máxima interior de 11 m hasta su base, impermeabilizada con lámina de EPDM de 1,20 mm dispuesta sobre geotextil de 350gr/m².

Así mismo, la balsa dispone de un camino perimetral conformado por material suelto compactado, alrededor de todo el perímetro de la balsa, con una anchura de 5 m.

Así mismo, se disponen de anclajes de hormigón tanto en los taludes como en el fondo de la balsa.



RED DE DRENAJE

La balsa dispone de red de drenaje sectorizada mediante conducciones independientes de PVC DN110 ranurado. Las conducciones discurren por la galería de salida de fondo y vierten a una arqueta para su visualización en la galería de válvulas.

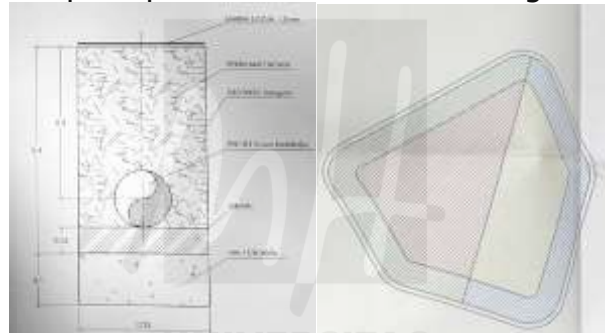


Tabla 2: Características técnicas de la balsa. (Fuente: elaboración propia)

La curva Altura vs. Volumen del embalse, a partir de los datos del levantamiento y del MDT analizados es:

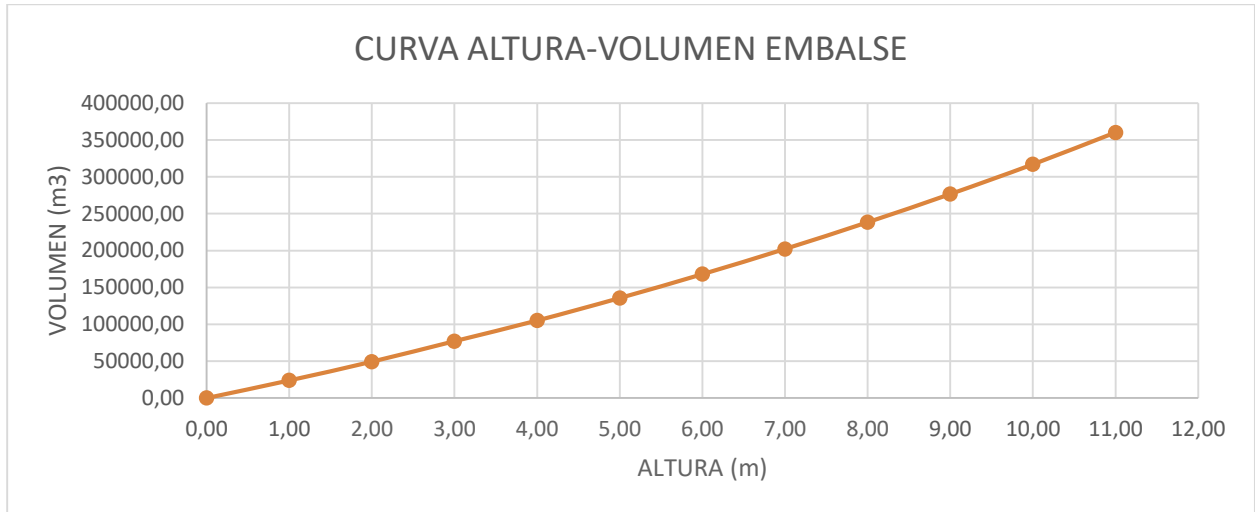


Tabla 3: Curva altura-volumen de la balsa. (Fuente; elaboración propia)

Con las conducciones de salida rápida del embalse indicadas, se considera la siguiente curva de vaciado rápido, vaciándose la balsa por completo en aproximadamente 233.333 horas.

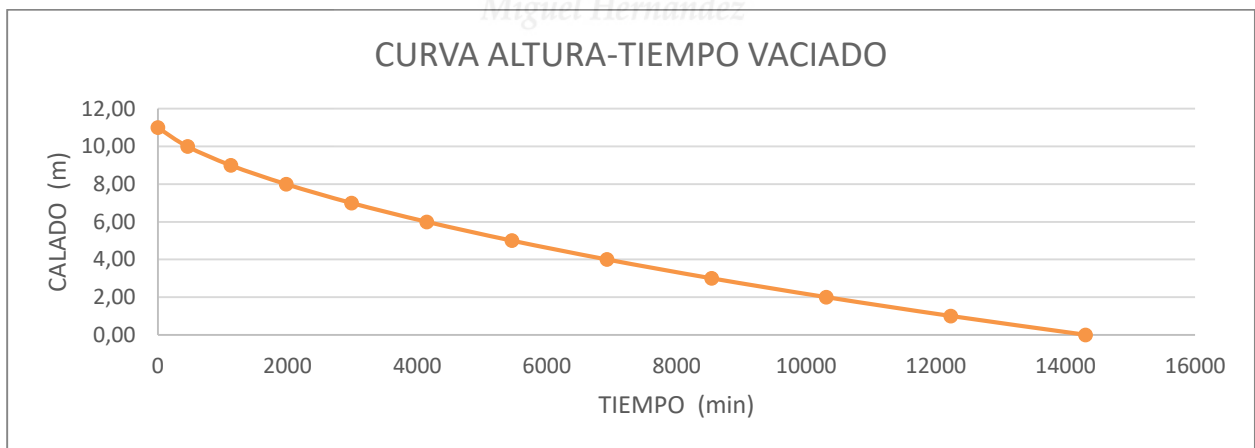


Tabla 4: Curva altura-tiempo de vaciado de la balsa. (Fuente; elaboración propia)

Hay que remarcar que, en caso de ser necesario, el vaciado de la balsa se puede reducir en el tiempo dado que, además de por las conducciones específicas de desagüe rápido,

se podría realizar por la propia red general de distribución, lo que reduciría tanto el tiempo de vaciado como los posibles daños que pudieran derivarse del vertido puntual de las conducciones.

3.2.3 ZONA DE ROTURA DE LA BALSA

Se ha considerado el siguiente punto de rotura de la balsa.



Figura 1: Punto de rotura de la balsa (Fuente; elaboración propia)

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INUNDACIÓN ANALIZADA

La balsa Campana II, propiedad de la Comunidad de Regantes de Ascoy, Benís y Carrasquilla, está enclavada en el término municipal de Cieza en el paraje de Las Cañadas, ubicada 800 m al norte de la Carretera RM-714 en su PK 30+000 entre el núcleo urbano de Calasparra y el nudo de conexión de ésta con la autovía A-30 y a 5 km al norte de la Carretera RM-B19 en su PK 11+000 entre el núcleo urbano de Cieza y el núcleo de conexión de ésta con la Carretera de Calasparra.

En la figura 2 se muestra la ubicación de la balsa, la cual se puede ver con más detalle en el plano 01.



Figura 2: Vista de la ubicación de la balsa.

(Fuente, Sede electrónica del Catastro)

La situación de la balsa estudiada queda fuera de cualquier cauce natural de agua generado por las cuencas hidrográficas a la que pertenece. El terreno adyacente a la balsa lo constituyen zonas agrícolas, destinadas a cultivo de frutales en su mayoría.

La dirección del flujo que genera la rotura de la balsa, en el dique considerado sur, correspondiente la zona de mayor altura de terraplén, sigue una dirección sur de forma clara buscando Barranco del Galán y la desembocadura de éste en el Río Segura.



Figura 3: Dirección, zonas inundables (Fuente, elaboración propia).

3.4 METODOLOGÍA Y DATOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS DE ROTURA

3.4.1 ESCENARIOS DE ROTURA

Según se establece en la nueva guía técnica de clasificación de presas el proceso se inicia con el análisis del escenario sin avenida. Si en este escenario la categoría en la que queda clasificada la presa es la A, ésta será la categoría asignada. Si, por contra, resulta una clasificación inferior, deberá comprobarse a continuación si la rotura de la presa objeto de clasificación provoca la rotura encadenada (efecto dominó) de otras presas situadas aguas abajo o bien se analizan los escenarios de rotura con avenida o escenarios límites.

Para el caso del presente estudio, únicamente se ha considerado el primer escenario, es decir, rotura sin avenida, debido a que tras el análisis de resultados que aportan dicho escenario, la clasificación de la presa resulta en categoría A.

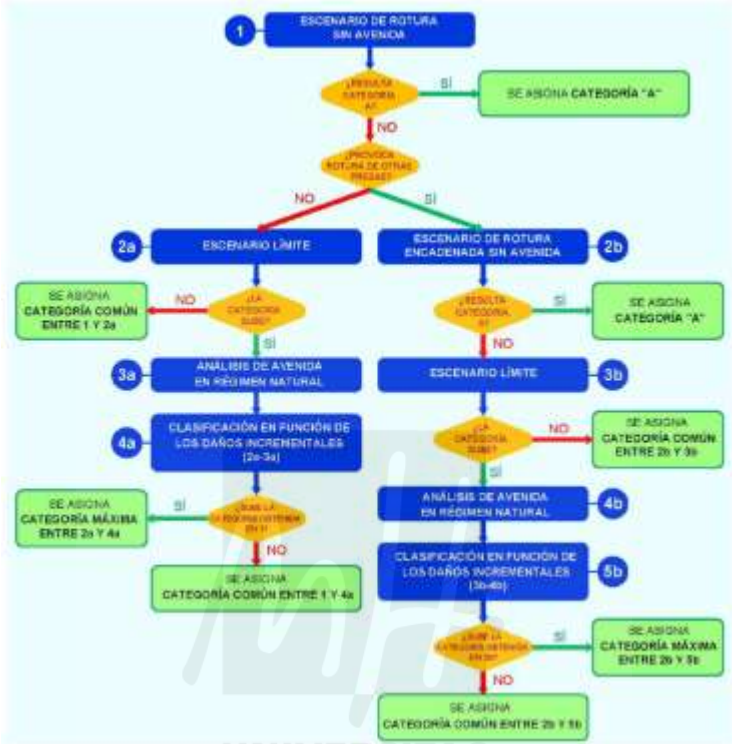


Figura 4: Esquema de escenarios de rotura considerados.
(Fuente, Guías de Clasificación de Presas 2023).

3.4.2 ESTUDIO DE LA ROTURA

Se establece como criterio de partida la rotura total del dique de la balsa, produciéndose un vaciado rápido del agua embalsada susceptible de ser desaguada, y suponiendo que la lámina de agua se encuentra a la máxima cota de su capacidad a Máximo Nivel. Según se ha mostrado anteriormente, la balsa, por su situación geográfica, no se encuentra ubicada en ningún cauce, ya que su llenado se efectúa artificialmente, al destinarse para almacenamiento y regulación de sistemas de regadío, nunca con el objetivo de laminar caudales procedentes de ningún cauce, por lo que no recibe aportaciones externas más que las que puedan caer directamente sobre el vaso de la balsa producida por las precipitaciones que se desarrollen en la zona.

De este modo, en caso de rotura, se alcanzará un momento en el cual el caudal de rotura de salida será nulo, al haber sido evacuado todo el volumen susceptible de ser desaguado de la balsa. Por tanto, el hidrograma de rotura empleado para el análisis corresponderá exclusivamente al caudal de rotura aportado por la balsa en cada momento.

El fenómeno de la rotura de la balsa y el vaciado de esta se considerará como flujo de agua en condiciones de régimen no permanente a la hora de su simulación hidráulica.

3.4.2.1 CÁLCULO DEL TIEMPO DE ROTURA Y ANCHO MEDIO DE LA BRECHA

La brecha producida en un talud no es un fenómeno instantáneo, pues presenta una evolución en el tiempo. De acuerdo con las indicaciones marcadas en la Guía Técnica para la Clasificación de Presas y Embalses elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente, se remite a su apartado 2.4.2.: "Forma y dimensiones de la Brecha. Tiempos de Rotura", en el que, para el caso de presas de materiales sueltos, se especifican los siguientes parámetros de cálculo.

Remarcan que se han adoptado las fórmulas de la Guía Técnica de 1996 puesto que aportar valores más desfavorables para el tiempo de rotura (tiempo menor) y el ancho de la brecha (ancho mayor):

- Tiempo de rotura:

$$T = \frac{4,80 \cdot V^{0,5}}{h}$$

- Forma de Rotura: trapecial.
- Profundidad de la brecha: hasta el contacto con el cauce en el pie.
- Ancho medio de la brecha:

$$b = 20 \cdot (V \cdot h)^{0,25}$$

- Taludes: 1(H):1(V).

Siendo:

T , el tiempo de rotura (h), V , Volumen susceptible de ser desaguado en caso de rotura (hm^3), es decir, volumen comprendido entre la cota mínima del terreno soporte y la máxima cota de capacidad a Máximo Nivel Normal de embalse, h altura máxima de balsa (m) y b el ancho medio de la brecha (m).

3.4.2.2 CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO DE ROTURA E HIDROGRAMA

Para el cálculo de caudal máximo de rotura y del hidrograma se empleará la fórmula utilizada por el NWS Simplified Dam Break Model (SMPDBK). El **Caudal máximo de rotura** se calculará mediante la siguiente expresión:

$$Q_{\max} = 0,288 \cdot b \cdot \left(\frac{C}{T + \frac{C}{1,8113 \cdot (h)^{0,5}}} \right)^3$$

Siendo:

- Q_{\max} el Caudal máximo mientras se está produciendo la rotura (m^3/s)
- b , ancho medio de la brecha (m)
- C , Coeficiente dependiente de la geometría de la brecha,
- T , Tiempo de rotura (h)
- h , Altura máxima de la balsa (m).

El **coeficiente C**, dependiente de la geometría de la brecha, se calculará mediante la siguiente expresión:

$$C = 0,0017624 \cdot \frac{A_s}{b}$$

En donde

- A_s , es la superficie de agua a la cota máxima de la lámina de agua (m^2)
- b , ancho medio de la brecha (m).

Para la obtención del hidrograma de descarga se considerará una forma triangular, de modo que, la base del triángulo sea tal como para que el volumen del hidrograma coincida con el volumen susceptible de ser desaguado de la balsa situando la punta del hidrograma

centrada en el tiempo base. Este aspecto queda recogido en el capítulo 3 de la Guía Técnica "Clasificación de presas en función del riesgo potencial" (Ministerio de Medio Ambiente, 1996).

Dado que la balsa no recibe aportaciones de ningún cauce, lo comentado en el párrafo anterior implica que, transcurrido dicho tiempo, el volumen susceptible de ser desaguado desde ésta habría sido evacuado completamente, con lo cual, a partir de este instante el caudal de rotura del correspondiente hidrograma sería nulo.

El tiempo base del hidrograma de roturas (s) sería:

$$T_b = \frac{V}{0,5 \cdot Q_{max}}$$

Donde:

V , Volumen susceptible de ser desaguado en caso de rotura (m^3), es decir, volumen comprendido entre la cota mínima del terreno soporte y la máxima cota de capacidad a Máximo Nivel Normal de embalse y Q_{max} , Caudal máximo mientras se está produciendo la rotura (m^3/s).

El hidrograma de rotura considera es:

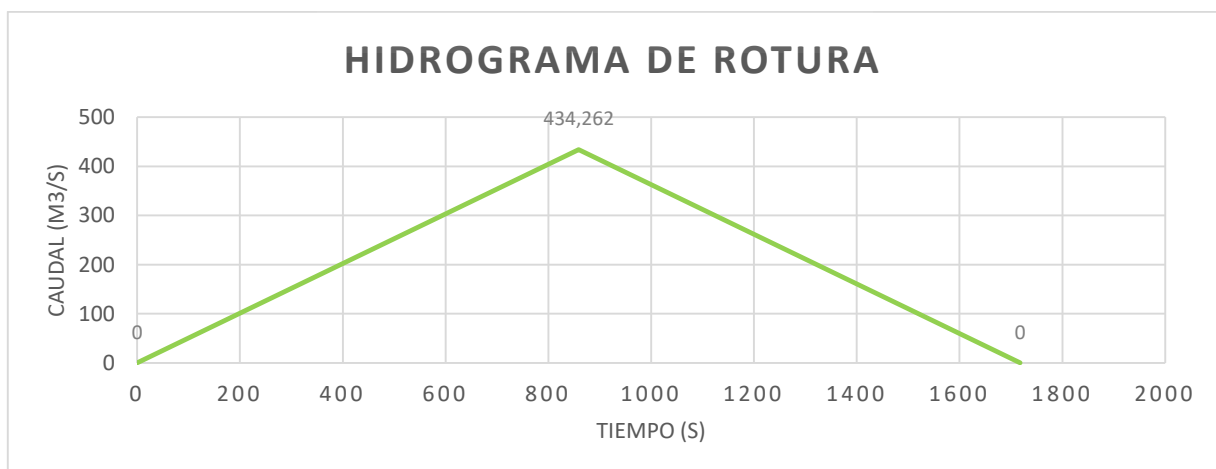


Tabla 5: Hidrograma de rotura de la balsa. (Fuente: elaboración propia)

3.5 MODELO NUMÉRICO DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA

Para el cálculo hidráulico se ha utilizado la versión 3.1 del **modelo Iber**. Iber es un modelo matemático **bidimensional** para la simulación de flujos y procesos medioambientales en lámina libre promovido por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) y desarrollado en colaboración con el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente, GEAMA (de la Universidad de A Coruña, UDC), el Grupo FLUMEN (Universidad Politécnica de Cataluña, UPC y de la Universidad de Barcelona, UB) y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE.

El modelo Iber está estructurado en tres módulos de cálculo diferentes acoplados entre sí, correspondientes a diferentes fenómenos hidráulicos-hidrológicos

- Hidrodinámico
- Turbulencia
- Transporte de sedimentos

La totalidad de los módulos trabajan sobre una malla de volúmenes finitos, necesaria para discretizar el dominio espacial. En dicho método, que es ampliamente utilizado en dinámica de fluidos computacional, la malla puede estar formada por elementos: triangulares o cuadriláteros. Iber incorpora los siguientes métodos de generación de mallas:

- Mallas estructuradas
- Malla de triángulos irregulares generada con error cordal
- Malla de triángulos rectángulos equiláteros o RTIN (Rectangular Triangulated Irregular Network)
- Malla regular con todos los puntos del MDT (Modelo Digital del Terreno)
- Importación de mallas generadas con SMS (formato .2dm)

Las características de los esquemas numéricos utilizados en todos los módulos son las siguientes:

- Esquemas de volúmenes finitos, planteados en forma integral y conservativa.
- Mallado no-estructurado. Mallas formadas por elementos de 3 y 4 lados.

- Capacidad de resolver flujo rápidamente variado.
- Esquemas de orden 1 y 2 por líneas de precisión en espacio.
- Esquemas explícitos en tiempo

En cuanto a la interfaz gráfica, y unido a los módulos de cálculo, Iber está basado en el sistema GID, pre/postprocesador de propósito general para simulaciones numéricas que contempla tres etapas claramente diferenciadas:

- Preproceso: entrada de datos (geometría y condiciones).
- Proceso: simulación hidráulica.
- Postproceso: visualización, animación y exportación de resultados.

El módulo Hidrodinámico, núcleo central del modelo Iber, permite obtener los campos de calado, velocidad y zonas inundables en cada instante, por este motivo, dicho módulo será el empleado en el presente trabajo.

Para obtener las variables de interés en cada instante el modelo Iber resuelve las ecuaciones de aguas someras bidimensionales promediadas en profundidad, también conocidas como 2D Shallow Water Equations (2D-SWE) o ecuaciones de St. Venant 2D. Dichas ecuaciones suponen una distribución de presión hidrostática y una distribución relativamente uniforme de la velocidad en profundidad, ya que asumen una escala espacial vertical mucho más pequeña que la horizontal.

Las ecuaciones de aguas someras forman un sistema hiperbólico de 3 ecuaciones diferenciales de transporte con 3 incógnitas, estando definidas sobre un dominio espacial bidimensional. Las ecuaciones se pueden escribir como:

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial h U_x}{\partial t} + \frac{\partial h U_x^2}{\partial x} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial y} &= -gh \frac{\partial z_b}{\partial x} - gh \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} + 2 \Omega \sin \lambda U_y + \frac{\partial h \tau_{xx}^*}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{xy}^*}{\partial y} \\ \frac{\partial h U_y}{\partial t} + \frac{\partial h U_x U_y}{\partial x} + \frac{\partial h U_y^2}{\partial y} &= -gh \frac{\partial z_b}{\partial y} - gh \frac{\partial h}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} - 2 \Omega \sin \lambda U_x + \frac{\partial h \tau_{xy}^*}{\partial x} + \frac{\partial h \tau_{yy}^*}{\partial y} \end{aligned}$$

En donde h es el calado, U_x , U_y son las velocidades promediadas en profundidad, g es la aceleración de la gravedad, Z_s es la elevación de la lámina libre, τ_s es la fricción en la superficie libre debida al rozamiento producido por el viento τ_b es la fricción producida al

rozamiento de fondo, ρ es la densidad del agua, Ω es la velocidad angular de rotación de la tierra, λ es la latitud del punto considerado, τ_{xx} , τ_{xy} y τ_{yy} son las tensiones efectivas horizontales, y M_s , M_x y M_y son respectivamente los términos fuente/sumidero de masa y de momento, mediante las cuales se realiza la modelización de precipitación, infiltración y sumideros.

Se incluyen los siguientes términos fuente en las ecuaciones hidrodinámicas: presión hidrostática, pendiente del fondo, tensiones tangenciales viscosas y turbulentas, rozamiento de fondo, rozamiento superficial por viento, precipitación e infiltración.

