

Traballo Fin de Grado.  
Grado en Tecnoloxía da enxeñaría civil

ANTEPROXECTO:

“ Recuperación dun tramo do río Monelos tralo paso por Expocoruña”

Recovery of a stretch of the Monelos river, after its canalization bellow Expo Coruña.



Autora:

Ana Eyre Rodríguez

Tutor:

Gonzalo Mosqueira Martínez

Fecha:

Septembro 2017

***A historia das persoas é, ante todo, a historia dos lugares que habitan.***



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA

- Anexo 1: Obxecto do proxecto.
- Anexo 2: Antecedentes.
- Anexo 3: Recopilación fotográfica.
- Anexo 4: Xeoloxía e xeotécnica.
- Anexo 5: Marco legislativo e planeamento urbanístico.
- Anexo 6: Avaliación de impacto ambiental.
- Anexo 7: Estudo hidrolóxico.
- Anexo 8: Estudo de alternativa
- Anexo 9: Estudo hidráulico.
- Anexo 10: Expropiación.
- Anexo 11: Servizos afectados.
- Anexo 12: Movemento de terras.
- Anexo 13: Xustificación de prezos.

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 1. Situación e Emprazamento
- 2. Contexto histórico
- 3. Situación Actual
- 4. Estudos previos
- 5. Planta Xeral
- 6. Sección xeral de tórdala parcela.
- 7. Definición do canal.
  - 7.1. Planta
  - 7.2. Movemento de terras.
  - 7.3. Lonxitudinal do canal.
  - 7.4. Sección tipo.
- 8. Definición dos camiños.
  - 8.1 Planta
  - 8.2 Lonxitudinal
  - 8.3 Movemento de terras
- 9. Sistema de derivación do colector existente.
- 10. Limpieza desbroce e fresado.
- 11. Detalle de acceso da rampa.

## DOCUMENTO Nº3: PRESUPOSTO

1. Medicións.
2. Cadro de prezos nº1.
3. Presuposto.
4. Resumo do presuposto.



# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

## MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1. ANTECEDENTES

Redactase o presente proxecto co o obxectivo de completar os requisitos académicos necesarios para a obtención da titulación no grado de tecnoloxía na enxeñaría civil outorgado pola E.T.S.I.C.C.P de A Coruña.

O proxecto elixido titúlase “Recuperación medioambiental do río Monelos trala súa canalización na zona de Expo Coruña”.

A Coruña é a capital da provincia homónima, unha cidade costeira que actualmente aloxa a 215.227 persoas. A finais do século dezanove o municipio da Coruña estaba composto por un conxunto de núcleos rurais entorno a rede hidrográfica e un núcleo urbano entorno ao porto pesqueiro. Ca revolución industrial a cidade viviu un incremento da poboación drástico e con este o correspondente cambio urbano. A causa deste feito, e co pretexto de que o río non estaba limpo e carecía de interese medioambiental, a mediados do século seguinte levouse a cabo o soterramento e canalización total dos ríos que atravesaban a cidade. Estas canalizacións fóronse sucedendo e mellorando ata hoxe en día.

O río Mesoiro entorno ao cal desenrolase o presente proxecto nace na parroquia de San Vincenzo de Elviña, preto do límite municipal entre A Coruña e Arteixo. Dende alí baixa hasta Feáns, recibindo o nome de rego de Beneirón. Logo continúa ata Mesoiro, chamándose neste treito rego de Campos. A partir de Mesoiro é coñecido como río Mesoiro e continúa o seu traxecto paralelo ó polígono de Pocomaco, sofrendo dúas pequenas canalizacións parciais durante este treito. A partir do polígono xa atópase totalmente canalizado baixo terra ata o peirao de San Diego, no porto da Coruña, onde desemboca.

Este feito xera a necesidade potenciar a recuperación na medida do posíbel dos tramos que foron antropizados, tratando deste xeito de re naturalizar a canle.

O proxecto que estamos a tratar, ten como o obxectivo a recuperación, en parte, do estado que presentaba a zona antano, mellorando a calidade urbanística da area obxecto de estudo.

O proxecto non so consiste en sacar a relucir o río, hate agora sepultado, se non tamén implicará a habilitación da area do redor, na que planease facer un parque. Deste xeito sacarase un maior rendemento á inversión, e terá un impacto moito maior na sociedade. Outro aspecto positivo do proxecto é que levase a cabo en solo urbanizable non consolidado, no que non hai ningunha construción. O proxecto trata de acadar a recuperación ambiental e ecolóxica do río Monelos no tramo que este sae a luz, ademais con esta intervención pretendese recuperar na memoria colectiva a relevancia histórica, etnográfica e patrimonial dos ríos no concello da Coruña.

Por todo isto axudará a embelecer unha zona, que pese a estar inmersa na cidade (preto da universidade e do soho) semella unha zona industrial, deshumanizada, e carente de interese urbanístico. Este proxecto polo tanto revalorizaría a area facéndoa máis atractiva para os novos habitantes.

## 2. OBXECTO DE ESTUDO:

O obxecto do presente proxecto e definir, por medio dos seus distintos documentos, as características técnicas, construtivas e económicas que deben aplicarse na execución da obra



de construción do proxecto “Recuperación medioambiental do río Monelos trala súa canalización na zona de Expo Coruña”.

A finalidade é resolvela problemática actual a través dunha actuación urbanística que permita desviar levemente a dirección do río canalizado, que actualmente transcorre embaixo da cidade permitindo que emerxa durante 75 m na zona onde atópase toys r us antes de Alfonso Molina para logo mergullarse baixo terra outra vez.

### 3. DESCRIPCIÓN DA SITUACIÓN ACTUAL

#### Situación ambiental.

O río Monelos atópase nun estado químico e ecolóxico malo. Dende o 1987 hasta hoxe o desenvolvemento sostíbel vai ganando adeptos e de ser una utopía convertese nunha realidade imprescindible no desenrolo de calquera actividade no marco Europeo. Deste xeito debese ter en conta en todo momento a preservación e recuperación dos recursos naturais e socioculturais así como a presenza de especies autóctonas e o índice de biodiversidade. Perseguindo unha liña fundamentalmente ambientalista, tratarase de recuperar un pequeno tramo do Monelos, un río que no século dezaioito albergaba troitas e anguías e que co crecemento da Coruña converteuse nunha cloaca. Deste xeito trátase de que o curso teña unha alta adaptación ao medio, asemellándose ao que era o río aos seus inicios en termos paisaxísticos e ambientais.

#### Situación Urbanística.

Este proxecto a nivel urbanístico melloraría as características da area incrementando os seus atractivos. A zona onde ubicamos o proxecto e unha zona residencial e poligonal preto a universidade, ademais esta dividida por Alfonso Molina que separa esta area de Mato grande un barrio da cidade con boas características a nivel residencial con bares restaurantes e vida urbana. Así co curso do río Monelos e a creación do parque crearíase un derradeiro vínculo ca cidade, unha zona de descanso, e para facer vida urbana.

#### Situación sociocultural e patrimonio histórico.

A problemática neste ámbito de estudo resulta do desarraigamento profundo dos habitantes da cidade co seu entorno. A cidade da Coruña pese a desenrolarse entorno ao mar e depender por completo dos recursos hídricos, tende a invadilos soterralos e desnaturalizalos por completos logrando deste xeito a perda completa da súa identidade.

Con esta iniciativa preténdese recuperar parte da historia da cidade así como concienciar a sociedade Coruñesa da importancia de respectar e protexer os recursos naturais e os ecosistemas que estes albergan.

### 4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Co fin de mostrar algunhas das características da zona de actuación na actualidade, inclúese un reportaxe fotográfico no ANEXO 3: RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA.

### 5. TRABALLOS PREVIOS

### 5.1 XEOLOXÍA E XEOTECNIA

Para a redacción do estudo xeolóxico, empregouse a información proporcionada polo Instituto Xeolóxico e Mineiro de España.

A información a obtivemos dos seguintes planos que atópanse no apéndice 1 e 2 do anexo 4: Planos de mapas xeolóxicos (1:50.000) y mapas xeolóxicos (1:200.000), mapas de interpretación Xeotécnica, mapa de formacións superficiais e substrato, mapa de características Xeomorfolóxicas. mapa de características Hidroxeolóxicas mapa de características Xeotécnicas Así como de mostras obtidas mediante calicatas e penetracións.

A zona de estudo atopase na zona de Galicia Central tras os montes. O substrato esta formado fundamentalmente por granitos e rocas sedimentarias metamórficas pero que encóntranse moi modificadas.

Encanto a litoloxía da zona obxecto de estudo caracterízase pola presenza de granitos calcoalcalinos. Ademais pódense atopar xistos con paragneises, limolitas, anfibolitas e granvacas. A permeabilidade da zona e baixa.

Farase un estudo da capacidade portante do terreo na zona de estudo así como das súas características hidrolóxicas, que no caso deste proxecto serán de especial importancia.

Para a realización do estudo fixemos uso da seguinte información:

A correspondente análise se leva a cabo no documento 04.- Xeoloxía e Xeotécnica da Memoria Xustificativa.

### 5.2 PLANEAMENTO URBANÍSTICO.

Ana Eyre Rodríguez

O conxunto de obras a realizar deberán seguir e adaptarse ao plan xeral de ordenación municipal da Coruña, aprobada o 25- 02- 2013.

A execución do proxecto non afectará a servizos de abastecemento de auga, gas e electricidade, así como tampouco invadirá espazos colindantes. Toda esta información e aportada pola páxina web SITUGA (Sistema de Información de Ordenación do Territorio e Urbanismo de Galicia). Mais información no anexo 5 da memoria xustificativa e no anexo relativo a servizos afectados.

Ademáis citanse as leis relativas a seguridade, acceso e prevención.

### 5.3 ANÁLISE AMBIENTAL.

Co obxectivo de mellorar o estado ecolóxico do río, será necesario levar a acabo un detido análise da situación ambiental. Acadando deste xeito unha boa e adecuada recuperación dos procesos hídricos cara valores máis próximos aos naturais, favorecendo á rexeneración natural do propio río cunha recuperación da vexetación da ribeira, potenciando así a súa desexada biodiversidade.

Neste Anexo o número 6 da memoria descritiva, faise un estudo das características ambientais que preténdense acadar ao finalizar a obra e tralo transcurso do tempo. Así puntualízanse e especificanse a flora e fauna que pódese recuperar ca execución do canal.

Faise inca pé na importancia de recuperaralo río dun xeito razoado e real, así na hora de proceder á execución do parque e do canal recurremos a especies autóctonas, tendo presente o obxectivo medioambiental do proxecto.

Por outra banda recóllase información sobre o estado químico e ecolóxico do auga que cursa polo río Monelos, esta información é proporcionada polo Plan Hidrolóxico de Galicia e Costa. Dado que a situación é mala, debido a presenza de macroinvertebrados e a infiltracións o proxecto axudaría non só a recuperar ambientalmente a zona e o río pero tamén a mellorar a rede de colectores da area podendo atopar con maior facilidade a localización das infiltracións.

O contido de estudo atopase no Anexo 6: Avaliación do impacto ambiental.

#### 5.4 ANALISE DA REDE HIDROGRÁFICA

Farase un estudo minucioso das características químicas, físicas, ecolóxicas do río Monelos, e dos seus afluentes. Así como do caudal, altura piezométrica ao longo do percorrido do mesmo. Ademais das posibles fluctuacións que este poida sufrir dependendo do clima e do período do ano no que nos atopemos, para períodos de retorno de ate 500 anos.

Parte desta información a obteremos do plan hidrolóxico de costas de Galicia, nel atópanse as características básicas de todos os cursos de auga de Galicia. A información do seu percorrido, xa que esta soterrado, podémola encontrar no visor de mapas visorgis, emitido pola consellería de medio ambiente e ordenación do territorio, tamén de mapas históricos e ortofotos.

O noso proxecto deberá adaptarse en todo momento ao emitido polo Plan hidrolóxico de costas de Galicia (2015-2021)

##### 5.4.1 Estudo Hidrolóxico

O estudo hidrolóxico trata de estimar os caudais máximos para distintos períodos de retorno para iso estimamos a partir dun plano de autocad a área da cunca e cotas máximas e mínimas do curso de auga.

Conclúese que a cunca ten unha superficie de 8,7 km<sup>2</sup>, e o curso de auga dende o seu inicio ate o inicio da canalización e de 4879 m. Finalmente ultimamos que a cota máxima é de 150m fronte a mínima despois da canalización e de 13m.

A partir destes datos calculase o Tempo de concentración ( $T_c$ ) por diversos métodos, obtivendo diferentes resultados:

	Témez	SCS	Bransby-Williams	Kirpich	Ventura Heras	Passini
$T_c$ (h)	1.97	0.88	1.89	0.91	0.53	0.27

Ante a disparidade de resultados tómase como tempo de concentración 1,4335, resultado de facer un promedio, detalles no Anexo 7, dos tempos anteriores .

Para o cálculo e estimación de caudais de avenida usaranse os métodos de cálculo seguintes:

- Métodos Empíricos
- Métodos Hidrometeorolóxicos ( Método racional)
- Outros Métodos.

Os métodos empíricos baséanse na estimación do caudal de avenida a partir dos datos globais da cunca ( superficie, réxime pluviométrico...). Non tódalas fórmulas existentes teñen en conta o período de retorno. En xeral, as fórmulas existentes teñen unha validez e aplicabilidade limitada, xa que estritamente solo son validas para as cuncas para as cais foron obtidas. A súa extrapolación a outro tipo de cuncas conduce a resultados cuxa fiabilidade e difícil de cuantificar. Estes métodos serven fundamentalmente para obter unha primeira estimación e así obter un orde de magnitude dos caudais de avenida esperables.

Entre os métodos hidrométricos empregamos o método racional. Este método foi deseñado para calcular o caudal máximo de avenida en cuncas pequenas (tempo de concentración baixo) e para unha duración da precipitación maior que o tempo de concentración da cunca. Admite que a única compoñente da precipitación que intervéen na xeración dos caudais máximo e a escorrentía superficial. En cuncas grandes a precisión e menor. Este método calcula o caudal punta en función da intensidade de precipitación , a area da cunca e o coeficiente de escorrentía da mesma.

Ademais empregamos outros métodos que empregan mais imputs que os métodos empíricos no cálculo.

Os resultados segundo cada un dos métodos considerados amósanse e son analizados no Estudo Hidrolóxico no anexo 7 da memoria xustificativa. Tras un estudo dos mesmos e a debida xustificación, os caudais de avenida cos que vamos a traballar no modelo hidráulico son os seguintes:

T	2	5	10	25	50	100	200	500
Racional corrixido+ Qm (m <sup>3</sup> /s)	3.76	6.93	9.836	14.17	17.54	21.97	26.69	33.41

#### 5.4.2 Estudo Hidráulico

Para analizar o comportamento hidráulico do río Monelos sobre a alternativa escollida, utilizouse un modelo do programa informático HEC-RAS.

A eficacia e os efectos da obra proxectada obterase por medio do análise dos resultados obtidos do programa, para os distintos caudais de avenida.

Foi necesario para a correcta modelización introducir os seguintes datos :

- Datos xeométricos (seccions).
- Delimitación do cauce
- Coeficiente de Manning
- Condicións de contorno
- Caudais de cálculo ( Anexo 7)

O estudo Hidráulico atópase no documento número 9 da memoria xustificativa.

## 6. ESTUDO DE ALTERNATIVAS:

Nesta parte comentaremos seis das diversas posibilidades que se nos presentan a hora de plantexar a solución ao presente problema.

Omitirase no estudo de alternativas o referente ao trazado lonxitudinal e á selección do punto no que conveuse sacalo río á luz. Ambos puntos foron previamente analizados e chegouse a conclusión que eran a mellor opción para levar a cabo este proxecto. O facer o

trazado recto, débese a que os estudos históricos apuntan a que o río Monelos levaba unha traxectoria recta no tramo ademais esta favorece a que non haxa sedimentación, en canto a situación da parcela escollese esta para poder causar impacto na maior parte da poboación posible sen isto supoñer un trastorno negativo na cidade. A pendente e baixa para poder garantir unha lámina de auga mínima.

Deste xeito o noso estudo de alternativas valorará seis casos diversos, unha vez descartada a opción de non facer nada, estas seis opcións resulta da combinación de dous seccións e tres materiais.

As dúas seccións que valoraranse serán unha de forma trapezoidal simple en contraposición con outra composta con chan de inundación, co obxecto de que garantan unha velocidade do fluxo aceptable en tódolos períodos do ano e un calado mínimo.

Ademais no estudo tamén valorárase os materiais máis adecuados para acadar unha biodiversidade óptima e un estado ecolóxico mellor que o previo.

Deberase estudar cal é a mellor exposición do río de cara aos usuarios. O río vai canalizado a unha cota menor da que se atopa o parque, supuxemos un mínimo de 2 metros baixo a cota do terreo, por isto deberase analizar se será mellor deixar o nivel altimétrico do parque tal e como está ou modificalo un pouco, baixando o nivel do terreo e acercándoo ao nivel do río co obxectivo dun maior contacto dos cidadáns co río e unha maior e mellor continuidade a nivel urbanístico. Valorando cal das opcións supón un menor impacto visual e ambiental así como un menor coste. Unha vez analizado este punto conclúese sen necesidade de facer estudo de alternativas que non hai necesidade de modificar o nivel altimétrico do parque.

#### 6.1 ENUMERACIÓN DAS ALTERNATIVAS:

As alternativas que valoramos son as seguintes:

1. Sección con zona de inundación revestida con formigón.
2. Sección con zona de inundación revestida con granito.
3. Sección con zona de inundación empregando a técnica do muro krainer.
4. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida con formigón.
5. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida con granito.
6. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida empregando a técnica do muro krainer.

#### 6.2 CRITERIOS DE VALORACIÓN:

1. Aspectos económicos: Tendo en conta como aspectos positivos un gasto mínimo e como aspectos negativos os gastos elevados a hora do procedemento. Nesta opción solo valoramos o prezo do canal en si mesmo, non tendo en conta as variacións de prezo no relativo a variación de superficie da zona axardinada que suporía cada unha das alternativas.
2. Aspectos técnicos: Nesta líña valorárase positivamente a sinxeleza do procedemento.
3. Durabilidade e mantemento: Uns dos obxectivos da obra e que perdure no tempo para así evitar incrementos do gasto entre outras cousas, aínda que o mantemento será necesario.
4. Adaptación medioambiental: Tratarase de adaptar a canle ao estado primitivo do río Monelos buscando unha recuperación adecuada. Valorando positivamente a creación dun curso que fomente a biodiversidade, e a proliferación de flora e fauna autóctona.

5. Aspectos estéticos e a integración no medio: Buscase crear un espazo atractivo para poder chegar aos cidadáns e recuperar a identidade da cidade.

### 6.3 RESULTADOS:

Tras analizar cada unha das alternativas propostas, chegase a conclusión de que a mellor medida para acadar unha recuperación do río Monelos no tramo obxecto de estudo é canalizalo nunha canle aberta con sección trapezoidal con chan de inundación executada con muro Krainer.

## 7. EXPROPIACIÓN E SERVIZOS AFECTADOS:

A totalidade da actuación desenrolase na parcela a expropiar para a posterior execución do parque. A parcela é calificada como solo urbano non consolidado e ten unha superficie total de 20245 m<sup>2</sup>, sendo a súa referencia catastral ( 8090301NH4979S0001RZ). A parcela valorouse por comparación en 150 euros o metro cadrado. Ascendendo a un total de **3.036.750,00 euros, TRES MILLÓNS TRINTA E SEIS MIL SETECENTOS CINCONTA EUROS** esta información máis detaiada podemola atopar no Anexo nº10 da memoria Xustificativa.

En canto ao relativo aos servizos afectados tódala información atopase no Anexo nº11 da memoria Xustificativa. Neste Anexo verificamos o feito de que a execución do noso proxecto non afectaría aos servizos de abastecemento de auga potable de enerxía eléctrica ou gas e que ademais non supoñería a invasión temporal de ningunha parcela adxacente a nosa.

## 8.XUSTIFICACIÓN DE PREZOS:

No documento 13 “ Xustificación de prezos” da memoria Xustificativa lévase a cabo unha xustificación dos prezos das unidades de obra máis importantes implicadas neste anteproxecto.

## 9.RESUMO DO PRESUPOSTO:

A continuación presentase o resumo por capítulos no presuposto, o cal desenrolase en maior profundidade no **Documento 3: Presuposto**.

CAPÍTULO		EUR (€)
01	LIMPEZA DESBROCE E FRESADO	147.315,94
02	MOVEMENTO DE TERRAS	13.915,09
03	MURO KRAINER	24.679,05
04	DERIVACIÓN DE AUGA DO COLECTOR EXISTENTE	13.799,04
05	PAVIMENTOS	47.381,30
06	AXARDINADO	342.230,74
07	MOBILIARIO	46.812,21
08	PARTIDAS ALZADAS	3.500,00
	<b>Total Execución Material</b>	<b>639.633,37</b>

CONCEPTO	EUR (€)
13,00 % Gastos Xerais	83.152,34
6,00 % Beneficio Industrial	38.378,00
<b>SUMA de GX e BI</b>	<b>121.530,34</b>
TOTAL PRESUPOSTO SEN IVA	761.163,71
21,00 % IVA	159.844,38
TOTAL PRESUPOSTO CON IVA	921.008,09
<b>TOTAL PRESUPOSTO BASE DE LICITACIÓN</b>	
	921.008,09

O presuposto total + IVA ascende a cantidade de: **NOVECIENTOS VINTE E UN MIL OITO EUROS con NOVE CÉNTIMOS.**

O presuposto para Coñecemento da Administración do presente anteproxecto ascende a cantidade de: **TRES MILLONS NOVECIENTOS CINCONTA E UN MIL SETECENTOS CINCONTA E OITO EUROS con NOVE CÉNTIMOS.**

A Coruña, 22 de Agosto de 2017

La autora do Anteproxecto:



Ana Eyre Rodríguez

#### 10.PRESUPOSTO PARA COÑECEMENTO DA ADMINISTRACIÓN:

Presuposto Base de Licitación	921.008,09
Expropiacións	3.030.750,00
<b>TOTAL</b>	<b>3.951.758,09</b>





# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

## MEMORIA XUSTIFICATIVA

INDICE:

Anexo 1: Obxecto do proxecto.

Anexo 2: Antecedentes.

Anexo 3: Recopilación fotográfica.

Anexo 4: Xeoloxía e xeotécnica.

