

## ÍNDICE XERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CÁLCULO DE CAUDAIS .....</b>	<b>4</b>
2.1. CÁLCULO DA PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA.....	4
2.2. FÓRMULA XERAL DE CÁLCULO. ....	6
2.2.1. <i>Intensidade de precipitación</i> .....	6
2.2.2. <i>Tempo de concentración</i> .....	7
2.2.3. <i>Coefficiente de escorrenta</i> .....	7
2.2.4. <i>Factor reductor da precipitación por área da cunca</i> .....	8
2.2.5. <i>Área da cunca</i> .....	8
2.2.6. <i>Cálculo do caudal</i> .....	9
<b>3. AFECCIÓN AO DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO .....</b>	<b>16</b>
3.1. ZONAS DE INUNDACIÓN .....	16
<b>4. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>16</b>

## ÍNDICE DE TÁBOAS

Táboa 1 – Precipitación máxima diaria para cada período de retorno.....	5
Táboa 2 – Cálculo de caudais .....	9

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Situación do rego da cartografía de Augas de Galicia con respecto a zona de estudo....	3
Ilustración 2: Levantamento topográfico da zona de estudo .....	4
Ilustración 3: Máximas choiva diaria e coeficiente de variación. “ <i>Máximas luvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento</i> ” .....	5
Ilustración 4: Mapa isolíneas li/Id. Instrucción 5.2-IC.....	7
Ilustración 5: Cunca de recepción da canle de estudo.....	9
Ilustración 6: Sección do canle proxectado.....	10



Ilustración 7: Planta, seccións transversais.....	10
Ilustración 8: Perfil transversal 1.....	11
Ilustración 9: Perfil transversal 2.....	11
Ilustración 10: Perfil transversal 3.....	11
Ilustración 11: Perfil transversal 4.....	12
Ilustración 12: Perfil transversal 5.....	12
Ilustración 13: Perfil transversal 6.....	12
Ilustración 14: Perfil transversal 7.....	13
Ilustración 15: Perfil transversal 8.....	13
Ilustración 16: Perfil transversal 9.....	13
Ilustración 17: Perfil transversal 10 .....	14
Ilustración 18: Perfil transversal 11 .....	14
Ilustración 19: Perfil transversal 12 .....	14
Ilustración 20: Perfil lonxitudinal .....	15
Ilustración 21: Perspectiva XYZ .....	15
Ilustración 22: Lámina de auga para un período de retorno de 500 anos.....	16

Diligencia pola súa se fai constar que o documento cedido, co contido no expediente aprobado definitivamente polo Consello da Xunta o 28.02.2023.  
 Xefe de Servizos de Planificación e Ordenación do Solo  
 Alberto Feijoo Rodríguez

INSTITUTO  
 GALEGO DA  
 VIVENDA E SOLO



CVE: enYk2srQd91  
 Verificación: <https://sede.xunta.gal/cve>



## 1. INTRODUCCIÓN

Ao sur da zona de estudo descorre un pequeno rego (sen nome coñecido), identificado na cartografía de Augas de Galicia co código 983640007493.

Actualmente o rego non descorre pola zona mais baixa, que segue o percorrido reflectido na cartografía de augas de Galicia.

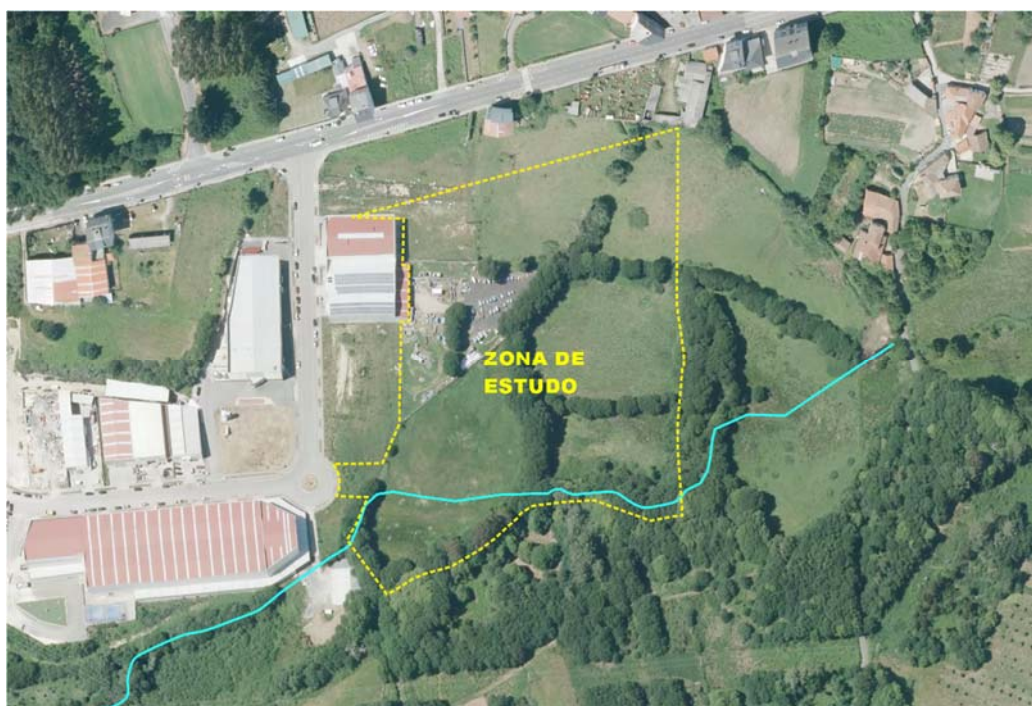


Ilustración 1: Situación do rego da cartografía de Augas de Galicia con respecto a zona de estudo

Segundo se pode ver na imaxe que segue a continuación, en base o levantamento topográfico que se levou a cabo o rego actual descorre canalizado polo sur da zona de estudo.

O presente estudo ten por obxectivo a verificación de que a nova canalización proxectada polo percorrido natural do rego pola zona mais baixa, é suficiente para non rexistrar desbordamento nun período de retorno de 500 anos.