3.6 DATOS BÁSICOS PARA LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

Para la obtención de la geometría de la zona de estudio se ha contado con el Modelo Digital del Terreno MDT02, disponible para toda la geografía del país del Instituto Geográfico Nacional, corrigiendo de los posibles errores del Modelo Digital del IGN. La geometría y cubicación de la balsa se ha obtenido a partir de los datos disponibles del proyecto de la balsa, los datos tomados durante la visita a la misma y los datos LIDAR del Modelo Digital del Terreno.

Para la correcta ejecución del modelo es necesario suministrarle una información precisa. Por lo tanto, se deben definir los siguientes parámetros:

- Geometría del dominio de estudio para la posterior creación de la malla.
- Rugosidad de la zona de estudio, dada por los coeficientes de Manning.
- Datos de condiciones de contorno, fundamentalmente hidrograma de entrada y zona de salida.
- Datos de condiciones de internas, básicamente obras de paso.

3.6.1 DATOS GEOMÉTRICOS

Una de las tareas que mayor influencia tiene en los resultados, mayor tiempo y esfuerzo requiere a la hora de desarrollar un estudio de simulación numérica es la generación de la malla de cálculo, ya que ésta debe modelar de la forma más representativa posible la realidad el territorio a analizar. Consecuentemente, para obtener una malla adecuada se debe partir de una geometría ajustada a las necesidades del estudio en concreto.

La geometría empleada para crear la malla se ha obtenido en base al Modelo Digital del Terreno anteriormente descrito, en concreto la hoja 0890 del plano a escala 1:50.000 de España con paso de malla de 2 m realizado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

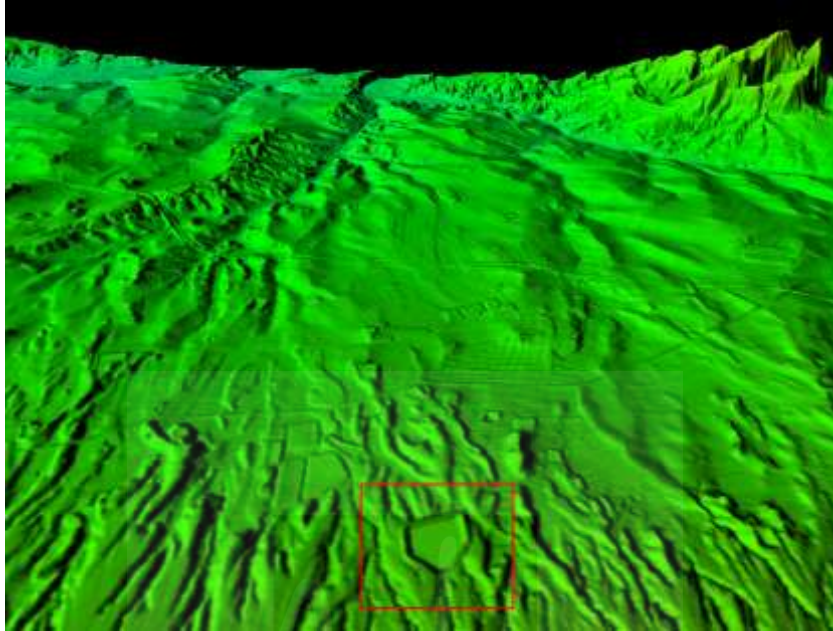


Figura 5: MDT con paso de malla 5 m añadida, coloreada según cotas, Vista 3D del MDT.

(Fuente, Global Mapper)

Ya en el programa Hidráulico IBER, se ha creado una malla por error cordal de tolerancia 0,1 m, para un lado máximo de 200 m y un lado mínimo de 5 m.

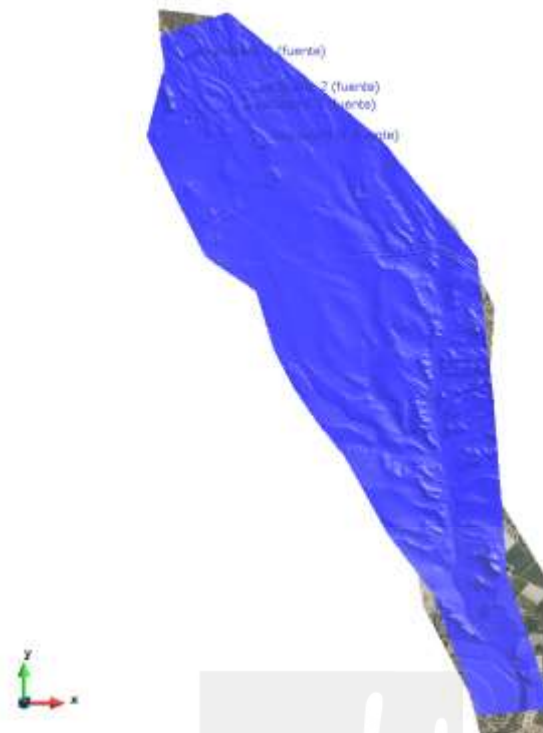


Figura 6: Vista de la pantalla IBER con la malla analizada (iluminación suave).
(Fuente, Iber)

3.6.2 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

Para realizar la simulación hidráulica hay que introducir los coeficientes de rugosidad. Como coeficiente de rugosidad se ha utilizado el número de Manning.

Para la elección de los coeficientes de Manning se ha utilizado la tabla propuesta por el Hydrologic Engineering Center, basada a su vez en el libro Open-Channel Hydraulics, del autor Ven Te Chow, un extracto se recoge en la tabla siguiente:

TIPO DE CANAL Y DESCRIPCIÓN	Número de Manning "n"		
CORRIENTES NATURALES			
1. Canal principal	Min	Normal	Max
a. Limpio, recto, homogéneo, sin fisuras o depresiones profundas.	0,025	0,030	0,033
b. Igual que el anterior, pero con más piedras y vegetación	0,030	0,035	0,040
c. Limpio, sinuosos con charcas y bancos de arena	0,033	0,030	0,045
d. Igual que el anterior, pero con más piedras y vegetación	0,035	0,045	0,050

TIPO DE CANAL Y DESCRIPCIÓN	Número de Manning "n"		
e. Igual que el anterior, pero más inefectivo	0,040	0,048	0,050
f. Igual que "d" pero con más piedras	0,045	0,050	0,060
g. Con zonas de aguas mansas, y profundas charcas	0,050	0,070	0,080
2. Llanuras de inundación y cauces de aguas altas	Min	Normal	Max
a. Pastos sin arbustos			
1. Hierba corta	0,025	0,030	0,035
2. Hierba alta	0,030	0,035	0,050
b. Zonas cultivadas			
1. Sin cultivo	0,020	0,030	0,040
2. Cultivos alineados adultos	0,025	0,035	0,045
3. Campos de cultivos adultos	0,030	0,040	0,050
c. Arbustos y maleza			
1. Arbustos diseminados y abundantes malas hierbas	0,035	0,050	0,070
2. Arbustos y árboles ligeros, en invierno	0,035	0,050	0,060
3. Arbustos y árboles ligeros, en verano	0,040	0,060	0,080
4. Arbustos con densidad media a alta, en invierno	0,045	0,070	0,110
5. Arbustos con densidad media a alta, en verano	0,070	0,100	0,160
d. Árboles			
1. Árboles clareados con tocones, sin retoños.	0,030	0,040	0,050
2. Igual que el anterior, pero con abundantes retoños	0,050	0,060	0,080
3. Huerto denso de árboles con troncos, pocos árboles tumbados, flujo bajo las ramas	0,080	0,100	0,120
CANALES REVESTIDOS			
1. Hormigón			
a. Acabado con paleta	0,011	0,013	0,015
b. Gunitado	0,016	0,019	0,023

Tabla 6: Coeficientes de Manning. (Fuente; *Open-Channel Hydraulics*)

Así mismo, para determinar los usos de los distintos suelos, se ha utilizado el CORINE Land Cover, conocido con el acrónimo CLC, el cual desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio de la Unión Europea. En el se recogen los datos de tipo numérico y geográfico a escala 1:100.000 de la cobertura y uso del territorio, mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por la serie de satélites LandSat y SPOT.

Basándonos en los usos del suelo aportados por el Corine, la visita de campo y la inspección sobre ortofoto, se realiza una relación directa con los valores de Manning antes mostrados. Gráficamente:

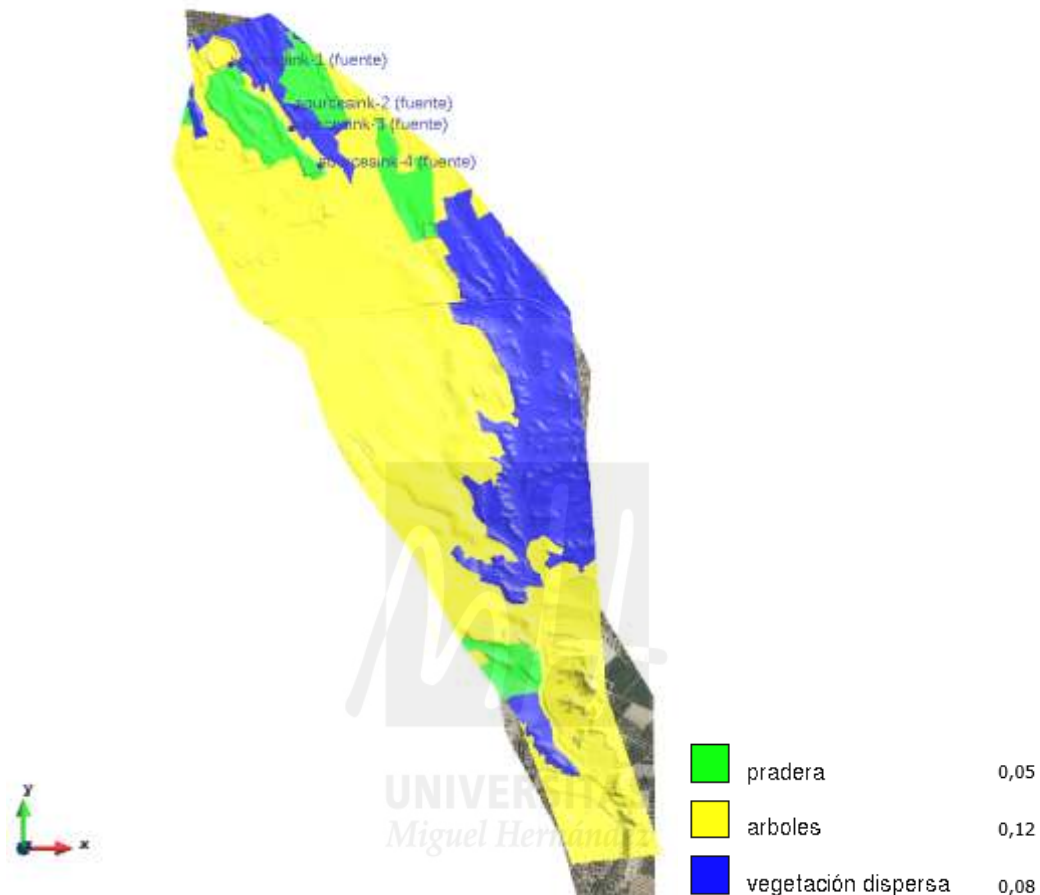


Figura 7: Vista de la asignación de la rugosidad.

(Fuente, Iber)

3.6.3 CONDICIONES DE INICIALES

Como condiciones iniciales se ha introducido un hidrograma correspondiente a la rotura de la balsa en el punto de rotura considerado.

3.6.4 ESTRUCTURAS

Como se ha indicado con anterioridad, tras estudio del modelo del terreno y tras el estudio en campo, se ha constatado que la avenida discurre por zonas agrícolas, sin pasar por

obras lineales de gran entidad o cruzándolas en puntos bajos no introduciéndose por tanto ninguna ODT en el modelo.

3.6.5 CONDICIONES DE CONTORNO

La condición de salida en el contorno considerada en el presente estudio ha sido la condición hidrodinámica de calado crítico/supercrítico en la llegada de los caudales al río Segura, tal y como se ha comentado con anterioridad, la onda de rotura llega al río siendo capaz este de laminarla.

3.6.6 ROTURA DE BALSAS EN CADENA

Para el caso del presente estudio, se ha considerado la rotura encadenada de otras balsas situadas aguas abajo, dado que la rotura de la balsa Campana II, afecta directamente a otras balsas de forma grave. Se ha tenido en cuenta en la simulación, el hidrograma de rotura de estas balsas.



Figura 8: Balsas afectadas consideradas para la rotura en cadena.

(Fuente: elaboración propia)

Los hidrogramas de rotura de estas balsas son:

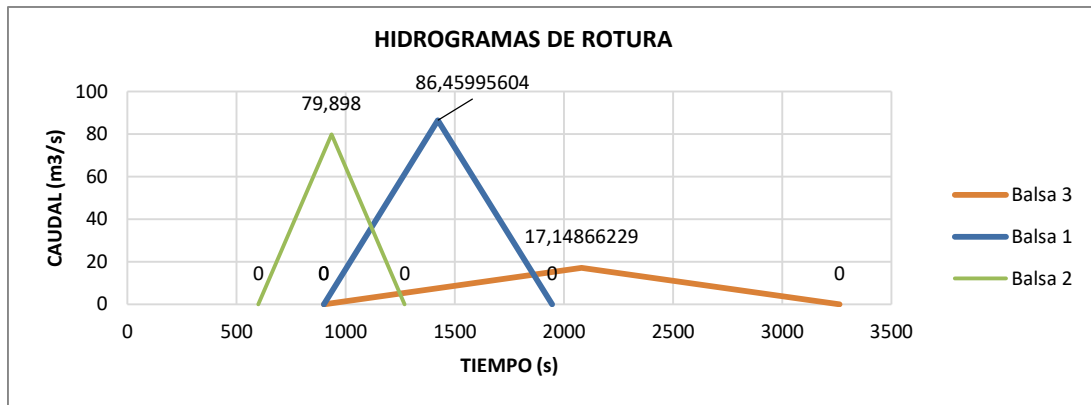


Tabla 7: Hidrogramas de rotura de la balsas afectadas. (Fuente; elaboración propia)

4. RESULTADOS

4.1 RESULTADO DE LA MODELIZACIÓN HIDRÁULICA

Una vez introducidos todos los datos necesarios en el pre proceso y realizada la simulación hidráulica, Iber permite obtener multitud de salidas, no obstante, en el presente informe se muestran únicamente los resultados de las variables necesarias para la formulación objetiva de la propuesta de clasificación de la balsa de riego objeto de estudio. Los resultados de la simulación se muestran en los planos y son los siguientes:

- Calados máximos: máxima altura que alcanza el agua sobre el terreno en m. (Reflejado en el plano 03)
- Velocidades máximas: máxima velocidad que alcanza el agua durante la avenida en m/s. (Reflejado en el plano 04)
- Caudal específico máximo: caudal por unidad de ancho en m^2/s .
- (Reflejado en el plano 05)

Asimismo, para complementar estos resultados, se incluyen los archivos de simulación de los diferentes modelos IBER analizados.

4.2 ÁREA POTENCIALMENTE INUNDABLE POR LA ROTURA DE LA BALSA

Se ha analizado el área potencialmente inundable derivada de la rotura de la balsa, de forma independiente, por el talud analizado según se ha mostrado en el apartado 3.4 ZONAS DE ROTURA DE LA BALSA.

Por ella, el caudal discurre en dirección sur durante unos 800 m aproximadamente, hasta llegar a la carretera RM-714 en el PK 30+000 a través de las diversas parcelas y terrenos de cultivos tanto de secano como de regadío. (Se puede observar más detalladamente en la hoja nº1 del plano 03)



Figura 9: Vista inicial de la zona de inundación. (Fuente, elaboración propia)

Una vez llegados a la carretera el caudal se divide en dos volúmenes, uno de ellos; recorre una distancia de 1800 m aproximadamente a través de parcelas hasta llegar al barranco del Galán a partir del cual discurre durante unos 2400 m aproximadamente hasta llegar a un punto en común con el otro de los volúmenes, mientras que el otro recorre una distancia de unos 4000 m aproximadamente a través de parcelas para poder llegar a este y finalmente juntarse los dos volúmenes. (Se puede observar con más detalle de las hojas nº 2-4 del plano 03).



Figura 10: Vista de la zona de inundación en su división en dos volúmenes y su tránsito a través de las parcelas.

(Fuente, elaboración propia)

Una vez llegados al cauce del barranco, los volúmenes discurren por completo por su cauce, si salirse de éste, en dirección sur durante 2.200 m aproximadamente hasta la llegada al río Segura. (Se observa con más detalle en las hojas nº 5-6 del plano 03).



Figura 11: Vista de la zona de inundación en el cauce del Barranco del Galán y su llegada al río Segura. (Fuente, elaboración propia)

4.3 SECCIONES TRANSVERSALES A LA LLANUDA DE INUNDACIÓN CONSIDERADAS

Se muestran a continuación las secciones transversales a la llanura de inundación dónde se muestra la cota a la que alcanzaría la inundación en comparación con la cota del terreno para cada análisis considerado. (Se pueden observar con más detalle de las hojas nº 1-6 del plano 06).



Figura 12: Vista de las secciones transversales de la 1-5.

(Fuente; elaboración propia)



Figura 13: Vista de las secciones transversales de la 5-8.

(Fuente; elaboración propia)

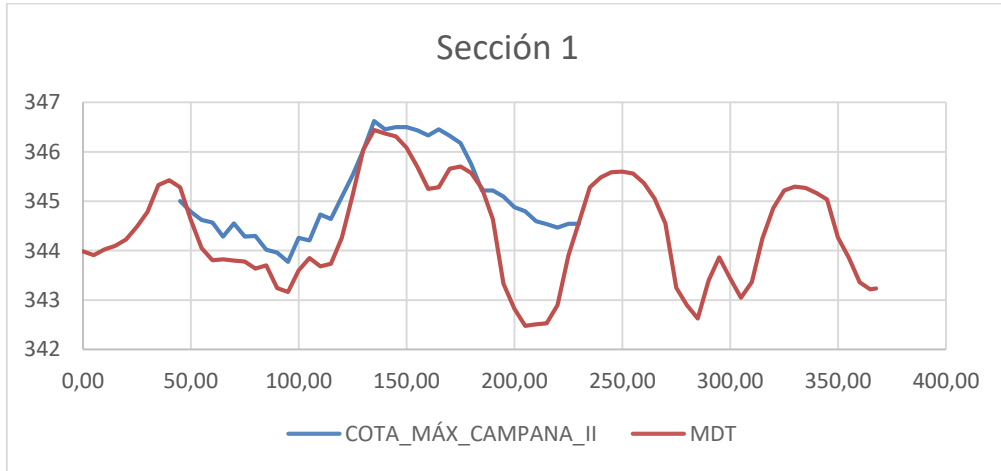


Tabla 8: Sección transversal 1. (Fuente; elaboración propia)

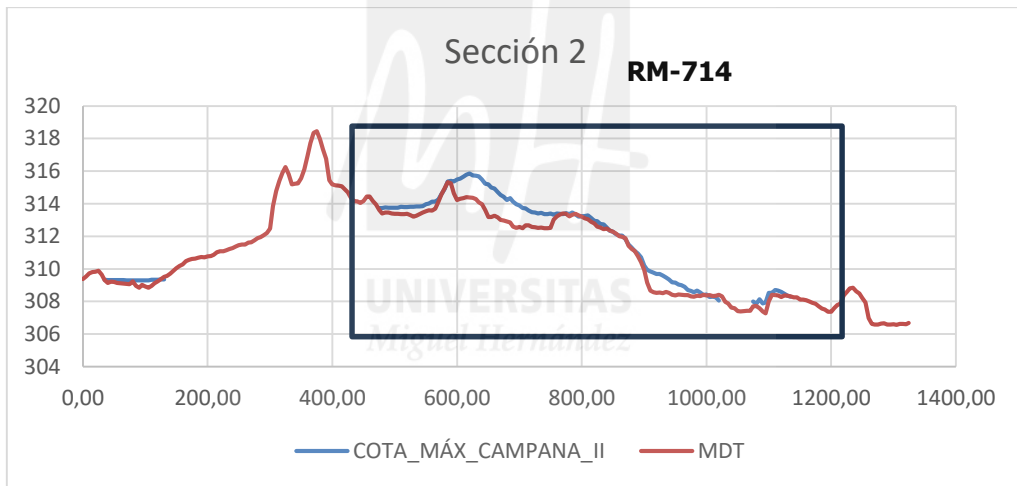


Tabla 9: Sección transversal 2. (Fuente; elaboración propia)

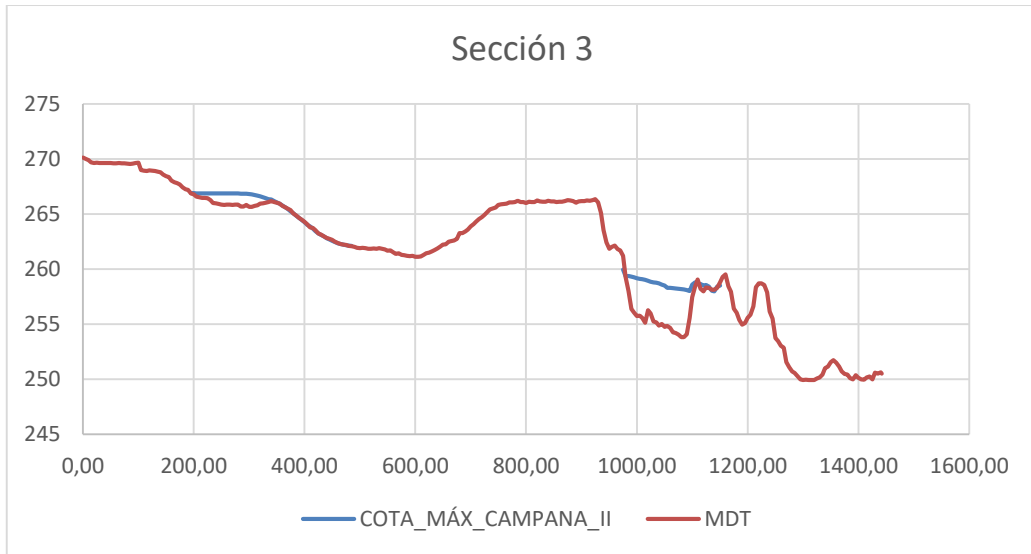


Tabla 10: Sección transversal 3. (Fuente; elaboración propia)