Anexo 5: Marco lexislativo e planeamento  
urbanístico.

Anexo 6: Avaliación de impacto ambiental.

Anexo 7: Estudo hidrolóxico.

Anexo 8: Estudo de alternativa

Anexo 9: Estudo hidráulico.

Anexo 10: Expropiación.

Anexo 11: Servizos afectados.

Anexo 12: Movemento de terras.

Anexo 13: Xustificación de prezos.



## ANEXO Nº1: OBXETO DO ANTEPROXECTO.

1. Introducción
2. Obxecto do anteproxecto

## 1.INTRODUCCIÓN:

Este anteproxecto presentase dentro da materia Proxecto Fin de Grado (PFG) do último ano do Grado de Tecnoloxía da Enxeñaría Civil (Grado TECIC) ca finalidade de terminar o grado de TECIC DA Escola Técnica Superior de Camiños Canais e Portos da Universidade da Coruña. Consta de 3 documentos, Memoria, Planos e Presuposto, onde desenrólanse os aspectos e características esenciais dun anteproxecto. A pesar da formalidade do mesmo, haberá que destacar neste caso, que debido a súa índole académica, o anteproxecto está sometido a limitacións e simplificacións que nun anteproxecto real non poderían admitirse.

A pesar disto, o presente anteproxecto redactase respectando os aspectos técnicos fundamentais en cuanto a seguridade, funcionalidade e eficiencia.

## 2.OBXECTO DO ANTEPROXECTO:

O presente anteproxecto leva por título “Recuperación medioambiental do río Monelos trala súa canalización na zona de Expo Coruña”. Neste se desenrola a necesidade de mellorar a calidade do río Monelos que actualmente atopase canalizado por embaixo da cidade. Teranse en conta aspectos ambientais, urbanísticos, estéticos, paisaxísticos, tratarase de adaptar a proposta na medida do posible ao que era o río antes de ser canalizado. Buscando sempre concienciar a sociedade da importancia de protexer os recursos naturais e a memoria histórica.

Así mesmo lévase a cabo un estudo das diferentes alternativas posibles con respecto a sección do río aberto e os materiais ou técnicas a empregar. Ademais faremos un estudo detiado do parque que creárase entorno ao presente río.

Os obxectivos que pretenderán acadarse una vez finalizado o proxecto son os seguintes:

1. Mellorar o estado ecolóxico do río, recuperando os procesos hidráulicos cara valores máis próximos aos naturais.
2. Recuperar a memoria histórica , e revalorizar os atributos históricos e patrimoniais.
3. Posta en valor dos elementos etnográficos e culturais.
4. Facilitar o uso público e sostible destes espazos.
5. Restaurar e rehabilitar parte do tramo entubado, adoptando medidas que permitan reducir a presión antropoxénica existente.
6. Crear unha zona de lecer compatible respectando os recursos fluviaís e os recursos tradicionais do territorio.
7. Favorecer a rexeneración do propio río e da vexetación da ribeira.



## ANEXO Nº2: ANTECEDENTES.

1. Situación e estado actual.
2. Antecedentes
3. Necesidade de actuación.
4. Localización da actuación.

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
“Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

1.SITUACIÓN

A zona obxecto de estudo se atopa na parte norte da provincia da Coruña, no concello da Coruña. Esta cidade é tamén coñecida co nome de cidade de cristal polas fachadas con fermosas galerías que a póboan. A Coruña está rodeada case na súa totalidade polo Océano Atlántico: no leste pola Ensenada de Orzán-Riazor, e no oeste pola ría de A Coruña.

O municipio conta co río Monelos, convertido en subterráneo despois da súa canalización, formado pola confluencia do Mesoiro con outros cauces menores que discorre polo barrio de Cuatro Caminos. Su caudal desemboca no muelle de San Diego.

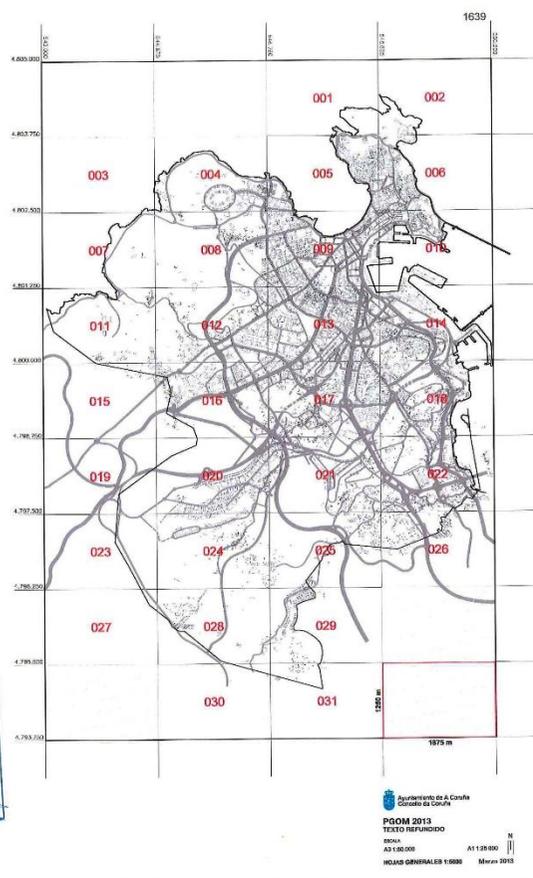
Mapa da cidade de A Coruña por onde pódese ver o curso do río Monelos. Aínda que non está marcado o inicio da canalización.



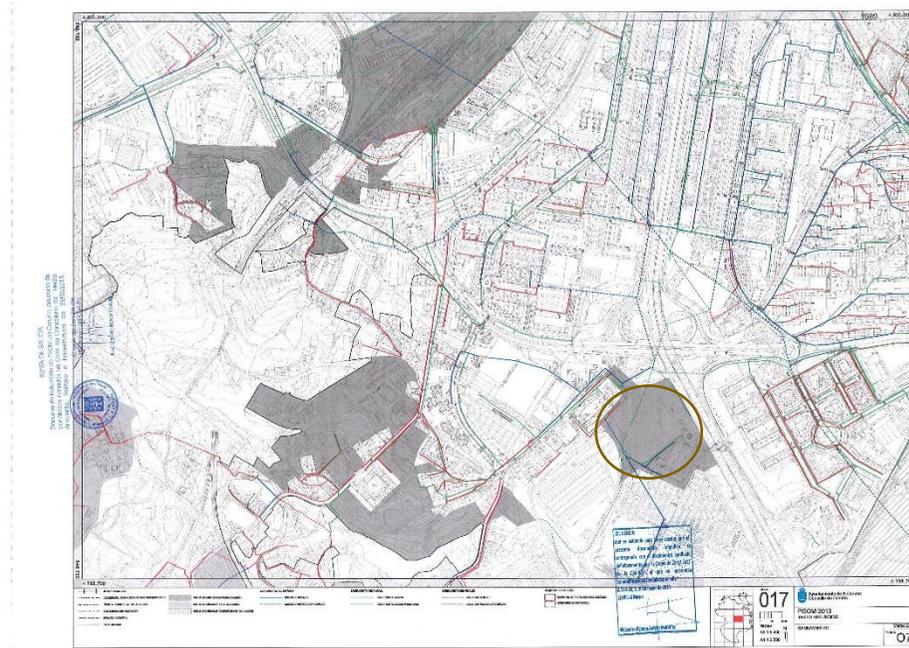


Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

O proxecto obxecto de estudo atópase na zona categorizada polo número 017



En esta imaxe amosase a rede de augas unitarias, fecais e pluviais. Comprobamos que por onde pasa o colector que leva o río (non completamente diferenciado) fase referencia augas pluviais.



O río Monelos que tamén se chama Mesoiro está na maior parte do percorrido mergullado por debaixo das avenidas e rúas. Dende os outeiros de Feáns ó Areal de San Diego, o río Monelos está hoxe canalizado, sepultado e esquecido.



## 2.ANTECEDENTES:

Dende finais do século XIX, ca chegada de revolución industrial, a cidade da Coruña sufriu un importante crecemento da periferia urbana e do seu porto. Da implantación deste novo modelo económico que xa non so basease na agricultura, senón que se apoia tamén nos emerxentes sectores da produción e servizos, resulta o trazado de importantes infraestruturas de comunicación a nivel supraurbán como a liña ferroviaria vencellada ao tráfico portuario a principios do século XX, ou a creación de novas avenidas na década dos 50. A liña ferroviaria que nos seus primeiros anos movía unhas mil toneladas diarias de

mercancías de todo tipo. Hoxe limitase ao transporte madeiro e de carbón para a central de Meirama o cambio funcional pódese ver reflexado na urbanística da zona. Os eixos de entrada na cidade Avda. De Alfoso Molina ou Avda. De Lavedra facilitaron tamén ó crecemento da cidade e cambiaron drasticamente a topografía da cidade, como resultado dos desmontes, asentamentos e creación de taudes requiridos. Todos estes cambios na cidade supuxeron un deterioro do río.

Nun documento rexistrado no arquivo do Colexio de Notarios de A Coruña encontramos un expediente de expropiación que fálanos da primeira desviación do curso do Monelos, a causa da ampliación dos arsenais pertencentes aos Correos Marítimos, na zona da Palloza. Datado no 12 de Xullo do 1776, onde un certo José Jaspe comparece para manifestar o seguinte “con motivo de las obras proyectadas de cuenta de la Real Renta de Correos y traslación del río Puente Gaiteiro, se han tomado por cuenta de Su Majestad, como preciso diferentes terreo de que se hizo tasa y regulación”. Esta será a primeira dunha larga serie de intervencións no curso do río Monelos.

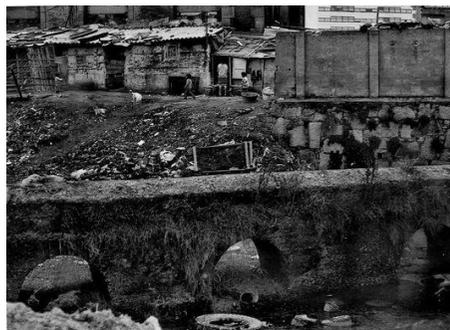
A cunca do Monelos ten un papel protagónico no desenrolo do transporte na Coruña, e non só pola obxectiva importancia dos muis de San Diego. O ferrocarril chegou á cidade no 1883, e tivo a súa primeira estación (a estación do Norte) no lugar que hoxe ocupa la estación de autobuses. Este tramo foi probablemente o primeiro en ser soterrado, precisamente para evitar a liña do ferrocarril.

Pero probablemente o maior terremoto paisaxístico na zona tivo lugar nos anos 60 do pasado século ca construción do polígono de Elviña ( zona na que sitúase o noso proxecto): a destrución do vello núcleo urbano de Monelos (cabeza do municipio de Oza hate a súa anexión por A Coruña en 1912) e o conseguinte soterramento do río.

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
“Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

Dende entón, diferentes intervencións contribuíron á case total desaparición deste curso de auga. Cabe destacar a construción do Corte Inglés na zona de A Cubela durante os anos 80 ou -por sinalar a última de todas elas- á que sepultou o río na zona do Martinete no ano 2004.

A continuación poden verse imaxes antigas de la calle de Alfonso Molina, dos lavadoiros que abastecía o río Monelos e da súa canalización.



“En las postas de la Bahía ya expuestas, con los títulos de Insua,Lama, Pozofurado, Río Monelos, Achadizo, Cola, Furna-Baxa... , se pesca con abundancia en sus tiempos la Sardina, y en todos respectivamente sardas, jureles, boga, salmonetes, y robalos, robalizas y mugiles”

por José Andrés Cornide y Saavedra Memoria sobre a pesca da sardina, de 1769, xusto antes da primeira canalización detaxada previamente.

Co paso do tempo, e co crecemento da cidade a situación empeorou e cambiou drasticamente, de ser un exemplo de biodiversidade e o hábitat de numerosas especies de peixes, o río deteriorouse e e foise contaminando fruto do aumento da poboación da industria e da mellora dos accesos a cidade, en parte e tamén por este fin decidiuse canalizalo.

“No se dañará riqueza ictiológica por la sencilla razón de que en toda su vida fué incapaz de nutrir en sus aguas el más insignificante embrión de trucha, y las cuatro docenas de aprendices de anguilas que en sus légamos pueden culebrear no valen ni dos reales, poniendo un precio sumamente exagerado. Ni campañas de Prensa ni duelos tecnológicos habrá en el adecentamiento del río coruñés como desgraciadamente pasa con otros ríos. Lo que habrá serán muchas felicitaciones para quienes lleven a cabo la obra de canalizarlo y taparlo bien tapado, con mucho hormigón o con mucho lo que sea.” Regino Barbeito, “La Noche” , 1954.

Así, tras unha intensa propaganda procedeuse á sucesiva canalización do río Monelos e ao seu paulatino esquecemento. Permanecendo soamente na memoria daqueles que viviron os seus días esplendorosos, e daqueles que sufrían as súas crecidas e inundacións. Nunha cidade que xira entorno a auga, e que depende dela máis que ningunha, é paradóxica a levedade dos recursos, a facilidade para esquecelos e a capacidade da sociedade de tapar e renegar deles.

### 3.NECESIDADE DE ACTUACIÓN:

Por todo o comentado previamente xorde a necesidade deste proxecto, onde o obxectivo principal será a recuperación ambiental de parte do río Monelos. Que é fundamental para un

desenrolo sostible na cidade marcando o punto de inflexión para comezar a recuperación ecolóxica do río. Ademais intentarase xerar un cambio na sociedade, concienciando da necesidade de protexer os recursos naturais e fomentando a creación dunha sociedade crítica que sexa consciente dos seus actos e que fomente un crecemento non so urbano se non tamén persoal responsable de cara ao seu entorno.

#### 4. LOCALIZACIÓN DA ACTUACIÓN:

Ante a necesidade de iniciar unha recupera do río, procédese a intentar recuperar un só tramo, para así verificar que ista recuperación é viable e efectiva asentando as bases de unha recuperación completa mais adiante.

No mapa recollido no apéndice 1 deste anexo amósase un plano actual da cidade, sobre o cal recollese o curso do antigo río Monelos.

A hora de avaliar que zona era a mellor para iniciar a recúpera priorizáronse zonas sen edificar, xa que a expropiación de vivendas multifamiliares supoñería un trastorno negativo para os habitantes, é un sen sentido habendo zonas que non o requiren . Así no mapa marcamos as zonas que poderían ser recuperadas seguindo este criterio. En negro a zona que foi escollida finalmente e en verde as zonas que baralláronse.

Augas abaixo da zona obxecto de estudo (remarcada en verde no plano do apéndice 1) considerouse recuperalo río ao seu paso por parque Europa. Esta recupera evocaría unha recúpera do que antes era a desembocadura do río, sen embargo parece incongruente comezar unha recúpera dun río polo final, ademáis baixo este parque existe un aparcamento subterráneo o que aumentaría o gasto da actuación considerablemente.

Augas arriba da zona obxecto de estudo ( remarcada en verde no apéndice 1) considerouse recuperalo río ao seu paso por marinete. Esta sería unha recuperación máis sinxela e tería o aspecto positivo de estar augas arriba. A zona de marinete e unha zona rural de casas pequenas que anexouse a cidade froito do crecemento de esta. O feito de ser unha poboación rural evita o ligar esta recúpera a unha recupera maior noutras zonas urbanas da cidade.

A zona que terminamos escollendo permite ao cidadán imaxinarse o río ao longo da cidade xa que atopase nunha zona urbana da Coruña, polo que se a recupera efectiva e factible nese espazo tamén poderá selo nos demais espazos que compoñen o antigo curso do río Monelos. A zona atopase xusto ao lado de Alfonso Molina unha estrada emblemática da cidade, e ademais está preto dos inicios da canalización.

Por tódolo mencionado anteriormente unha recúpera adecuada nesta zona podería supoñer o inicio dunha recupera total ao longo da cidade, e de cara a unha recúpera total no futuro escolleuse esta localización do proxecto.

# APÉNDICE 1: POSIBLES LOCALIZACIÓNS DA ACTUACIÓN

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
“Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”





## ANEXO Nº3: RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA.

1. Augas arribas da actuación.
2. Augas abaixo da actuación
3. Parcela na que se desenrola o proxecto.



1. AUGAS ARRIBA DA ACTUACIÓN.

Fotografía 1:



Fotografía 3:



Fotografía 2:



Fotografía 4:



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
“Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

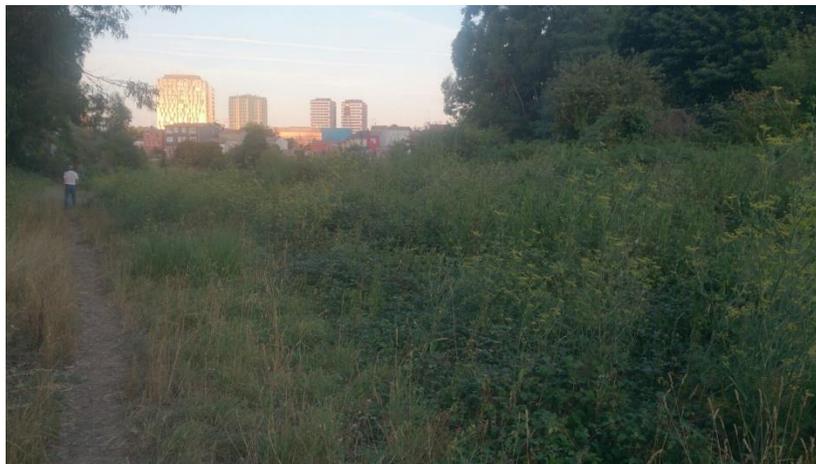
Fotografía 5:



Fotografía 7:



Fotografía 6:



Fotografía 8:



Fotografía 9:



2. AUGAS ABAIXO DA ACTUACIÓN:

Fotografía 3:

Fotografía 1:



Fotografía 2:



3. PARCELA NA QUE SE DENROLA O PROXECTO:

Fotografía 3:

Fotografía 1:



Fotografía 2:

Fotografía 4:



Fotografía 5:





## ANEXO Nº4: XEOLOXÍA E XEOTECNIA.

### 1.Xeoloxía:

- 1.Introdución.
- 2.Situación.
- 3.Estigrafía.
- 4.Historia da xeoloxía.
- 5.Xeoloxía económica.

### 2.Xeotecnia:

- 1.Introdución.
- 2.Descripción xeral.
- 3.Reconocimientos xeotécnicos empregados.

### 3.Conclusión:



## XEOLOXÍA

### 1.INTRODUCCIÓN

Os datos que se aportan a continuación neste anexo obtivéronse na folla núm. 21- A Coruña, do Mapa Xeolóxico de España publicado polo Instituto Xeolóxico e Miñeiro de España (IGME) a escala 1:50.000.

Esta folla atópase xeograficamente situada ao Oeste da provincia da Coruña. Para situala dentro do marco da xeoloxía rexional baseámonos no esquema das diferentes zonas paleogeográficas, establecido no NO. Da península ibérica por P. MATTE.

Corresponde á zona IV, Galicia media-Tras os Montes (MATTE, P. 1968). A su vez, esta zona encadrase nun dominio Oeste, caracterizado pola presenza de rocas sedimentarias e rocas básicas, ambas meteorizadas, e pola ausencia de Ollo de sapo e Paleozoico datado.

A grandes rasgos, dentro da Folla temos dúas zonas litoloxicamente ben diferenciadas:

- Unha zona Oeste, onde encontrase a área do proxecto, formada exclusivamente por granitos emprazados en diferentes etapas da orogénesis hercínica.
- Unha zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas case seguramente hercínica que ocupa dobre extensión que a primeira.

Na seguinte imaxe mostrase a zona na que realizarase o proxecto decanalización do río.



### 2.SITUACIÓN

A zona de actuación atópase ao Oeste da provincia da Coruña, no municipio de A Coruña. No mapa xeolóxico corresponde coa zona IV, Galicia Media tras Os Montes, caracterizada pola: - Presenza de Precámbrico antigo constituído por rocas básicas metamórficas. - Presenza de Precámbrico recente formado polas series de Ollo de Sapo. - Presenza de Ordovícico con un desenrolo relativo. - Presenza de Silúrico potente e variado.

Ante estas diferenzas litolóxicas, a erosión diferencial actúa de diversa forma, así as rochas metamórficas dan un releve cha e os granitos as alturas dominantes, entre as que destacan: Monte de Cha, Bailadora e Monticaño.

### 3. ESTATRIGRAFÍA:

Os únicos materiais a descubrir neste apartado son os correspondentes á serie de Ordes (PC-S) e ao cuaternario, os caes non se presentan na zona de aparcamento disuasorio proxectado, polo que non é necesario consideralos.

### 4. PETROLOXÍA

#### 4.1. Metamorfismo:

Paragénesis minerais:

- Cuarzo-moscovita-clorita
- Cuarzo-moscovita-clorita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate
- Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita

O metamorfismo rexional da folla de A Coruña corresponde ás facies de esquistos verdes. Constitúe a modo dun sinclinal metamórfico (Fig. 1) no que o metamorfismo progresa aos extremos da folla. Vemos polo tanto que o metamorfismo non afectou o lugar de emprazamento do canal proxectado.

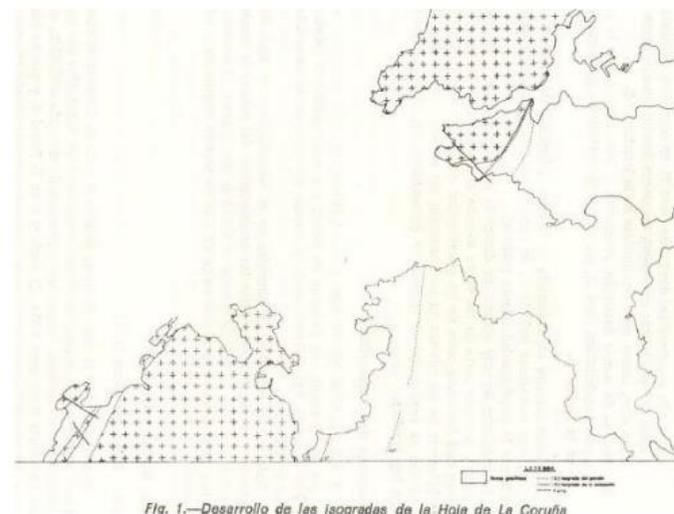


Fig. 1.—Desarrollo de las isogradas de la Hoja de La Coruña

#### 4.2 Rocas plutónicas

##### 4.2.1 Rochas graníticas

Están ao Oeste da folla. O seu borde é a serie de Ordes. O borde Oeste é tectónico, con uns materiais esquistosos que supoñemos son tamén a serie de Ordes. Forman unha gran franxa de dirección NNE-SSO, que na A Coruña ten uns 8 km de anchura e en Ferrol 6, e que se adelgaza ao Norte e Sur, respectivamente. Rexionalmente esta franxa é concordante á dirección das estruturas. Morfoloxicamente e dentro da folla ocupan as zonas de maior releve. A súa vez os vales son máis ou menos profundos e rectilíneos, influenciados sen dúbida tectonicamente por fallas de desgarre horizontal.