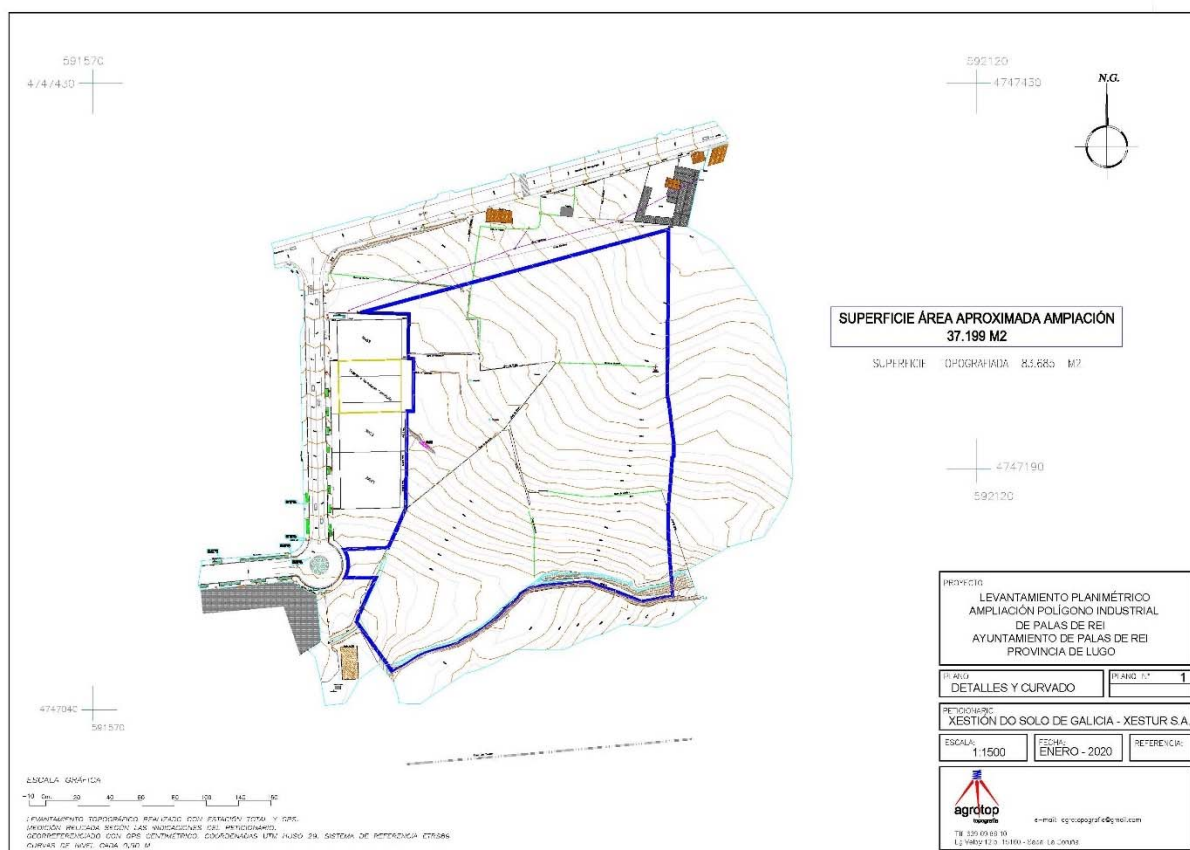


Ilustración 2: Levantamento topográfico da zona de estudo

## 2. CÁLCULO DE CAUDAIS

### 2.1. Cálculo da precipitación máxima diaria.

A intensidade de chuvia obtense a partires da publicación “*Máximas llluvias diarias de la España peninsular*” do Ministerio de Fomento.

Na zona de estudo a máxima precipitación máxima diaria anual é de 65 mm/día. Xunto co coeficiente de variación da zona ( $C_v$ ), obtéñense as precipitacións máximas diarias para cada período de retorno dos calculados.



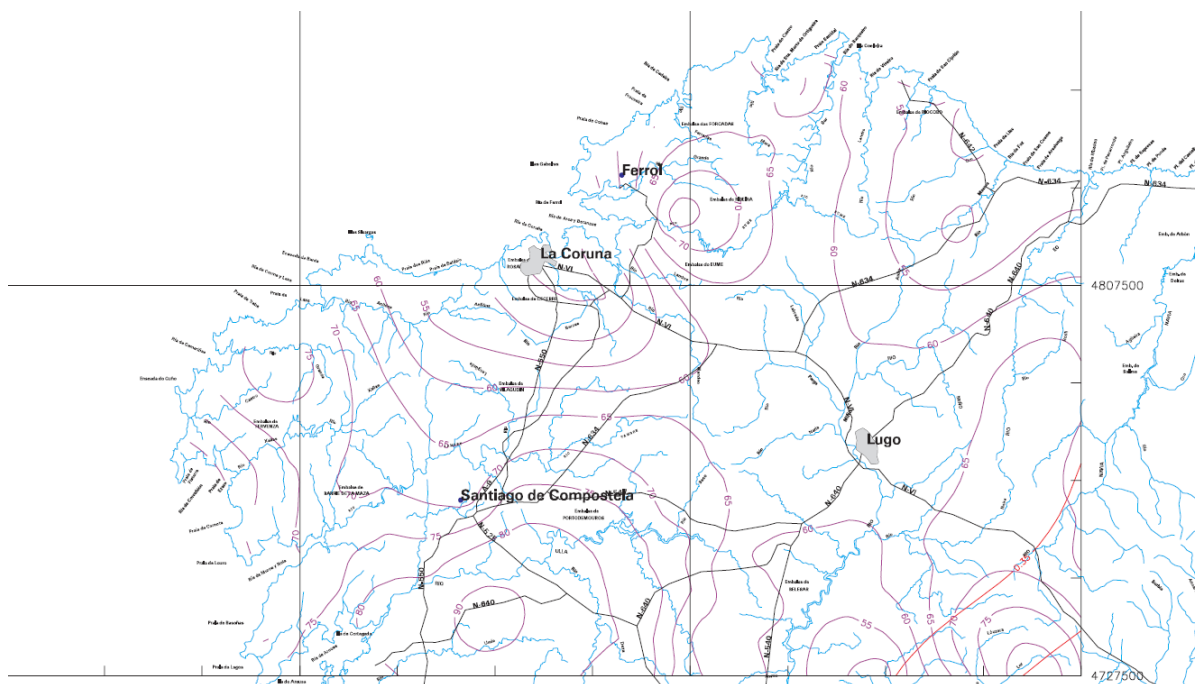


Ilustración 3: Máximas choiva diaria e coeficiente de variación. “Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Ministerio de Fomento”

Unha vez que se coñece a precipitación máxima diaria e o coeficiente de variación rexional, a partir da expresión  $X_t = Y_t \times P$ , da o valor do cuantil local tamén denominado  $P_d$ , ou precipitación diaria máxima para un período de retorno determinado e correspondente a un punto xeográfico concreto, sendo  $P$  o valor medio de precipitación máxima diaria analizada mediante interpolación espacial a partir dos valores medios das series de valores de precipitacións máximas subministradas por 2.231 estacións, que inclúen as 1.545 básicas empregadas na modelación estatísticas e outras 686 complementarias con series de máis de 20 anos.