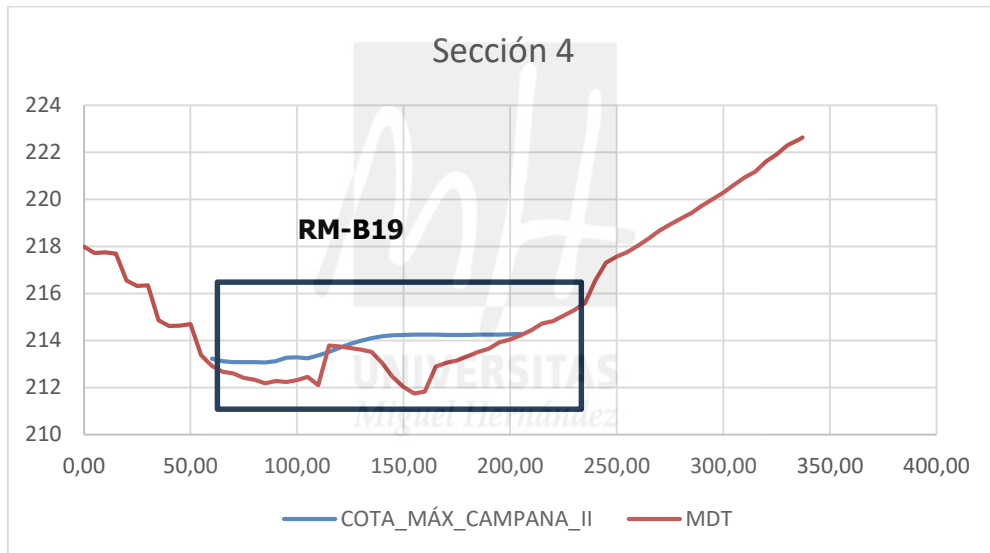


Tabla 11: Sección transversal 4. (Fuente; elaboración propia)

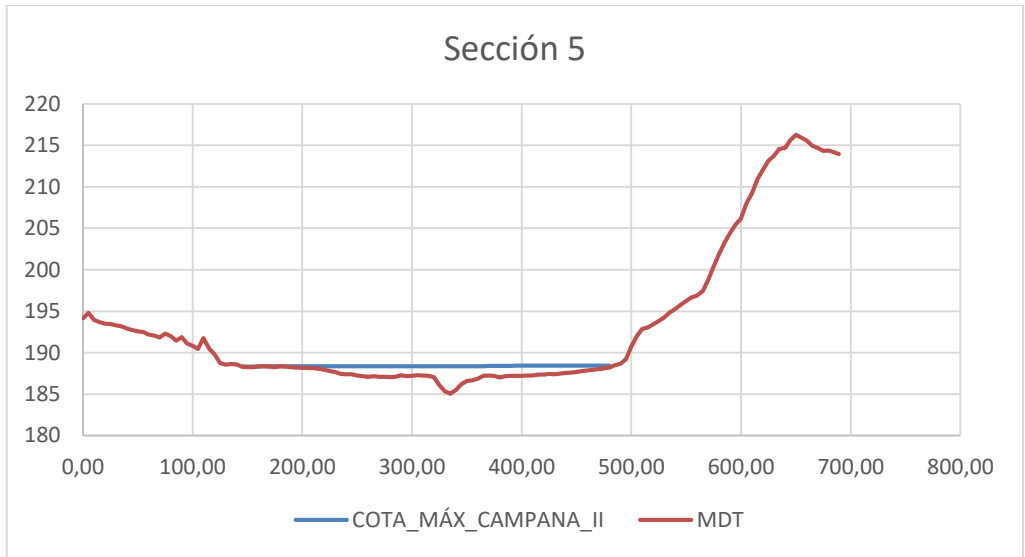


Tabla 12: Sección transversal 5. (Fuente; elaboración propia)

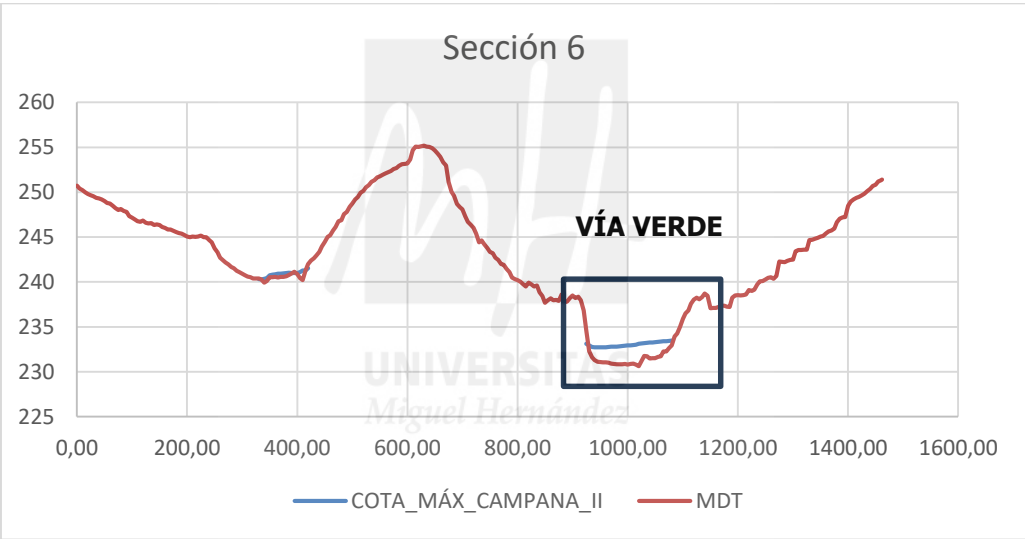


Tabla 13: Sección transversal 6. (Fuente; elaboración propia)

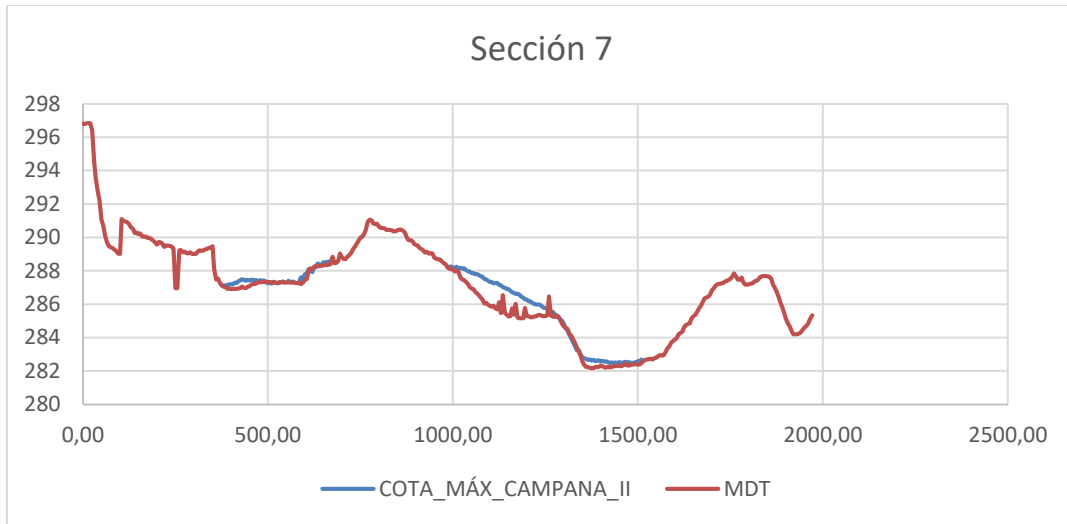


Tabla 14: Sección transversal 7. (Fuente; elaboración propia)

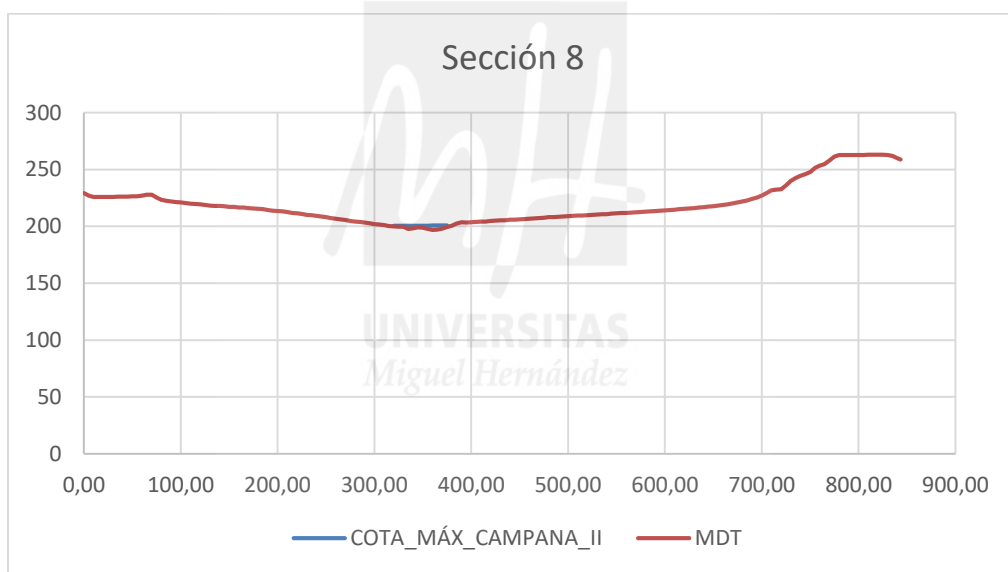


Tabla 15: Sección transversal 8. (Fuente; elaboración propia)

4.4 CARACTERÍSTICAS Y NIVELES DE AFECCIÓN POTENCIAL

4.4.1 VALORACIÓN GENERAL DE LAS AFECCIONES

El proceso de valoración se realiza, para todos aquellos elementos que se sitúen dentro de los límites de la zona inundable tras la rotura, en dos etapas:

1. En la **primera etapa** se analizará si se produce su afección o no, en base a los valores de las variables hidráulicas de la onda de rotura (calado y velocidad) en el punto en estudio. El umbral de afección grave se corresponde al indicado en el Art. 9.2 del RDPH, que dice: "se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios: a) que el calado sea superior a 1 m, b) que la velocidad sea superior a 1 m/s, o c) que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s". Se representa a continuación:

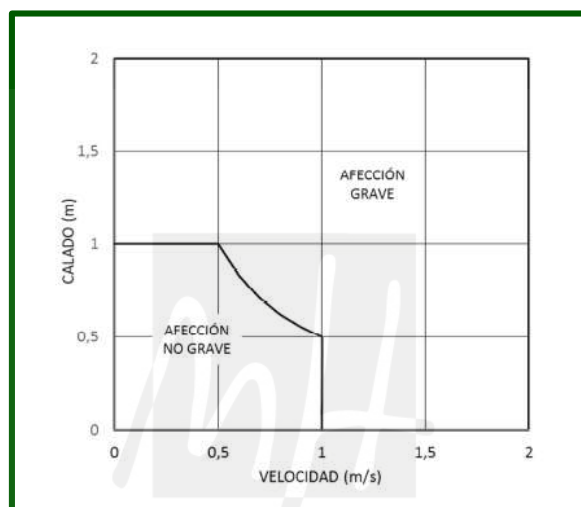


Figura 13: Evaluación de la gravedad de las afecciones.

(Fuente, Art. 9.2 del RDPH)

De acuerdo con lo anterior, se clasifican un total de 159 afecciones, de las cuales, 89 son consideradas como graves en función de los valores hidráulicos (calado, velocidad o caudal específico) máximos alcanzados en cualquiera de las simulaciones realizadas.

A continuación, se estudiarán, uno a uno, todos los elementos en los que en la etapa anterior se haya determinado que se produce "afección grave", al objeto de establecer, en función del número, extensión o catalogación de los mismos, en qué categoría procede clasificar la presa.

4.4.2 NÚCLEOS URBANOS O NÚMERO REDUCIDO DE VIVIENDAS

En la zona de inundación únicamente se encuentran terrenos agrícolas y caminos rurales de la zona, sin existencia de viviendas permanentes o áreas de acampada estables. Las edificaciones aisladas presentes en las fincas de cultivos se corresponden con los cuartos de aperos o edificaciones ligadas a las propias explotaciones agrarias, tal y como se muestra a continuación, y se ha constatado en la visita de campo.



Figura 14: Vista de cuartos de aperos ligados a la actividad agrícola presentes en la zona de inundación. (Fuente; Sede del Catastro)

A la vista de lo anterior, la afección a vidas humanas se considera incidental, y ligado a la presencia ocasional y no previsible en el tiempo de personas en las instalaciones agrarias en el momento de la rotura de la balsa.

Por todo lo expuesto, **no se considera que la rotura de la Balsa Campana II pueda provocar daños a vidas humanas.**

4.4.3 AFECCIONES A SERVICIOS ESENCIALES

La Guía Técnica "Clasificación de presas en función del riesgo potencial" editada por el Ministerio de Medio Ambiente –Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas define que:

"Se entenderán como tales aquéllos que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas de conjuntos de población mayores de 10.000 habitantes, y siempre que el servicio que brinden no pueda restablecerse de manera inmediata ni prestarse de forma alternativa. Entre los posibles servicios esenciales se incluyen, al menos, los siguientes:

- *Abastecimiento y saneamiento.*
- *Suministro de energía.*
- *Sistema sanitario.*
- *Sistemas de comunicaciones.*
- *Infraestructuras de transporte.*

A la vista de la llanura de inundación, no hay presencia de servicios esenciales en la zona afectada, por lo que no se considera que la rotura de la Balsa Campana II produzca afecciones a Servicios Esenciales.

4.4.4 DAÑOS MATERIALES

La Guía Técnica "Clasificación de presas en función del riesgo potencial" editada por el Ministerio de Medio Ambiente –Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas define que:

"Se entenderán como daños materiales aquéllos cuantificables directamente en términos económicos, sean directos (destrucción de elementos) o indirectos (reducción de la producción u otros).

Los daños materiales se evaluarán en función de los siguientes grupos:

- *Daños a industrias y polígonos industriales.*

- *Daños a propiedades rústicas.*
- *Daños a cultivos.*
- *Daños a infraestructuras.*

La evaluación del alcance de los daños a este tipo de elementos se efectuará analizando el número de instalaciones industriales o propiedades rústicas dañadas, la superficie de terreno de cultivo inundado y la clase de las infraestructuras afectadas.

Así, tendrán la consideración de daños muy importantes (clasificación en la categoría A) la afección grave a más de 50 instalaciones/propiedades, a más de 5.000 ha de regadío, a más de 10.000 ha de secano, a carreteras de la Red de Carreteras del Estado, a carreteras autonómicas de primer nivel, o a ferrocarriles de vía ancha o de alta velocidad.

Tendrán la consideración de daños importantes (clasificación en la categoría B) la afección grave a más de 10 instalaciones/propiedades, a más de 1.000 ha de regadío, a más de 3.000 ha de secano, a carreteras autonómicas de segundo o tercer nivel, o a ferrocarriles de vía estrecha. Los daños materiales que no rebasen estos últimos umbrales tendrán la consideración de moderados (clasificación en la categoría C)."

Tras el análisis de la rotura de la balsa se puede extraer, como se observa en la tabla resumen, que resultan afectados terrenos rurales dedicados a caminos y parcelas de cultivos agrícolas de secano y regadío, además de varias balsas y dos carreteras autonómicas. En la tabla siguiente se muestra un resumen de los distintos tipos de daños materiales afectados de forma grave.

TIPO ELEMENTO	AREA (m ²)	AREA (ha)
BALSAS	192.842	19,2842
CAMPOS CULTIVABLES	1.368.184	136,8184
CARRETERA RM-714	17.785	1,7785
CARRETERA RM-B19	3.047	0,3047
Total general	1.581.858	158,1858

Tabla 16: Tipos de daños materiales graves. (Fuente; elaboración propia)

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la tabla resumen mostrada, y a la normativa, se puede determinar que en caso de rotura de la balsa de riego

“Campana II” la avenida supondría un riesgo Grave a la carretera RM-714, debido a qué se te trata de carretera autonómica de primer nivel.

4.4.5 ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES, HISTÓRICO-ARTÍSTICOS O CULTURALES

“Se entenderán como daños medioambientales o al patrimonio histórico-artístico o cultural, las afecciones “graves” sobre los elementos o territorios que gocen de alguna figura legal de protección a nivel estatal (Red Natura 2000, Parques Nacionales, Bienes de Interés Cultural u otros) o autonómico (Parques Naturales, Parques Regionales u otros)”.

Tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección “grave” a elementos con figuras de protección a nivel estatal, y daños importantes -clasificación en la categoría B- la afección “grave” a elementos catalogados a nivel autonómico.

En este caso, produce la afección al espacio de la RED NATURA 2000, ZEPA ES0000265 “Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán”, ubicada en la zona final de la llanura de inundación analizada, según se muestra en la siguiente imagen:



Figura 15: Zona de afección al espacio de la RED NATURA 2000. (Fuente: elaboración propia)

Por lo anterior, se considera que la rotura de la Balsa Campana II pueda producir graves afecciones a los valores del medio natural.

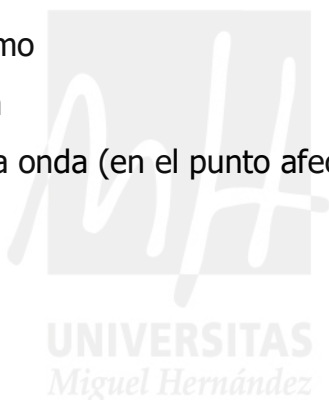
4.4.6 RESUMEN DE LAS AFECCIONES

En el siguiente cuadro (también mostrado en los planos) se hace referencia a cada una de las afecciones y sus datos asociados para clasificar las mismas como leve, indefinida o grave.

Los datos mostrados y que sirven para categorizar estas afecciones son:

- Superficie
- Municipio
- Referencia catastral
- Tipología de afección
- Calado máximo
- Velocidad máxima
- Caudal específico máximo
- Distancia hasta la Balsa
- Tiempo de llegada de la onda (en el punto afectado)
- Tipo de afección
- Tipo de elemento
- Grado de afección

A continuación de muestra la tabla:



ID	ÁREA	REF. CAT	DISTANCIA (km)	TIEMPO (min)	TIPO AFECCIÓN	TIPO ELEMENTO	GRADO AFECCIÓN	CAUDAL ESPECÍFICO MÁX (m ² /s)	VELOCIDAD MÁX (m/s)	CALADO MÁX (m)
0	12138	30019A02300127	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.267	0.694	0.408
1	2717	30019A02300128	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.304	0.748	0.563
2	13972	30019A02300129	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.293	0.782	0.481
3	8775	30019A02300112	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.177	0.259	0.899
4	7312	30019A02300125	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.255	0.696	0.432
5	2473	30019A02200043	1-2km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.001	0.114	0.013
6	14545	30019A02300113	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.143	0.452	1.157
7	6718	30019A02100213	3-4km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.201	0.865	0.298
8	32861	30019A02100214	3-4km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.539	1.233	0.785
9	29491	30019A02100215	3-4km	75-90 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.405	2.578	0.609
10	17082	30019A02100216	2-3km	75-90 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.552	0.898	0.656
11	17083	30019A02100217	3-4km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.565	0.763	1.094
12	5149	30019A02300117	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.044	0.138	0.368
13	26778	30019A02300121	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.742	0.743	1.497
14	30166	30019A02000097	6-7km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	2.06	1.932	2.335
15	58503	30019A02000098	6-7km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	3.349	3.169	3.268
16	5550	30019A02000101	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.407	0.517	2.063
17	26586	30019A02100152	3-4km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.181	0.501	0.293
18	32361	30019A02300133	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.277	0.712	0.415
19	2506	30019A04600404	6-7km	75-90 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.077	2.266	0.957
20	93073	30019A02300145	2-3km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.991	3.485	1.3
21	117089	30019A02300142	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.532	2.201	1.821
22	5410	30019A02300144	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.737	2.072	0.415
23	8862	30019A02300131	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.001	0.078	0.024
24	41665	30019A02200054	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.142	0.554	0.65
25	3057	30019A02100231	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.604	0.999	1.145
26	4696	30019A02200025	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.003	0.122	0.031
27	77226	30019A02300185	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.299	0.664	0.486
28	562	30019A02309004	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.364	0.289	1.481
29	1949	30019A02100153	3-4km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.297	0.509	0.483
30	8824	30019A02200005	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.064	0.36	0.187
31	28728	30019A02200024	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.004	0.154	0.04
32	94257	30019A02300111	2-3km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	5.659	2.669	2.512
33	2435	30019A02100039	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.095	0.368	0.711
34	1258	30019A02100176	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.099	0.406	0.241
35	807	30019A02100177	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.07	0.346	0.179
36	4666	30019A02100042	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.002	0.106	0.041
37	5460	30019A02200026	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.04	0.214	0.1
38	27603	30019A02300135	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.381	0.925	0.5
39	8307	30019A05100017	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.113	0.393	0.376
40	1180	30019A05100018	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	1.308	1.146	1.822
41	1971	30019A05100019	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	1.278	1.54	2.651
42	4271	30019A05100022	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	MODERADO	0.334	0.423	0.817