Os clasificamos en catro tipos. Ísta clasificación está baseada en criterios de idade

(emprazamento) e deformación:

-Pre a sinfase 1: Ortoneises.

-Interfase 1-2 a interfase 2 (Correspondente ao emprazamento do aparcamento disuasorio): Granodioritas precoces e leucogranitos.

- Postfase 2: Granodioritas tardías

#### 4.2.1.1 Grandiotitaprecoz

Afloran na A Coruña. O tipo de contacto con a roca encáixante é o seguinte:

- Ao Oeste é tectónico con esquistos.

- Ao Este intrusivo con a serie de Ordes. É de gran groso, de tonalidades grisáceas cando está alterada. Observanse grandes megacristales de feldespato (hasta 6 cm de lonxitude) case sempre mezclados. Está deformada tectónicamente pola fase 2. La esquistosidad moldea claramente os megacristales de feldespato. Coa lupa obsérvanse biotitas repregadas nalgunhas ocasións. O carzo aparece en agregados. Os bordes solen estar suturados. A veces rechea fracturas que os feldespatos e outras está incluído neles. O grado de deformación é variable. A biotita, en agregados, flexionada sen orientar. Como accesorios se encontran: moscovita, apatito, zircón, epidota e opacos.

#### 4.2.1.2 Leucogranitos

Rexionalmente aparecen no borde Oeste da granodiorita precoz e dispostos de forma lonxitudinal.

Son de gran fino e aspecto branquecino, que nunhas ocasións están deformados (solen estar cara o Oeste) e en outras no. Cando o están, aplástanse lixeiramente os feldespatos e véselles unha certa orientación.

Súa expresión cartográfica parece indicar que se dispoñen horizontalmente sobre a granodiorita precoz. É de resinar que nalgúns casos víronse filóns de leucogranitos intruir a granodiorita.

A textura es granada de gran fino. O feldespato potásico en cristais xenomorfos é microclina e está en menor proporción que a plagioclasa. Ísta, xeralmente mais idiomorfa, en cristais tabulares con maclas polisintéticas. O cuarzo, en agregados heterogranulares, recristalizado cando hai deformación. Neste caso a moscovita está orientada.

Características notables son: tamaño de gran moi fino e a ausencia da biotita.

#### 4.2.2 Rocas Filonianas Postectónicas

Agrupamos aquí unha serie de filóns posthercínicos que cortan normalmente ás estruturas e cuxa característica esencial é a falta de deformación.

Ditos filóns non se presentan na zona da actuación deste proxecto.

### 5 HISTORIA DA XEOLOXÍA.

Os materiais sedimentarios que afloran na folla son os da serie de Ordés, de facies flysch erosionados e depositados en zonas non moi alonxadas da área madre probablemente durante os movementos epirogénicos de idade Cadomiense tardía que elevarían algunhas zonas do geosinclinal e que implicarían un gran aporte de detríticos e unha sedimentación rápida. Poco despois tería lugar a intrusión dalgúns diques ígneos que ao metamorfizarse darán anfibolitas. Posteriormente hai unha intrusión granítica en forma de sills ao oeste da Folla: Ortoneis de Pta. langosteira, que aparece concordante con a estratificación. Probable accidente tectónico de dirección NE.-SO., que favorecería mais tarde o emprazamento dos

granitos (son moi lonxitudinais) e que poden estar relacionados ca primeira fase do pregamento hercínico.

## 6 XEOLOXÍA ECONÓMICA

Dende o punto de vista do aproveitamento mineiro, a rexión estudada é pobre en recursos. Só ten interese a explotación de grandes canteiras nas granodioritas, nas que a extracción dos materiais vese favorecida pola gran tectonización que presentan. Os usos aos que van destinados solen ser a construción, firmes de carreteira, etc.

# XEOTECNIA

## 1. INTRODUCCIÓN

O obxectivo deste estudo é obter a seguinte información acerca do terreo:

- Coñecer os parámetros xeotécnicos das formacións rochosas e solos.
- Estudo do espesor e distribución do recubremento dos solos.
- Clasificación dos materiais para o seu emprego como recheo.
- Definir la categoría da explanada.

- Determinar a capacidade portante do terreo.

## 2. DESCRIPCIÓN XERAL

A información correspondiente á zona de estudo recollese no Mapa Xeotécnico Xeral, Folla 1 (A Coruña) editado polo IGME, figura 2, apéndice 1.

### 4.2. Xeralidades

Vanse a definir as condicións construtivas dos terreos, sempre cas limitacións que impón a escala 1:200.000, axudándonos do Mapa de Interpretación Xeotécnica (consultar Apéndice 2, figura 1). O proceso iníciase ca división zonal da Folla e continúaase co análise individual dunha serie de características do terreo, observándoas naqueles aspectos que poidan influír, favorable o desfavorablemente, á hora do seu aproveitamento, como base de sustentación das obras técnicas o como material de importancia industrial, finalízase co tratamento dos datos conseguidos anteriormente, para, partindo deles, definir as súas características e condicións. Na Folla do mapa xeolóxico e xeotécnico pódese observar de forma indiscutible que toda ela forma parte del macizo galaico, composto por rochas graníticas e metamórficas, con intrusións aisladas de rochas básicas, eruptivas, filonianas e sedimentarias. Seguindo as normas da división taxonómica establecida para a separación e denominación xeotécnica, vese que tódala Folla posúe a mesma homoxeneidade xeotécnica e define por conseguinte unha única unidade de primeiro orde: Rexión I. O proceso seguido para realizar a subdivisión baseouse no estudo dos diferentes tipos de rochas, así como na súa resistencia á erosión, e o seu distinto comportamento ante os diferentes movementos tectónicos que actualizáronse sobre eles. Obsérvanse tres zonas de releve: "Suaves", "Moderadas" e "Acusadas" dentro das cales efectuáronse outra serie de subdivisións atendendo, ben á orixe, ben á litoloxía

predominante. A zona de estudo pertence ás zonas de releve “Acusadas”, concretamente á área I3, como observase no Mapa de Interpretación Xeotécnica do Mapa Xeotécnico Xeral.

Na zona encóntranse un conxunto de rocas da familia dos granitos e granodioritas, polo xeral, e salvo zonas de alteración en áreas bastante cementadas, son materiais de alta resistencia á erosión e moi competentes mecánicamente. Presenta unha morfoloxía acusada con pendentes que chegan en algúns puntos ao 3% e, formas abruptas pero redondeadas; isto ligado á impermeabilidade dos materiais (lixeramente permeables a causa do grado de tectonización) condiciona drenaxe favorable. Súas características mecánicas son moi favorables, (capacidade de carga altas e inexistentes de asentos). A través da información obtida da lenda defínese nesa zona de actuación como de boas condicións.

#### 4.3. FORMACIONES SUPERFICIAIS E SUBSTRATO

O Mapa de Formacións Superficiais e Substrato (consultar apéndice 2, figura 2), encadra os tipos rochosos en dúas grandes unidades de clasificación:

- Formacións superficiais: depósitos pouco ou nada coherentes, de extensión e espesor moi variables e depositados dende o Villafranquiense hata a actualidade.

-Substrato: conxunto de rochas, mais ou menos consolidadas, depositadas ao longo do rísto da historia xeolóxica.

Observamos neste mapa que a zona de estudo está caracterizada pola presenza dun substrato rochoso de cuarcita e granito fundamentalmente.

#### 4.4. CARACTERÍSTICAS XEOMORFOLÓXICAS

Ana Eyre Rodríguez

Aquí analizaranse os principais rasgos morfolóxicos, vindo que repercusión teñen sobre as condicións construtivas dos terreos, ben por causas puramente naturais, ou ben ao tras tocar o seu equilibrio mediante a acción do home.

A área de estudo presenta unha morfoloxía en relevos moi pouco acusados e unha variación de cota entre puntos ínfima, zonas planas con pendentes do 0 ao 7 por cento. O modelado predominante na zona en estudo é de formas acastilladas. O recubrimento é escaso, aparecendo aisladamente ben zonas de alteración en áreas ou ben zonas tapizadas de bloques redondeados e de gran tamaño. Todo elo pódese observar no Mapa de Características Xeomorfolóxicas (consultar Apéndice 2, figura 3).

En canto aos fenómenos de alteración, este é un dos problemas xeomorfolóxicos que con unha gran profundidade danse dentro da Folla. Como nesa zona de estudo caracterízase pola presenza de granitos e granodioritas nos centraremos en el análises descritivo das mesmas. Enuméranse a continuación os fenómenos que sofren:

- Xeralmente os bloques alterados en capas concéntricas constan dun núcleo relativamente fresco, cunha serie de cubertas alteradas, incrementándose o estado de alteración regularmente de dentro a fora e ao través da sucesión de envolturas.
- No proceso de alteración interveñen o osíxeno, a auga e posiblemente o anhídrido carbónico.
- Parece probable que as cubertas esferoidales destas rochas resultan da oxidación e hidratación de minerais silicatados. En calquera caso, a masa, está en principio subdividida por planos que dan orixe a bloques paralelepípedos.

- O tipo e color da alteración, e do chan formado, así como a velocidade da formación, depende do material de orixe.

#### 4.5. CARACTERÍSTICAS HIDROXEOLÓXICAS

Neste apartado serán analizadas as características hidrolóxicas que afectan de maneira máis ou menos directa ás condicións construtivas dos terreos. O análise basease na distinta permeabilidade dos materiais, así como nas súas condicións de drenaxe e nos problemas que, da conxunción de ambos aspectos, poidan aparecer. Na área de emprazamento da obra as rochas que afloran considéranse, en pequeno como impermeables, e en grande con unha certa permeabilidade ligada ao maior ou menor grado de tectonización, As súas condicións de drenaxe, por escorrentía superficial moi activa, desínanse como favorables, sendo a posibilidade de áreas de encharcamento moi reducida, aínda que houbo casos de inundacións na zona debido a atoparnos nunha zona lixeiramente convexa e ás crecidas do monelos que vai soterrado baixo a parcela. En calquera caso a aparición de auga a distintas profundidades darase aisladamente, e estará sempre conectada a zonas de fracturas con recheo posterior. Podemos observar todo elo analizando o Mapa de Característica Hidroxeolóxicas (consultar o apéndice 2, figura 4). Os materiais da Área I3 están formados por materiais impermeables segundo o Mapa Xeotécnico do IGME. As condicións xerais de drenaxe na zona considéranse favorables con posibilidades de encharcamento moi reducidas.

#### 4.6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

O análise basease nas distintas características que están implicadas na mecánica do solo e o seu posterior comportamento ao verse solicitado pola actividade técnica do home. Centrarase particularmente nos aspectos de capacidade de carga e posibles asentamentos, incidindo tamén en tódolos factores que de forma directa ou indirecta inflen sobre súa

óptima utilización como base da sustentación de construcións. A Área I3, así como as Áreas I2, I4, I5 e I6, admiten cargas altas, sendo a magnitude dos asentamentos que poidan aparecer, ou nula ou moi reducida. Os problemas que ocasionalmente poidan xurdir, e puntualmente descender a capacidade de carga e aumentar a magnitude dos asentamentos, estarán relacionados: ben ca aparición de zonas de alteración (arcillosas e saturadas), ben con posibles deslizamentos de laxas ao eliminar a base ou cargas na mesma dirección que os planos de esquistosidade a favor das pendentes naturais, ou ben con desmoronamentos e caída de terreos soltos e broques. Observámolo mencionado no Mapa de Características Xeotécnicas (consultar apéndice 2, figura 5).

#### 4.7. INTERPRETACIÓN XEOTÉCNICA DOS TERREOS

As características que analizáronse anteriormente, serven de base para coñecer as condicións construtivas dos terreos. Estas presentan de forma cualitativa indicando os problemas que aparecen con máis frecuencia. Neste apartado describíense os terreos con condicións construtivas aceptables, que son os que encóntranse na zona onde se executará no proxecto. Dentro da denominación Terreos con condicións construtivas aceptables, inclúense aqueles cuxos problemas son de tipo xeomorfolóxicos e hidrolóxicos.

#### 5. REXISTROS E TRABALLOS DE CAMPO

Dado o carácter académico do proxecto non existe a posibilidade de facer uns estudos reais. Os datos que aparecen a continuación pertencen a un estudo realizado nunha zoa próxima á zona de emprazamento do canal con unhas características moi similares ás que podería ter a nosra zoa. Polo tanto á información utilizada a continuación é ficticia, co único obxectivo de realizar o presente anexo.

### 3.1 CALICATAS

Naquelas zonas onde non aflora n substrato rochoso nin existen escavacións que aporten luz acerca dos diferentes terreos que constitúen o subsolo, realizáronse un total de 3 calicatas mecánicas mediante retroescavadora.

A finalidade destas labores é recoñecer directamente os materiais do subsolo, avaliar súas características identificativas, valorar os espesores de cobertura vexetal ou solos floxos que se descartarán no futuro para a execución das obras e permitir a toma de mostras co obxecto de establecer súas características xeotécnicas.

Se expoñen a continuación as profundidades alcanzadas polas calicatas:

Calicatas	Profundidade alcanzada (m)	Hidroxeoloxía
C-1	6.8	Non detectouse
C-2	2.1	Non detectouse
C-3	3.2	Non detectouse

Os rexistro das alicatas pódense atopar no apéndice 3, “Rexistro de traballos de campo”.

### 3.2 PENETRACIÓN DINÁMICAS

Como complemento as labores anteriormente descritas, realizouse un ensaios de penetración dinámica tipo DPSH hate acadar a profundidade de rechazo. Ditos ensaios permitiron estimala capacidade dos terreos auscultados en función da súa resistencia á

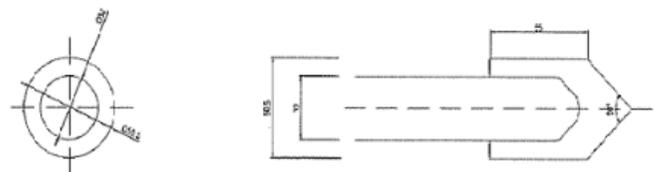
penetración, podendo establecer a posición dun posible nivel freático, así como o substrato rochoso alterado.

No seguinte ensaio resúmese a profundidade alcanzada no ensaio de penetración realizado:

Recoñecementos	Profundidade de rechazo (m)	Hidroxeoloxía
P-1	3.60	Non detectouse

O ensaio de penetración dinámica tipo DPSH consiste en medir o número de golpes necesarios para incar 20 cm no terreo unha puntaza de sección circular de 5,05 cm de diámetro e ángulo de 90° en punta, prolongada na súa parte superior por un cilindro de igual sección e 55 mm de altura. Os golpes aplícanse deixándose caer dende 76 cm unha maza de 63,5 kg, transmitíndose a enerxía del golpe á puntaza mediante unha varillaxe enróscalle de 62 mm de diámetro.

Na imaxe seguinte podemos ver un croques da puntaza utilizada nos ensaios de penetración DPSH:



Axúntanse no apéndice 3 “Rexistro de Traballos do Campo” os resultados reflexados no gráficos, nos que amósanse o golpeo cada 20 cm.

Nunha primeira aproximación, e en base ao golpeo obtido no ensaio, pódese valórar a compactidade dos terreos predominantemente granulares:

Compacidade	Moi solta	Solta	Moderadamente	Densa	Moi densa
Nº de golpes	<4	4-10	10-30	30-50	>50

Para terreos predominantemente arcillosos pódese estimar a consistencia dacordo ca seguinte táboa, se ben con un mellor grado de fiabilidade:

Consistensa	Moi blanda	Blanda	Media	Firme	Moi firme	Dura
Nº de golpes	<2	2-5	5-10	10-20	20-30	>30

### 3.3 ENSAIOS DE LABORATORIO

Durante a realización dos recoñecementos descritos, tomáronse varias mostras de solos e de roca, as caes, previa selección das máis representativas de cada nivel xeotécnico, enviáronse ao laboratorio onde foron sometido a unha serie de ensaios a fin de avaliar as súas características xeotécnicas.

Ensaio realizados sobre ditas mostras:

Mostra	Profundidade (m)	Ensaio de Laboratorio
M-1	4.0	Granulometría, Límites de Atemberg, Corte Directo, Proctor, CBR.
M-2	2.4	Granulometría, Límites de Atemberg, Corte Directo, Proctor, CBR.

O resultado dos datos obtidos en ensaios pode verse no apéndice 4 “Registro de Ensaio de Laboratorio”

## CONCLUSIÓN:

Tralos estudos, mostras e ensaios concluímos que o solo é apto para as obras previstas, e que non presenta ningunha particularidade prexudicial a ter en conta ao longo do proceso de construción.

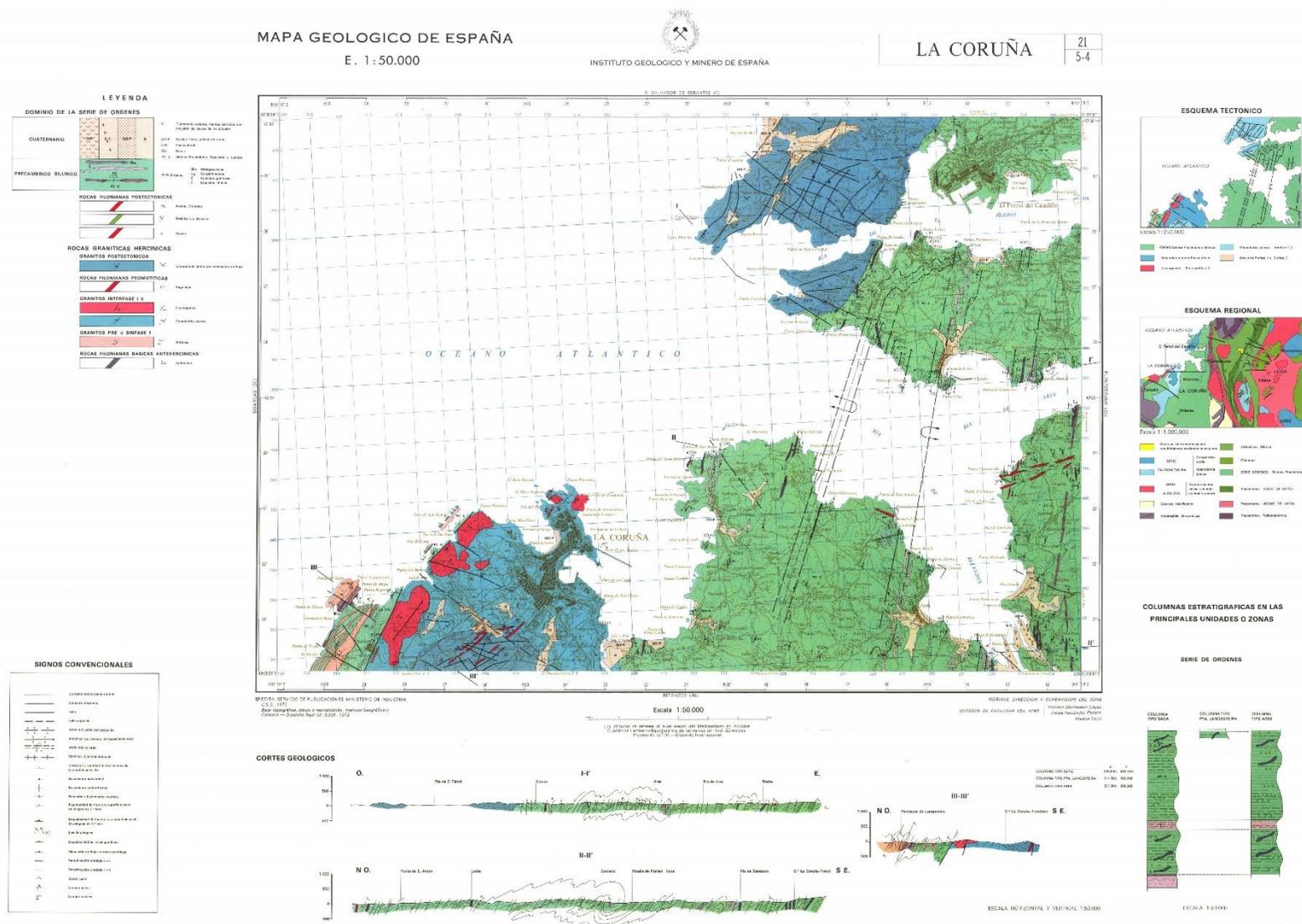
Cabe destacar o feito de que a maior parte do terreo está recuberto po unha capa de conglomerante bituminoso, sobre a cal temos unha capa de terra vexetal nalgúns casos. O material pódese considerar compacto en vista dos resultados dos ensaios.