Precipitación máxima diaria anual (mm)	65
--	----

Período de retorno (anos)	2	5	10	25	50	100	200	500
Kt para Cv= 0,35	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,22	2,48	2,831
Precipitación máxima diaria para o PR (mm/día)	<b>59,9</b>	<b>79,1</b>	<b>93,5</b>	<b>112,6</b>	<b>127,5</b>	<b>144,3</b>	<b>161,2</b>	<b>184,0</b>

Táboa 1 – Precipitación máxima diaria para cada período de retorno



## 2.2. Fórmula xeral de cálculo.

Para o cálculo do caudal máximo no punto de cruce co rego utilízase a “Norma 5.2-IC drenaxe superficial de la instrucción de carreteras” (Orden FOM/298/2016). De acordo coa citada instrución, para conca de área inferior a 50 km<sup>2</sup> aplicarase o método racional.

Seguindo o método racional, o caudal máximo anual QT, correspondente a un período de retorno T, calcúlase mediante a fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A(\text{Km}^2) \cdot K_t}{3,6}$$

Composta polos seguintes factores:

$I(T, t_c)$ : intensidade de precipitación correspondente ao período de retorno considerado  $T$ , para unha duración do aguaceiro igual ao tempo de concentración  $t_c$  da conca. (mm/h)

$C$ : coeficiente medio de escorrenta da conca ou superficie considerada.

$A$ : área da conca ou superficie considerada (km<sup>2</sup>)

$K$ : coeficiente de uniformidade na distribución temporal da precipitación.

$Q_T$ : caudal máximo anual correspondente ao período de retorno  $T$ , no punto de desaugue da conca (m<sup>3</sup>/s).

### 2.2.1. Intensidade de precipitación

A intensidade de precipitación  $I_t$  (mm/h) a empregar para a estimación de caudais polo método hidrometeorolóxico exposto na 5.2-IC obtense por medio da fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

onde:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24} \quad \text{e} \quad F_{\text{int}} = \max(F_a, F_b)$$

$I_d$  = intensidade media diaria de precipitación corrixida correspondente ao período de retorno  $T$  (mm/h)

$F_{\text{int}}$  = Factor de intensidade

$P_d$  = precipitación diaria. Obtense da publicación “Máximas luvias diarias. Dirección General de Carreteras”.



Diligencia pola que se fai constar que o documento, cedido, co contido no expediente aprobado definitivamente polo Consello da Xunta o 28.02.2023.  
 Xefe do Servizo de Planificación e Ordenación do Solo  
 Alberto Feijóo Rodríguez  
 INSTITUTO GALEGO DA VIVENDA E SOLO

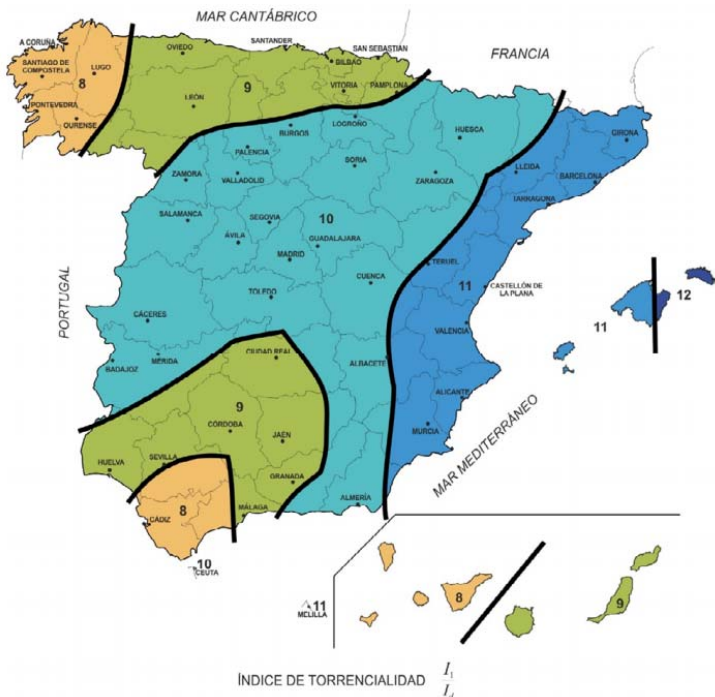


Ilustración 4: Mapa isolíneas Ii/Id. Instrucción 5.2-IC

**2.2.2. Tempo de concentración**

O tempo de concentración ( $T_c$ ) calcúlase mediante a seguinte fórmula:

$$T_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

sendo:

$T_c$  = tempo de concentración (h)

$L_c$  = lonxitude da canle (Km)

$J_c$  = pendente media da canle = (cota máx – cota mín) / L

O resultado é:  $T_c = 0,5$

**2.2.3. Coeficiente de escorrenta**

$$C = \frac{(x - 1) \cdot (x + 23)}{(x + 11)^2}$$

onde

$$x = \frac{P_d \cdot K_A}{P_0}$$

CVE: enYk2srQd91  
 Verificación: https://sede.xunta.gal/cve

P0 = Albor de escorrenta obtido das táboas da Instrución. Para este caso considérase “Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural (cod. 24330)” no grupo de solo “B” e pendente superior ao 3%.

$$P_0 = 33$$

#### 2.2.4. Factor reductor da precipitación por área da cunca.

O método proposta pola Instrución baséase na hipótese de supoñer que a escorrenta repártese uniformemente dentro do intervalo de cálculo, que se toma igual ao tempo de concentración. A medida que aumenta o tamaño da cunca, afástase da realidade polo que é preciso introducir o conector de coeficiente de uniformidade e corrixir os caudais obtidos.

Este factor obtense a partir das seguintes expresións, onde A é a área da cunca, en km<sup>2</sup>.

$$A < 1 \text{ km}^2 \quad \rightarrow \quad K_A = 1$$

$$1 \text{ km}^2 > A > 3.000 \text{ km}^2 \quad \rightarrow \quad K_A = 1 (\log (A)/15)$$

#### 2.2.5. Área da cunca

Partindo do modelo dixital do terreo con paso de malla de 1 metro “PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional - Xunta de Galicia” e mediante o programa QGIS 3.10. calculouse a cunca a que pertence o rego que descorre ao carón da zona de estudo.