ID	ÁREA	REF. CAT	DISTANCIA (km)	TIEMPO (min)	TIPO AFECCIÓN	TIPO ELEMENTO	GRADO AFECCIÓN	CAUDAL ESPECÍFICO MÁX (m ² /s)	VELOCIDAD MÁX (m/s)	CALADO MÁX (m)
43	455	30019A05100023	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	1.089	0.821	2.627
44	560	30019A05100024	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	1.048	1.027	2.723
45	4143	30019A05100025	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.249	0.333	0.844
46	4747	30019A05100027	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.303	0.332	0.966
47	570	30019A05100028	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.869	0.953	2.232
48	4220	30019A05100029	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 20000	GRAVE	2.64	1.626	3.365
49	24278	30019A05100030	7-8km	90-105 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.39	0.444	1.249
50	5586	30019A02309003	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.721	2.49	2.038
51	3117	30019A02300130	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.262	0.668	0.466
52	1775	30019A02300183	1-2km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.013	0.166	0.08
53	774	30019A02109016	3-4km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.245	1.368	0.536
54	32264	30019A02100040	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.871	1.07	0.976
55	1629	30019A02100047	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.042	0.287	0.115
56	3023	30019A05100099	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.042	0.316	0.13
57	8994	30019A05100100	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.14	0.329	0.471
58	4596	30019A05100101	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.117	0.283	0.428
59	3575	30019A05100102	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	MODERADO	0.17	0.278	0.618
60	9999	30019A02109014	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	VÍA VERDE	GRAVE	4.258	7.838	3.012
61	28861	30019A02100037	4-5km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.754	0.878	1.964
62	1106	30019A02100178	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.07	0.338	0.172
63	10458	30019A05100032	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.356	0.357	1.039
64	15142	30019A05100035	6-7km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.315	0.432	1.556
65	3949	30019A02209003	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.18	0.575	0.309
66	8240	30019A02100043	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.262	0.651	0.376
67	3701	30019A02300122	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.008	0.091	0.046
68	15106	30019A02300123	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.349	0.718	0.482
69	8129	30019A02300124	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.269	0.738	0.401
70	1517	30019A02300126	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.119	0.477	0.264
71	28657	30019A02300136	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	1.113	1.621	1.41
72	11420	30019A02000042	5-6km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	5.142	3.679	2.952
73	9384	30019A02000109	5-6km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.729	3.188	1.969
74	451	30019A00109005	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.071	0.475	0.161
75	33132	30019A00100173	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	BALSA 2	GRAVE	8.434	12.017	6.186
76	8273	30019A00100172	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	6.733	4.316	2.424
77	2289	30019A00100170	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.767	1.858	0.572
78	601	30019A00100171	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.721	1.718	0.436
79	4384	30019A00100166	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.13	0.749	0.222
80	15394	30019A00100165	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.297	1.378	0.36
81	1308	30019A02309017	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.759	1.773	0.51
82	1847	30019A02309005	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.007	0.159	0.037
83	1957	30019A02309002	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.93	1.303	0.734
84	25907	30019A00100174	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	1.582	2.831	1.192
85	4074	30019A00100175	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.992	1.396	1.032

ID	ÁREA	REF. CAT	DISTANCIA (km)	TIEMPO (min)	TIPO AFECCIÓN	TIPO ELEMENTO	GRADO AFECCIÓN	CAUDAL ESPECÍFICO MÁX (m ² /s)	VELOCIDAD MÁX (m/s)	CALADO MÁX (m)
86	288	30019A00100178	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.054	0.445	0.117
87	1785	30019A00100168	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.321	2.366	1.156
88	3230	30019A02309001	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.581	2.095	1.467
89	5310	30019A02300016	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.016	0.21	0.045
90	10838	30019A02300015	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.373	2.799	1.165
91	6209	30019A02300017	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.006	0.176	0.033
92	8448	30019A02300018	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.015	0.23	0.11
93	11480	30019A02300019	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.003	0.125	0.037
94	13256	30019A02300021	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.83	1.776	0.589
95	13863	30019A02300020	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.002	0.167	0.022
96	387	30019A02300196	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.106	0.412	0.174
97	627	30019A02300195	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.449	0.875	0.575
98	646	30019A00100327	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.641	1.3	0.428
99	9558	30019A00100326	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.825	2.734	1.617
100	11055	30019A00100167	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.078	3.263	1.573
101	452	30019A00100328	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.404	3.11	1.098
102	6576	30019A02109011	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	6.614	3.581	2.52
103	3094	30019A00109015	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.724	2.193	1.079
104	18542	30019A00100169	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.274	0.801	0.408
105	802	30019A02309007	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.411	2.73	1.261
106	10839	30019A02300006	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	BALSA 3	GRAVE	3.664	2.963	1.684
107	67904	30019A02300009	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	5.059	3.008	2.061
108	47961	30019A02300011	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.906	2.948	1.225
109	12114	30019A02300013	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	1.02	1.502	0.888
110	70202	30019A02300014	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.987	1.6	0.832
111	8458	30019A02300012	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	1.479	1.716	0.881
112	47656	30019A02300137	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.512	1.976	1.407
113	25690	30019A02300010	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.321	3	1.864
114	2722	30019A02300007	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.227	2.685	1.821
115	5378	30019A02300003	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	1.326	3.17	0.492
116	39398	30019A02300002	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.487	1.389	0.548
117	46362	30019A02300008	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.85	0.995	1.479
118	6662	30019A02300005	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	BALSA 3	LEVE	0.021	0.227	0.049
119	5094	30019A05109001	7-8km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	1.144	0.622	2.61
120	24832	30019A05100020	7-8km	90-105 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	MODERADO	0.372	0.564	0.755
122	8660	30019A02000045	6-7km	75-90 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.657	3.748	3.118
123	9143	30019A02300120	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.001	0.032	0.015
124	4721	30019A02100095	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	9.5	3.47	4.341
125	3105	30019A02100097	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	6.488	3.384	3.81
126	519	30019A02109031	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	8.333	3.541	4.367
127	10332	30019A02000033	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.843	2.542	1.794
128	20522	30019A02000105	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	12.545	4.433	3.328
129	31967	30019A02100096	4-5km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	6.049	2.514	2.832

ID	ÁREA	REF. CAT	DISTANCIA (km)	TIEMPO (min)	TIPO AFECCIÓN	TIPO ELEMENTO	GRADO AFECCIÓN	CAUDAL ESPECÍFICO MÁX (m ² /s)	VELOCIDAD MÁX (m/s)	CALADO MÁX (m)
130	3143	30019A02109018	4-5km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	6.158	2.737	2.489
131	57764	30019A02300110	2-3km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	4.028	3.644	2.175
132	81682	30019A02300163	2-3km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	9.588	3.113	5.944
133	10292	30019A02000144	6-7km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.675	3.44	2.912
134	19341	30019A02000113	6-7km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.864	2.936	2.842
135	894	30019A04609022	6-7km	75-90 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.754	1.981	1.616
136	26474	30019A04600405	5-6km	60-75 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	3.704	1.764	2.475
137	21766	30019A04600449	5-6km	60-75 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	6.74	2.899	3.488
138	13709	30019A05100038	6-7km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	GRAVE	0.401	0.414	1.446
139	2182	30019A05100119	6-7km	75-90 min	DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	RED NATURA 2000	LEVE	0.107	0.424	0.221
140	24429	30019A02200023	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.015	0.266	0.084
141	1115	30019A02209002	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.104	0.413	0.219
142	2700	30019A02209001	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CARRETERA RM-714	LEVE	0.052	0.429	0.104
143	7992	30019A02309016	1-2km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CARRETERA RM-714	GRAVE	5.301	3.231	1.675
144	9793	30019A00109056	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CARRETERA RM-714	GRAVE	6.074	3.238	2.161
145	1631	30019A02300004	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	2.549	2.809	1.005
146	14442	30019A02300001	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.839	0.765	1.395
147	53552	30019A02200004	2-3km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.041	0.279	0.099
148	1043	00CA01700XH23H	1-2km	30-45 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.002	0.078	0.026
149	182003	30019A00100255	0-1km	0-15 min	DAÑOS MATERIALES	BALSA 1	GRAVE	12.282	6.647	3.809
150	803	30019A00100180	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.015	0.228	0.074
151	12365	30019A00100181	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.073	0.375	0.709
152	1782	30019A00100176	0-1km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.045	0.337	0.094
153	11558	30019A02100173	4-5km	90-105 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.402	0.729	0.584
154	1254	30019A02100262	3-4km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.009	0.093	0.067
155	1153	30019A02300134	1-2km	15-30 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	LEVE	0.003	0.109	0.027
157	9628	30019A02100041	2-3km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.355	0.944	0.539
158	9748	30019A02100261	4-5km	90-105 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	MODERADO	0.465	0.678	0.787
159	22967	30019A02100233	4-5km	90-105 min	DAÑOS MATERIALES	CAMPOS CULTIVABLES	GRAVE	0.578	1.063	0.976
160	3047	30019A02109035	5-6km	45-60 min	DAÑOS MATERIALES	CARRETERA RM-B19	GRAVE	11.329	9.256	4.532

Tabla 17: Resumen afecciones. (Fuente; elaboración propia)

5. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

El Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, añade un Título VII acerca de la seguridad de presas, embalses y balsas. En su artículo 367.1 se establece que los titulares de balsas de riego de altura superior a 5 metros o capacidad superior a 100.000 m³ a solicitar su clasificación en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o mal funcionamiento y a su inscripción en el Registro de Seguridad de Presas y Embalses.

Las características de la balsa son las siguientes:

- TITULAR DE LA Balsa: **COMUNIDAD DE REGANTES DE ASCOY, BENÍS Y CARRASQUILLA.**
- LOCALIZACIÓN: **CIEZA (MURCIA). Polígono 1 Parcela 255.**
- DENOMINACIÓN DE LA Balsa: **"CAMPANA II"**
- ALTURA MÁXIMA DE Balsa: **11 m**
- VOLUMEN DE LA Balsa SUSCEPTIBLE DE SER DESAGUADO: **360.138,68 m³**

De acuerdo con el artículo 358 del RD 9/2008, la **balsa de riego "CAMPANA II"** se clasifica de la siguiente forma:

a) Según sus dimensiones:

PEQUEÑA PRESA: Capacidad de embalse inferior a 1 hectómetro cúbico, y altura máxima de la balsa inferior a 15 metros.

b) Según su riesgo potencial en caso de rotura o funcionamiento incorrecto:

CATEGORÍA A: presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo con las potenciales afecciones expuestas, la rotura o funcionamiento anómalo de la balsa de riego denominada "Campana II" propiedad de la Comunidad de Regantes de Ascoy, Benís y Carrasquilla, **no presenta afecciones ni a vidas humanas, ni servicios esenciales.**

Afectaría de forma grave a 136,8184 ha de campos cultivables, además de varias balsas, caminos rurales de la zona, vía verde, a la carretera RM-B19 en su PK 11+000 de tipo autonómica de segundo nivel y a la carretera RM-714 en su PK 30+000 de tipo autonómica de primer nivel.

También presenta afecciones de forma grave sobre el medio ambiental.

Por todo ello se determina una clasificación de la balsa de riego "Campana II" como PEQUEÑA PRESA en la CATEGORÍA A.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, 9 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses, publicado en el Boletín Oficial del Estado el día 14 de abril de 2021.
- Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Presas y para la Elaboración e Implantación de los planes de Emergencia de Presas y Embalses, publicada en julio de 2021.
- Actualización de la Guía Técnica para la Clasificación de Presas en función del riesgo potencial de 2023.
- Software IBER

- El Registro de Seguridad de Presas, Embalses y Balsas a que se refiere el Decreto Regional 338/2009, de 16 de octubre, por el que se atribuyen competencias en materia de seguridad de presas, embalses y balsas.



ANEJO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



Vista desde la Balsa "Campana II".



Afección RM-714 y separación en dos volúmenes.



Zona de transcurso del flujo



Zona de transcurso del flujo



Afección vía verde e inicio del transcurso por el barranco del Galán



Afección RM-B19



Zona de encauzamiento del flujo en el "Río Segura".



Afección RED NATURA 2000.



ANEJO II: PLANOS

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

ÍNDICE DE PLANOS

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1 DE 2

01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1 DE 2

02 PLANTA DE LA Balsa

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-GUÍA 0 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 1 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 2 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 3 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 4 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 5 DE 6

03 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS 6 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-GUÍA 0 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 1 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 2 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 3 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 4 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 5 DE 6

04 RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS 6 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-GUÍA 0 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 1 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 2 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 3 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 4 DE 6

05 RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 5 DE 6

RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS 6 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-GUÍA 0 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 1 DE 6

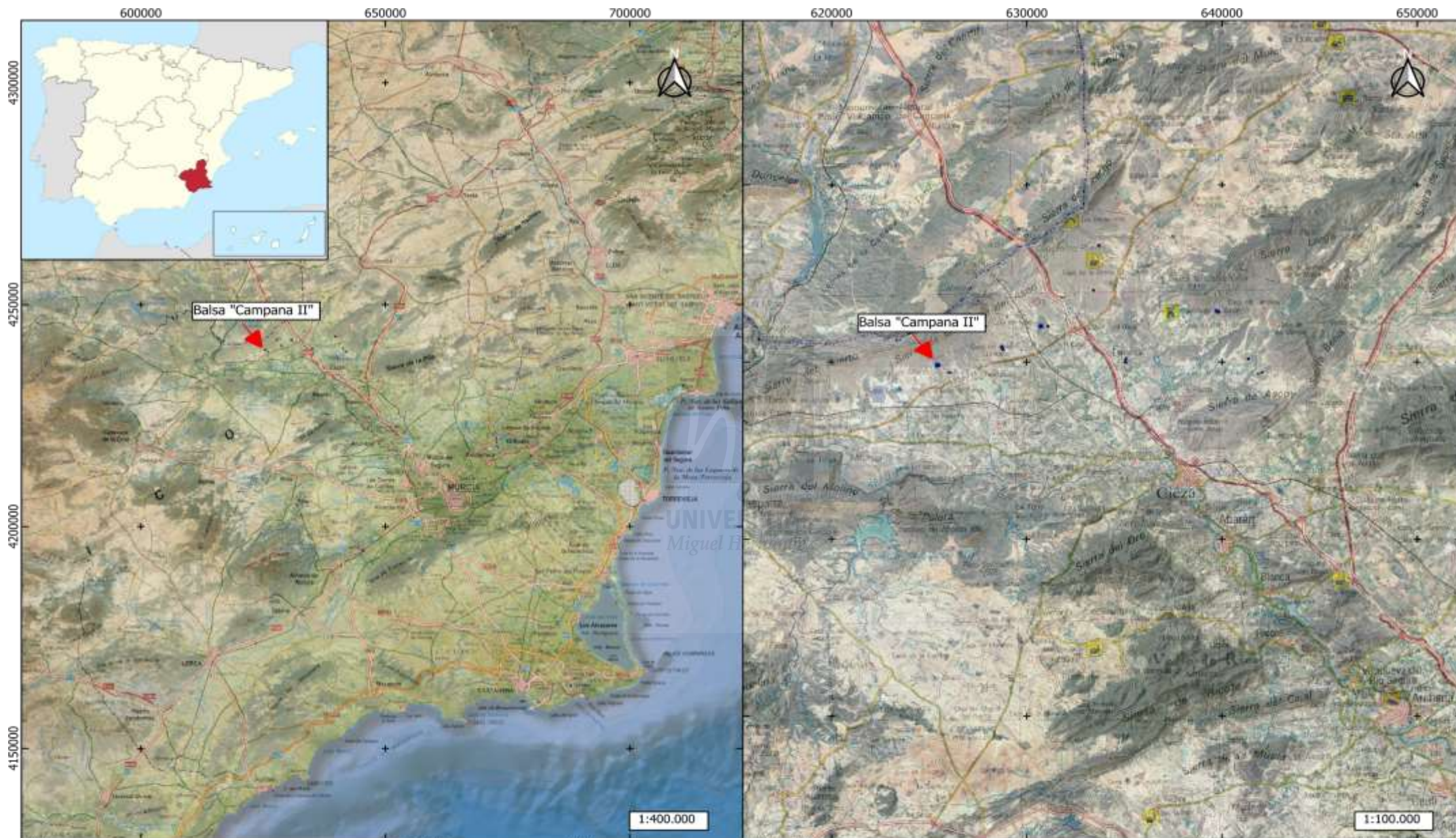
06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 2 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 3 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 4 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 5 DE 6

06 ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS 6 DE 6



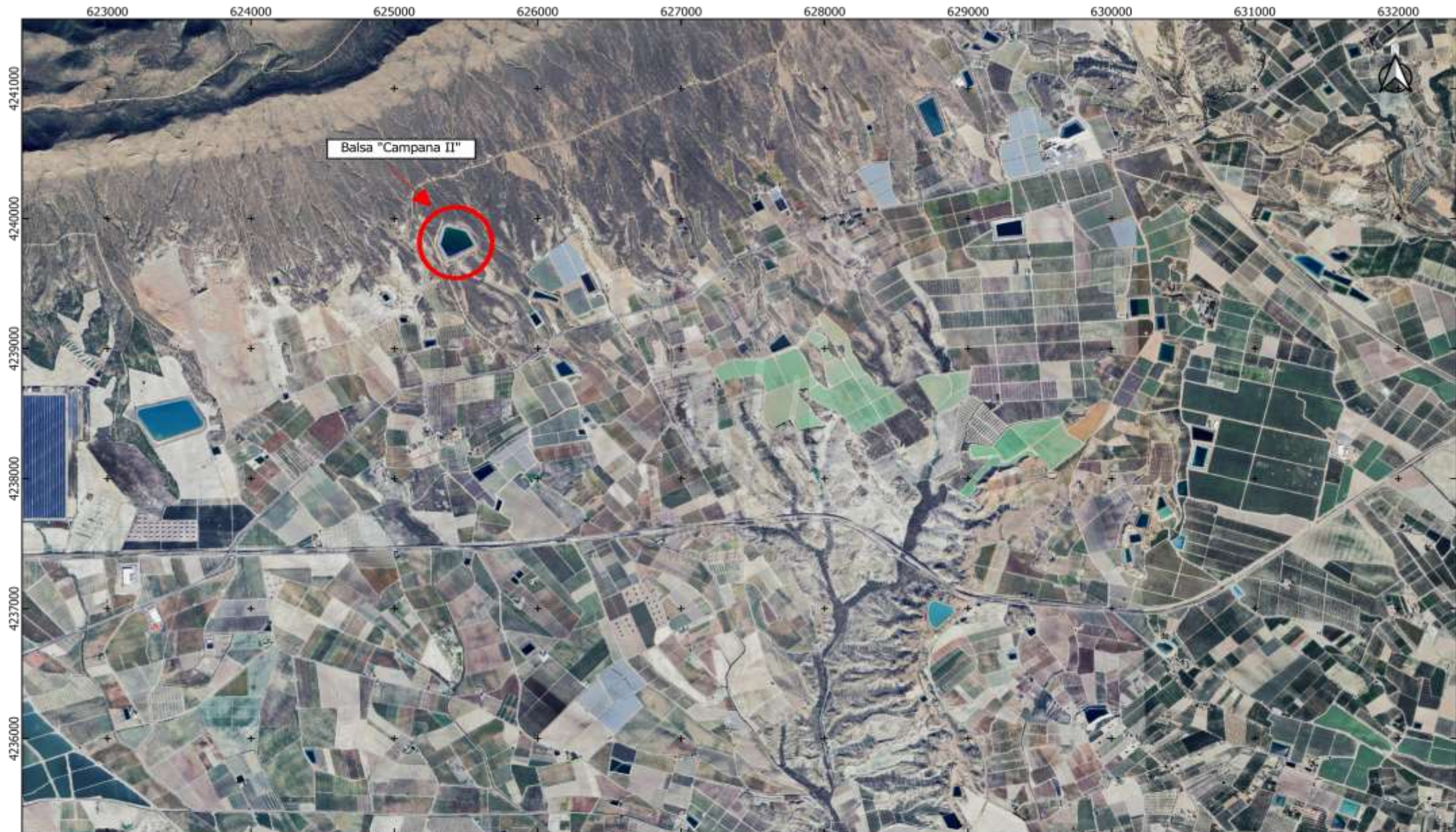
AUTOR PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	
TUTOR RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	FECHA JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa DE RIEGO PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE REGANTES SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, ANTE EL RIESGO POTENCIAL EN CASO DE ROTURA			
TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	ESCALA VARIAS	TAMAÑO A3	Nº DE PLANO 01
			Nº DE HOJA 1 DE 2



Balsa "Campana II"

AUTOR PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS		EQUIPO TÉCNICO		NOMBRE DEL PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa DE RIEGO PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE REGANTES SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, ANTE EL RIESGO POTENCIAL EN CASO DE ROTURA	
TUTOR RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ		FIRMA		TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA		FECHA JULIO 2024		ESCALA 1:25.000	
 UNIVERSITAS Miguel Hernández				TAMAÑO A3	
				Nº DE PLANO 01	
				Nº DE HOJA 2 DE 2	