## APÉNDICE 1: XEOLOXÍA

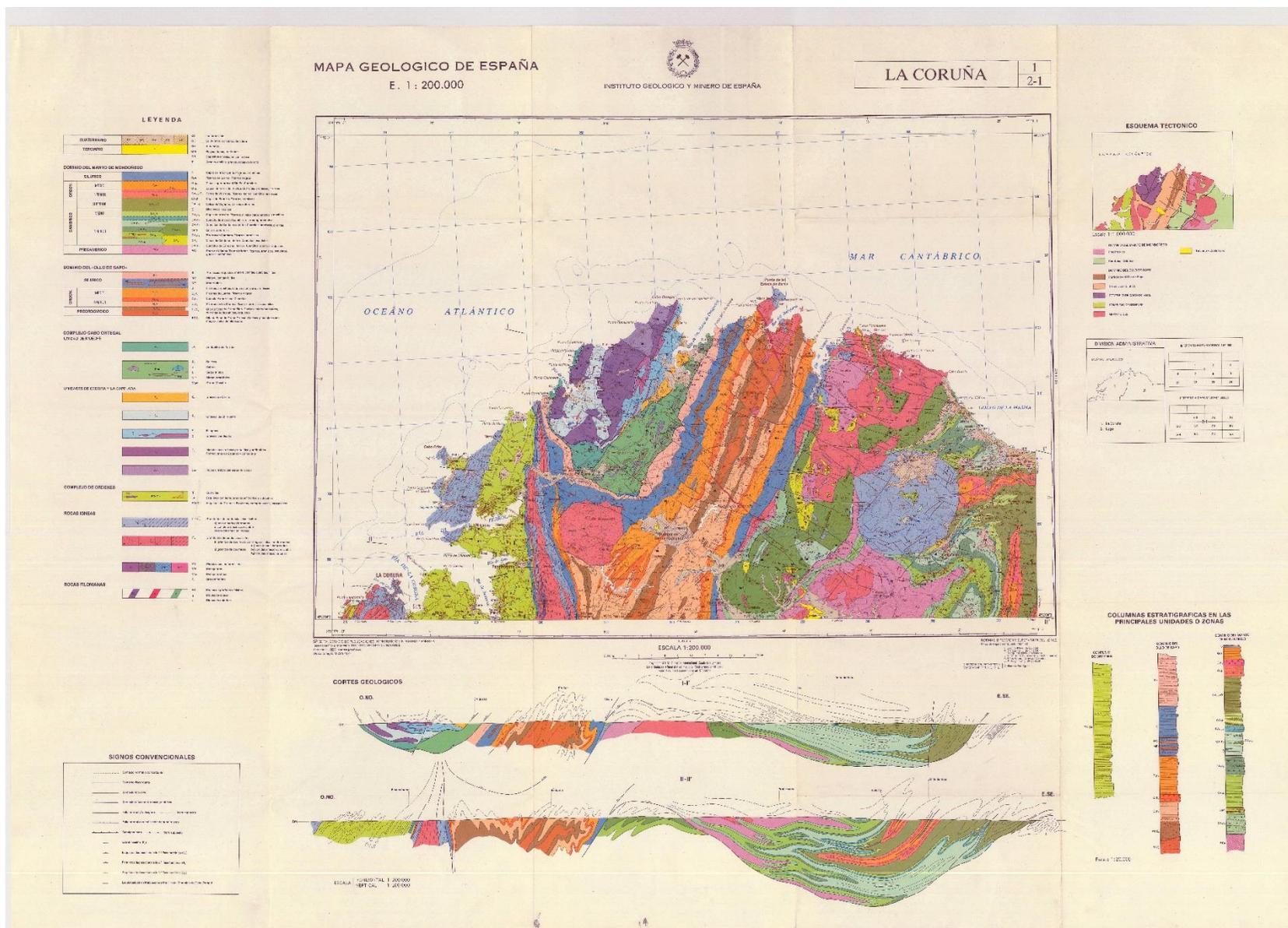
Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

Figura 1



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

Figura 2



## APENDICE 2: XEOTECNIA

Figura 1: Mapa de interpretación Xeotécnica.

Figura 2: Mapa de formacións superficiais e sustrato.

Figura 3: Mapa de características Xeomorfolóxicas.

Figura 4: Mapa de características Hidroxeolóxicas.

Figura 5: Mapa de características Xeotécnicas.



Figura 2

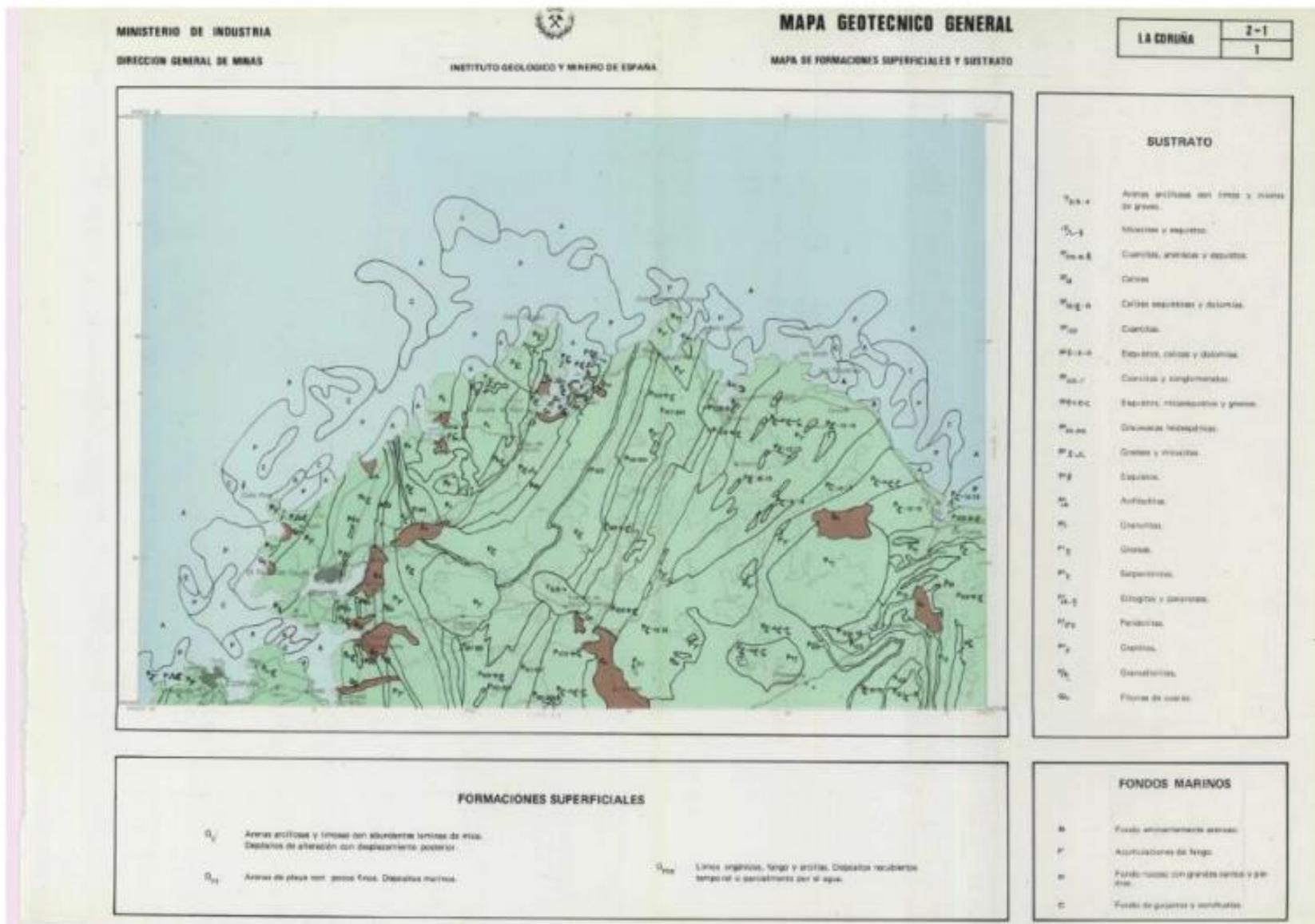


Figura 3



Figura 4

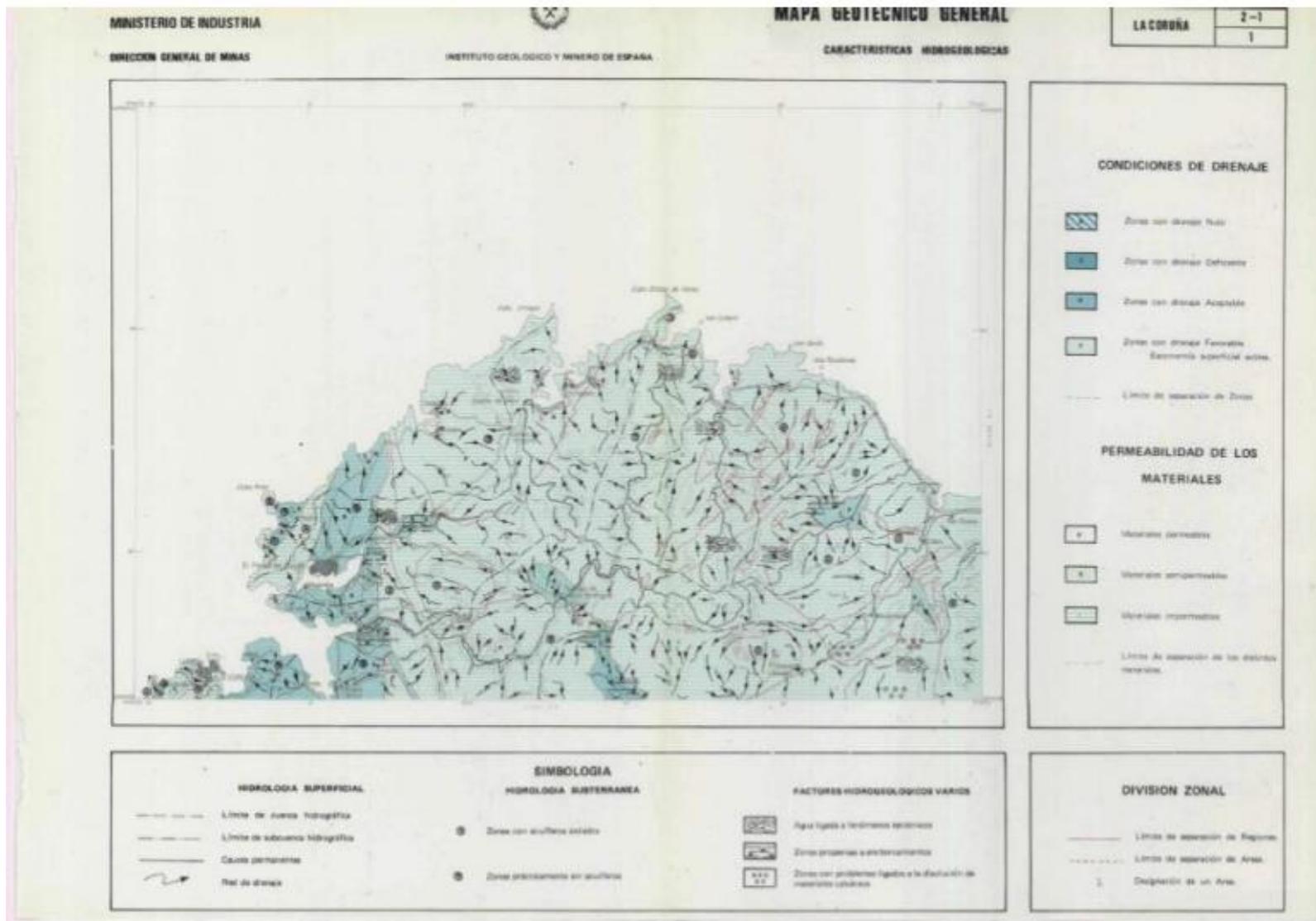
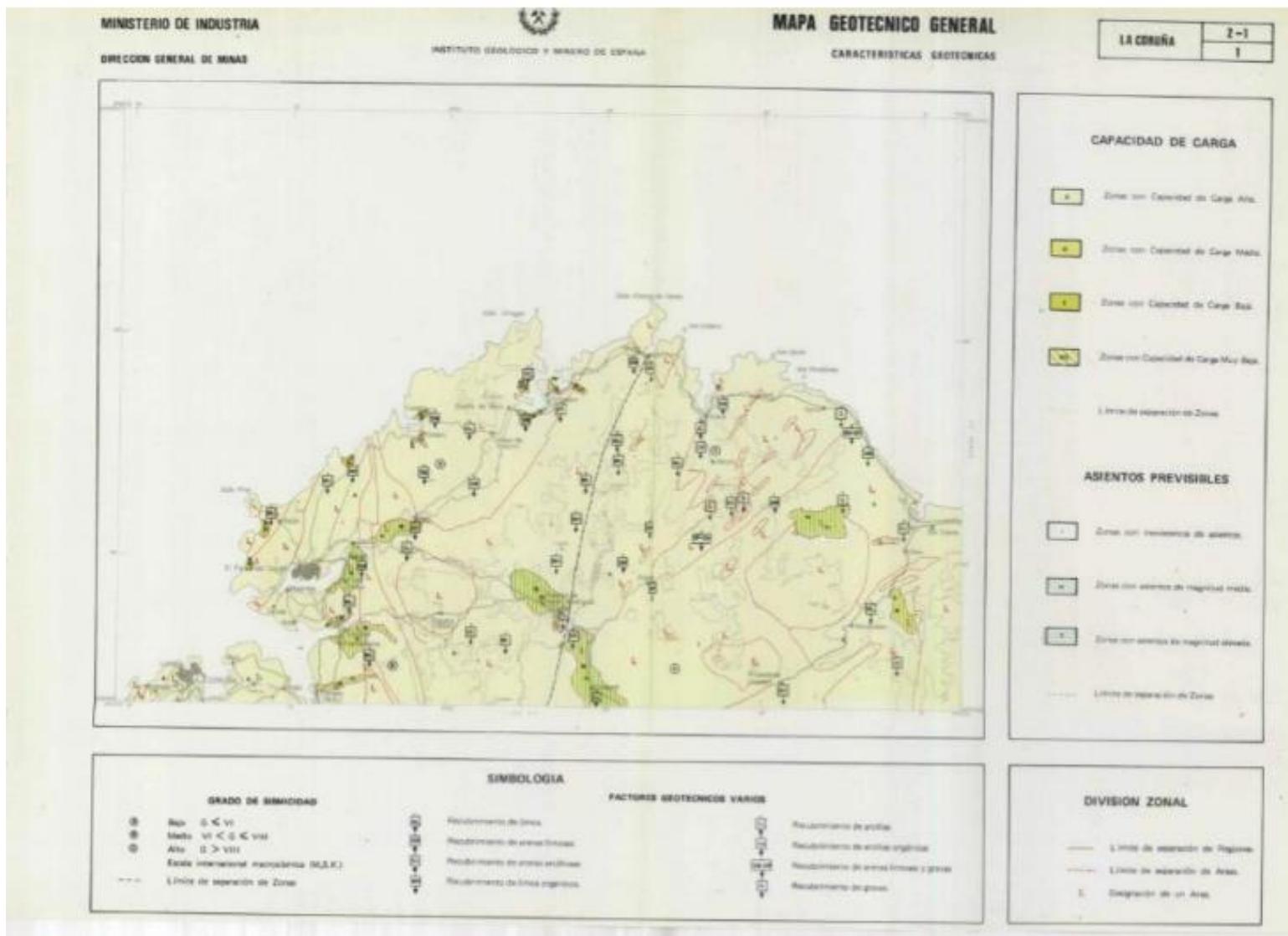




Figura 5





## APENDICE 3: REXISTROS DE TRABALLO DE CAMPO



- Lineas xenéricas
- Río
- ▬ Parte do canal por onde trascorre o río.
- ⊕ Calceatas
- ⊕ Penetración.

ETS de Caminos Canales e Portos



Autor do proxecto:  
Ana Eyre Rodríguez

Título:

Recuperación dun tramo do río Monelos tralo seu paso por espazo Coruña (A Coruña).

Designación Plano:

Posicionamento de ensaios de campo.

Escala: 1/1500

Nº de Plano: 1

 Universidade da Coruña

Sinatura:

Fecha: 12/08/2017

Nº de páxina: 1/1

## Calicata nº1:

Testificación da calicata			
Traballo	Canalización do río Monelos		
Peticionario	Ana Eyre Rodriguez	Fecha	Febrero 2017
Profundidade alcanzada	6.8	Nivel freático	Non aflora
Posición da calicata en coordenadas UTM			
Código	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
C-1	-8.409302	43.341281	15

## Calicata nº2:

Testificación da calicata			
Traballo	Canalización do río Monelos		
Peticionario	Ana Eyre Rodriguez	Fecha	Febrero 2017
Profundidade alcanzada	2.10	Nivel freático	Non aflora
Posición da calicata en coordenadas UTM			
Código	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
C-2	-8.408352	43.341714	15

Calicáta	Hidroxeoloxía	Profundidade	
C-2	Non detectouse presenza de auga na profundidade escavada	0.00-1.20	Cobertera terra vexetal.
		1.20-4.60	Solos coluviais, constituídos por unha matriz limo-areosa no seno da cal aparecen abundantes fragmentos rochosos subangulosos de natureza granítica, con tamaño variable entre 10cm e 80cm.
		4.60-6.80	Substrato rochoso granítico constituído por unhas areas grosas lixeiramente limosas, de coración ocre e compactas.

Calicáta	Hidroxeoloxía	Profundidade	
C-2	Non detectouse presenza de auga na profundidade escavada	0.00-1.80	Recheos antrópicos constituídos por matriz areno-limosa decoración ocre
		1.80-2.00	Solos vexetais constituídos por arcillas areosas negras.
		2.00-2.10	Substrato rochoso granítico .

## Calicata nº3:

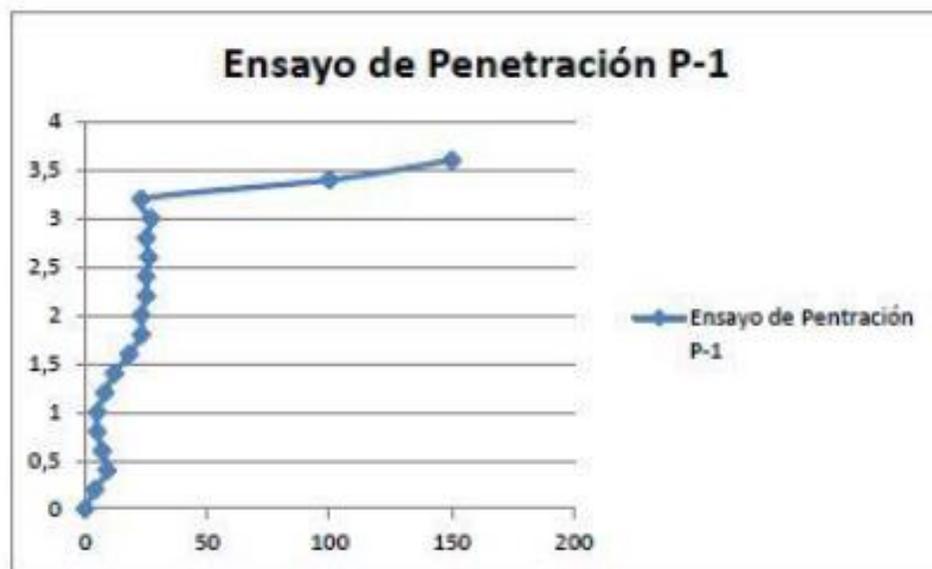
Testificación da calicata			
Traballo	Canalización do río Monelos		
Peticionarlo	Ana Eyre Rodríguez	Fecha	Febrero 2017
Profundidade alcanzada	3.20	Nivel freático	Non aflora
Posición da calicata en coordenadas UTM			
Código	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
C-3	-8.409205	43.341659	15

Calicáta	Hidroxeoloxía	Profundidade	
C-3	Non detectouse presenza de auga na profundidade escavada	0.00-1.60	Material bituminoso sobre unha capa de terra vexetal.
		1.60-3.10	Solos vexetais constituídos por arcillas areosas negras con abundantes cantos angulosos.
		3.10-3.20	Substrato rochoso granítico constituído, de coración ocre e compactas.

## Penetración dinámica N°1:

Testificación da calicata			
Traballo	Canalización do río Monelos		
Peticionarlo	Ana Eyre Rodríguez	Fecha	Febrero 2017
Profundidade alcanzada	3.20	Nivel freático	Non aflora
Posición da calicata en coordenadas UTM			
Código	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
P-1	-8.408658	43.341808	15

Golpeo	Profundidades (m)
0	0.00
4	0.20
9	0.40
7	0.60
5	0.80
5	1.00
8	1.20
12	1.40
18	1.60
23	1.80
23	2.00
25	2.20
25	2.40
26	2.60
25	2.80
27	3.00
23	3.20
100	3.40
150	3.60



## APENDICE 4: REXISTRO DE ENSAIOS DE LABORATORIO



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

Mostras		M-1	M-2
Nivel Xeotécnico		2	3
Profundidades (m)		4.0	2.4
Granulometría	100	100	
	10	88.2	
	6	81.4	
	2	69.8	
	0.4	49.5	
	0.08	30.7	
Límites de Atemberg	L.L	NP	NP
	L.P	NP	NP
	LP	NP	NP
Índice CBR		16.8	5.8
Hinohamento CBR		0.2	1
Ensaio Proctor	Dmax (g/cm <sup>2</sup> )	1.72	1.81
	H.Óptima (%)	16.2	14.3
Ensaio de Corte Directo	C (KP/cm <sup>3</sup> )	0.76	0.67
	A Ruz	37.53	35.51



## ANEXO N°5: Marco legislativo e planeamento urbanístico.

1. Introducción.
2. Lexislación.
  - 2.1 Marco legislativo.
  - 2.2 Deseño do paseo fluvial e accesos.
  - 2.3. Aspectos Ambientais.
3. Planeamento urbanístico.

## 1. INTRODUCCIÓN

O obxecto do presente anexo é a realización dun estudo que permita definir as posibles afeccións e impactos causados polas obras no entorno en que se enmarcan. Así, poderanse determinar as medidas necesarias para previr e, no seu caso, corrixir as posibles afeccións, minimizando o impacto ambiental causado pola actuación inxeñeril na zona.

## 2. LEXISLACIÓN.

### 2.1 MARCO LEXISLATIVO:

A continuación cítanse as normas aplicadas no deseño do anteproxecto e que serán aplicadas na execución dos traballos.

#### 2.1 Execución dos traballos:

- Normativa básica.

- Lei 21/2013 do 9 de decembro de Avaliación Ambiental

- Lei 9/2006, do 28 de abril, sobre avaliación dos efectos de determinados plans e programas no medio ambiente (Disposición derogada).

- Texto refundido da Lei de Avaliación de Impacto Ambiental de proxectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, do 11 de xaneiro (Disposición derogada)

- Real Decreto 1131/1988, do 30 de setembro, polo que se aproba o Regulamento para a execución do Real Decreto legislativo 1302/1986, do 28 de xuño, de avaliación do impacto ambiental. (Disposición derogada)

- Marco Europeo

– Directiva 2014/52/UE do Parlamento Europeo e do Consello do 16 de abril do 2014 pola que modifícase a Directiva 2011/92/UE, relativa á avaliación das repercusións de determinados proxectos públicos e privados sobre o medio ambiente.

- Marco Estatal

– Lei 6/2010, do 24 de marzo, de modificación do texto refundido da Lei de Avaliación de Impacto Ambiental de proxectos, aprobado polo Real Decreto Legislativo de 1/2008, do 11 de xaneiro.