O resultado foi unha cunca de 0,282772 km<sup>2</sup> de superficie e unha lonxitude de canle de 996,19 m.







Ilustración 5: Cunca de recepción da canle de estudo

### 2.2.6. Cálculo do caudal

Segundo o indicado nos puntos anteriores, os resultados obtidos son:

Período de retorno (anos)	2	5	10	25	50	100	200	500
Kt para Cv= 0,35	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,22	2,48	2,831
Precipitación máxima diaria para o PR (mm/día)	59,9	79,1	93,5	112,6	127,5	144,3	161,2	184
Id (mm/h)	2,5	3,3	3,9	4,69	5,31	6,01	6,72	7,67
li/Id	8							
Tc (h)	0,5							
It (mm)	28,45	37,55	44,38	53,37	60,43	68,39	76,47	87,28
Coefficiente de escorrentia medio	0,12	0,2	0,25	0,31	0,35	0,39	0,43	0,48
Área de cuenta (km <sup>2</sup> )	0,282772							
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	<b>0,27</b>	<b>0,59</b>	<b>0,87</b>	<b>1,3</b>	<b>1,66</b>	<b>2,1</b>	<b>2,58</b>	<b>3,29</b>
Caudal (l/s)	270	590	870	1300	1660	2100	2580	3290

Táboa 2 – Cálculo de caudais



Proxéctase a apertura dunha canle de pendente 2:1 cunha base de 0,5 m. Partindo desta sección, calculouse a lámina de auga para os distintos períodos de retorno, a continuación represéntanse as seccións transversais e a planta para o período de retorno de 500 anos por ser o mais desfavorable:

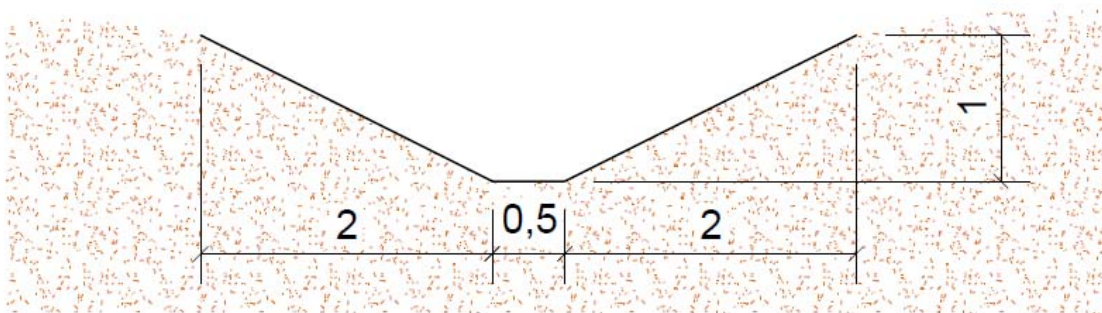


Ilustración 6: Sección da canle proxectado



Ilustración 7: Planta, seccións transversais



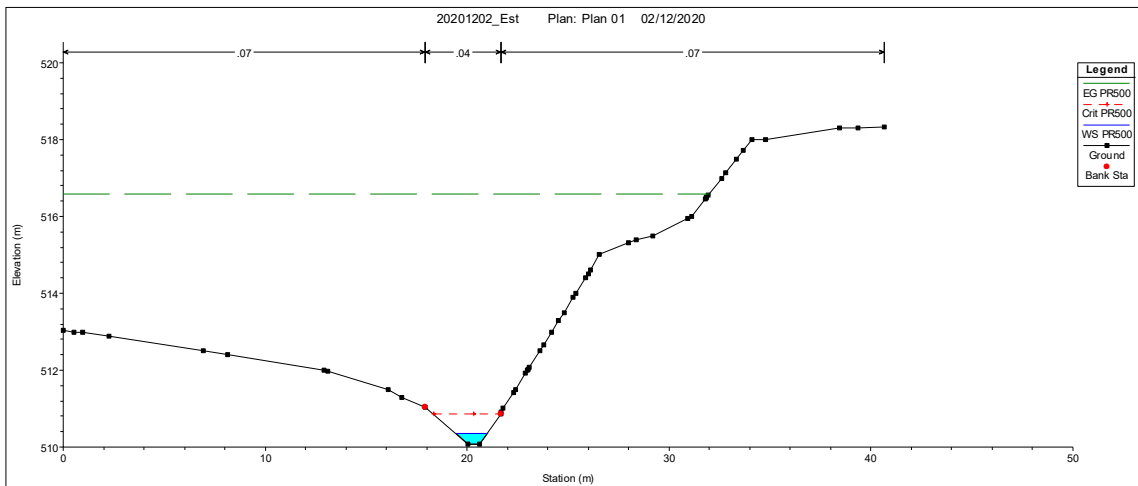


Ilustración 8: Perfil transversal 1

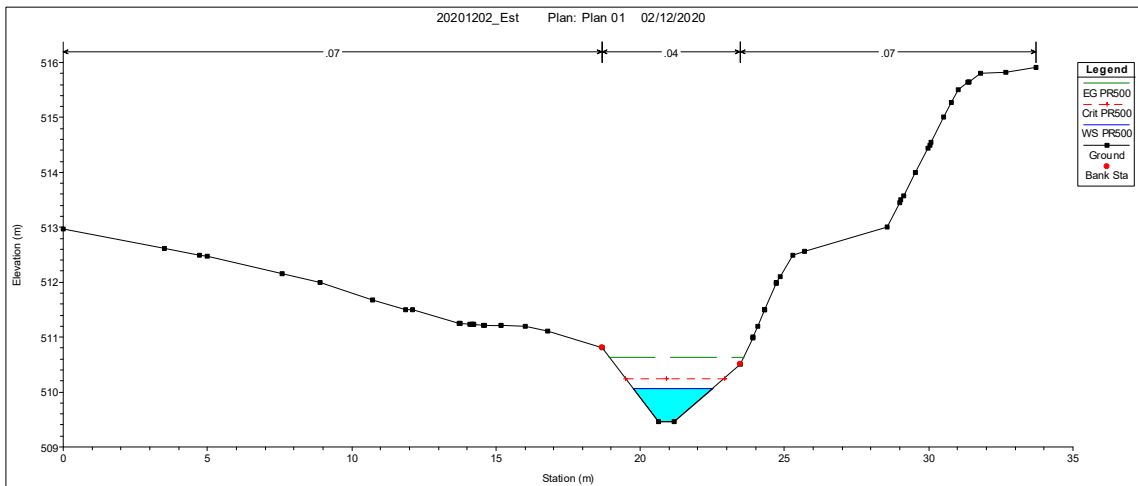


Ilustración 9: Perfil transversal 2

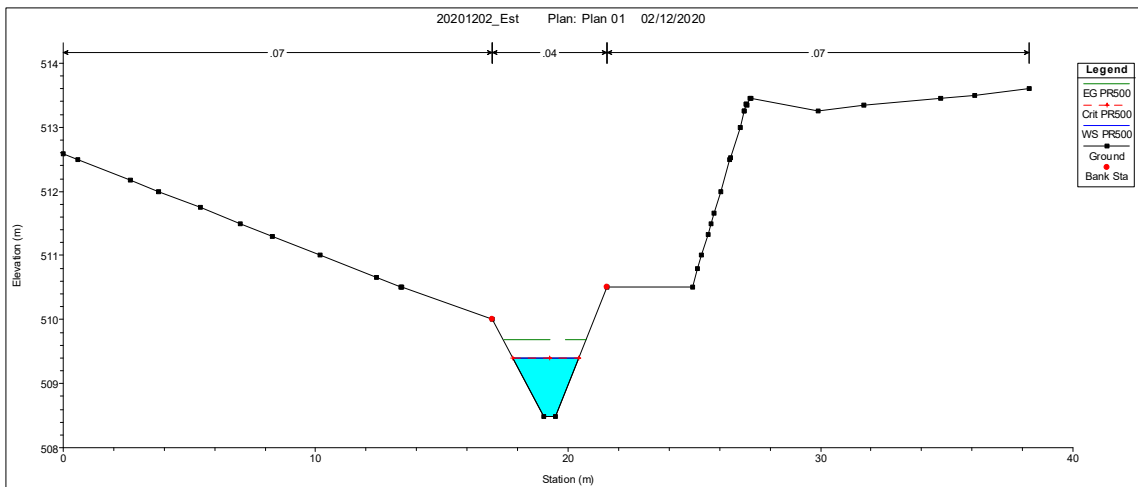


Ilustración 10: Perfil transversal 3



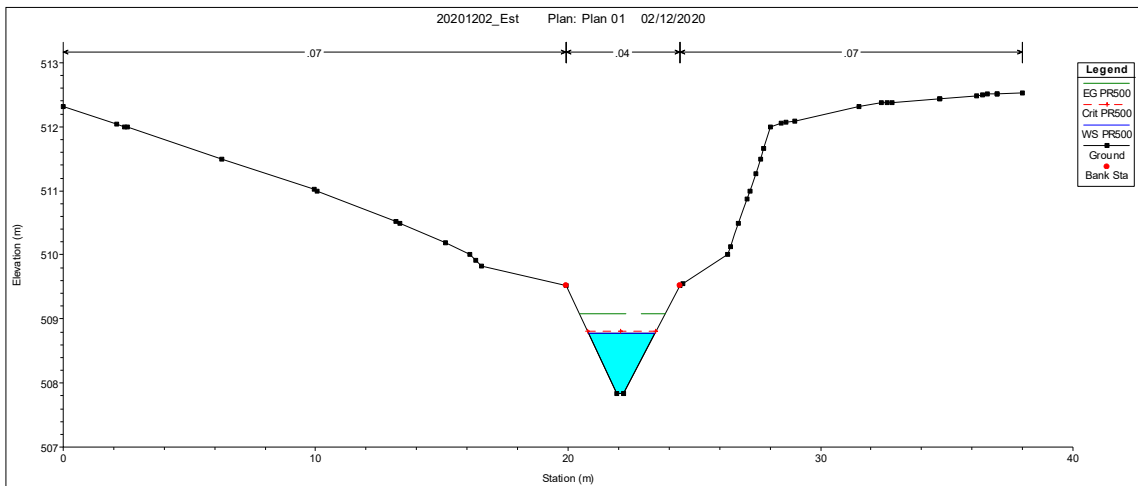


Ilustración 11: Perfil transversal 4

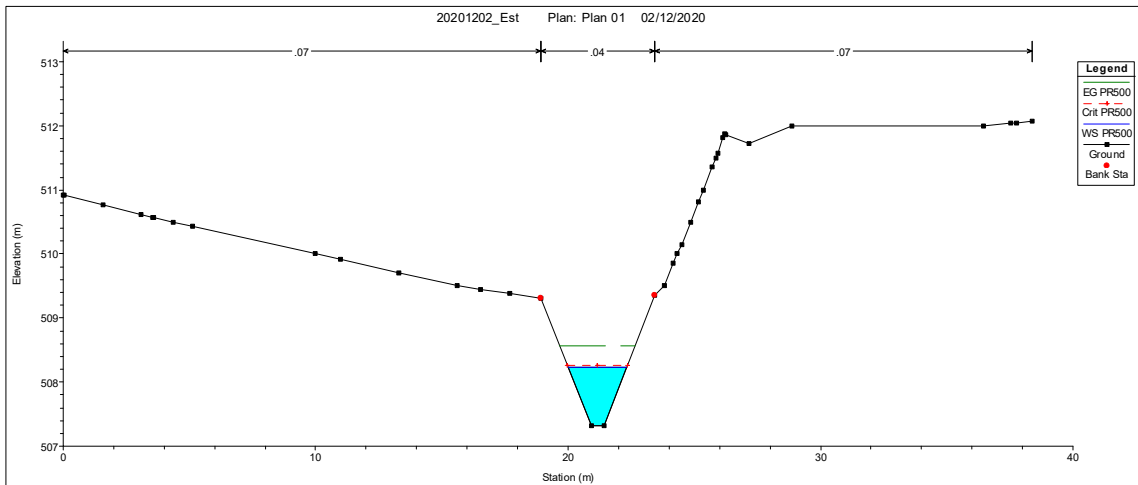