625200

625350

625500

625650

4239900

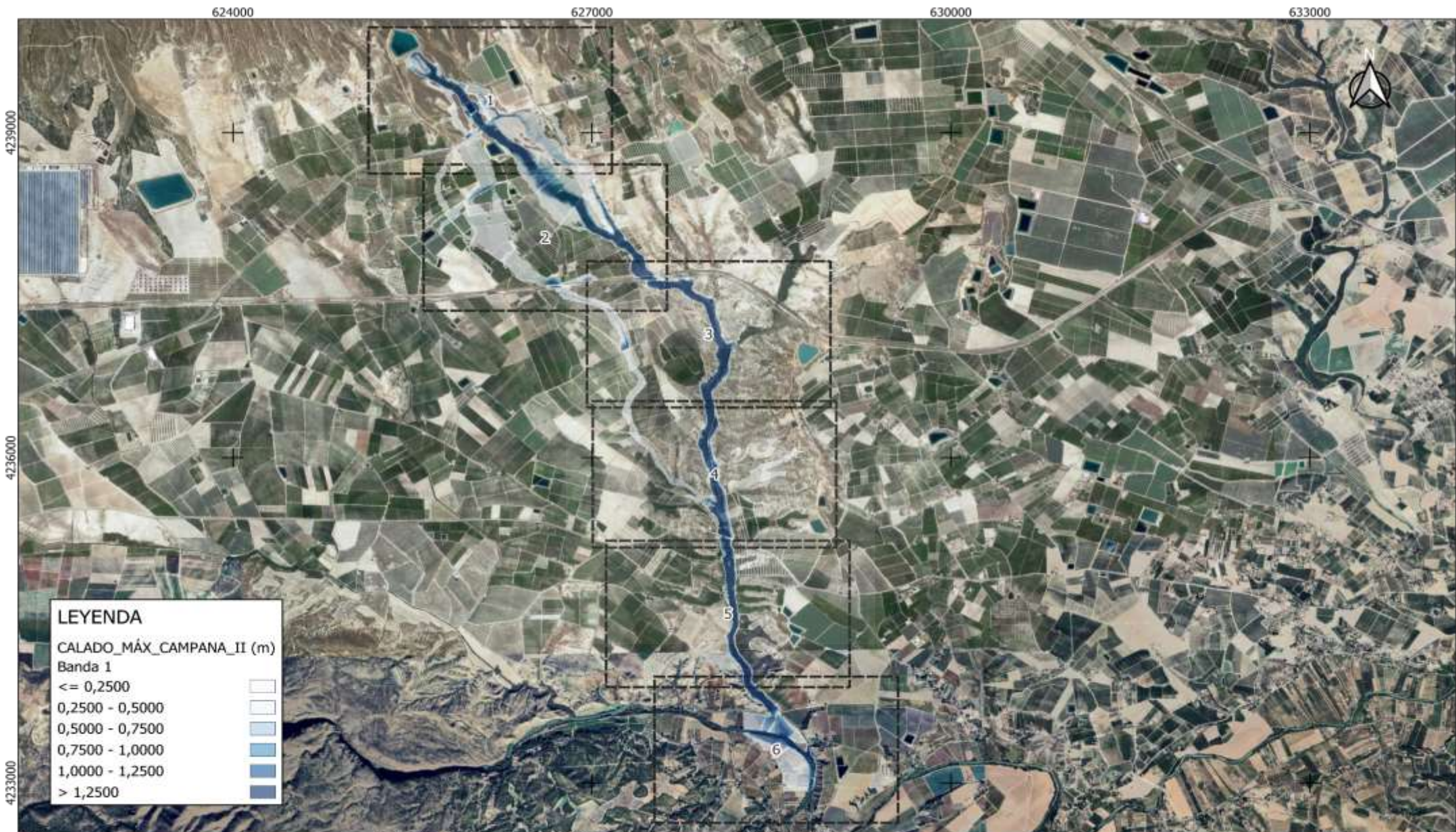
4239750



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	FECHA JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO	FIRMA
 UNIVERSITAS Miguel Hernández	

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
PLANTA DE LA Balsa	1:1.500	A3	02
			Nº DE HOJA
			1 DE 1



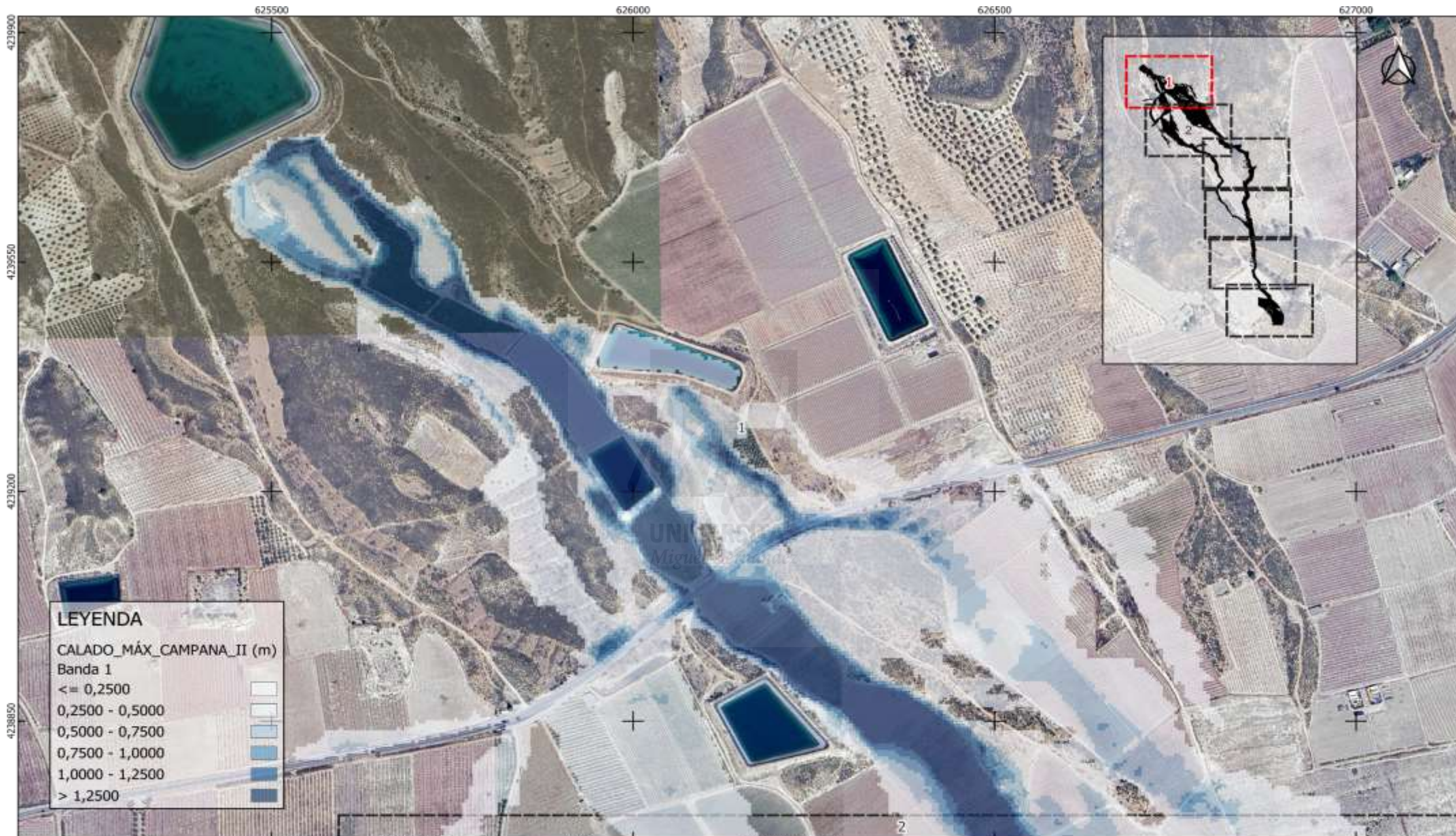
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO FIRMA

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO		TRABAJO FIN DE GRADO		
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura				
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMBIÓN	Nº DE PLANO	
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-GUÍA	1:30.000	A3	03	
			Nº DE HOJA	
			0 DE 6	



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAT Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS	1:5.000	A3	03
			Nº DE HOJA
			1 DE 6

626000 626500 627000 627500

4238500

4238150

4237800

4237450



LEYENDA

CALADO_MÁX_CAMPANA_II (m)

Banda 1

<= 0,2500	[White box]
0,2500 - 0,5000	[Light blue box]
0,5000 - 0,7500	[Medium blue box]
0,7500 - 1,0000	[Dark blue box]
1,0000 - 1,2500	[Very dark blue box]
> 1,2500	[Black box]

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA




NOMBRE DEL PROYECTO				TRABAJO FIN DE GRADO			
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura							
TÍTULO DEL PLANO		ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO		03	
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS		1:5.000	A3	Nº DE HOJA		2 DE 6	



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	FECHA
		JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS	1:5.000	A3	03
			Nº DE HOJA
			3 DE 6



LEYENDA

CALADO_MÁX_CAMPANA_II (m)
Banda 1

$\leq 0,2500$	[Lightest Blue Swatch]
0,2500 - 0,5000	[Light Blue Swatch]
0,5000 - 0,7500	[Medium Light Blue Swatch]
0,7500 - 1,0000	[Medium Blue Swatch]
1,0000 - 1,2500	[Dark Blue Swatch]
> 1,2500	[Darkest Blue Swatch]

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS	1:5.000	A3	03
			Nº DE HOJA
			4 DE 6



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS	1:5.000	A3	03
			Nº DE HOJA
			5 DE 6

628000 628500 629000 629500

4232500 4233000 4233500



LEYENDA

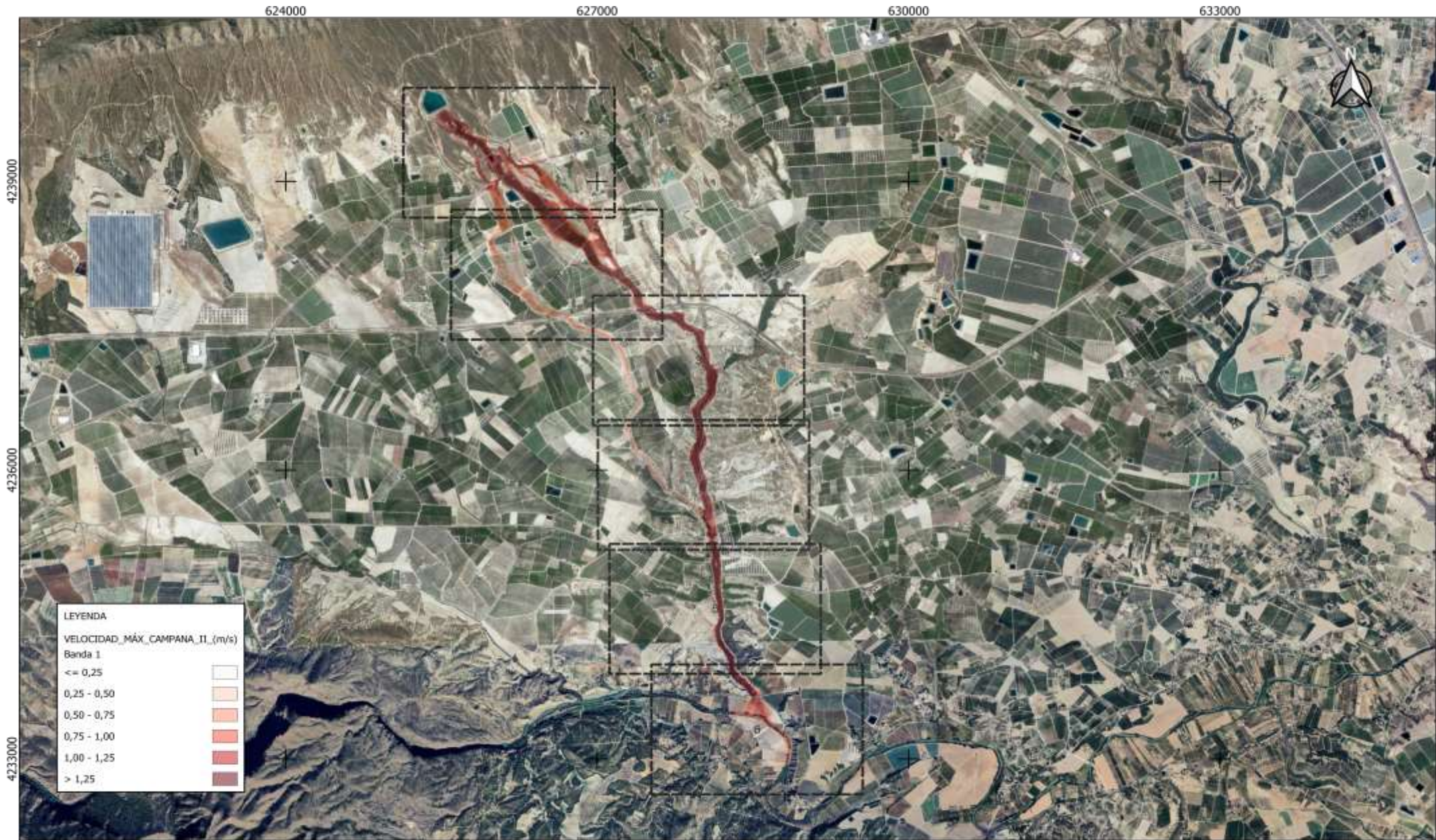
CALADO_MÁX_CAMPANA_II (m)
Banda 1

<= 0,2500	[Lightest Blue Swatch]
0,2500 - 0,5000	[Light Blue Swatch]
0,5000 - 0,7500	[Medium Light Blue Swatch]
0,7500 - 1,0000	[Medium Blue Swatch]
1,0000 - 1,2500	[Dark Blue Swatch]
> 1,2500	[Darkest Blue Swatch]

AUTOR PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	EQUIPO TÉCNICO UNIVERSITATIS Miguel Hernández
TUTOR RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	FECHA JULIO 2024

FIRMA 

NOMBRE DEL PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura	ESCALA 1:5.000	TAMAÑO A3	Nº DE PLANO 03
TÍTULO DEL PLANO RESULTADOS HIDRÁULICOS: CALADO MÁXIMO-ATLAS	Nº DE HOJA 6 DE 6		



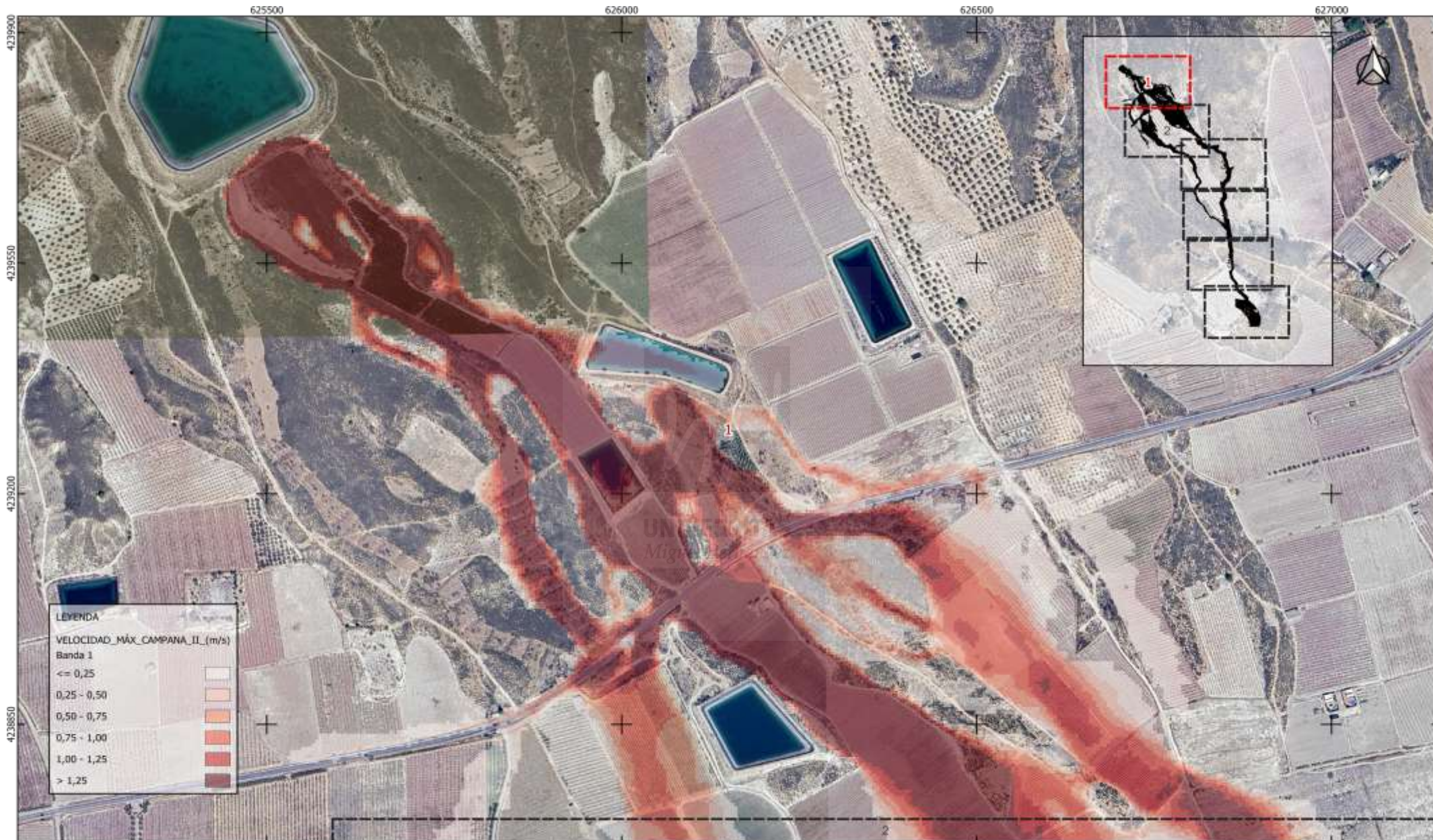
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO FIRSMA

MH UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-GUÍA	1:30.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			0 DE 6



LEYENDA

VELOCIDAD MÁX. CAMPANA_II (m/s)

Banda 1

<= 0,25	[Lightest Yellow]
0,25 - 0,50	[Light Yellow]
0,50 - 0,75	[Yellow-Orange]
0,75 - 1,00	[Orange]
1,00 - 1,25	[Red-Orange]
> 1,25	[Darkest Red]

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA

UNIVERSITATIS
Miguel Hernández

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS	1:5.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			1 DE 6