– Lei 21/2013, de 9 de decembro, de Avaliación ambiental. Unifica nunha sola norma dos Disposicións: A Lei 9/2006 sobre avaliación dos efectos ambientais en plans e programas no medio ambiente e o Real Decreto Legislativo 1/2008, polo que aprobábase o texto refundido da Lei de Avaliación de Impacto ambiental.

- Marco Autonómico

– Decreto 442/1990, do 13 de setembro, de Avaliación de Impacto Ambiental para Galicia.

– Decreto 327/1991, do 4 de outubro, de Avaliación de Efectos Ambientais para Galicia.

– Lei 1/1995, do 2 de xaneiro, de Protección Ambiental de Galicia.

– Decreto 37/2014, do 27 de marzo, polo que se declaran zonas especiais de conservación os lugares de importancia comunitaria de Galicia e aprobábase o Plan Director da Red Natura 2000 de Galicia.

- Marco municipal

– Plan xeral de ordenación municipal do axuntamento de A Coruña.

Analízanse as actuacións en base as leis vixentes, para determinala necesidade ou non de tramitalo procedemento de avaliación de impacto ambiental.

Debido á coexistencia de normativas no marco estatal, europeo e autonómico, se analizarán

- Lei 21/2013, do 9 de decembro, de Avaliación ambiental.
- Lei 1/1995, do 2 de xaneiro, de Protección ambiental de Galicia.

## 2.2 DESEÑO DO PASEO FLUVIAL E ACCESOS

Lei 8/1997, do 20 de agosto, de Accesibilidade e Supresión de Barreiras (DOG 29/08/97).

Decreto 35/2000, do 28 de xaneiro, polo que aprobase o Regulamento de desenrolo e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia.

Co deseño do paseo fluvial pretendese xerar un área de ocio e esparcemento para a xente do lugar e dos redores. Por este motivo, resulta de vital importancia que ningún usuario vexa restrinxido o seu acceso ao mesmo por imposicións de barreiras arquitectónicas. Para conseguir que tódalas persoas poidan desfrutar do paseo pola histórica ribeira do río Monelos. Cumpriremos en todo momento o establecido pola lei anteriormente citada, así como o estipulado no seu regulamento.

Según establece no artigo 16 do citado regulamento considerase **itinerario**

“aquele ámbito ou espazo de paso destinado ao tránsito de peóns, ou mixto de peóns e vehículos, que teñan un recorrido que permita acceder aos diferentes espazos públicos e edificacións do seu entorno”. Polo tanto, e a efectos da Lei 8/1997 e o seu Regulamento, as sendas peonís proxectadas neste documento son consideradas como “itinerarios peonís”, e neste sentido estarán sometidos ao disposto na lexislación vixente en relación a este tipo de elementos. En particular según aparece no artigo 16 do Regulamento da Lei 8/97: “O deseño e o trazado dos recorridos de uso público ou comunitario destinados ao tránsito de peóns realizarase mediante itinerarios peonís que resulten adaptados en consonancia ás condicións establecidas na base 1.1 do

Código de Accesibilidade, e na base 1.2 cando sexa necesario salvar desniveis”.

Dado o carácter do anteproxecto deste documento, cabe destacar que este anexo ten por obxecto xustificar o deseño de algunhas partes da actuación e deixar claras as directrices que seguirán os apartados que faltan, en base a dito Código de Accesibilidade recollido no anexo I del Regulamento da Lei de Accesibilidade e Supresión de Barreiras.

Para poder analizar o cumprimento do código de accesibilidade é necesario definir previamente os distintos niveis de accesibilidade según aparece no artigo 4 do regulamento:

“**a)** Enténdese por espazo, instalación ou servizo adaptado aquel que axustase ás esixencias funcionais e dimensións que garanten unha utilización autónoma e cómoda por persoas de mobilidade reducida ou posuidores de calquera outro tipo de limitación”.

“**b)** Enténdese por espazo, instalación ou servizo practicable aquel que sen axustarse estritamente a tódolos requirimentos antes sinalados, é posible a súa utilización de forma autónoma por persoas con mobilidade reducida ou posuidoras de calquera tipo de limitación”.

“**c)** Enténdese por espazo, instalación ou servizo convertible aquel cuxa transformación é posible como mínimo en practicable, mediante a realización de modificacións de escasa entidade e de baixo coste que non afecten a súa configuración esencial”.

No anexo I do Código de Accesibilidade defínense as disposicións sobre barreiras arquitectónicas e urbanísticas. En concreto na base 1.1. de dito código aparecen as especificacións relativas á rede viaria. Se procede a comprobalas disposicións que aparecen recollidas neste apartado para os itinerarios adaptados, e que teñan relación ca obra proxectada:

A anchura mínima das sendas debe ser de 1,80m no caso de que non existan obstáculos laterais. Se existen elementos de sinalización ou urbanización a anchura mínima libre de obstáculos será de 1,50m.

A máxima pendente transversal de las sendas será del 2%.

La máxima pendente lonxitudinal será:

- 10% para ramplas con lonxitude inferior a 3m.
- 8% para ramplas con lonxitude comprendidas entre os 3m e os 10m.
- 6% para ramplas con lonxitude superior a 10m

La lonxitude máxima das ramplas será de 20m. Se isto non é posible, deberán dispoñerse descansos cada 1,50m.

A altura mínima libre de paso libre de obstáculos será de 2,20m.

Os pasos de peóns deben ter unha lonxitude mínima de 1,80m.

En parques e xardíns, o ancho mínimo das sendas será de 1,50m e deben disporse zonas de descanso, con asentos e espazo para a manobra das persoas con mobilidade reducida, como mínimo cada 100m.

Os aspectos relacionados ca sección tipo de paseo (ancho e pendente transversal) que foron os que deseñáronse, cumplan os requisitos establecidos polo Código de Accesibilidade do Regulamento da “Lei 8/97 de Accesibilidade e Supresión de Barreiras Arquitectónicas”. O resto de aspectos están relacionados co perfil lonxitudinal e as cotas da rasante, aspecto en el que no se ha entrado en detalle más que en una vista

en planta. Non obstante, cando se desenrole o proxecto definitivo, buscarase cumprimento de ditas esixencias.

Dedúcese deste análise que o servizo proxectado é ben considerado como un servizo adaptado. Isto significa que os elementos planeados cumplan ca lexislación vixente e ademais reúnen unhas características que permiten un tránsito agradable aos peóns.

### 2.3. ASPECTOS AMBIENTAIS:

Comprobamos que que o proxecto non está situado nun lugar onde se esixa unha avaliación de impacto ambiental ou que teña unhas restrición ambientais determinadas ( espáceos naturais, protexidos u outra figura de protección o conserva

### 3. PLANEAMENTO URBANÍSTICO.

O Plan Xeral de Ordenación territorial da Coruña, establece as características e os usos do solo, actualmente está vixente o Plan Xeral de Ordenación Municipal aprobado o 25/02/2013 e que entrou en vigor o 27/07/2013.

Este establece que o proxecto obxecto de estudo establececese nunha única parcela de solo urbano non consolidado. Esta parcela entra dentro do plan xeral da cidade. O PGOM do 2013 considera a parcela como AR POL P33, plano detallado no apéndice 1 de este anexo. A parcela obxecto de estudo está designada como recinto feiral. Por este motivo será necesario levar acabo unha modifica do plan xeral para poder executar o noso proxecto.

Por razón da xestión urbana urbanística do Plan Xeral se distingue os ámbitos territoriais nos constituídos por areas de reparto (AR) delimitadas en distintas clases de solo, urbano non consolidado e urbanizable, cuxo obxecto e a fixación do aproveitamento tipo de cada unha delas.

A execución da ordenación urbanística prevista polo Plan xeral para o solo urbano non consolidado terá lugar a través de actuacións nos polígonos que a tal efecto se delimiten.

Nos ámbitos de solo urbano non consolidado con ordenación detallada no Plan Xeral, na que non se fixe a edificabilidade por medio de unha cifra o coeficiente, o aproveitamento tipo deducirase da edificabilidade resultante pola aplicación das condicións xerais da edificabilidade establecidas polo propio planeamento.

En todo caso, a edificabilidade real configurada polas determinacións urbanísticas en solo urbano non consolidado é a que conforma a implantación de edificacións, espazos públicos e a imaxe urbana final prevista polo Plan Xeral. Cambios normativos ou de valores do mercado en canto aos usos poderán permitir a modificación dos aproveitamentos tipo previstos, pero, por si mesmos, no habilitan para xustificar a modificación das determinacións tipolóxicas, volumétricas e de edificabilidade real previstas no Plan Xeral.

Tendo en conta que este proceso respeta a normativa vixente da lei do solo, pero que non se axusta ao uso establecido polo Plan Xeral para proceder a execución do proxecto deberá levarse a cabo unha modificación do Plan xeral por parte do concello que deberá ser aprobada pola xunta de Galicia.

Así e unha vez que as características da parcela axústense ao requirido procederase á expropiación da mesma, con compensación económica.

O procedemento de expropiación da parcela levaríase a cabo seguindo a normativa Estatal Autonómica e Local vixente aplicable ao caso concreto.

Deste xeito procede ao cálculo do xustiprezo mediante a valoración do solo tomando como referencia o real Decreto Lexislativo 7/2015 de outubro, polo que aprobouse o texto refundido da Lei do Solo e Rehabilitación urbana. Estes aspectos relativos á expropiación atópanse detallados no anexo nº10.

#### 4. CONCLUSIÓN:

O proxecto debe respectar en todo caso as normas e leis emitidas pola Comunidade Europea o Estado Español a Comunidade Autónoma e o concello da cidade da Coruña. En caso de tratarmos ante unha situación non regulada débese solicitar permiso para proceder o executar.

En canto ao deseño fluvial seguese o Plan Hidrolóxico de Galicia e Costa 2015-2021.

Por outra banda no relativo aos accesos, proxéctanse dous rampas para cada un dos lados do paseo fluvial seguindo a normativa especificada anteriormente, dacordo con isto tamén proxectamos os camiños.

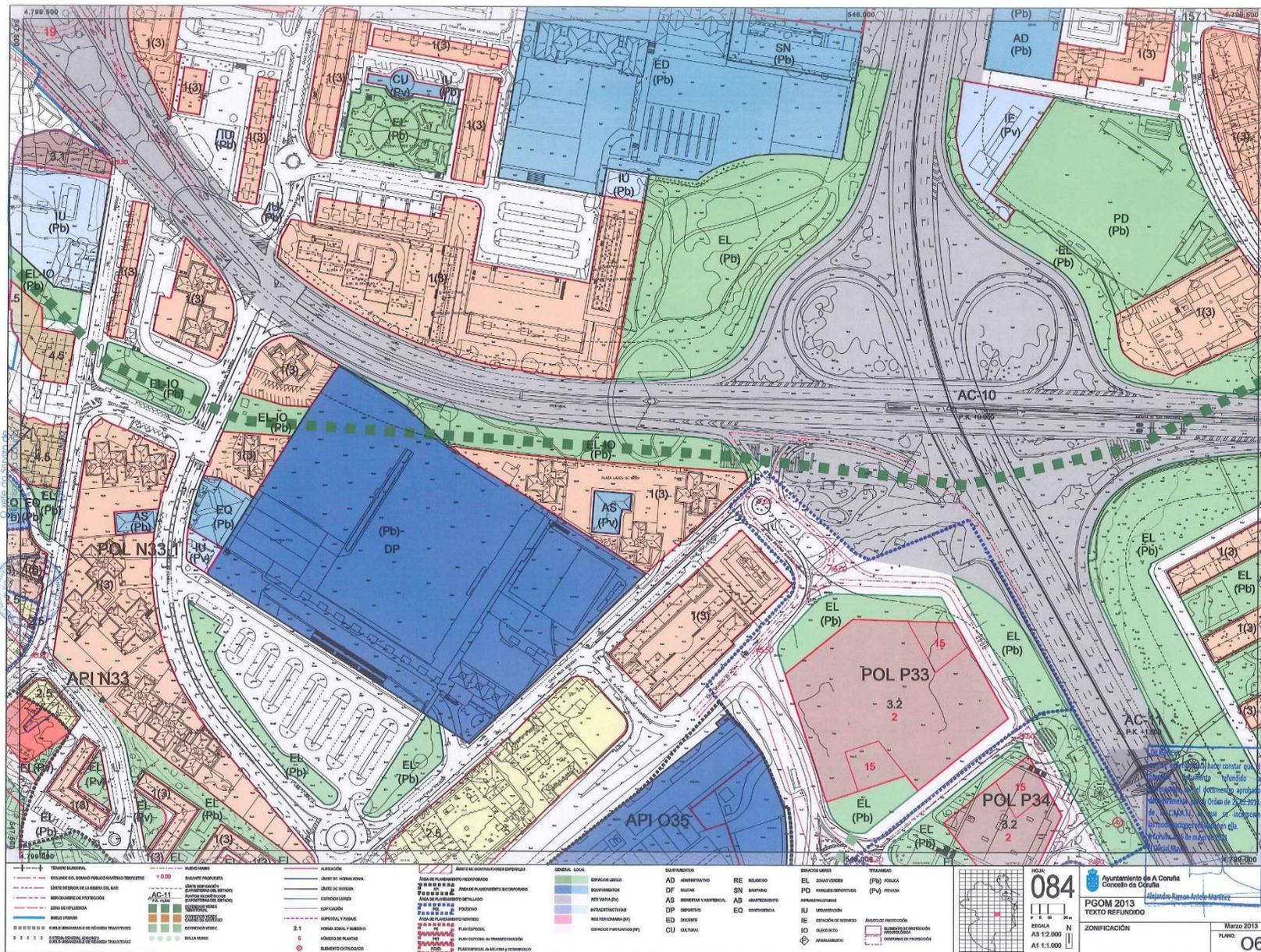
En canto a temas de seguridade é convinte poñer varandas en puntos concretos que eviten o acceso ao curso fluvial e a redor da rampa.

## APENDICE 1: PLANEAMENTO URBANÍSTICO.



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

XUNTA DE GALICIA  
 Documento Refundido do PLOM da Coruña, actualizado ás  
 condicións contidas na Orde do Consello de Medio  
 Ambiente e Infraestruturas de 25/02/2013.  
 Coruña, 15 de novembro de 2013.





## ANEXO N°6: Avaliación de impacto ambiental.

1. Obxectivos medioambientais.
2. Situación actual.
3. Recuperación medioambiental.
4. Conclusión.

### 1. OBXECTIVOS MEDIOAMBIENTAIS.

Os obxectivos fundamentais do proxecto e conseguir condicións naturais do ecosistema que favorezan os aspectos medioambientais e estéticos e de uso social no entorno fluvial, sendo respectuoso en todo momento co entorno.

Este obxectivo xeral engloba outros máis particulares, que enunciáanse a continuación:

- 1- Recuperar o proceso fluvial co o que o río poida reconstruír a súa dinámica e un funcionamento máis próximo o natural ou de referencia.
- 2- Lograr que o río aumente a súa resistencia fronte as perturbacións naturais ou antrópicas.
- 3- Fomentar a creación dunha estrutura sostible e compatible cos usos do territorio e os recursos fluviais acordados pola sociedade
- 4- Recuperar na medida do posible a beleza e capacidade de evocación do río e da súa ribeira, así como a relación afectiva do home co seu territorio e paisaxe fluvial.
- 5- Cumprir cos requisitos da Directiva Marco da Auga.

### 2. SITUACIÓN ACTUAL

O río Monelos, pertence a masa de auga, Rego de Campos, de Beneiron ou Mesoiro. A natureza desta masa de auga e moi modificada. O río Monelos incumpre os obxectivos determinados polo plan de 2009-2015. Ademais o seu estado ecolóxico empeora co paso do tempo.

Según datos da consellería de medio ambiente, o seu estado ecolóxico e deficiente, fronte ao químico que é bo. Dando un estado total en consecuencia peor que bo. O motivo polo cal

a situación ecolóxica é deficiente é pola presenza de macroinvertebrados (macroinvertebrados METI (EQR)=0.309, Brecha METI=48,73 %).

O río tamén sofre contaminacións puntuais por auga residual urbana, que supoñen o enriquecemento do caudal en materia orgánica.

As sucesivas coberturas do canle e canalizacións, supuxeron a consecuente alteración do hábitat que pretendese recuperar co presente proxecto.

No período de 2006-2021 levaranse acabo as seguintes medidas co obxectivo de mellorar o estado ecolóxico do río.

Co obxectivo de reducir as contaminacións puntuais. Actuacións que den solución aos problemas de sistemas de saneamento e depuración que afectan ao estado ecolóxico de varias masas de auga Galicia-Costa, ás que irá destinado un importe de 5.000.000 €.

Outras medidas non ligadas necesariamente a presións nin impactos serán os estudos da problemática en sistemas de saneamento e depuración que poden afectar ao estado ecolóxico de varias masas de auga da demarcación Galicia-Costa, a esta medida van destinados 1.000.000 €.

### 3. RECUPERACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Na Demarcación de Galicia-Costa atópanse representados multitude de ecosistemas de elevado interese ecolóxico. Esta variedade de ambientes, froito da complexidade estrutural do seu territorio e dos seus singulares condicións bioclimáticas, explica a elevada riqueza e diversidade biolóxica que caracteriza o entorno da Demarcación.

Dende o punto de vista bioxeográfico a maior parte do territorio de Galicia-Costa inclúese na

rexión florística Eurosiberiana sendo as comunidades vexetais características dentro deste dominio as de carácter atlántico. Se ben, en determinadas localidades próximas á provincia de Ourense pode haber inclusións de flora mediterránea. Todas estas formacións vexetais constitúen os hábitats de diversidade de especies faunísticas. Así, ligadas aos cursos fluviais e ás augas doceacuícolas aparecen varios ecosistemas de especial relevancia entre os que se destacan os bosques de ribeira (riparios) e as zonas húmidas continentais.

No norte de Galicia, na parte setentrional das provincias de A Coruña e Lugo, nos pisos termocolino, colino e montano baixo é frecuente a carballeira acidófila galaico-asturiana (*Blechno spicanti-Quercetum roboris*). No estrato arbustivo, son frecuentes os fentos entre eles, o coñecido como (*Blechnum spicant*), que da nome á asociación.

Os ecosistemas acuáticos continentais encóntranse asociados ás augas doces pouco mineralizadas, diferenciándose dentro destes dous ambientes ecolóxicos: os hábitats lóticos, representados por augas correntes (ríos, arrosios) e os hábitats lénticos representados por grandes masas de auga estancadas.

No caso obxecto de estudo, auga corrente, a vexetación acuática vén representada basicamente pola formación *Ranunculion fluitantis*, caracterizada por diversas especies de ranúnculos, especialmente *R. fluitans*, e outros xéneros e especies como *Myriophyllum ssp.*, *Batrachium spp.*, *Callitriche spp.*, *Sium erectum*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton spp.* e *Fontinalis antipirética*.

Asociados a estes ecosistemas doceacuícolas encóntrase unha fauna de especial singularidade que contempla un elevado porcentaxe de endemismos. Sendo posible apreciar

unha gran variedade de insectos, crustáceos e moluscos, ademais de, diversidade de aves, peixes, réptiles e anfibios. Para o presente proxecto e dado as características do mesmo non teremos presentes, no estudo nin anfibios nin peixes xa que todos eles necesitan unha

continuidade no curso de auga da que carecese neste caso, tampouco aquelas especies que precisen de ríos moi caudalosos.

Entre os insectos destacan as efémeras (Efemerópteros) sendo a familia dos Baétidos unha das máis representativas, tanto pola súa diversidade específica como polo súa abundancia no bentos; as perlas (Plecópteros), a maior parte das cales inclúense nas familias dos Leúctridos e Nemúridos; as frigeas (Tricópteros) que xunto coas perlas e as efémeras constitúen a base da macrofauna das augas correntes, moi ben adaptadas a todo tipo de medios acuáticos; as libélulas (Odonatos) especialmente abundantes nas augas estancadas; as moscas e mosquitos (Dípteros); os chinches (Heterópteros) e os escaravellos (Coleópteros).

En canto aos crustáceos estes están presentes nas augas doces por medio de grupos tales como Isópodos, Anfípodos e Decápodos. Os Isópodos contan cun xénero (*Asellus*) moi común en Galicia, característico sobre todo de zonas lentas nas que se acumulan os lodos.

Os Anfípodos están representados pola familia dos Gammáridos; especies tales como *Echinogammarus lusitanus* son sumamente frecuentes. Pertencentes ao grupo dos Decápodos destaca a presenza dos cangrexos de ríos. Aínda que hai que sinalar que as poboacións de cangrexo autóctono están actualmente en franca regresión.

Os caracois de auga doce (Gasterópodos) algunhas especies de Prosobranquios das familias dos Bitínidos e Hidróbidos son moi comúns na Demarcación. Así mesmo, entre os Pulmonados cabe destacar pola súa frecuencia os caracois das familias dos Limneidos, Físidos e Ancílidos.

Respecto aos anfibios cabe resaltar as especies como a salamandrita rabilarga (*Chioglossa lusitanica*), o tritón ibérico (*Triturus boscai*) ou a ra patilarga (*Rana iberica*). Entre os réptiles son de interese as especies como o lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberia*), a lagartija serrana (*Lacerta monticola*), a lagartija de Bocage (*Podarcis bocagei*) e a víbora de Seoane

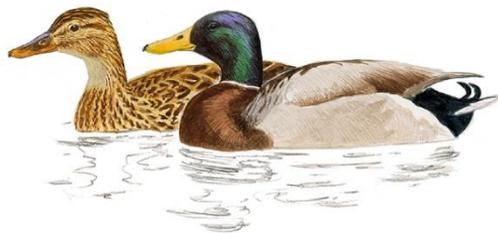
(*Vipera seoanei*). Xunto a estas especies endémicas cabe resaltar a presenza de especies de fauna boreal (*Salamandra salamandra*, *Alytes obstetricans*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Hyla arborea*) e mediterránea (*Pelobates cultripes*, *Podarcis hispanica*, *Psammodromus algirus*, *Vipera latastei*).

Tamén debese mencionar a posible presenza de ornitofauna acuática que podese atraer mediante a descanalización do río, moi variada, especialmente en canto a especies migratorias ou invernantes e atópase distribuída fundamentalmente entre as ordes Anseriformes (anátidas) e Charadriiformes (limnícolas). En relación ás poboacións nidificantes cabe destacar a presenza de especies como: o Anade Real (*Anas platyrhynchos*) amplamente dispersa en calquera tramo de río, charca ou braña, ou outras especies máis escasas como Anade Friso (*Anas strepera*), ou Cerceta Carretota (*Anas querquedula*).