Ilustración 12: Perfil transversal 5

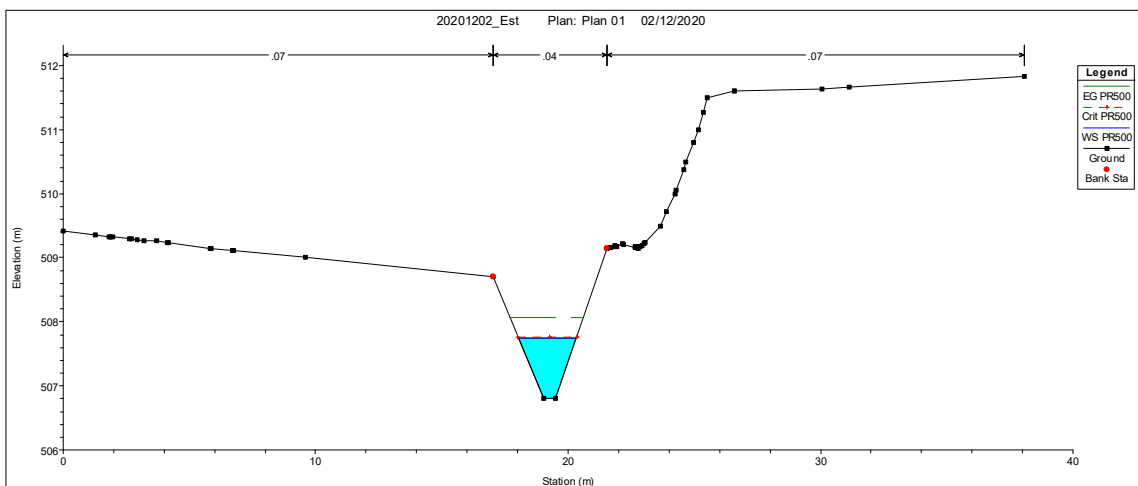


Ilustración 13: Perfil transversal 6



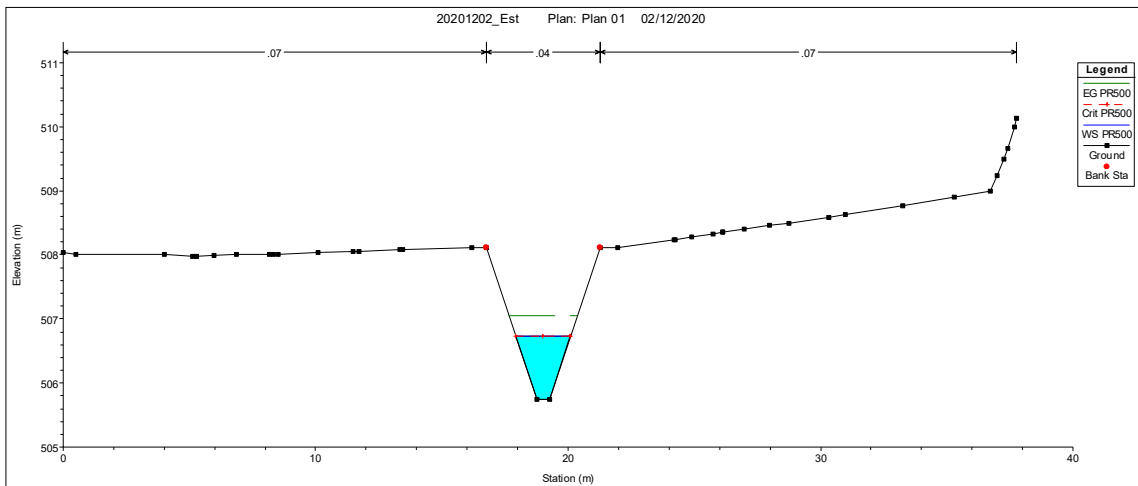


Ilustración 14: Perfil transversal 7

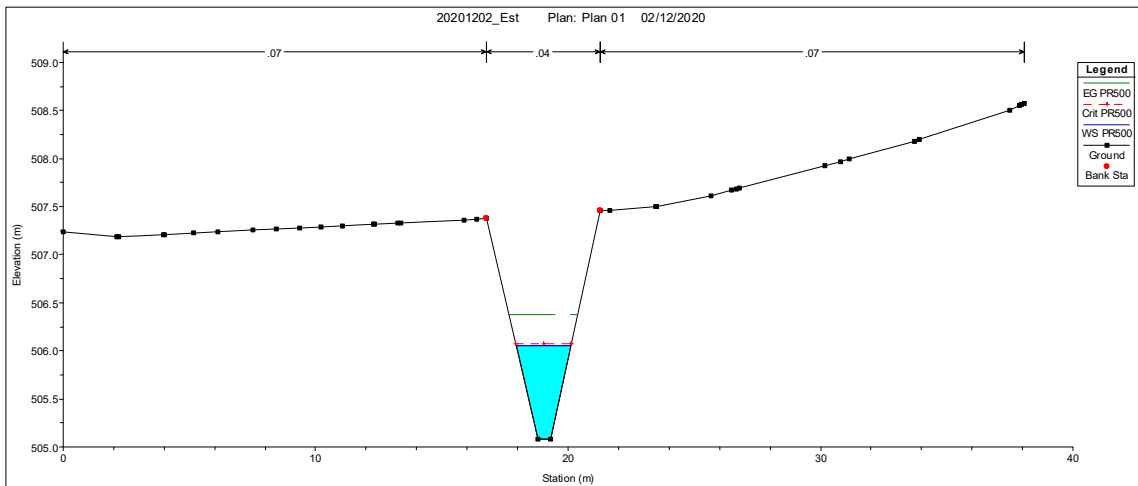


Ilustración 15: Perfil transversal 8

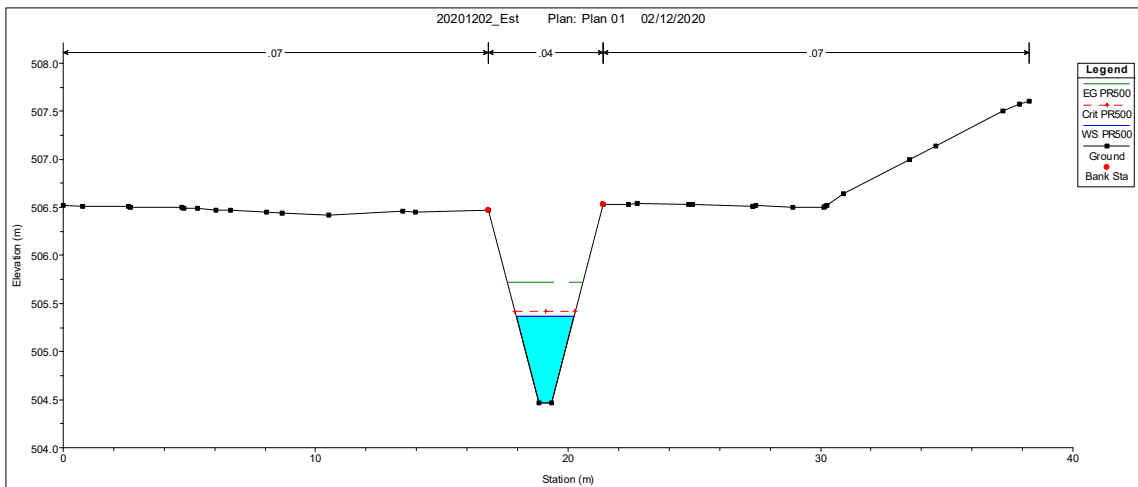


Ilustración 16: Perfil transversal 9



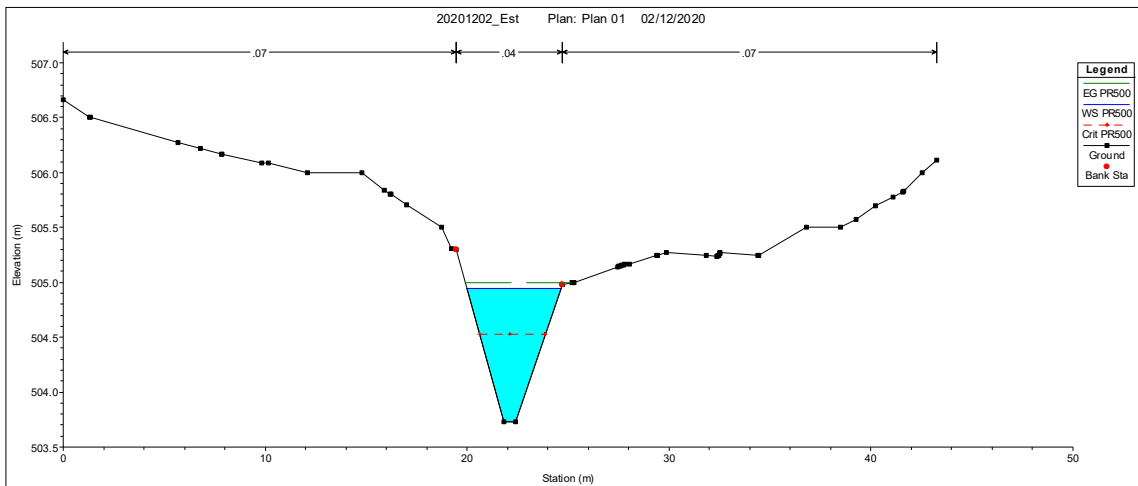


Ilustración 17: Perfil transversal 10

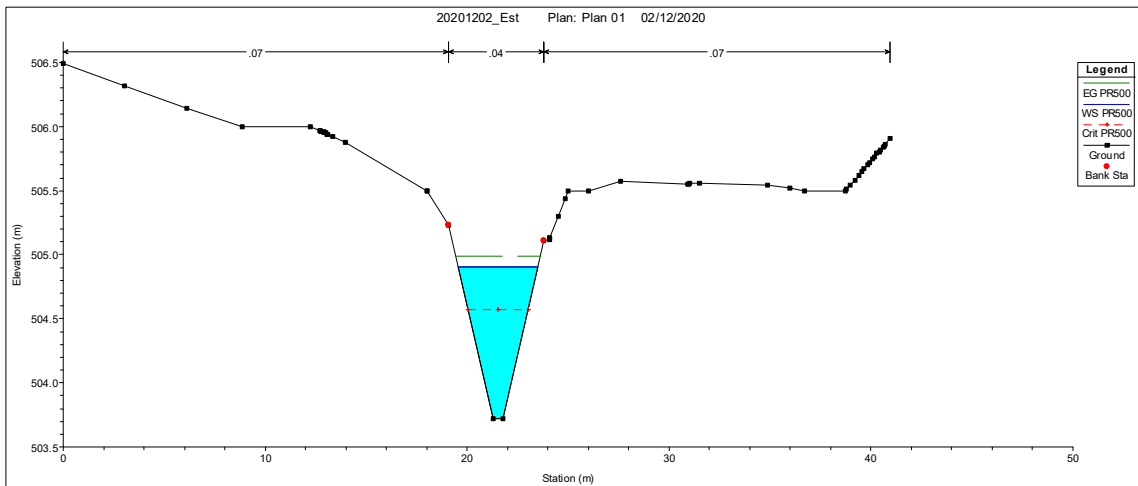