626000

626500

627000

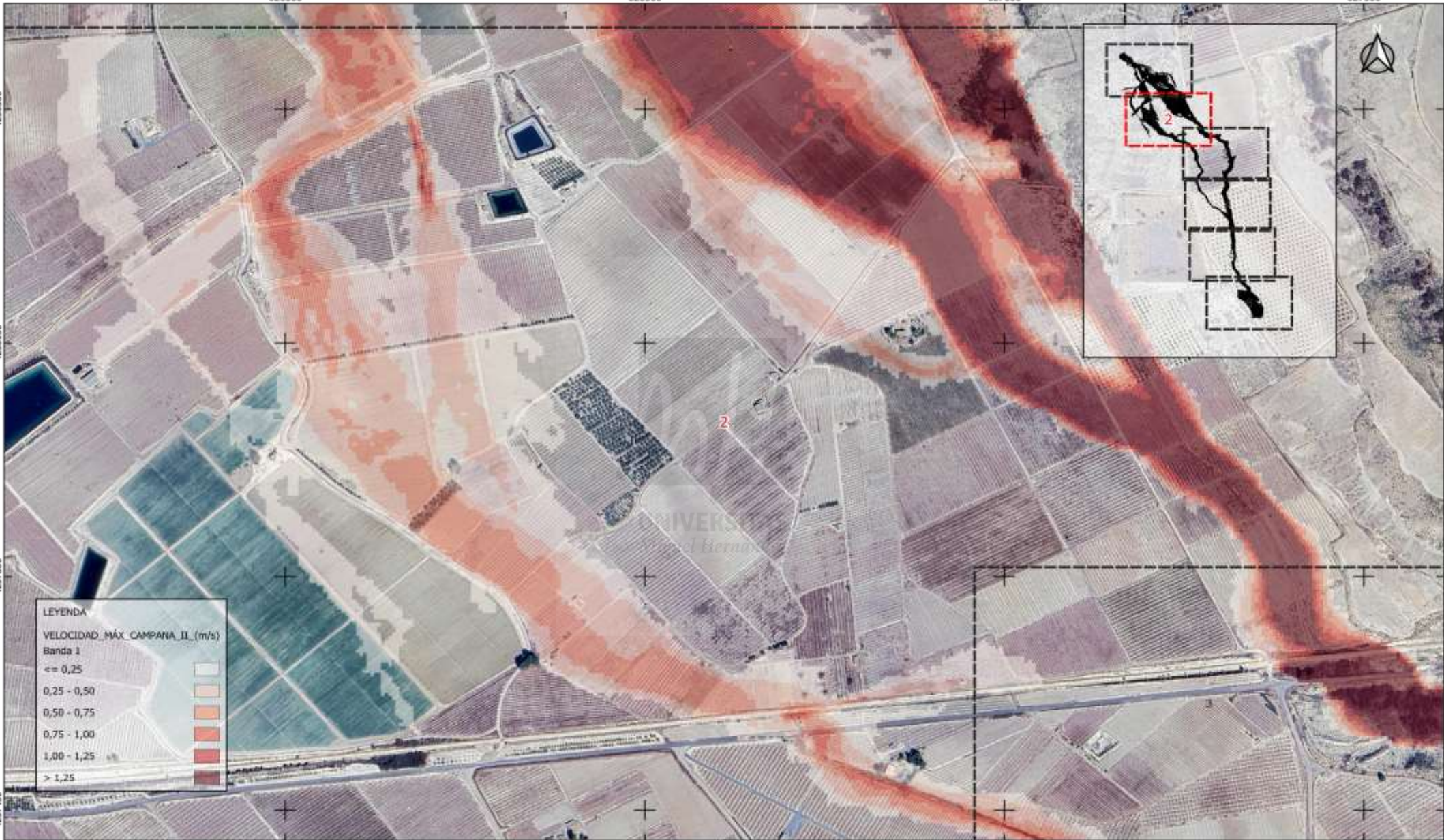
627500

4238500

4238150

4237800

4237450



LEYENDA	
VELOCIDAD_MAX_CAMPANA_IL (m/s)	
Banda 1	
<= 0,25	
0,25 - 0,50	
0,50 - 0,75	
0,75 - 1,00	
1,00 - 1,25	
> 1,25	

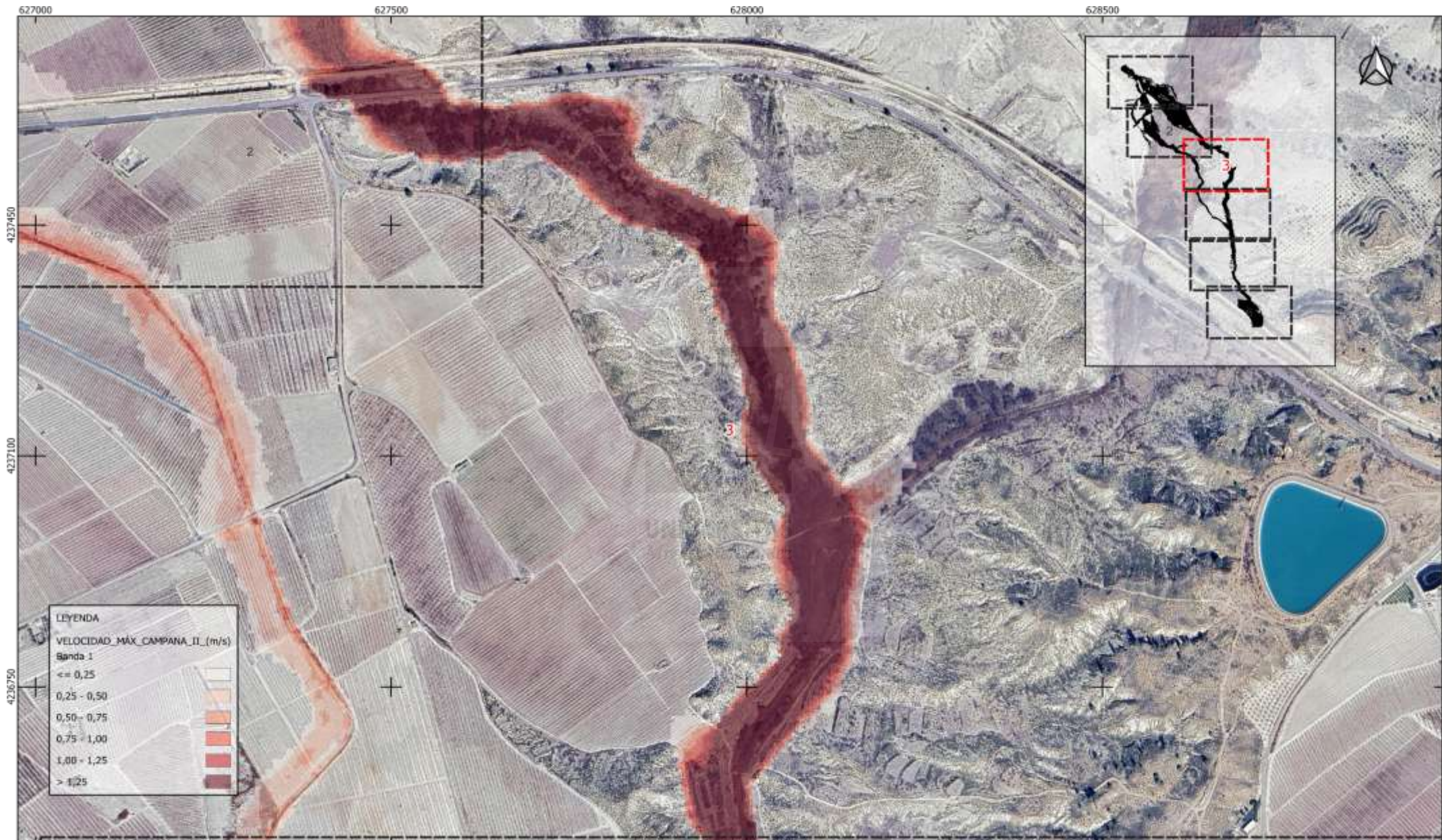
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA

UNIVERSITAS Miguel Hernández

NOMBRE DEL PROYECTO		TRABAJO FIN DE GRADO	
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS	1:5.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			2 DE 6



AUTOR PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
 TUTOR RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
 EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
 FECHA JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO FIRMA
 UNIVERSITAS Miguel Hernández


NOMBRE DEL PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO
 CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura
 TÍTULO DEL PLANO RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS
 ESCALA 1:5.000
 TAMAÑO A3
 Nº DE PLANO 04
 Nº DE HOJA 3 DE 6



LEYENDA

VELOCIDAD MÁX. CAMPANA_II_ (m/s)

Banda 1

≤ 0,25	[Light Yellow]
0,25 - 0,50	[Yellow-Orange]
0,50 - 0,75	[Orange]
0,75 - 1,00	[Red-Orange]
1,00 - 1,25	[Red]
> 1,25	[Dark Red]

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

NOMBRE DEL PROYECTO		TRABAJO FIN DE GRADO	
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS	1:5.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			4 DE 6



LEYENDA

VELOCIDAD MÁX. CAMPANA_II (m/s)

Banda 1

<= 0,25	[Color swatch]
0,25 - 0,50	[Color swatch]
0,50 - 0,75	[Color swatch]
0,75 - 1,00	[Color swatch]
1,00 - 1,25	[Color swatch]
> 1,25	[Color swatch]

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

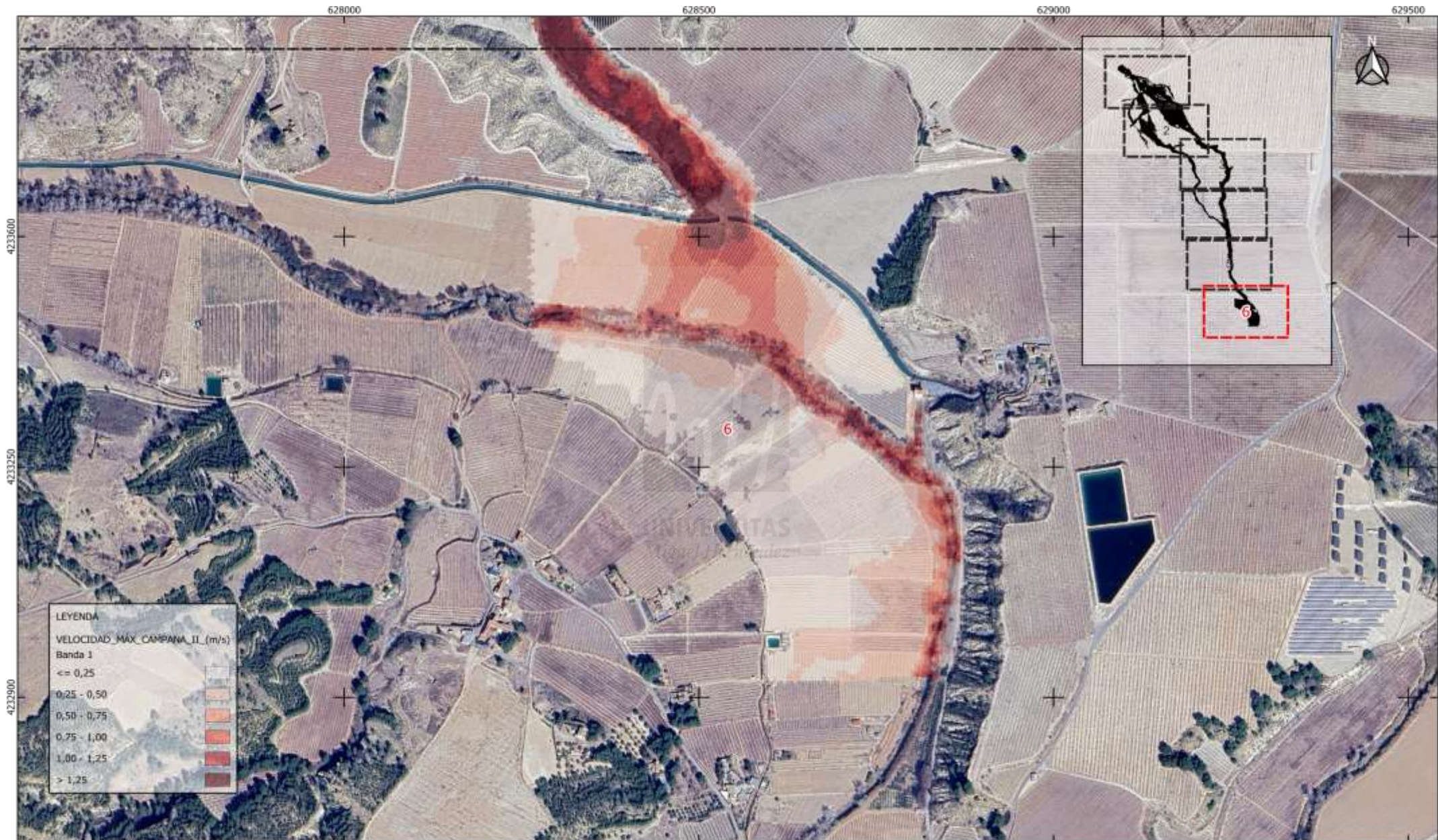
EQUIPO TÉCNICO

FIRMA

MH UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS	1:5.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			5 DE 6



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO FIRMA

MH UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO		TRABAJO FIN DE GRADO	
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura			
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: VELOCIDAD MÁXIMA-ATLAS	1:5.000	A3	04
			Nº DE HOJA
			6 DE 6

624000

627000

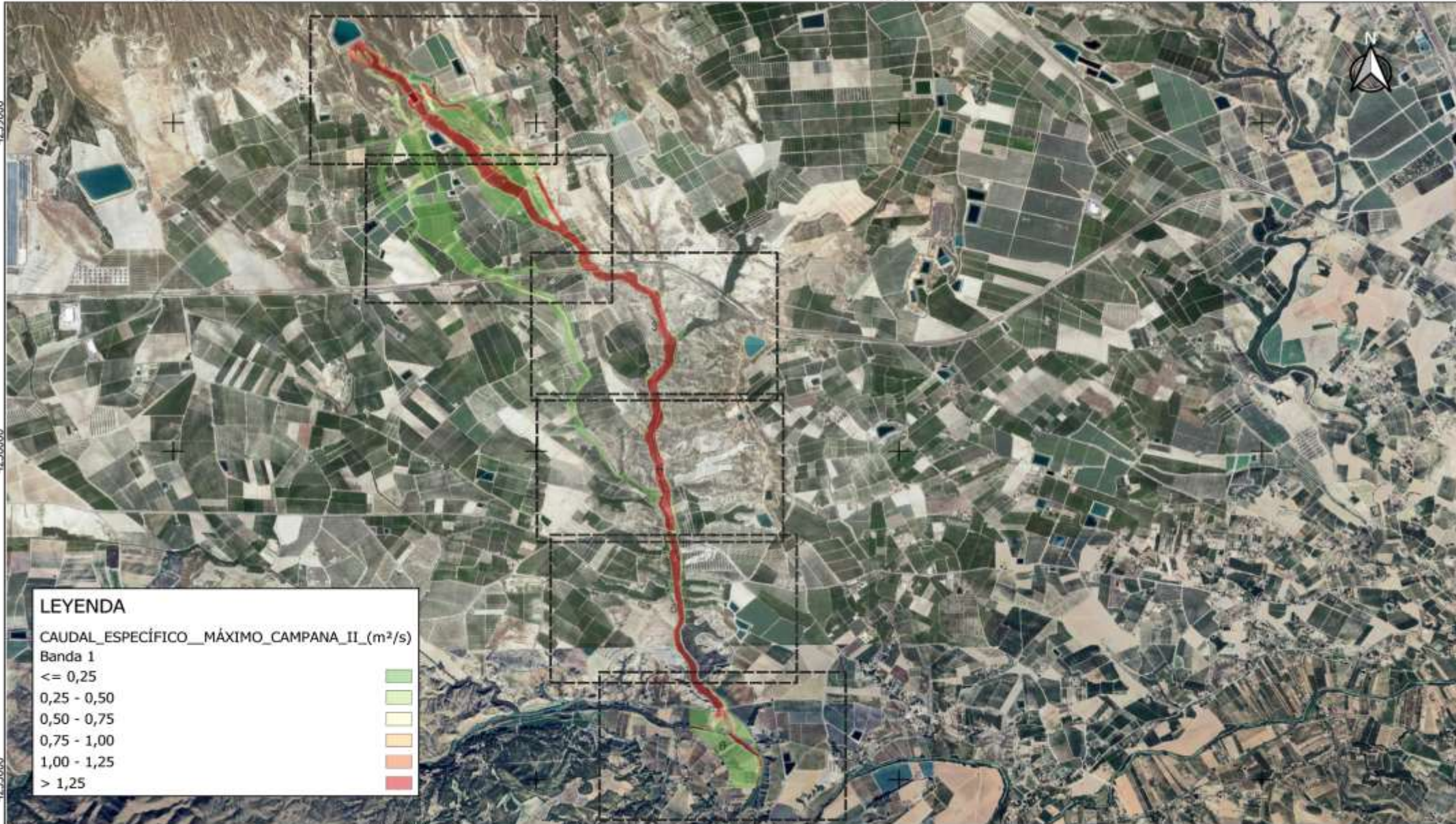
630000

633000

4239000

4236000

4233000



LEYENDA

CAUDAL_ESPECÍFICO_MÁXIMO_CAMPANA_II_(m²/s)

Banda 1

<= 0,25

0,25 - 0,50

0,50 - 0,75

0,75 - 1,00

1,00 - 1,25

> 1,25

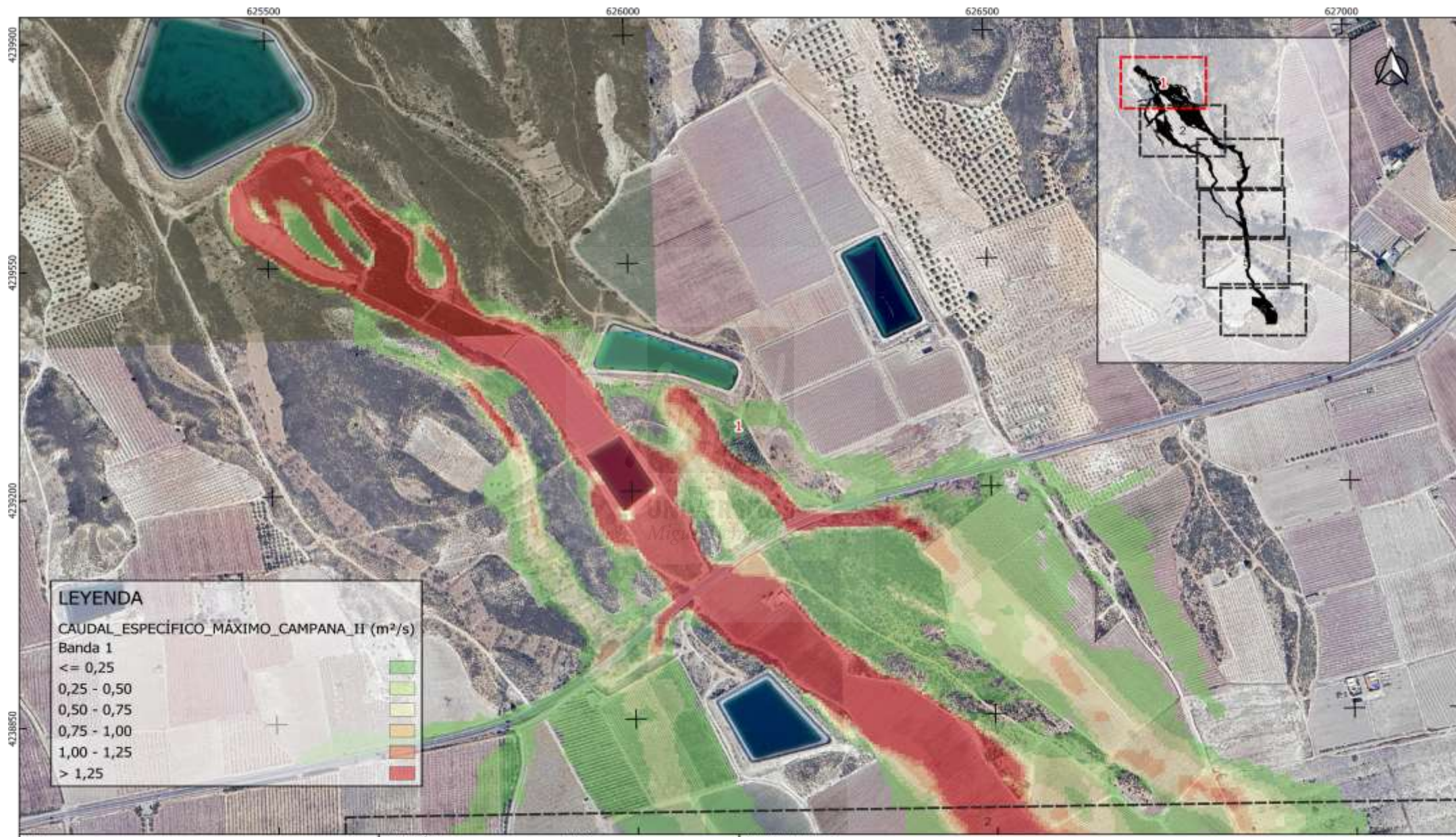


ALITOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO **UNIVERSITAS** Miguel Hernández

FIRMA *Paula*

NOMBRE DEL PROYECTO		TRABAJO FIN DE GRADO			
CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura					
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO	05	
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-GUÍA	1:30.000	A3	Nº DE HOJA	0 DE 6	



LEYENDA

CAUDAL_ESPECÍFICO_MÁXIMO_CAMPANA_II (m²/s)
Banda 1

<= 0,25	
0,25 - 0,50	
0,50 - 0,75	
0,75 - 1,00	
1,00 - 1,25	
> 1,25	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS	ESCALA	1:5.000
		TAMAÑO	A3
		Nº DE PLANO	05
		Nº DE HOJA	1 DE 6

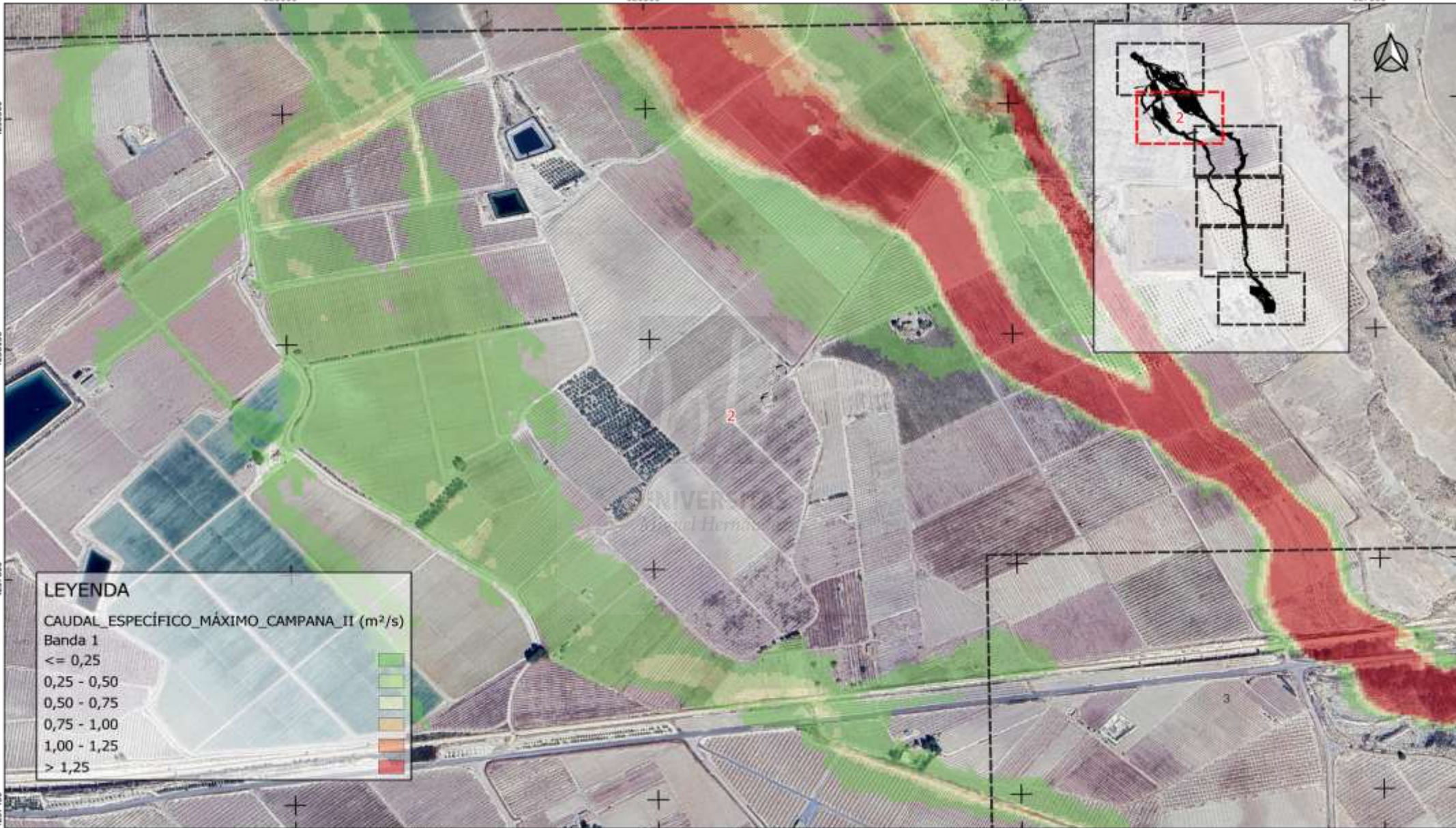
626000 626500 627000 627500

4238500

4238150

4237900

4237450



LEYENDA

CAUDAL_ESPECÍFICO_MÁXIMO_CAMPANA_II (m²/s)