Efemerópteros



Anade Real



Ranunculion fluitantis



#### 4. CONCLUSIÓN

Así e baseándonos na biodiversidade autóctona e na memoria histórica, tratarase de recuperar o río que noutro tempo foi o hábitat de numerosas especies. Debemos ter en conta que tratamos cunha recuperación do río a nivel puntual e non continua e por isto que só poderán ser recuperadas algunhas das especies que nun tempo houbera no río. E aínda que non pódese contar cunha completa recuperación do curso polo momento, si supoñerá unha mellora considerable. En principio deixárase marxe para unha recuperación de forma natural evitando ter que introducir nos as especies de flora ou fauna desexadas.

No que involucra á zona axardinada plantaranse unha totalidade de 6 especies de árbores, todos eles autóctonos. Dos *Acer campestre*, tres *Acer opalus*, e un *Castanea Sativa*. Tamén

plantaranse arbustos con fins decorativos *Artemisia absinth*, *Acanthus mollis*, *Achillea ptarmica*.





## ANEXO Nº7: ESTUDO HIDROLÓXICO.

1. Introducción
2. Descrición da cunca.
3. Caudal de avenida
4. Resultados.
5. Conclusión.

## 1. INTRODUCCIÓN.

O obxecto deste Anexo é definir os caudais de avenida do río Monelos para distintos períodos de retorno. Estes datos son necesarios para facelo estudo de alternativas e dimensionar as seccións correspondentes en función do caudal do río.

Tódala documentación adicional atópase no Apendice 1 deste anexo.

## 2. DESCRIPCIÓN DA CUNCA

Os datos que empregáronse para describir a cunca obxecto de estudo son os mapas da cidade analizados con Autocad que permite facer un análise de cotas e medir superficies.

Deste xeito estímase unha superficie total da cunca de 8,7 km<sup>2</sup>.

Tanto o rego dos Carneiros como o de Conxes nacen na cota 150 metros e xúntanse antes de Feans cunha cota de 69 metros, o aquí chamado rego de Campos a cota de 50 metros chamándose agora Mesoiro. A partir de onde baixa pasando por Martinete chegando a Cabana onde desaparece debaixo da Expo Coruña aproximadamente fáltanlle 300 metros mergullados para chegar ao noso destino onde o queremos aflorar para facer o traballo. O río na zona obxecto de estudo vai soterrado, estímase que a 2 m por debaixo do terreo.

Así e empregando Autocad comprobamos que a vertente que supón unha lonxitude maior e polo tanto a máis significativa mide 4,879 km, figura 1 no apéndice 1.

Tamén obtivemos a partir de Autocad e apoiandonos noutros visores como visorgis ou sigpac a cota máxima e a cota na que se atopa a zona de estudo, que son as seguintes.

Z máx= 150m

Z mín ( antes de ser canalizado) =27 m

Z mín 2 (na zona obxecto de estudo e tendo en conta que vai soterrado) = 13 m

Destes datos sacaremos a pendente media da cunca.

Empregarase a lonxitude do río Conxes xa que é máis longo que o Carneiro e supondrá un tempo de concentración maior, quedándonos así do lado da seguridade. As medidas de autocad déronnos unha lonxitude de 4879 , en VISORGIS la lonxitude total e de 6759m.

$$I_{media} = \frac{z_{max}-z_{min2}}{L}=0.028$$

Esta pendente corresponde a o curso hate Canelos onde o río e canalizado.

### Tempo de Concentración da cunca (Tc):

Defínese como o menor tempo necesario para que tódolos puntos da cunca esteen aportando auga de escorrentía de forma simultánea no punto de saída, desaugue o cerre. Determinase polo tempo que tarda en chegar á saída da cunca a gota de auga procedente do punto hidroloxicamente máis afastado , e dicir o que tarda máis tempo en chegar a saída. Representa o momento a partir do cal o caudal e máximo.

Para o calculo de Tc empregaremos diversas formulas :

1-Témez:

$$Tc = 0.3 * \left(\frac{L}{i_{0.25}}\right)^{0.76}$$

Tc(h), L (km)

2-SCS (Soil Service of California)

$$Tc = 0.0195 \left( \frac{L^3}{z_{max} - z_{min}} \right)^{0.77}$$

Tc(min), z(m), L(m)

3-Bransby-Williams

$$Tc = \frac{L}{1.5 * D} * \sqrt[5]{\frac{S^2}{i}} \quad \text{onde } D = \sqrt{\frac{S * 4}{\pi}}$$

Tc(h), S (km<sup>2</sup>), i(%), L(km)

4-Kirpich

$$Tc = 0.02 * L^{0.77} * i^{-0.385}$$

Tc(min), i(m/m), L(m)

5-Ventura Heras.

$$Tc = a * \frac{S^{0.5}}{i} \quad \text{onde } a = \frac{L}{\sqrt{S}} \leq 0.5$$

Tc(h), S (km<sup>2</sup>), i(%), a<0.5

6.Passini

$$T = a * \frac{(S * L)^{\frac{1}{3}}}{i^{0.5}} \quad \text{onde } a = \frac{L}{\sqrt{S}} \leq 0.13$$

Tc(h), S (km<sup>2</sup>), i(%), L(km)

Cos seguintes resultados respectivamente:

	Témez	SCS	Bransby-Williams	Kirpich	Ventura Heras	Passini
Tc (h)	1.97	0.88	1.89	0.91	0.53	0.27

Promedio

$$Tcd = Tc(\text{temez}) * 0.5 + (Tc(\text{scs}) + Tc(\text{b-w}) + Tc(\text{kirpich}) + Tc(\text{ventura}) + Tc(\text{passini})) * 0.1 = 1.433(\text{h})$$

Ponderamos o tempo de concentración obtido por temez cun factor de 0,5 posto que o procedemento proposto pola instrución 5.1-1c: Drenaxe Superficial.

### 3. CAUDAL DE AVENIDA:

O caudal de avenida consiste no do caudal que empregaremos para levar a cabo o noso proxecto. Para un determinado período de retorno, este caudal terá unha probabilidade moi baixa de non ser superado. Escolleremos o período de retorno en función dos presupostos e do nivel de seguridade esixido. Existen diversos métodos de cálculo que permítenos avaliar este caudal, non obstante algúns métodos non proporcionan datos para todos os períodos de retorno.

$$P(Q < Q_t) = 1/T$$

Para a estimación dos caudais de avenida empréganse datos foronómicos e pluviométricos, no caso obxecto de estudo non dispoñemos de estación de aforo que nos proporcionen os datos necesarios para facer un axuste estatístico. Así pois obteremos o desexado caudal de métodos empíricos e hidrometeorolóxicos (Racional).

### 3.1 Fórmulas empíricas:

Os métodos empíricos teñen unha aplicabilidade limitada, xa que as fórmulas empregadas estritamente, solo son válidas para as cuncas para as que foron obtidas. A súa extrapolación a outras cuncas ten unha fiabilidade difícil de cuantificar. Por isto convén contrastalos entre eles e con outros métodos.

#### Métodos en función da superficie da cunca

##### 3.1.1 Formula de Gete-Oncins:

$$Q_T = (4 + 16 \times \log_{10} T) \times S^{0.5}$$

S: superficie de la cunca do río (km<sup>2</sup>)

T: Período de retorno (años)

Substituíndo os datos na fórmula obtemos o caudal (Q<sub>t</sub>)

##### 3.1.2 Fórmula de Zapata

$Q_T = 21 \times S^{0.6}$  Proporciona o caudal de avenida para períodos de retorno de 100 e 1000 anos.

##### 3.1.3 Fórmula de Fuller Santi

$$Q_{100} = 35 \times S^{0.5} \quad Q_{500} = 50 \times S^{0.5}$$

##### 3.1.4 Fórmula de Quijano

Para período de retorno de 100 años.

$$Q_{100} = 17 \times S^{0.67}$$

##### 3.1.5 Fórmula de CEDEX.

Proporciona o caudal de avenida en función do QESP, o caudal específico en función da área da cunca (m<sup>3</sup>/s·km<sup>2</sup>) que está tabulado no apéndice 1 ( Figura 2 ) para valores de área de cunca comprendidos entre 1 e 20.000 km<sup>2</sup>, e valores de período de retorno T entre 5 e 500 anos.

$$Q_{100} = S \times Q_{ESP}$$

Os seguintes caudais son función da area da cunca e da precipitación, segue unhas formulacións máis complexas, xa que baséanse nunha estimación pluviométrica que tamén teñen un alto contido probabilístico, estos . Estas formulacións axústanse máis as condicións da cunca que as anteriores, aínda que empréganse en cálculos que non requiran moita precisión.

##### 3.1.6 Fórmula de Témez.

Estima o caudal de avenida para un período de retorno en función da superficie da cunca e da precipitación máxima diaria na zona de estudo.

$$QT = 0.03 \times Pd \times S^{0.75} \times \log_{10} T$$

Pd: Máxima precipitación diaria asociada a un período de retorno T (Máximas choivas diarias na España Peninsular (1997)) Pd=Yt\*P que tamén empregase no método racional.

YT: Factores de amplificación

T: Período de retorno primeiro, obtemos o coeficiente de variación CV da figura 3 do apéndice 1 => CV= 0.35

Po: Media da máxima precipitación diaria anual

S: Superficie da cunca en km<sup>2</sup>

### 3.1.7 Método Racional

Este método hidrometeorolóxico empregase para calcular o caudal máximo de avenida en cuncas con un baixo tempo de concentración, este debe ser menor que a duración da precipitación na cunca. Tendo en conta para dimensionar o caudal máximo exclusivamente o coeficiente de escorrentía superficial, como elemento característico do terreo.

Definido polo seguinte cociente.

$$Qt = \frac{C \cdot It \cdot S}{3.6}$$

Onde Qt é o caudal punta (m<sup>3</sup>/s),

S é a área da cunca (km<sup>2</sup>),

It a intensidade media máxima (mm/h) para o período de retorno T asociado ao tempo de concentración da cunca.

C é o coeficiente de escorrentía medio.

IT – Intensidade de Precipitación.

Para calcular a Intensidade de Precipitación é necesario coñecer o tempo de concentración da cunca. Así a través do tempo de concentración previamente calculado procedese ao cálculo da It, seguindo as indicacións da Instrución 5.2-IC: Drenaxe Superficial do Mopu (1990)

$$It = I_{24} * \left( \frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0.1} - Tc^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Onde I<sub>24</sub> (mm/h): reflexa a intensidade media máxima diaria asociada ao período de retorno de proxecto.  $I_{24} = \frac{Pd}{24}$

It (mm/h): Intensidade media na hora con maior choiva do día considerado en I<sub>24</sub>.

Pd(mm) é a precipitación máxima diaria correspondente ao período de retorno considerado. Para o seu cálculo pódese empregar o método rexional de calculo de precipitacións máximas que recollese na publicación do Ministerio de Fomento (1999) “ Máximas Choivas na España Peninsular”, pódese resumir nos seguintes pasos:

- 1- Localización do punto xeográfico desexado:
- 2- Estimación mediante as isolíneas representadas, do coeficiente de variación Cv (vermello) figura 3, e o valor medio P da máxima precipitación diaria anual (morado) figura 5 do apéndice 1.

P=45(mm)

Cv=0.35

- 3- Para o períodos de retorno desexado T o valor de Cv obtense do cuantil rexional Yt mediante o uso da Figura 6, recollida no apéndice 1.

4-

Yt	Período de retorno en anos							
Cv	2	5	10	25	50	100	200	500
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831

- 5- Realizar o produto cuantil rexional  $Y_t$  polo valor  $P$  medio anual obténdose a  $P_d$  desexada que valoraba a precipitación máxima diaria correspondente ao período de retorno considerado.

$P_d = Y_t * P$	2	5	10	25	50	100	200	500
$P = 45 \text{ mm}$	41.445	54.765	64.71	77.94	88.245	99.9	111.6	127.395
$I_{24} = P_d / 24$	1.71	2.28	2.696	3.248	3.677	4.163	4.65	5.308

Para calcular  $I_t$ , empregamos o valor dado polo mapa de isolíneas de o Motu para a zona obxecto de estudo recollido no apéndice 1, na figura 4 no que aproximase o valor de  $\frac{I_1}{I_{24}} = 8$ .

Deste xeito a intensidade media máxima asociada a cada período de retorno será:

T periodos de retorno	$I_t = I_{24} * \left(\frac{I_1}{I_{24}}\right)^{\frac{28^{0.1-T} - 1}{28^{0.1} - 1}}$ (mm/h)
2	11.4
5	15.07
10	17.81
25	21.45
50	24.29
100	27.5
200	30.72
500	35.07

C- Coeficiente de escorrentía.

Defínese o coeficiente de escorrentía como a proporción de auga que constituirá a compoñente superficial da precipitación de intensidade  $I$ , e depende da razón entre a precipitación diaria  $P_d$  correspondente a un período de retorno e ao umbral de escorrentía  $P_0$ , a partir do cal iniciárase a escorrentía superficial tamén coñecida en hidroloxía como choiva neta.

Para o cálculo seguirase o procedemento determinado pola Instrución 5.2-1C:

A fórmula que determinará o valor de  $C$  previo a acadar o umbral de escorrentía será:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

Para o cálculo do umbral de escorrentía  $P_0$  débese facer unha análise do chan obxecto de estudo, reflexado na táboa de abaixo. En función das características do mesmo (no noso caso categoría B, infiltración boa moderada), as táboas empregadas atópanse no apéndice 1 Figuras 7, 8. Este coeficiente reflexa a variación rexional da humidade habitual do chan ao comezo dos augaceiros significativos. Por motivos de seguridade maioráronse, evitando sobre elevacións do caudal de referencia a causas de certas simplificacións do tratamento estadístico hidrometeorolóxico: o cal contrastouse en distintos ambientes da xeografía Española.

A superficie de chan urbanizado da cunca foi medida con autocad, obtívose 2,98km<sup>2</sup>, aproximamos con 3 km<sup>2</sup>.

Uso do chan	Pendente	Características hidrolóxicas	Grupo no que clasificase	Po(mm)	%Cunca
Pradeiras	>3%	media	B	23	37
Pradeiras	<3%	media	B	35	2
Urbanizado Pavimentos bituminosos u formigón.		media	B	1	61

Calculase o valor do umbral de escorrentía:  $P_0=9.82$

Apricamos o coeficiente corrector de valor 2, obtido da figura 9 do apéndice 1, que danos un novo valor  $P_{0,correctado}=19.64$  mm .

Podemos agora obter o valor do coeficiente de escorrentía para os distintos períodos de retorno.

Coeficientes de escorrentía								
	2	5	10	25	50	100	200	500
C	0.16	0,24	0,3	0,36	0.4	0.44	0.48	0.53

O método racional presenta imprecisións, como xa comentouse, considera precipitación homoxéneas no espáceo e no tempo, e está pensado para cuncas pequenas de 1-10km<sup>2</sup>. Algúns autores por este motivo modificaron a fórmula. A continuación trátase o método con correccións.

#### 6-Correccións.

Co o obxecto de reducir os erros que poden cometerse ao supor unha choiva uniforme ao longo do tempo e que abarque toda aunca, aplicaranse uns coeficientes correctores a fórmula.

- Para corrixir a suposición de que a choiva é uniforme ao longo do tempo, empregaremos o coeficiente de uniformidade (K).

$$K = 1 + \frac{Tc^{1.25}}{Tc^{1.25}+14}$$

Neste caso e substituíndo Tc en horas, K=1.1. Coeficiente que empregarse na

fórmula final, resultando:  $Qt = \frac{C*It*S}{3.6} * K$

- Coeficiente redutor por área (ARF) corrix a uniformidade xeográfica da choiva suposta.

( Témez-1991):  $ARF = 1 - \frac{\log(S_{(km^2)})}{15}$

Neste caso ARF=0,94. Que empregase para corrixir Pd

#### 4. RESULTADOS:

t	Gete oncis	Zapata	Santi	Quijano	Cedex	temez	Racional	Racional corrixido
2	26,005	-	-	-		1,896	4,469	3,119
5	44,785	-	-	-	27	5,817	8,835	6,330
10	58,992	-	-	-	31	9,834	12,710	9,201
25	77,772	-	-	-	38	16,558	18,521	13,535
50	91,9782	-	-	-	42	22,784	23,486	16,902
100	106,185	76,901	103,235	72,431	48	30,364	29,477	21,334
200	120,391	-	-	-	-	39,025	35,826	26,051
500	139,171	-	147,479	-	80	52,253	44,840	32,773

Á vista dos resultados obtidos, o máis adecuado parece ser tomar os caudais obtidos do método Racional e Racional corrixido que son os que teñen en conta máis parámetros. Ademais preguntouse ao habitantes da zona e cualificaron de desproporcionados os caudais que danos os demais métodos.

Polo tanto , empregaremos os caudais correspondentes ao método racional, por ser o que recomenda a Instrución 5.2-IC: Drenaxe Superficial e por proporcionar caudais máis grandes, quedándonos así do lado da seguridade. Estes caudais reflicten como xa dízose os caudais de avenida aos que haberá que sumarlles o caudal medio que circula polo cauce, pois as avenidas non se producen co río seco.

Por último para a obtención do caudal medio da cunca empregaremos a metodoloxía proposta pola Instrución Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia descrita na instrución ITOHG-ABA-1/6: Captacións e estudos hidrolóxicos, que propón a seguinte fórmula:

$$Q_m = 0.1198 * A^{0.772}$$

Onde substitúese a superficie da cunca en km2 obténdose Qm en m3/s, para o noso caso de estudo Qm=0.636 m3/s .

Sumaremos a este caudal os obtidos polo método racional para os distintos períodos de retorno.

T	2	5	10	25	50	100	200	500
Racional corrixido+ Qm (m3/s)	3.76	6.93	9.836	14.17	17.54	21.97	26.69	33.41
Modelando do lado da seguridade	3.8	7	10	14.5	17.6	22	27	33.5

#### 5. CONCLUSIÓN:

Finalmente conclúese que os caudais amosados na táboa anterior son os caudais de avenida para os distintos períodos de retorno amosados nela, e para os cales proxectaranse as nosas alternativas, tendo tamén en conta na proxección do canal os caudais mínimos en estate que no caso da cunca do río Monelos considerouse 0,053 m3/s, dato obtido do Plan hidrolóxico de Galicia e Costa.



## APENDICE 1: Estudo Hidrolóxico.

Figura. 1 Plano da cunca e da superficie :



Fig 2, Abaco de la Antiga confederación hidrográfica del Norte

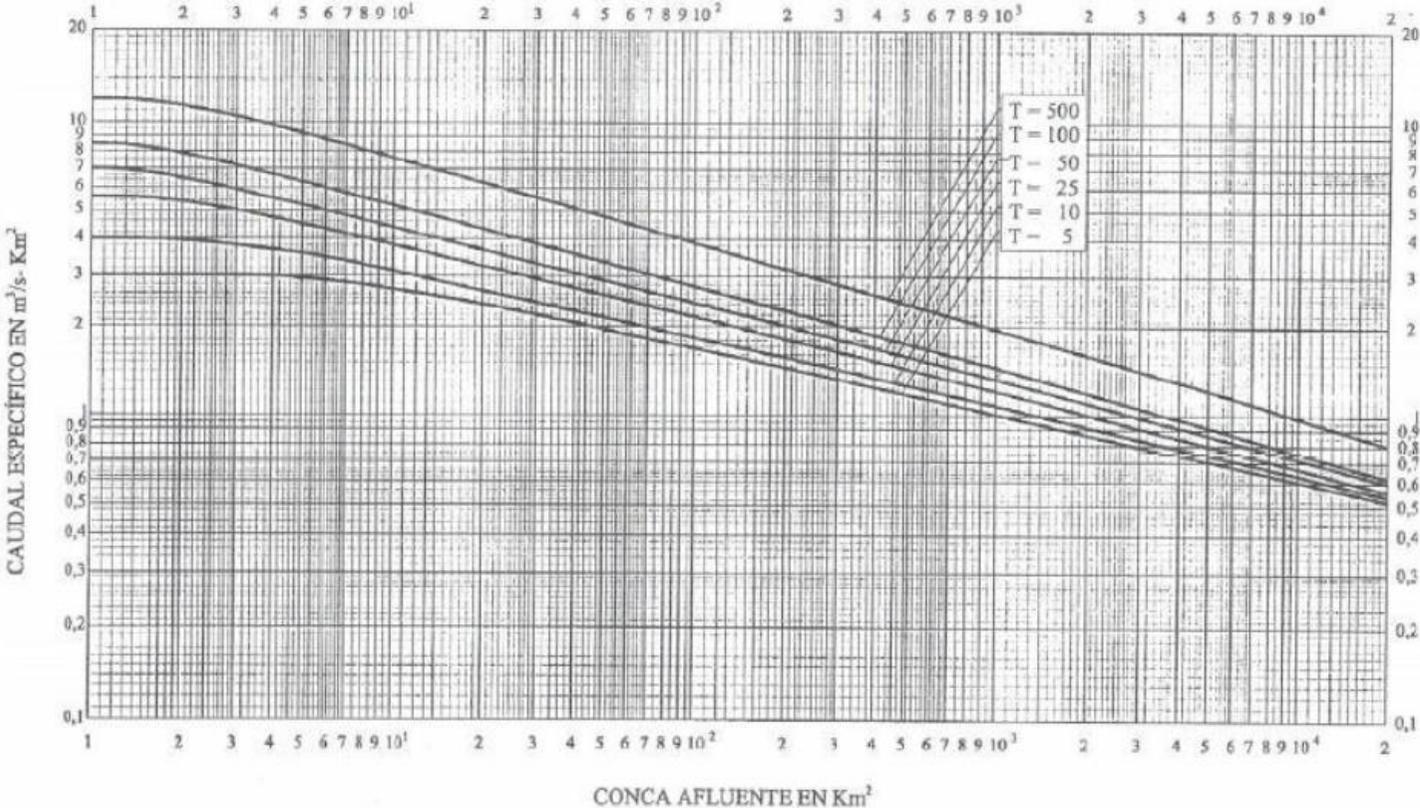


Figura 3, Mapa das isolíneas de valor regional correspondentes ao mapa do coeficiente de variación.