Ilustración 18: Perfil transversal 11

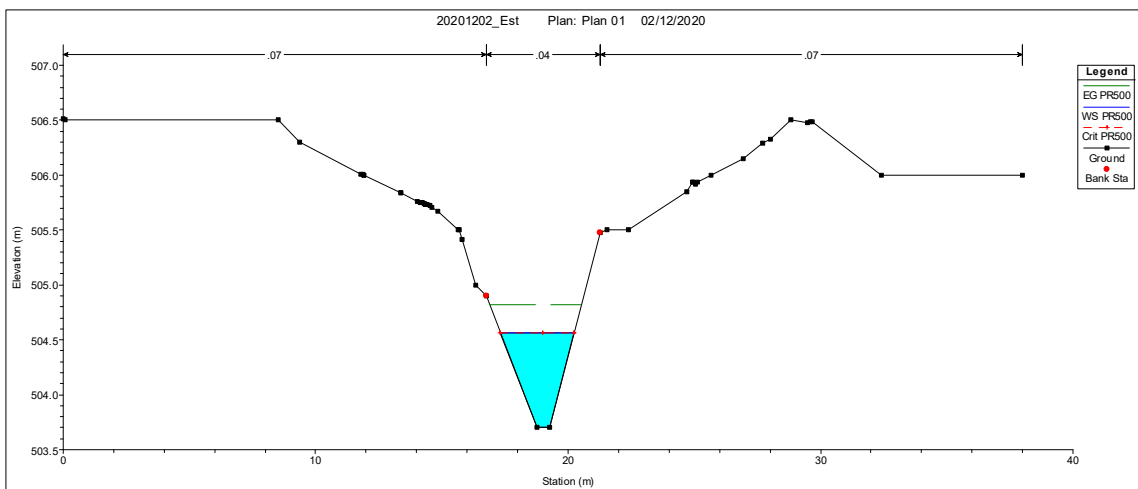


Ilustración 19: Perfil transversal 12



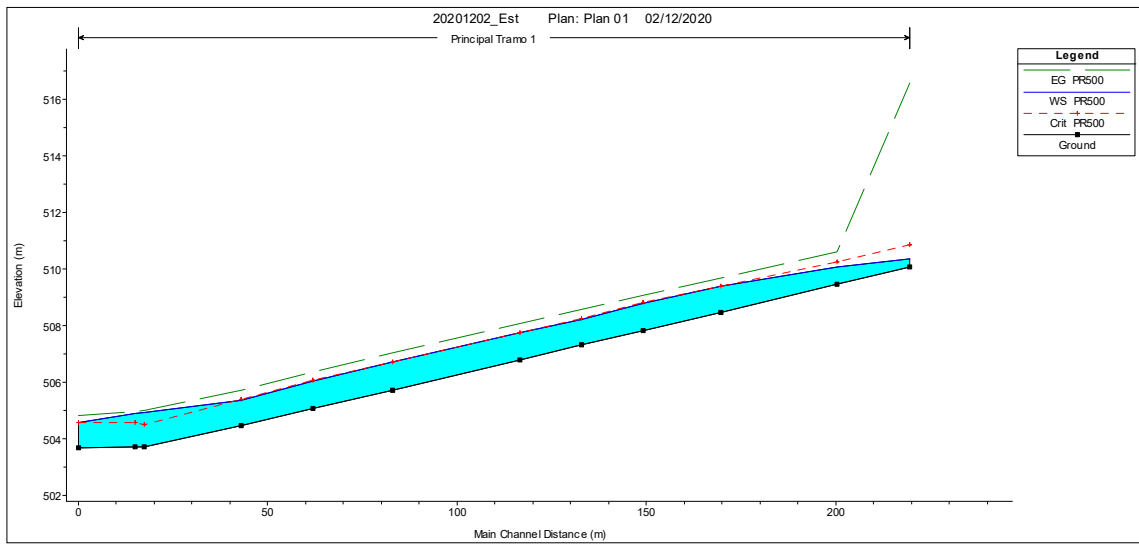


Ilustración 20: Perfil lonxitudinal

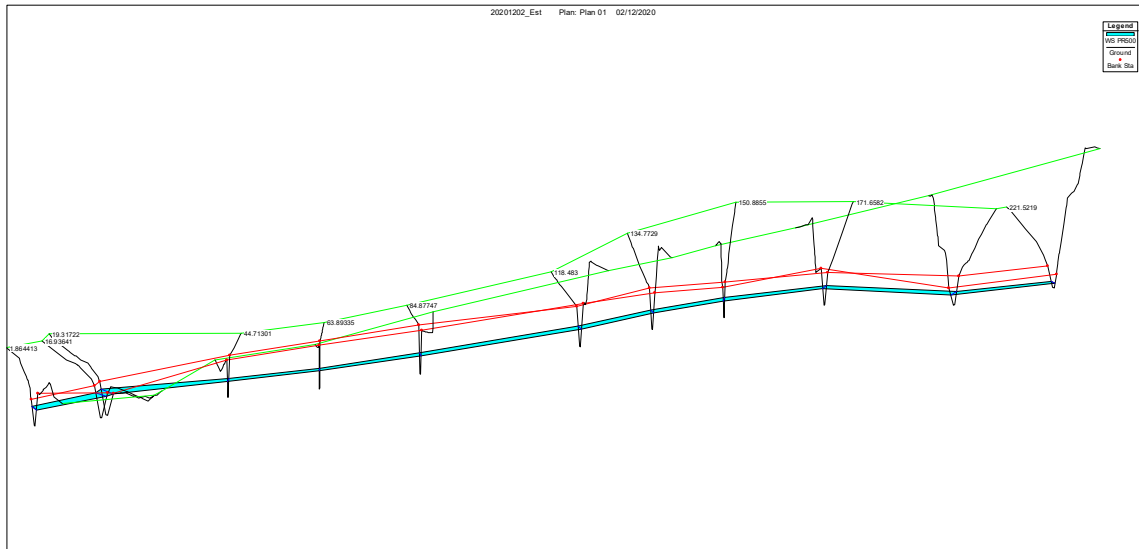


Ilustración 21: Perspectiva XYZ



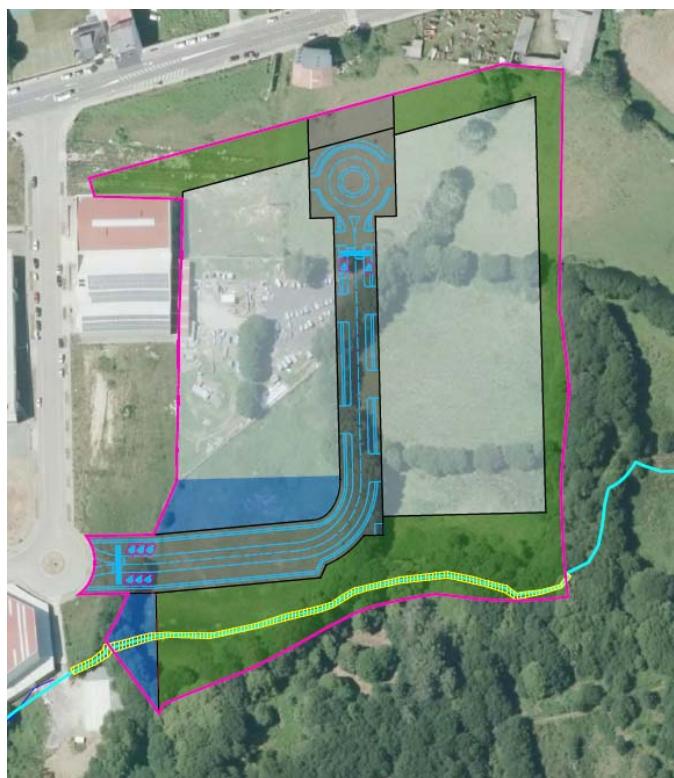


Ilustración 22: Lámina de auga para un período de retorno de 500 anos.

### 3. AFECCIÓN AO DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

#### 3.1. Zonas de inundación

Segundo a información aportada por Augas de Galicia, nos mapas inundables fluviais para o ciclo 2021-2027 ou nos mapas de perigosidade por inundación fluvial, na zona de estudo non existen canles que poidan supoñer zonas de inundación.

### 4. CONCLUSIÓN

A sección proxectada para a canalización do rego no seu percorrido natural, é suficiente para conducir unha enchente calculada para 500 anos de retorno.

Lugo, 9 de decembro de 2020

Victor Manuel de la Cruz Vigo  
Enxeñeiro agrónomo