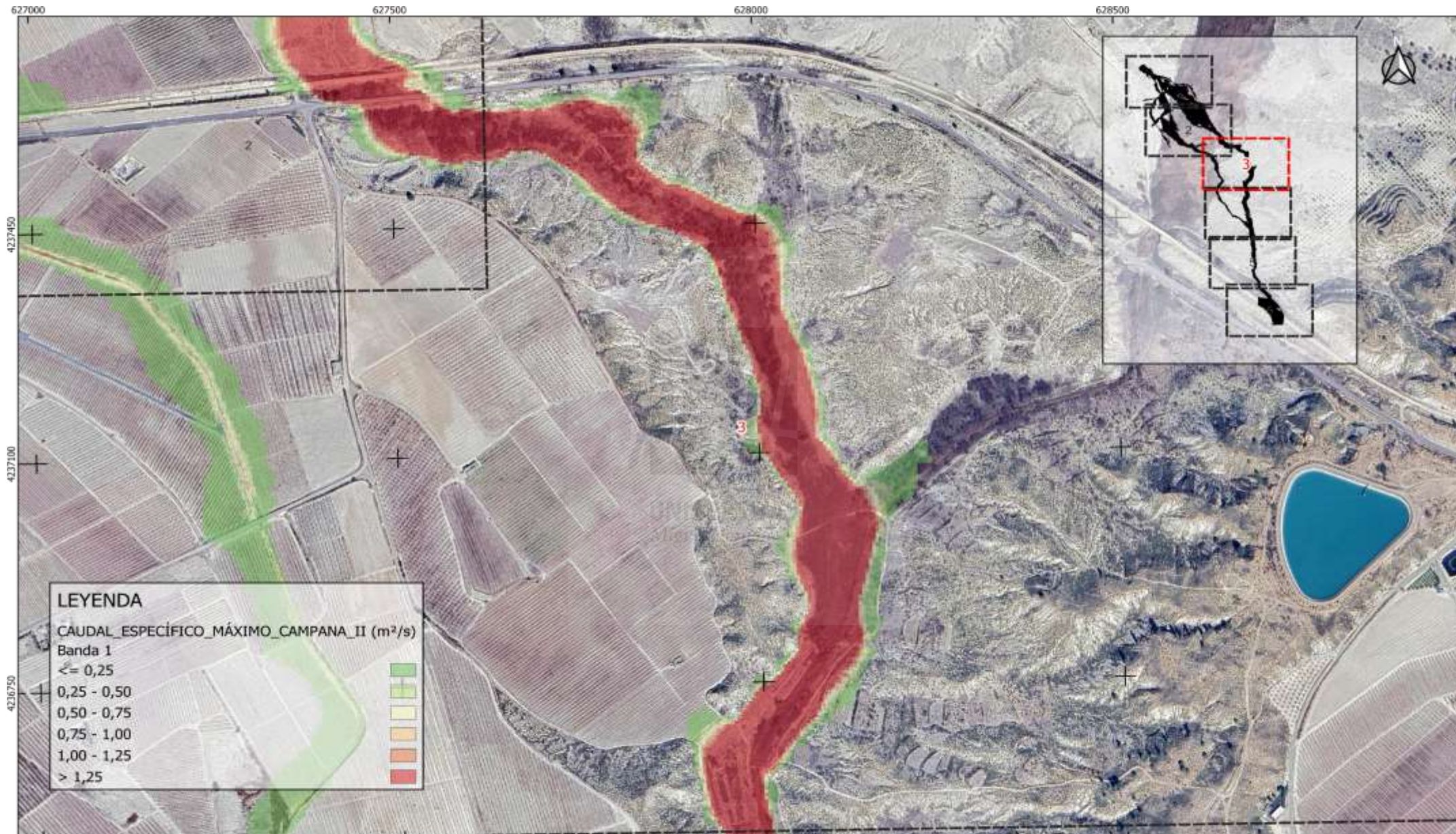
Banda 1

<= 0,25	[Green]
0,25 - 0,50	[Light Green]
0,50 - 0,75	[Yellow-Green]
0,75 - 1,00	[Yellow]
1,00 - 1,25	[Orange]
> 1,25	[Red]

AUTOR PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	EQUIPO TÉCNICO FIRMA
TUTOR RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	FECHA JULIO 2024

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

NOMBRE DEL PROYECTO TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		ESCALA 1:5.000	TAMAÑO A3	Nº DE PLANO 05
TÍTULO DEL PLANO RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS				Nº DE HOJA 2 DE 6



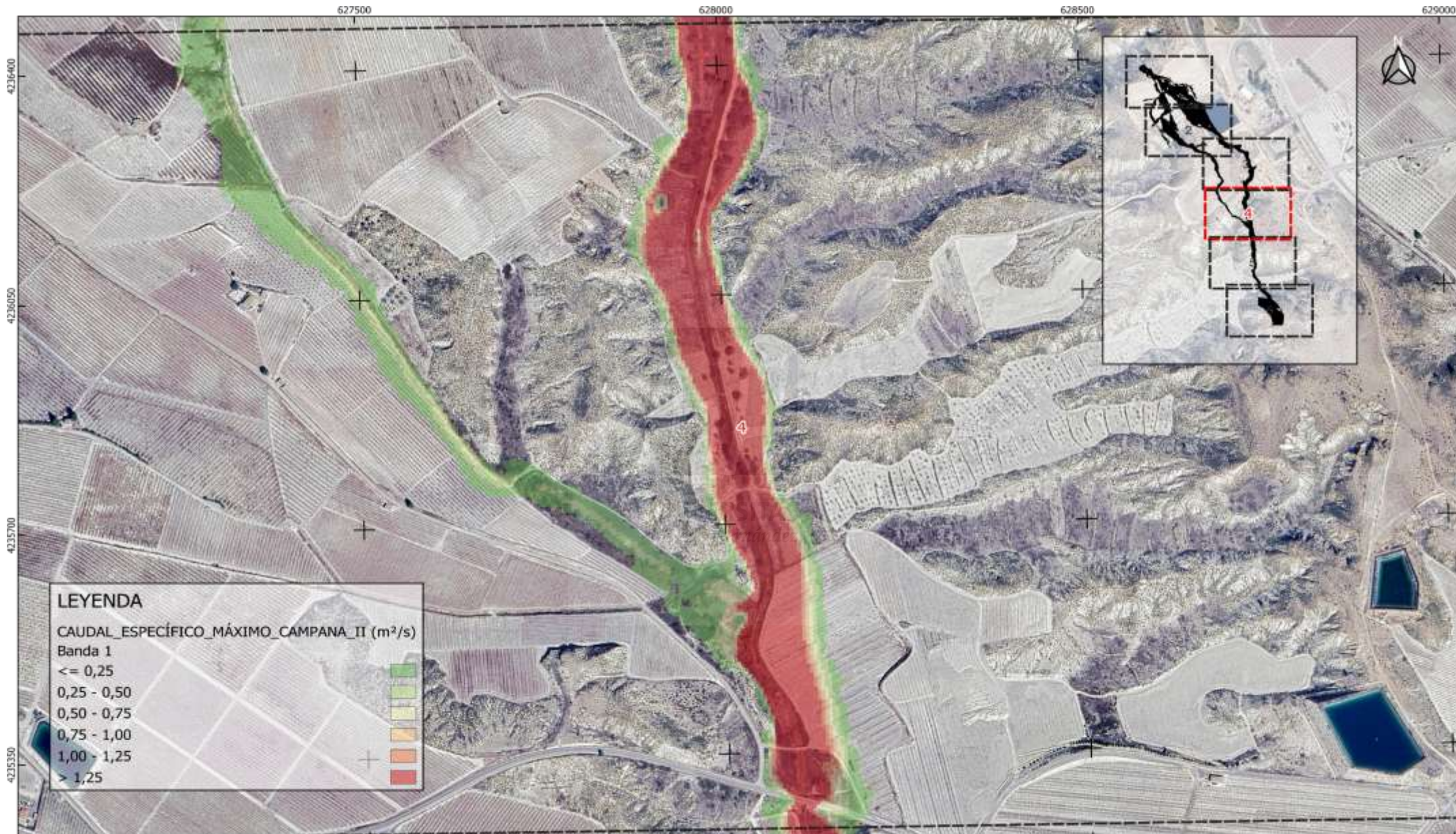
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	FECHA
TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO FIRMA

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS	1:5.000	A3	05
			Nº DE HOJA
			3 DE 6



AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS	ESCALA	1:5.000
		TAMAÑO	A3
		Nº DE PLANO	05
		Nº DE HOJA	4 DE 6



LEYENDA

CAUDAL_ESPECÍFICO_MÁXIMO_CAMPANA_II (m²/s)

Banda 1

<= 0,25	Green
0,25 - 0,50	Light Green
0,50 - 0,75	Yellow
0,75 - 1,00	Orange
1,00 - 1,25	Red-Orange
> 1,25	Red

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

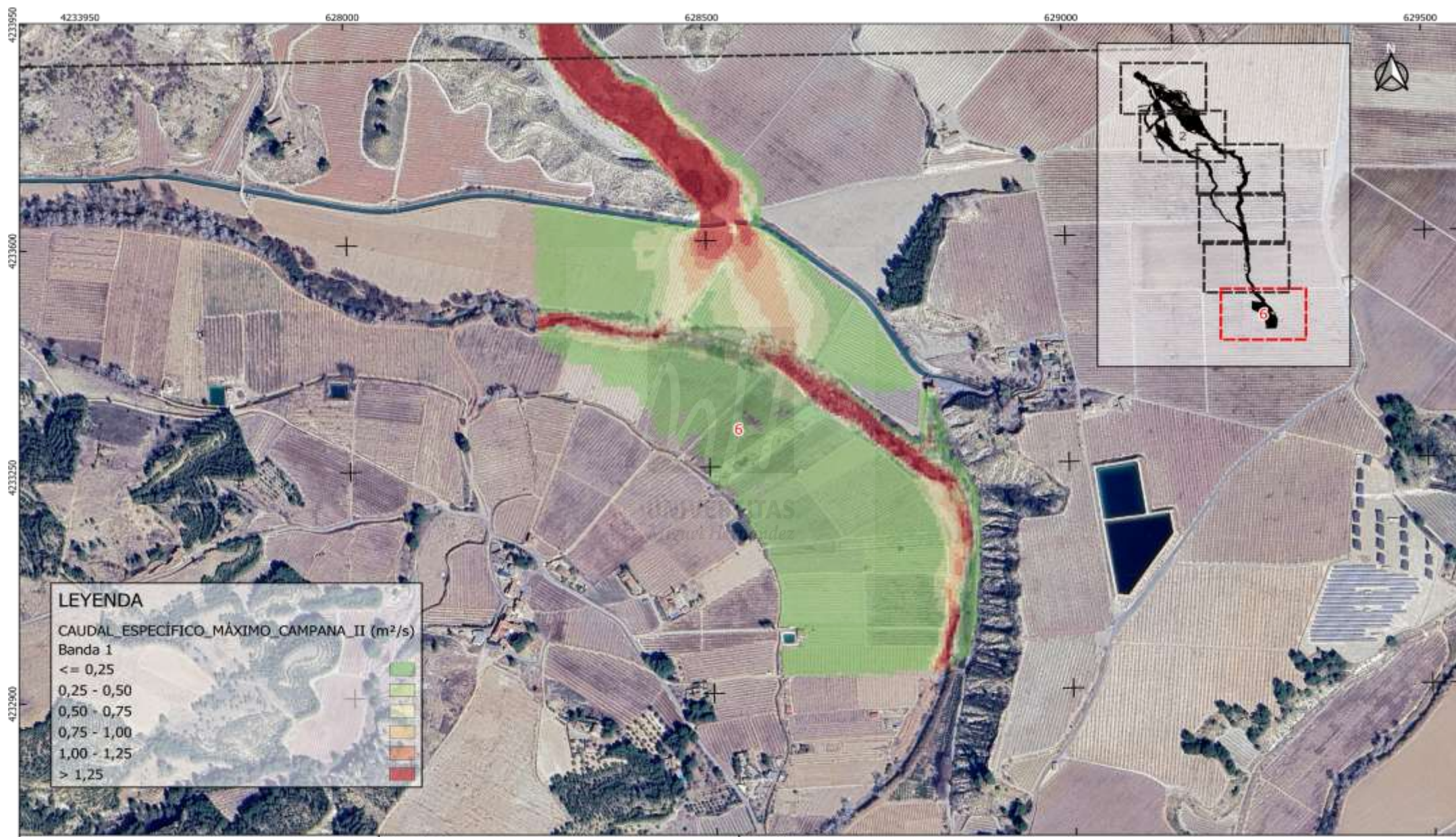
EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS	ESCALA	1:5.000
		TAMAÑO	A3
		Nº DE PLANO	05
		Nº DE HOJA	5 DE 6



LEYENDA

CAUDAL ESPECÍFICO MÁXIMO CAMPANA II (m^2/s)

Banda 1

$\leq 0,25$	
0,25 - 0,50	
0,50 - 0,75	
0,75 - 1,00	
1,00 - 1,25	
$> 1,25$	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

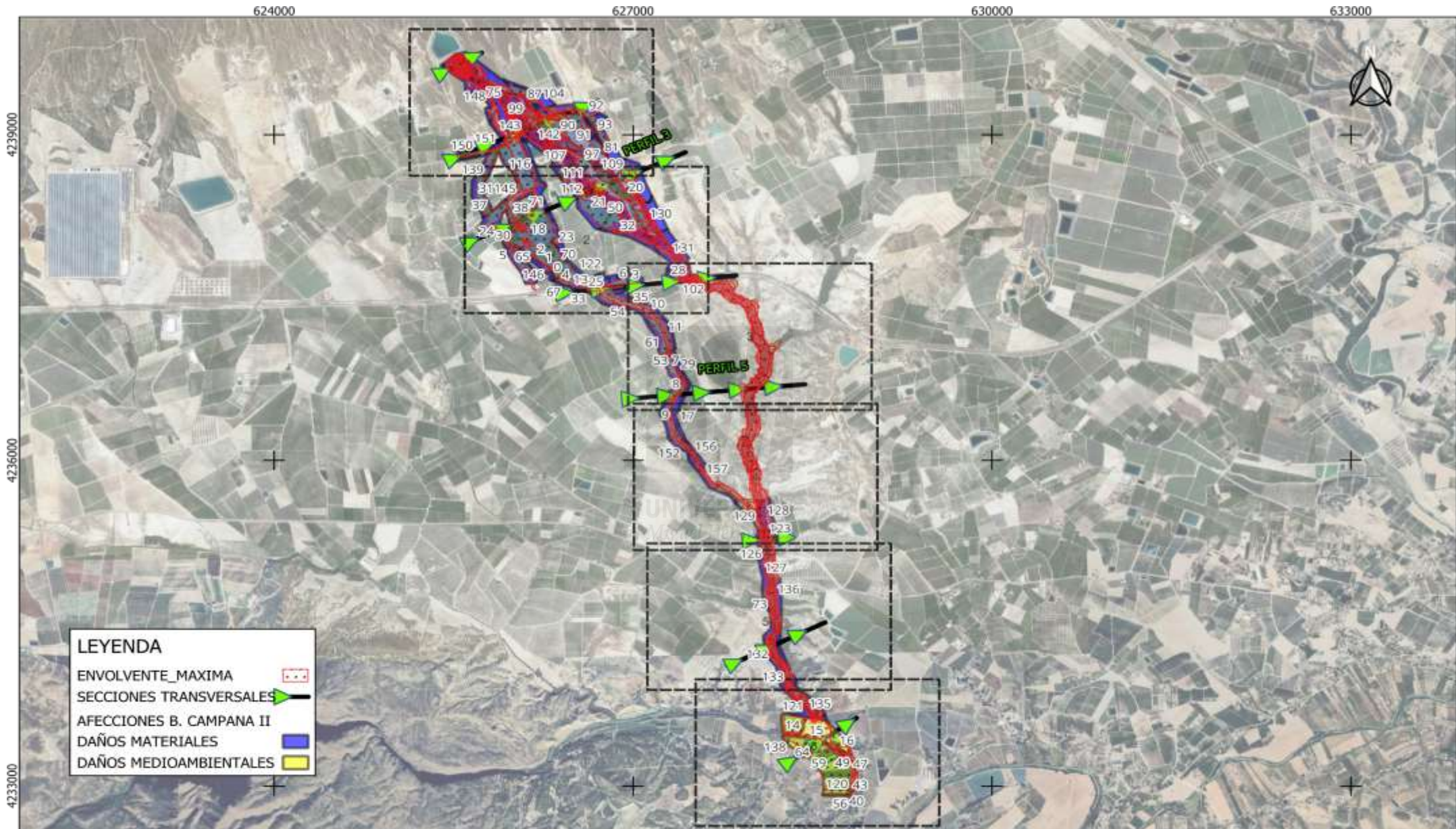
EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
RESULTADOS HIDRÁULICOS: CAUDAL ESPECÍFICO-ATLAS	1:5.000	A3	05
			Nº DE HOJA
			6 DE 6



LEYENDA	
ENVOLVENTE_MAXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	
AFECCIONES B. CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
DAÑOS MEDIOAMBIENTALES	

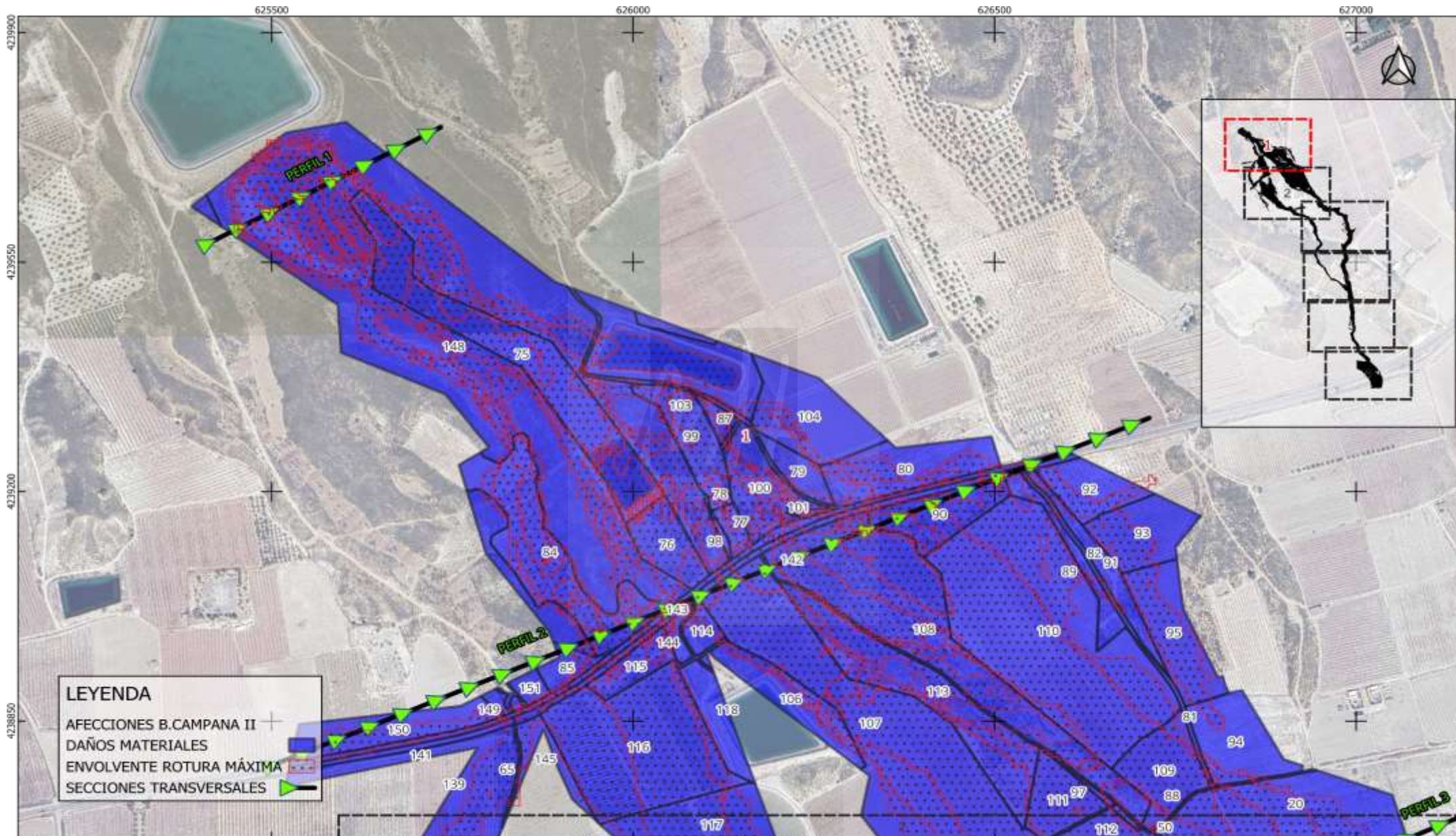
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO	FECHA	
TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	JULIO 2024	