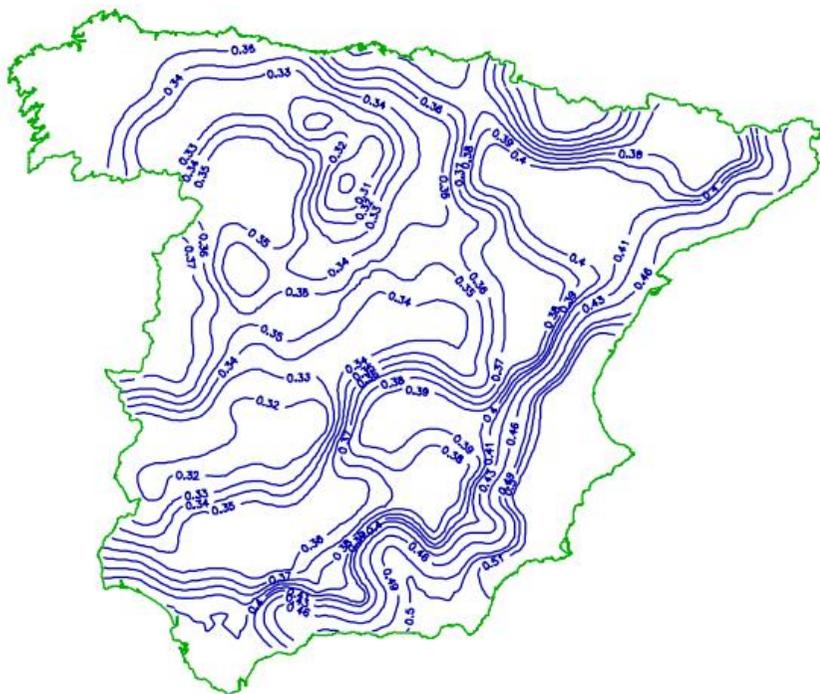


Figura 4, Mapa das isolíneas que determinan o valor de  $I_d/I_{24}$ .

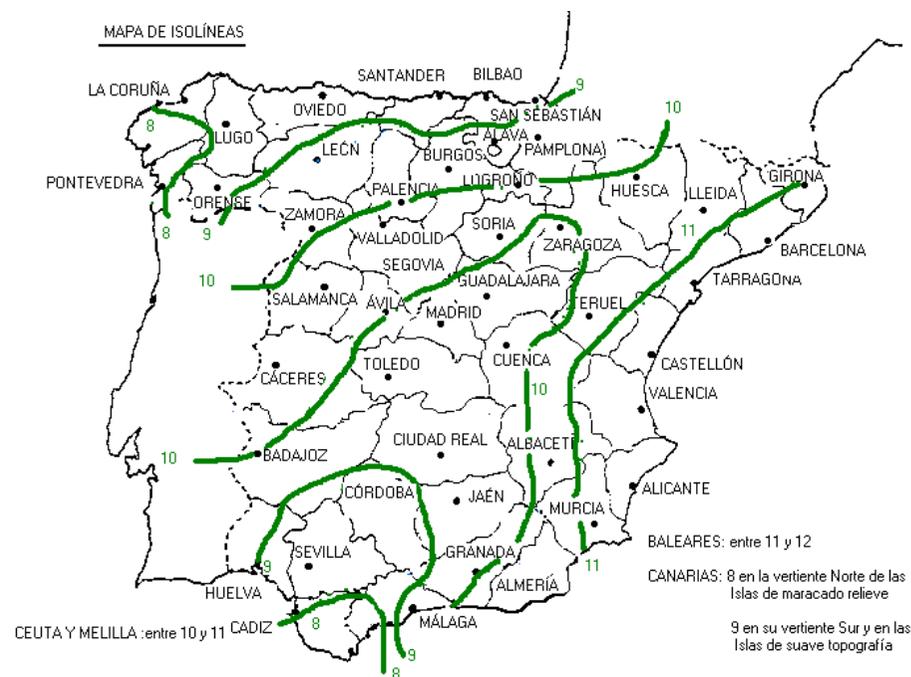


Figura 5: valor medio P da máxima precipitación diaria anual (morado).

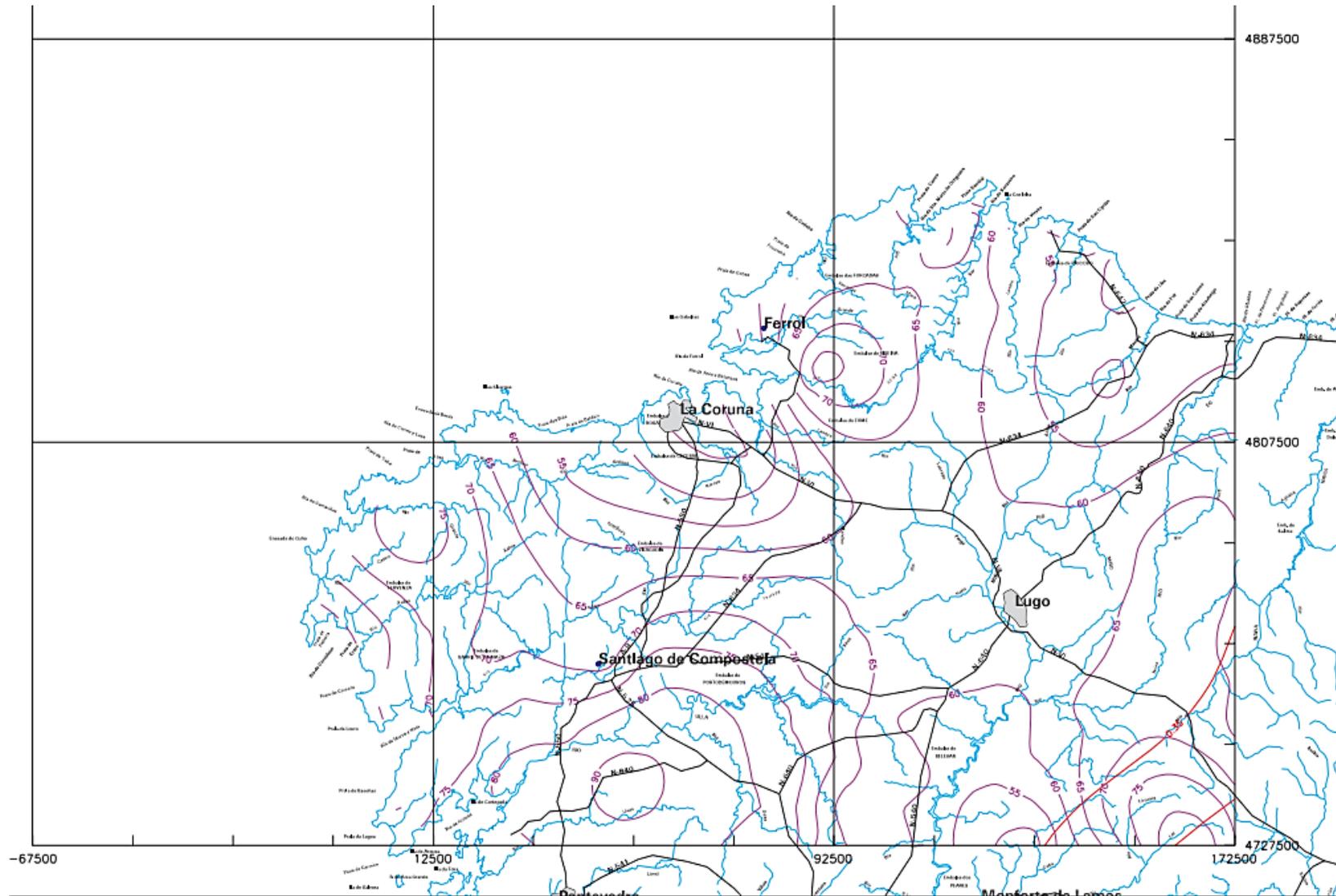


Figura 6, Coeficiente de corrección Yt.

C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.688	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.683	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.096	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 7, Taboa do Po en función do tipo de chan.

Tabla. Estimación inicial del umbral de escorrentía Po (mm)						
USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
	<3	N	17	11	8	6
Cultivos en hilera	>3	R/N	20	14	11	8
	<3	R	23	13	8	6
Cereales de invierno	>3	N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Rotación de cultivos pobres	>3	R	29	17	10	8
	<3	N	32	19	12	10
Rotación de cultivos densos	>3	R/N	34	21	14	12
	<3	R	26	15	9	6
Praderas	>3	N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	8
Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	>3	R	37	20	12	9
	<3	N	42	23	14	11
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	R/N	47	25	16	13
	<3	Pobre	24	14	8	6
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Media	53	23	14	9
	<3	Buena	*	33	18	13
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Muy buena	*	41	22	15
	<3	Pobre	58	25	12	7
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Media	*	35	17	10
	<3	Buena	*	*	22	14
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Muy buena	*	*	25	16
	<3	Pobre	62	26	15	10
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Media	*	34	19	14
	<3	Buena	*	42	22	15
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Pobre	*	34	19	14
	<3	Media	*	42	22	15
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Buena	*	50	25	16
	<3	Muy clara	40	17	8	5
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Clara	60	24	14	10
	<3	Media	*	34	22	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)	>3	Esposa	*	47	31	23
	<3	Muy espesa	*	65	43	33

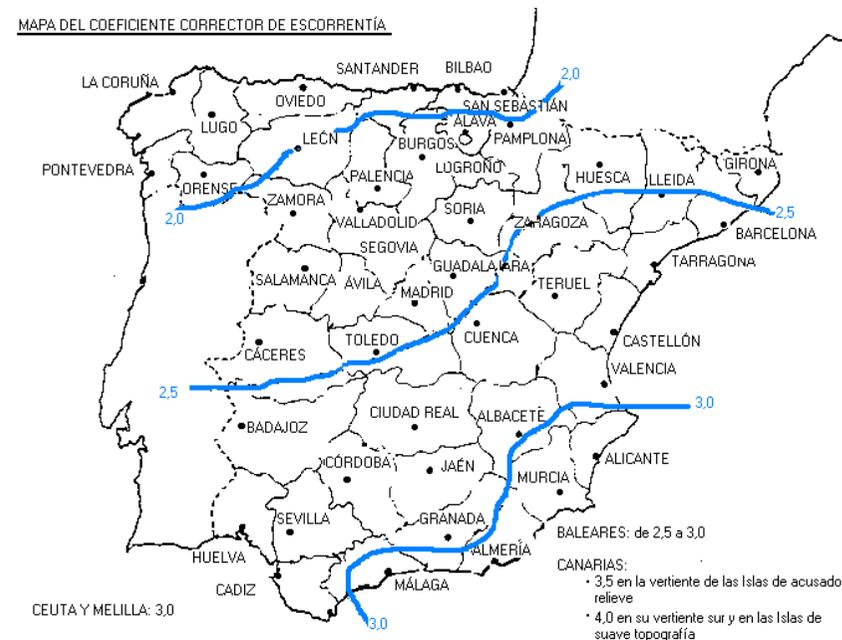
1. N: DENOTA CULTIVO SEGÚN LAS CURVAS DE NIVEL.  
 R: DENOTA CULTIVO SEGÚN LA LÍNEA DE MÁXIMA PENDIENTE.  
 2. \*: DENOTA QUE ESA PARTE DE CUENCA DEBE CONSIDERARSE INEXISTENTE A EFECTOS DE CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA.  
 3. LAS ZONAS ABALANCADAS SE INCLUIRÁN ENTRE LAS DE PENDIENTE MENOR DEL 3%.

Figura 8, Taboa clásica dos solos en función do seu umbral de escorrentía

Tabla. Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía				
GRUPO	INFILTRACION (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo- -limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el grupo D

Figura 9, Taboa que refriñte o coeficiente de mayoración do umbral de escorrentía Po.







## ANEXO Nº8: ESTUDO DE ALTERNATIVAS.

5. Alternativa 5

6. Alternativa 6

### 1. ASPECTOS XERAIS.

#### 1.1 INTRODUCCIÓN.

#### 1.2 DECISIÓNS: Obxectivo.

#### 1.3 ALTERNATIVAS.

#### 1.4 CRITERIOS DE VALORACIÓN.

### 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

#### 1. Sección.

#### 2. Materiais empregados.

#### 3. Planos e seccións das alternativas.

### 3. VALORACIÓN DOS CRITERIOS.

#### a. Económicos.

#### b. Aspectos técnicos

#### c. Durabilidade e mantemento.

#### d. Adaptación medioambiental.

#### e. Aspectos estéticos e integración no medio.

### 4. VALORACIÓN DAS ALTERNATIVAS.

#### a. Seccións e materiais:

##### 1. Alternativa 1

##### 2. Alternativa 2

##### 3. Alternativa 3

##### 4. Alternativa 4

### 5. ANÁLISE E ELECCIÓN FINAL DA ALTERNATIVA.

#### 5.1 Solución obtida:

#### 5.2 Integración na cidade:

#### 5.3 Sección:

#### 5.4 Estudo hidráulico.

## 1. ASPECTOS XERAIS:

### 1.1 INTRODUCCIÓN:

O proxecto levarase a cabo nunha parcela de solo urbano non consolidado, delimitado polo leste ca avenida de Alfonso Molina, polo oeste ca rúa Juana Capdeville, e polo norte ca rúa Mendaña de Neyra e o parque que atopase no cruce de a Av. Alfonso Molina e San Cristobal.

Buscábase unha zona que atopárase na zona alta do río para deixar marxe a unha posible recuperación augas abaixo. Esta imposición débese fundamentalmente a motivos ambientais.

Integración na cidade:

Toda obra en especial se tratase dunha construción civil ten un impacto no seu entorno. É importante entender como pode afectar aos habitantes dunha cidade un cambio morfolóxico destas características.

Nesta liña valoráranse as diversas maneiras de integralo nunha cidade, logrando que teña o maior impacto posíbel na zona, e logrando que chegue a maior parte dos habitantes da cidade sempre dende un punto de vista ambiental e fomentando un uso do terreo ecolóxico e responsable cos ecosistemas do redor.

O ter escollido precisamente esta altura débese a que é o único solar sen construír na zona o que implica un menor gasto e un impacto maior na area. Ademais supón a posibilidade de continuar o parque previamente mencionado, facendo unha area verde de maiores dimensións e así embelecendo a zona, facéndoa máis habitable e desexable de cara ao consumidor.

Estamos a tratar cunha zona altamente antropizada. Buscase recuperar en por da memoria histórica e da concienciación ambiental este area, unha zona que noutro tempo foi prospera, natural e auténtica.

### 1.2 DECISIÓNS: Obxectivo.

A hora de plantexar a lonxitude que terá o canal escolléronse 75m esto débese a que permite o paso da xente a través do parque sen creala necesidade de facer pasarelas, o que encarecería altamente o proxecto. A decisión de facelo recto débese a que os datos históricos obtidos apuntan que o trazado do río na zona era desta morfoloxía.

O obxectivo do estudo de alternativas centrarase na sección do canal, e deste xeito na súa forma e materiais empregados.

Dado que carecemos de datos suficientes deberán estimarse algúns datos como a pendente que leva o río canalizado na zona. Farase unha media aproximada da pendente dende o inicio da canalización hate a súa desembocadura, estímase deste xeito unha pendente media de 0.0034, dado que a pendente e baixa pode provocar sedimentacións, é por iso que debe preverse a necesidade de levar a cabo limpeza do cauce, esta pendente por outra banda garante a conservación dun calado mínimo tamén nos meses de menos choiva.

Ao levarse acabo o estudo deste río atopámonos con bastantes incongruencias. Por unha banda o organismo que recolle información urbanística da cidade, o Sitouga non diferencia entre o río e os colectores de augas pluviais polo tanto pérdese así todo trazo de río que puidese haber. Sen embargo o Plan hidrolóxico de Galicia e Costa que describe o estado físico químico e ecolóxico dos ríos non fala desta perda completa do curso, aínda que menciona o feito de estar contaminada por augas brancas en algúns puntos, mencionase o feito de ser unha contaminación puntual.

O transcurso do río primitivo ven estimado no visor visorgis, figura 3 do apéndice 1 Situación do río Monelos e da rede de saneamento.

No apéndice 1, figura 1 e 2 atópanse os planos que proporciona o Sitouga.

A posición do canle con respecto ao colector definido polo Sitouga, será cerca, así garante o transcurso da auga durante as obras. Derivando, unha vez a canle esté construída, a auga a dita canle.

### 1.3 ALTERNATIVAS:

As alternativas que valoramos son as seguintes:

6. Sección con zona de inundación revestida con formigón.
7. Sección con zona de inundación revestida con granito.
8. Sección con zona de inundación empregando a técnica do muro krainer.
9. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida con formigón.
10. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida con granito.
11. Sección trapezoidal con zonas de descanso revestida empregando a técnica do muro krainer.

### 1.4 CRITERIOS DE VALORACIÓN.

Aspectos económicos: Tendo en conta como aspectos positivos un gasto mínimo e como aspectos negativos os gastos elevados a hora do procedemento. Nesta opción solo valoramos o prezo do canal en si mesmo, non tendo en conta as variacións de prezo no relativo a variación de superficie da zona axardinada que suporía cada unha das alternativas.

Aspectos técnicos: Nesta línea valorarase positivamente a sinxeleza do procedemento.

Durabilidade e mantemento: Uns dos obxectivos da obra e que perdure no tempo para así evitar incrementos do gasto entre outras cousas, aínda que o mantemento será necesario.

Adaptación medioambiental: Tratarase de adaptar a canle ao estado primitivo do río Monelos buscando unha recuperación adecuada. Valorando positivamente a creación dun curso que fomente a biodiversidade, e a proliferación de flora e fauna autóctona.

Aspectos estéticos e a integración no medio: Buscase crear un espazo atractivo para poder chegar aos cidadáns e recuperala identidade da cidade.

## 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

No seguinte apartado, expoñeranse as características técnicas dos elementos máis relevantes das actuacións que levaranse a cabo na recuperación do río Monelos.

### 2.1 MATERIAIS EMPREGADOS:

#### 2.2.1 Introducción:

Neste apartado descríbense os diferentes materiais que pódense empregar na reconstrución do río tendo en conta, tanto características técnicas, come físicas, químicas, morfolóxicas ou estruturales e económicas.

No apéndice 2, valoranse as seccións posibles. Partíndose dunha base trapezoidal, e tendo en conta que o caudal en estate e de 0,053 m<sup>3</sup>/s, respetando un calado mínimo, baseandonos no caudal ecolóxico descrito polo Plan hidrolóxico de Galicia e Costa.

Obtemos o unha sección das seguintes dimensións:

Base, b: 0,85 m

Material	v min	h mínima
Formigón	0,661	0,103
Granito	0,393	0,15
Muro krainer	0,558	0,118

Analizado detidamente nas figuras 1, 2, e 3 do apéndice 2 Caudais admitidos e calado mínimo para diversas seccións base.

Como pódese observar para cada uns dos materiais empregados obtivemos unha altura mínima diferente debido distintos coeficientes de Manning, tendo en conta que a base estará constituída de terra e cantos, para adaptarse mellor aos obxectivos medioambientais e estéticos.

### 1) Formigón

En masa armado Formigón HA-25/P/20/IIa central, xa que estará sumergido en agua dulce.

n (coeficiente de Manning)= 0.02.

peso específico do material=2400 kg/m<sup>3</sup>.

Coste= 74.14 €/ m<sup>3</sup>.

### 2) Granito:

Pedra granítica mampostería concentrada.

n (coeficiente de Manning)= 0.04

peso específico do material= 2800 kg/m<sup>3</sup>

Coste=163.62 €/m<sup>3</sup>

O proceso de construción do muro consistirá no seguinte. Emprego de geotextil para aislar a zona do canal. E emprego dos mampostos para facer a parte da sección lateral.

### 3) Muro krainer :

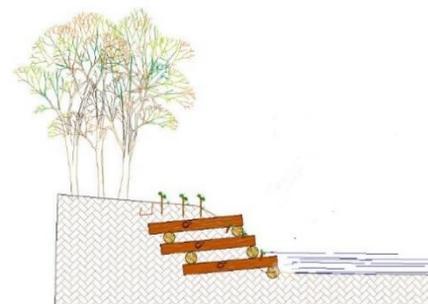
O material empregado son troncos de madeira, preferiblemete castaño que ten unha maior durabilidade.

peso específico do material= 500 kg/m<sup>3</sup>

Coste por metro de tronco de castaño 10 €

O proceso de construción do muro krainer será o seguinte.

Aséntase sobre unha base de pedra, cunha contrapendente de 10°-15°. Enriba da cal colócase unha fila de troncos na dirección do canal. A partir de aquí irase intercalando con outra fila de trocos en dirección perpendicular dunha largueza de dous metros na dirección perpendicular ao canal, e cun diámetro de 20 cm, cun espazo entre eles de un metro.



O coste de esta alternativa dependerá da cantidade de material escavado e do número de troncos empregados. Como están separados un metro entre eles e temos unha lonxitude total de 75m precisaremos 75 troncos transversais por n (número de filas transversais) depende da altura da alternativa escollida. Supoñendo que os que aplícanse en dirección lonxitudinal teñen unha lonxitude de 3 metros necesitaráanse 25 troncos por m, pero tendo en conta que para facer as unións entre eles perdendo 50 cm de cada un necesitaremos un tronco a maiores.

## 2.2 SECCIÓNS.

### 2.2.1 Introducción:

Neste apartado trataranse as posibles seccións que poderán empregarse na canalización aberta do río. As cales estarán dimensoadas da cordo aos caudais previstos para os diferentes períodos de retorno. Tratando sempre de axustalo na medida do posible caudal ecolóxico desexado, tendo en conta o caudal medio mensual mínimo. Buscarase que teña unha velocidade aceptable, debe por conseguinte evitar tanto á erosión como á sedimentación, fomentando o crecemento dos ecosistemas característicos do río previo a súa canalización. Tamén debe garantirse un calado mínimo en orde de garantir a supervivencia das especies en tódolos períodos do ano. Todo o mencionado previamente xa foi tratado no apartado anterior onde seleccionouse as dimensións da base do canal.

Neste apartado valoraranse dúas alternativas, que tratarán de garantir a contención do caudal para períodos de retorno o maiores posibles.

### 2.2.2 Alternativas de sección tipo:

#### 1) Trapezoidal.

A sección trapezoidal con zonas de descanso, no apéndice 4 fig 1,2,3 amosamos planos da sección para os distintos materiais. No apéndice 3, Caudais máximos admitidos para as posibles seccións, figuras 1, 2, 3 atópanse os cálculos da sección. O feito de que o río atópase a dous metros baixo o nivel do parque limita en certo modo a altura h, da mesma forma que garantir un calado mínimo en estate limita o ancho da base da sección.