EQUIPO TÉCNICO FORMA

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-GUÍA	1:30.000	A3	06
			Nº DE HOJA
			0 DE 6



LEYENDA

AFECCIONES B.CAMPANA II	+
DAÑOS MATERIALES	■
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	●
SECCIONES TRANSVERSALES	▲

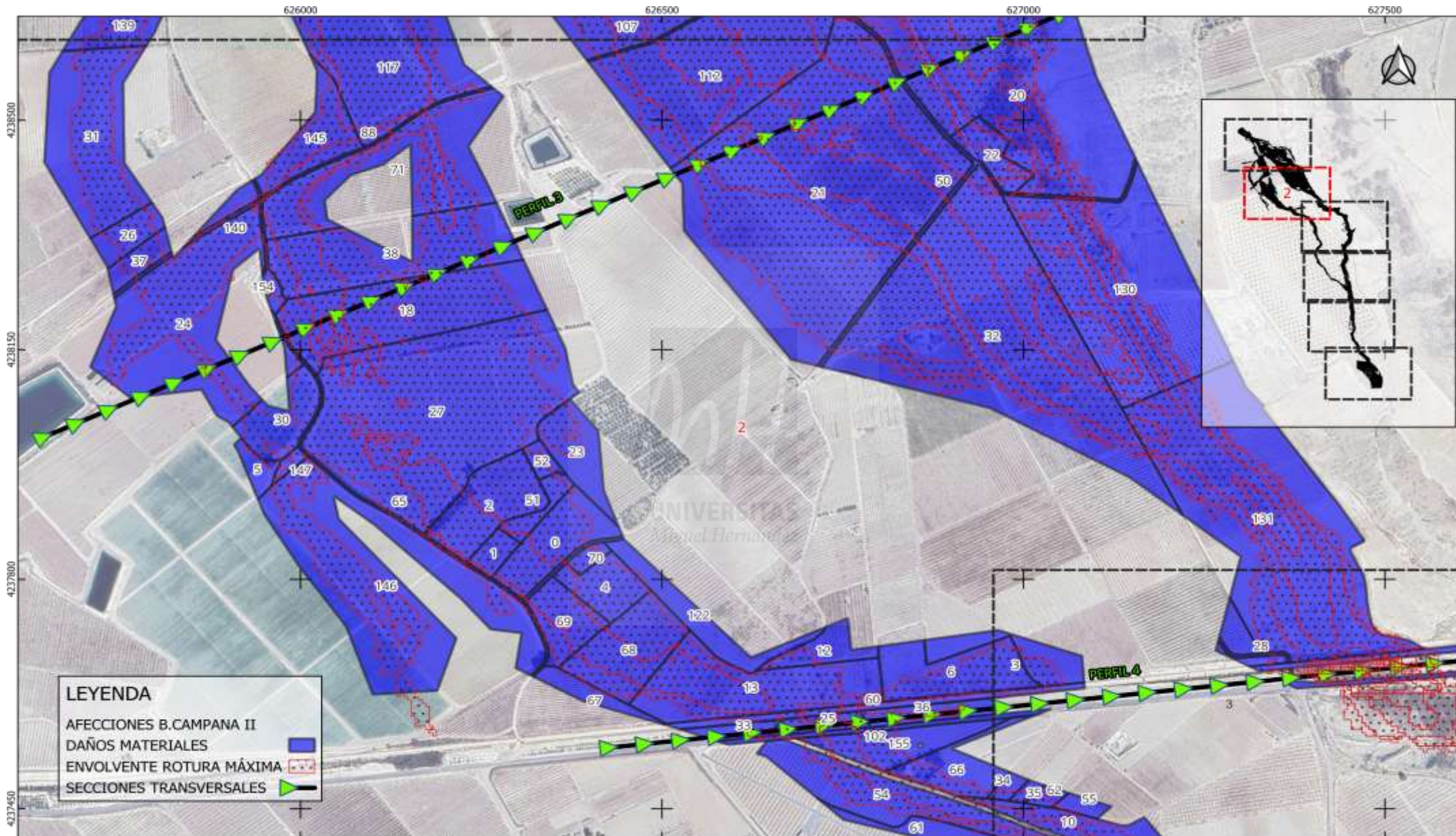
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA




NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	ESCALA	1:5.000
TAMAÑO	A3	Nº DE PLANO	06
		Nº DE HOJA	1 DE 6



LEYENDA

AFECCIONES B.CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	

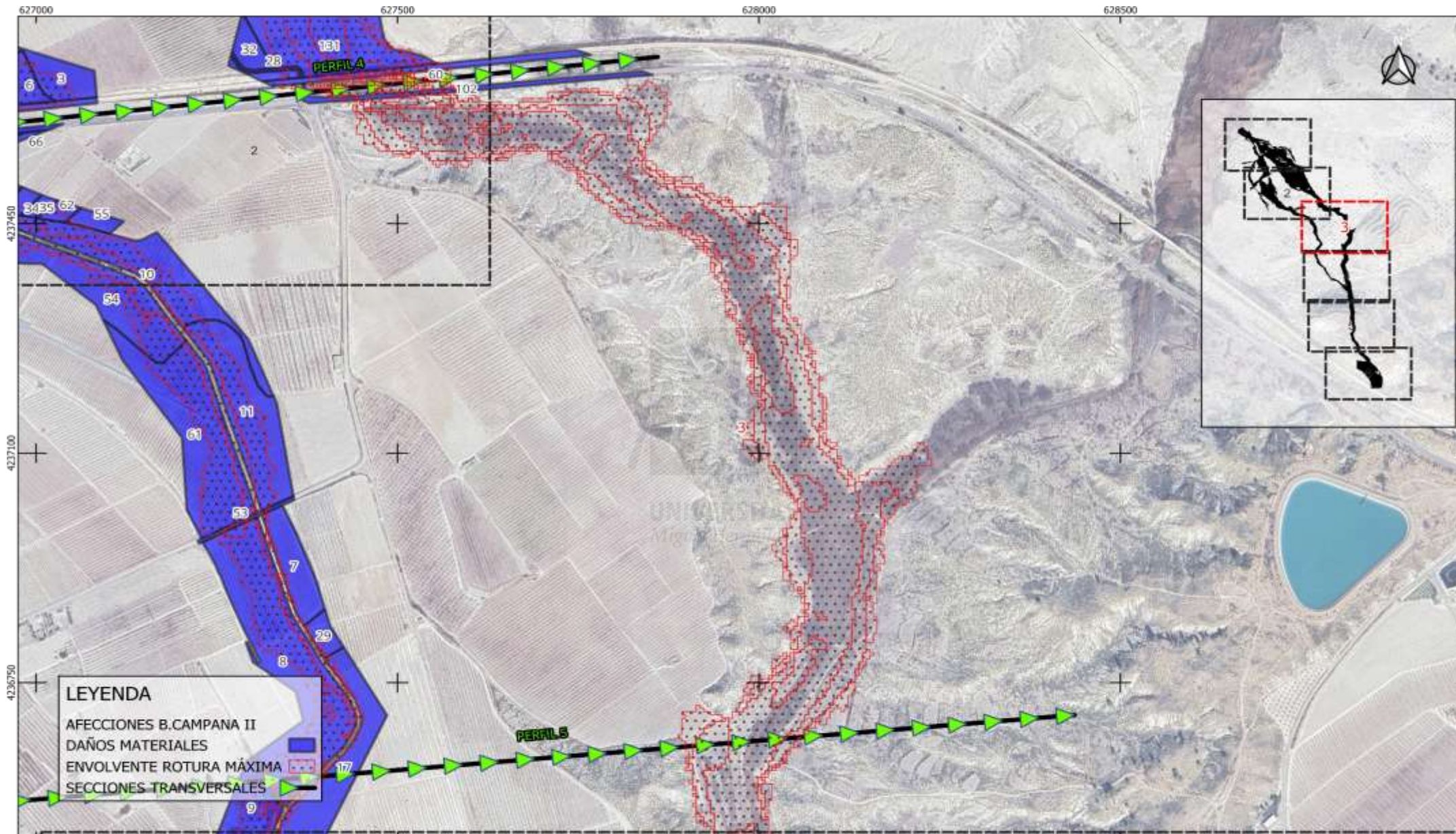
AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS	
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ	
EMPLAZAMIENTO	FECHA	
TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA	JULIO 2024	

EQUIPO TÉCNICO

FIRMA




NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO		
	CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE REGANTES SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, ANTE EL RIESGO POTENCIAL EN CASO DE ROTURA		
TÍTULO DEL PLANO	ESCALA	TAMAÑO	Nº DE PLANO
ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	1:5.000	A3	06
			Nº DE HOJA
			2 DE 6



LEYENDA

AFECIONES B.CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

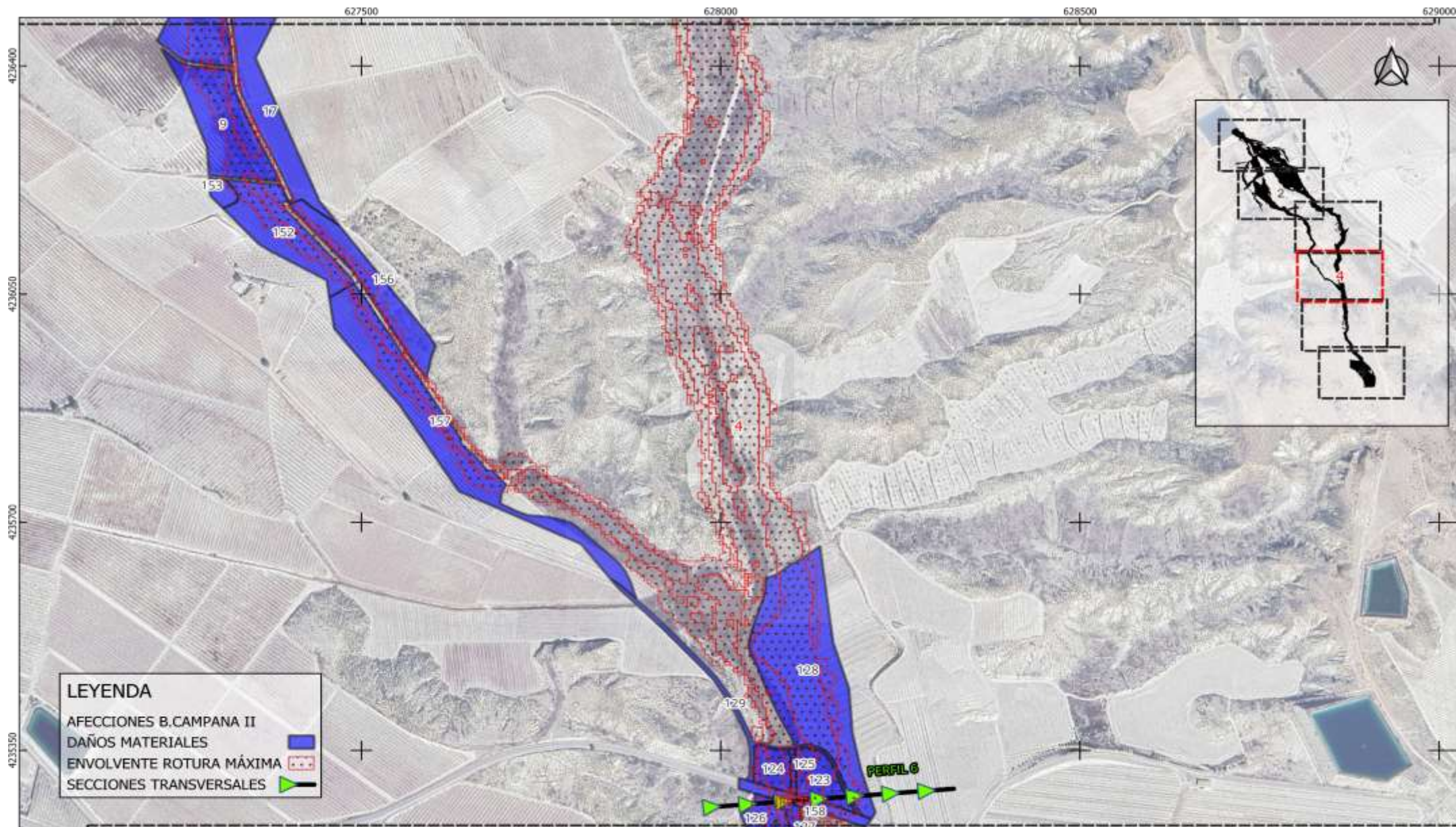
EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	ESCALA	1:5.000
TAMAÑO	A3	Nº DE PLANO	06
		Nº DE HOJA	3 DE 6



LEYENDA

AFECCIONES B.CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

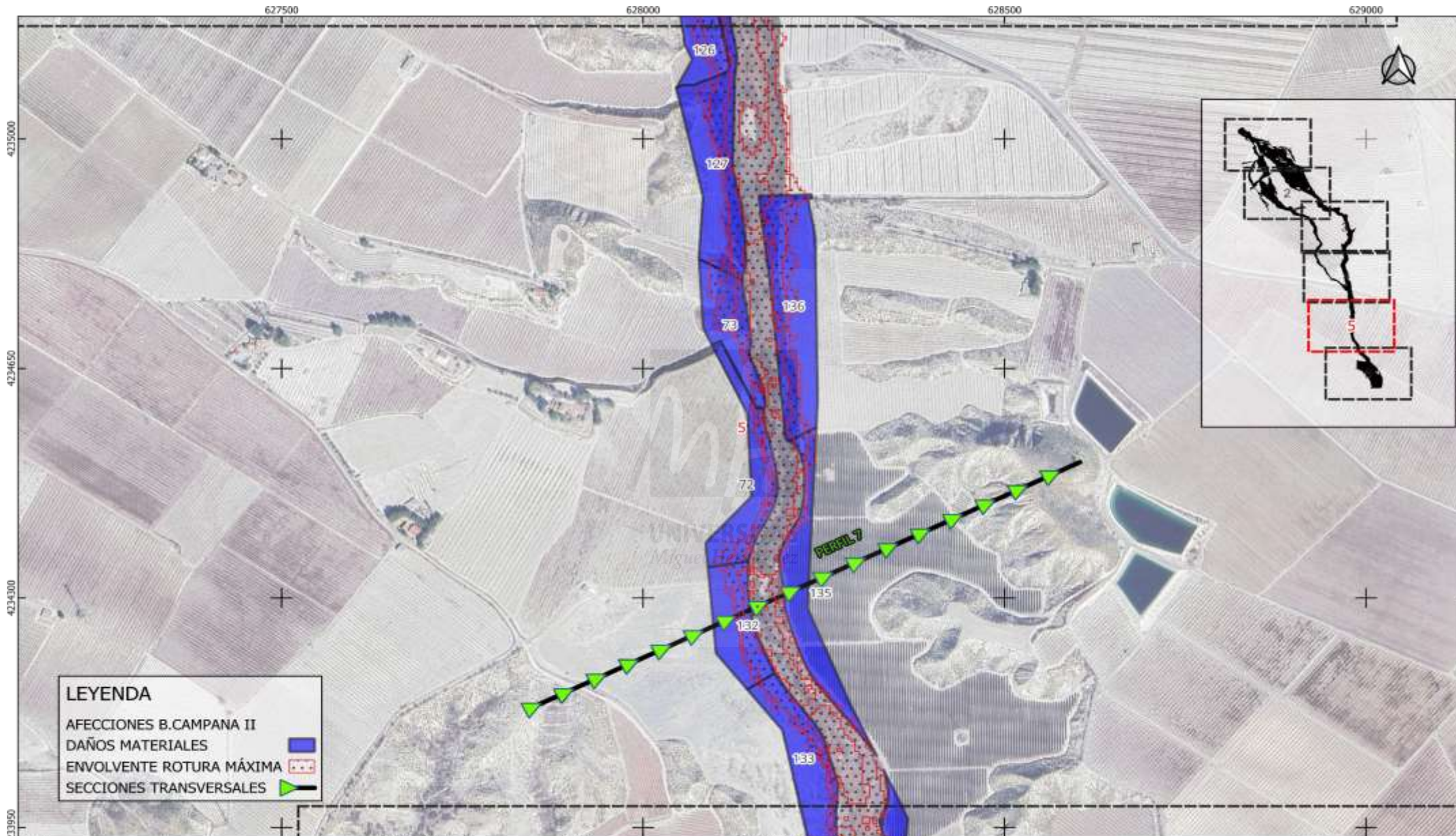
FIRMA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE REGANTES SITUADA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, ANTE EL RIESGO POTENCIAL EN CASO DE ROTURA		
TÍTULO DEL PLANO	ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	ESCALA	1:5.000
TAMAÑO	A3	Nº DE PLANO	06
		Nº DE HOJA	4 DE 6



LEYENDA

AFECCIONES B.CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

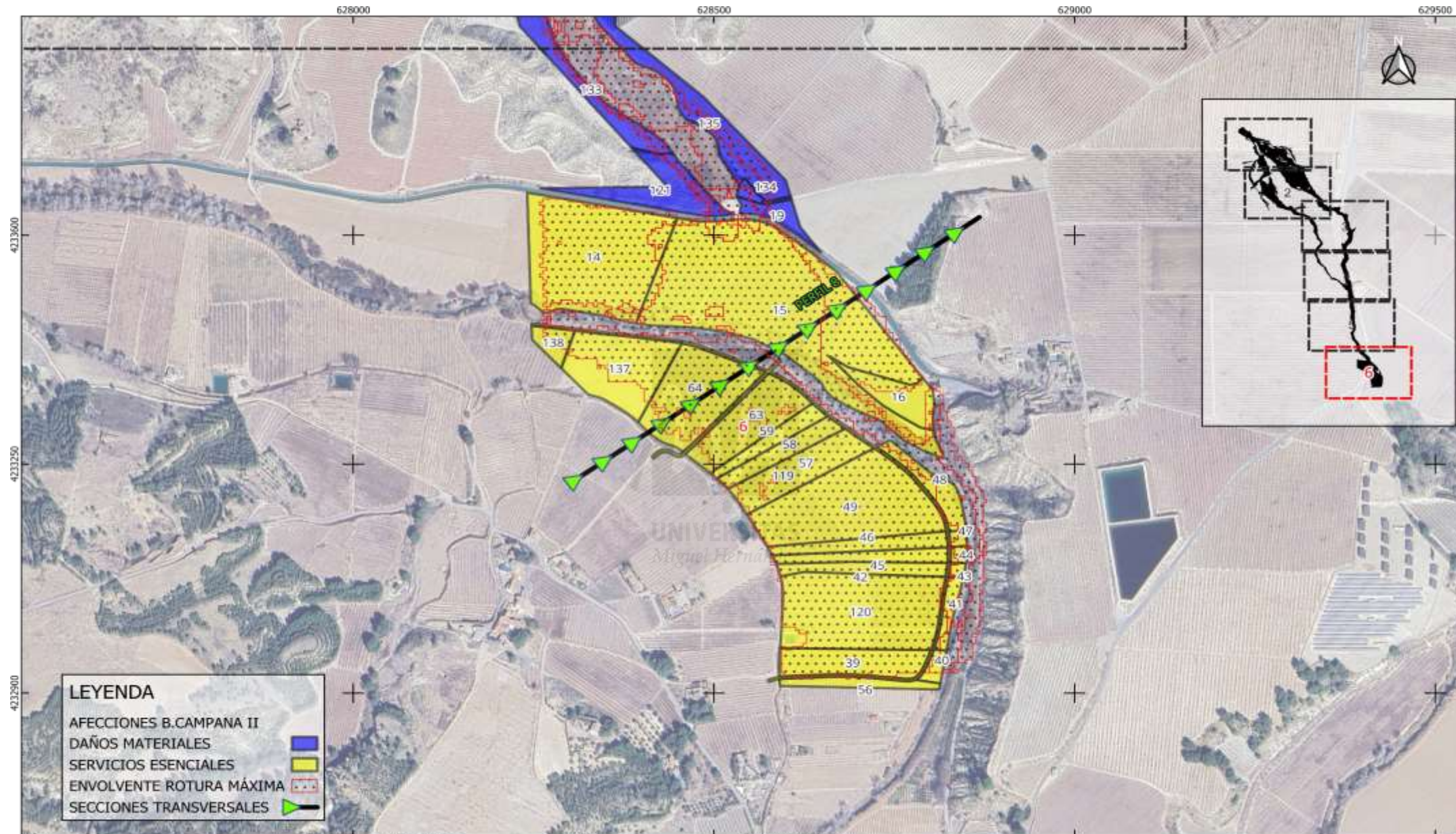
EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	ESCALA	1:5.000
TAMAÑO	A3	Nº DE PLANO	06
		Nº DE HOJA	5 DE 6



LEYENDA

AFECCIONES B.CAMPANA II	
DAÑOS MATERIALES	
SERVICIOS ESENCIALES	
ENVOLVENTE ROTURA MÁXIMA	
SECCIONES TRANSVERSALES	

AUTOR	PAULA FERNÁNDEZ NICOLÁS
TUTOR	RICARDO ABADÍA SÁNCHEZ
EMPLAZAMIENTO	TÉRMINO MUNICIPAL DE CIEZA, MURCIA
FECHA	JULIO 2024

EQUIPO TÉCNICO

UNIVERSITAS Miguel Hernández

FIRMA

Paula

NOMBRE DEL PROYECTO	TRABAJO FIN DE GRADO CLASIFICACIÓN DE LA Balsa de Riego perteneciente a la Comunidad de Regantes situada en el término municipal de Cieza, ante el riesgo potencial en caso de rotura		
TÍTULO DEL PLANO	ENVOLVENTE MÁXIMA, AFECCIONES Y SECCIONES TRANSVERSALES-ATLAS	ESCALA	1:5.000
TAMAÑO	A3	Nº DE PLANO	06
		Nº DE HOJA	6 DE 6