Tralo estudo das posibles seccións concluíuse que a mellor opción sería unha sección con base de 0.85 m e altura 2m, con unha pendente de 26.56 grados. Obtendo os seguintes resultados de caudais máximos e de calados mínimos.

tan( $\alpha$ )	h (m)	b (m)
0,5	2	0,85
	Q (m3/s)	hmin
Formigón	2,018	0,103
Granito	1,009	0,156
Muro de contención	1,615	0,118

O motivo polo cal escolleuse ésta opción e porque é a que ao mesmo tempo que porta a maior cantidade de auga posible, non supoñe elevalo porque para así poder obter unha h maior. Outra posibilidade puidera ser facer unha sección cunha tan( $\alpha$ ) menor, esta situación supondría que a percepción do río por parte dos usuarios fose practicamente nula. Así ultímase que esta é a mellor opción posible.

#### 2) Trapezoidal con chan de inundación.

Para este tipo de sección estudado impuxose unha pendente na zona de engadido baixa para facilitalo acceso aos usuarios z=2. O caudal que pode abarcala sección dependera dos

materias entregados na zona 1. Xa que a zona 2 e 3 non estarán pavimentadas se non que serán parque inundable.

Os planos das distintas alternativas atópanse no Apéndice 4.

Tomase deste xeito un coeficiente de manning para esta zona de 0,05.



O resultado adoptado será aquel con  $b'=3$ ,  $h'=1$ . Esta alternativa ten unha capacidade maior, dependendo do revestimento da parte 1, e non xera unha discontinuidade no parque, os planos que definen a sección atópanse no apéndice 4 figuras 4, 5, 6.

Obtivemos os seguintes caudais para a sección revestida con formigón granito e a realizada co muro krainer respectivamente: 27,4, 17,6, 23,5. Os detalles dos cálculos atópanse no apéndice 3 na figura 4 para a zona destinada estritamente ao curso de auga incluíndo zona inundable.

Na seguinte táboa sintetízanse os caudais para os diferentes períodos de retorno, comprobando deste xeito que esta xeometría é válida para períodos de retorno entono aos 50 anos que e un resultado moi satisfactorio.

T	2	5	10	25	50	100	200	500
Modelando do lado da seguridade	3.8	7	10	14.5	17.6	22	27	33.5

### 3. VALORACIÓN DOS CRITERIOS:

Neste apartado asignarémolle a cada unha das areas de valoración do noso proxecto un nivel de importancia ou relevancia, en función do obxectivo que pretendese acadar con esta construción, xustificando sempre o motivo desta valoración.

O valores que se lle asignarán variarán do 0 a 1, variando linearmente é sendo 1 o nivel de maior importancia e o 0 o de menor importancia. Despois calcularanse os coeficientes, polos cales multiplicaranse as alternativas.

Así, procedemos ao análise:

#### Aspectos económicos

O aspecto económico considerase un aspecto de gran importancia xa que o presuposto é limitado e buscase sempre levar a cabo un proxecto cun rendemento económico elevado en orde de garantir o maio beneficio posible.

Tendo en conta que o obxectivo da recupera do río Monelos nos é recadar diñeiro se non lograr unha adecuada recuperación ecolóxica e ambiental do río tratando de concienciar á sociedade, e recuperala identidade.

Aos motivos económicos asignase unha importancia de 0.6, sobre 1.

#### Aspectos técnicos

As dificultades técnicas que podamos atopar dependendo da alternativa escollida serán dificultades abordables polos enxeñeiros ao mando. As dificultades relativas a normativa urbanística serán máis difíciles de solventar.

Ana Eyre Rodríguez

Polo mencionado previamente asignarase un coeficiente de 0,3.

#### Durabilidade e mantemento

Unha obra destas características, e cunha inversión tan alta debe perdurar no tempo. Ademais polo significado da mesma, pretendese recuperar, na medida do posible, o estado natural do río, e xa que todo volve a el, resultaría unha incongruencia que a obra durase pouco. Aínda que a necesidade de mantemento é evidente.

O coeficiente asignado será 0,5.

#### Adaptación medioambiental

Por todo o que o proxecto representa, e por que o obxectivo do mesmo é fundamentalmente medioambiental, o nivel de importancia será 1.

#### Aspectos estéticos e a integración no medio

Tamén estes serán importantes para poder recuperala identidade da cidade e chegar aos cidadáns en por de concienlos creando un futuro mellor. O coeficiente asignado e de 0,8.

Quérese expresalos coeficientes en tanto por un, quedando finalmente:

$$C_{ec}=0.1875$$

$$C_t=0.09375$$

$$C_d=0.15625$$

$m=0.3125$

$Ces=0.25$

#### 4. VALORACIÓN DAS ALTERNATIVAS:

As seguintes alternativas variarán entre elas dependendo do material empregado e a xeometría da sección escollida, habendo un total de 6. Valoraranse os aspectos económicos, técnicos, a durabilidade e mantemento, a capacidade de adaptación medioambiental, así como aspectos estéticos e de integración no medio.

- En termos Económicos

Alternativa 1: Xeometría trapezoidal + Formigón.

Unha xeometría destas características requiriría unha obra considerábel xa que habería que escavar en abundancia.

A cantidade de formigón empregado será de  $(3+1+1.41) \times 2$  m por 0.25m de profundidade na sección por 75m de lonxitude. Un total de 203m<sup>3</sup>.

O prezo do formigón escollido e de 74.14 €/m<sup>3</sup>.

O prezo final ascendería en terminos xerais a un valor de 40213.84€

	Volume a recubrir (m <sup>3</sup> )	Prezo do material (€/m <sup>3</sup> )	Engadido axardinado €	Prezo total
Alternativa 1	203	74.14	0	15052.86€
	Escavado (m <sup>3</sup> )	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	690	10.83		7472.70 €
				8525.56€

A cantidade de material escavado e duns

$(2 \times 0,85 + 1 + 1 \times 2 + 1.5 \times 2 + 1.5 \times 0.5 \times 2) \times 75 + 203 = 9.2 \times 75 + 203 = 690$  m<sup>3</sup>

A escavación e vaciado entre pantallas a ceo aberto e a vertedeiro <10 km = 10.82 €/m<sup>3</sup>

Alternativa 2: Xeometría trapezoidal + Granito

A superficie da sección e a mesma cambia o prezo do material e a súa execución. Escollo un granito que teña unha profundidade de 0.5 e 0.25.

	Volume a recubrir (m <sup>3</sup> )	Prezo do material (€/m <sup>3</sup> )	Añadido axardinado €	Prezo total
Alternativa 2	293.95	163.62	0	47981.57€
	Escavado (m <sup>3</sup> )	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	1095	10.83		11858.85€
				59840.42 €

Volume de material requirido:  $2,41 \times 0,5 \times 0,25 \times 2 \times 75 = 293,25$

A cantidade de material escavado e duns  $9.2 \times 75 + 0.5 \times 5.4 \times 2 \times 75 = 9.2 \times 75 + 5.4 \times 75 = 1095$  m<sup>3</sup>

A escavación e vaciado entre pantallas a ceo aberto e a vertedeiro <10 km = 10.82 €/m<sup>3</sup>.

Alternativa 3: Xeometría trapezoidal + Muro krainer.

A cantidade de filas de troncos lonxitudinais coincide ca de troncos transversais cinco de cada unha. Un total de  $5 \times 3 \times 75 \times 2 + 5 \times 75 \times 2 \times 2 = 3750$  m de tronco.

	Número de m tronco	Prezo do material (€/m)	Engadido axardinado €	Prezo total €
Alternativa 3	3750	10	0	37500,00



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

	Escavado m <sup>3</sup>	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	2377,50	10.82		25724.55€
				63224.55

A cantidade de material escavado e duns

$(2 \times 3 + 0,85 \times 2 \times 0,5 + 1,5 \times 0,5 + 1,5 \times 1 + 0,5 \times 1,5) \times 75 \times 2 = 1477,5 \text{ m}^3$ .

Mais recheo que se presuposta ca mesma cantía,  $3 \times 2 \times 2 \times 75 = 900$

A escavación e viciado entre pantallas a ceo aberto e a vertedeiro < 10 km = 10.82 €/m<sup>3</sup>

Alternativa 4: Xeometría trapezoidal con zona axardinada+ Formigón

Tendo en conta as medidas obtidas, no análise da sección o volume e o seguinte:  $.2 \times 1.41 \times 2 \times 75 = 42.42$

Superficie a axardinar a maiores =  $(3+1) \times 75 + 2.24 \times 2 \times 75 = 636 \text{ m}^2$ . O ter escollido un ancho de 3+1 e porque a un dos lados do río farase un paseo. O prezo do axardinado depende do prezo do fresado da terra vexetal empregada e da sementes de céspede. Imaxinando que empréganse 25 cm de altura de terra vexetal para mellorar a calidade da terra do parque. O prezo por metro cadrado será igual a  $1.69 + 0.25 \times 31.24 + 19.24 = 28.74$

A maiores dos 727.5 m<sup>3</sup> que haberá que escavar engadese outros 42,42 m<sup>3</sup> para recubrir despois con formigón.

	Volume a recubrir (m <sup>3</sup> )	Prezo do material (€/m <sup>3</sup> )	Engadido axardinado €	Prezo total
Alternativa 4	42.42	74.14	18278	21424.14
	Escavado m <sup>3</sup>	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	767.93	10.82		8308.96

				29733.00 €
--	--	--	--	------------

Alternativa 5: Xeometría trapezoidal con zona axardinada+ Granito

	Volume a recubrir (m <sup>3</sup> )	Prezo do material (€/m <sup>3</sup> )	Engadido axardinado €	Prezo total
Alternativa 5	42.42	163.62	18278	25218.80
	Escavado m <sup>3</sup>	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	767.93	10.82		8308.96
				33527.70 €

Alternativa 6: Xeometría trapezoidal con zona axardinada + Muro krainer

A cantidade de filas de troncos lonxitudinais son 3 fronte as transversais que son soamente dúas. Un total de  $2 \times (75 \times 3 \times 2 + 6 \times 76) = 1068 \text{ m}$  de tronco

	Número m de tronco	Prezo do material (€/m)	Engadido axardinado €	Prezo total
Alternativa 6	1812.00	10	18278	36398.00
	Escavado m <sup>3</sup>	Prezo da escavación (€/m <sup>3</sup> )		
	1810.00	10.82		19584.20
				55982.20 €

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

A cantidade de material escavado e duns

$(2 \times 0,85 + 1 \times 1 \times 2 + 1 \times 1 + 3 \times 1 \times 2 + 1 \times 2 + 1,41 \times 2 \times 2) \times 75 = 1368 \text{ m}^3$

Mais o recheo que consideramos que terá o mesmo prezo 450 m<sup>3</sup>

A escavación e vaciado entre pantallas a ceo aberto e a vertedeiro <10 km = 10.82 €/m<sup>3</sup>

Finalmente en función do prezo total dámoslle a cada unha das alternativas unha nota sobre dez recollida na seguinte táboa.

Alternativa	1	2	3	4	5	6
Prezo	8525.56€	59840.42 €	63224.55	29733 €	33527.7 €	55982.20 €
Nota	9	3	0	7	6	5
Nota *	0,27	0,09	0	0,21	0,18	0,15

- Aspectos técnicos:

Dentro dos aspectos técnicos pódense diferenciar dúas compoñentes, unha das cales pódese valorar en termos económicos e que polo tanto está contemplada no apartado anterior, e outra que valorarase dun modo subxectivo e recollese neste apartado.

Non fanse distincións entre as diferencias técnicas que implica o emprego dunha sección ou outra. Sen embargo, o emprego da sección con zona de inundación, será considerada mellor que a trapezoidal sinxela debido a que o revestimento será menor, e polo tanto tecnicamente máis sinxela.

Alternativa	1	2	3	4	5	6
Nota	5	5	5	10	10	10

Nota *	0.111	0.111	0.111	0.222	0.222	0.222
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

-Durabilidade e mantemento.

A valoración destes aspectos tamén ten unha compoñente subxectiva elevada.

Por unha banda a xeometría trapezoidal simple e proxectada para períodos de retorno moito máis baixos que a que contén zona de inundación, sen embargo este debido ao engadido axardinado require un mantemento maior.

No referido aos materiais empregados a durabilidade pódese considerala mesma, pero o granito require un mantemento maior que os outros dous materiais.

Por todo isto as notas recibidas por cada unha das alternativas serán as seguintes.

Alternativa	1	2	3	4	5	6
Nota	8	6	8	10	8	10
Nota *	0.16	0.12	0.16	0.2	0.16	0.2

-Adaptación medioambiental.

A obra a realizar pretende recuperar na medida do posible un río ata agora sepultado e completamente antropizado, de modo que no tramo rescatado o río tenda a un estado ecolóxico, que asegure o mantemento da funcionalidade e estrutura dos ecosistemas fluviais. Ademais, debe ser representativo da variabilidade natural do réxime de caudais do río e asegurar o correcto mantemento das diversas compoñentes asociadas ao ecosistema fluvial,

entre as que cabe destacar a flora e fauna do río, a calidade físico química das augas superficiais, o equilibrio xeomorfolóxico do sistema e o conxunto de valores sociais, económicos e paisaxísticos do río.

Para garantir todo o mencionado no paragrafo anterior, deberá haber un fluxo mínimo en todos os meses do ano, deste xeito e dado que tódalas seccións teñen unha base da mesma dimensión 85 cm, razón pola cal a altura en verao será baixa.

Por outra banda e analizando os diferentes materiais a empregar no proxecto, encontramos que a alternativa que máis adecúase ao estado primitivo do río Monelos son as que utilizan o muro Krainer xa que ao estar recuberto por terra permite o crecemento de especies vexetais, primitivo características das ribeiras dos ríos, asemellándose máis ao estado primitivo. O muro Krainer favorece a unha recuperación veloz e máis axeitada que as alternativas que empregan os outros materiais.

Considérase tamén mellor de cara a recuperación medioambiental o emprego de granito que de formigón. Xa que trátase dun material da natureza, tende a acumular musgos recuperando parte da biodiversidade que noutro tempo tiñamos no río Monelos.

Por todo isto as notas das respectivas alternativas son as seguintes:

Alternativa	1	2	3	4	5	6
Nota	2	5	10	2	5	10
Nota *	0.059	0.147	0.294	0.059	0.147	0.294

-Aspectos estéticos e integración no medio:

As alternativas con zona de inundación teñen unha maior accesibilidade aos usuarios, xa que proxectan unha zona axardinada a pouca distancia do curso do río, tendo así unha nota alta. Por outro lado nas alternativas que contemplan a sección trapezoidal, a accesibilidade ao usuario e dun modo máis estático que a opción previa xa que permite aos usuarios sentarse na beira do río pero non pasear. A alternativa 3 que emprega o muro krainer terá unha nota máis baixa xa que o acceso ao usuarios e de peores condicións que as de formigón ou granito máis cómodas para sentarse e máis regulares e estables de cara ao usuario.

Esteticamente teñen maior puntuación as alternativas construídas en muro Krainer, tralas que iran as alternativas construídas en granito e por último aquelas construídas en formigón. As alternativas con sección trapezoidal e con zona de inundación tamén serán consideradas esteticamente mellores.

A valoración final das alternativas ven recollida nas seguintes táboas, resulta da suma dos produtos das notas en cada un dos aspectos polos seus respectivos coeficientes.

Alternativa	1	2	3	4	5	6
Nota	2	5	2	6	8	10
Nota*	0.061	0.152	0.061	0.182	0.242	0.303

Alternativa 1: Xeometría trapezoidal + Formigón

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0,27	0.111	0.16	0.059	0.061
Nota total	0.117				

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

Alternativa 2: Xeometría trapezoidal + Granito

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0.09	0.111	0.12	0.147	0.152
Nota total	0.129				

Alternativa 3: Xeometría trapezoidal + Muro Krainer.

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0	0.111	0.16	0.294	0.061
Nota total	0.143				

Alternativa 4: Xeometría trapezoidal con zona de inundación+ Formigón

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0.21	0.222	0.2	0.059	0.182
Nota total	0.15				

Alternativa 5: Xeometría trapezoidal con zona de inundación + Granito.

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0.18	0.222	0.16	0.147	0.242
Nota total	0.184				

Alternativa 6: Xeometría trapezoidal con zona de inundación + Muro Krainer.

Aspectos	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientales	Estéticos e integración
Coef (1)	0.1785	0.09375	0.15625	0.3125	0.25
Nota (1)	0.15	0.222	0.2	0,294	0.303
Nota total	0,246				

Matrices de Alternativas

Matriz homogeneizada	Económicos	Técnicos	Durabilidade e mantemento	Medioambientais	Estéticos e integración
A1	0,27	0.111	0.16	0.059	0.061
A2	0.09	0.111	0.12	0.147	0.152
A3	0	0.111	0.16	0.294	0.061
A4	0.21	0.222	0.2	0.059	0.182
A5	0.18	0.222	0.16	0.147	0.242
A6	0.15	0.222	0.2	0,294	0.303

	Notas finales
A1	0.117
A2	0.129
A3	0.143
A4	0.15
A5	0.184
A6	0.246

## 5. ANÁLISE E ELECCIÓN FINAL DA ALTERNATIVA.

### 5.1 Solución obtida:

Tralo estudo de Alternativas conclúese que a solución que deberá proxectarse para tratara necesidade xurdida será a seguinte.

Construiremos un parque na zona descrita no apartado anterior. Aproximadamente no medio do mesmo procederáse á descanalización do río Monelos, durante unha lonxitude de 75 m. A estrutura que albergará o curso de auga estará protagonizada por unha técnica chamada o muro Krainer, esta técnica emprega troncos de madeira para garantir a fixación da terra e garantir durabilidade, seguridade e eficiencia respectando sempre o entorno, ademais emprega elementos provente directamente da natureza. Tendo as fluctuacións de caudal previstas, proxéctamos unha zona de inundación con capacidade de 18.78 m<sup>3</sup>/s, proxectado para un período de retorno superior a 50 anos.

### 5.2 Integración na cidade:

Estamos a tratar cunha zona cunha zona altamente antropizada. O que buscábase e recuperar en por da memoria histórica e da concienciación ambiental este area, unha zona que noutro tempo foi prospera, natural e auténtica.

Para levar a cabo este proxecto polo tanto plantéxase un parque en orde de adaptalo río Monelos ao espazo colindante .

A creación do mesmo estará constituído polos seguintes procesos:

Expropiación do solar categorizado como solo urbano non consolidado.

O proceso de axardinado, que dividise en:

1. Fresado do terreo con motocultor.
2. Recollida de residuos.
3. Subministro e extendido mecánico de terra vexetal fértil.
4. Formación de céspede con sementes.
5. Plantación de árbores e arbustos.

Ademais do mobiliario: (Detallado no plano 25, do documento número 2)

Pantalla acústica, recuberta por madeira.

Fonte fundición 1 billa ( 4 distribuídas polo parque).

Papeleira circular ( 8 distribuídas polo parque).

Banco de listóns de madeira de 2 m de longo, con pés de fundición, 10 distribuídos polo parque.

Varanda de madeira de protección.

Pavimentación dos sendeiros ao longo do parque. A hora de determinar o curso destes sendeiros priorizouse sobre todo o garantir o acceso dende a rúa ao río, pero tendo en conta que o obxectivo e acadar unha zona axardinada e non pavimentada.

### 5.3 Sección:

A sección escollida finalmente é unha sección trapezoidal con zona de inundación executada con muro Krainer. Dimensioada de acordo aos caudais previstos para os diferentes períodos de retorno. Tratando de axustalo na medida do posible caudal ecolóxico desexado, tendo en conta o caudal medio mensual mínimo caudal en estate e de 0,053 m<sup>3</sup>/s . Buscarase que teña

unha velocidade aceptable, debe por conseguinte evitar tanto á erosión como á sedimentación, fomentando o crecemento dos ecosistemas característicos do río previo a súa canalización. Tamén debe garantirse un calado mínimo en orde de garantir a supervivencia das especies en tódolos períodos do ano.

Obtivemos as seguintes dimensións da sección:

Base, b: 0,85 m e altura de 1 metro con pendente 1. A velocidade mínima é de 0,558, que é baixa e suficiente para provocar sedimentación, pero xa que solo dáse para o caudal mínimo o aceptamos. A altura mínima obtida é de 11,8 cm.

Esta parte da canalización será executada mediante o método do muro krainer:

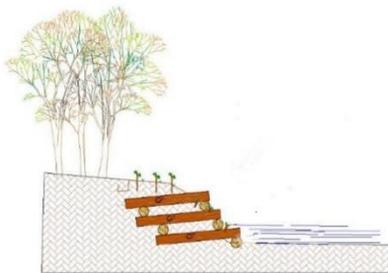
O material empregado son troncos de madeira.

Peso específico do material= 500 kg/m<sup>3</sup>

Coste por tronco 10€ o metro, diámetro 20cm.

O proceso de construción do muro krainer será o seguinte:

Aséntase sobre unha base de pedra, cunha contrapendente de 10°-15°. Enriba da cal colócase unha fila de troncos na dirección do canal. A partir de aquí irase intercalando con outra fila de troncos en dirección perpendicular dunha largueza de dous metros na dirección perpendicular ao canal, e cun diámetro de 20 cm, cun espazo entre eles de un metro.



O coste de esta alternativa dependerá da cantidade de material escavado e do número de troncos empregados. Como están separados un metro entre eles e temos unha lonxitude total de 75m precisaremos 75 troncos transversais por 3 (número de filas transversais) e por 2 para facelo a cada lado do cauce. Supoñendo que os que aplícanse en dirección lonxitudinal teñen unha lonxitude de 3 metros necesitaráanse 25 troncos por m, pero tendo en conta que para facer as unións entre eles pérdese 50 cm de cada un necesitaremos un tronco a maiores.

Parte da sección relativa ao chan de inundación:

Para dimensionala os factores que influiron foron os caudais máximos para distintos períodos de retorno e a comodidade dos usuarios. Nesta línea impúxose unha pendente na zona de engadido baixa para facilitar o acceso aos usuarios z=2. A hora de evaluo caudal máximo que abarcará a zona é función do coeficiente de manning adoptado para a zona de inundación 0,05 e o adoptado para a zona revestida con cantos e muro krainer 0,3.

Es colleronse medidas de alto e ancho de h'=1, b'=3. Detallado no plano da alternativa 6 previamente exposto.

## APENDICE 1: Situación do río Monelos e da rede de saneamento.



Figura 1, Planos de ordenación de Saneamento, proporcionados polo Sitouga correspondentes ao municipio da Coruña, 07.2.016,017,020,021

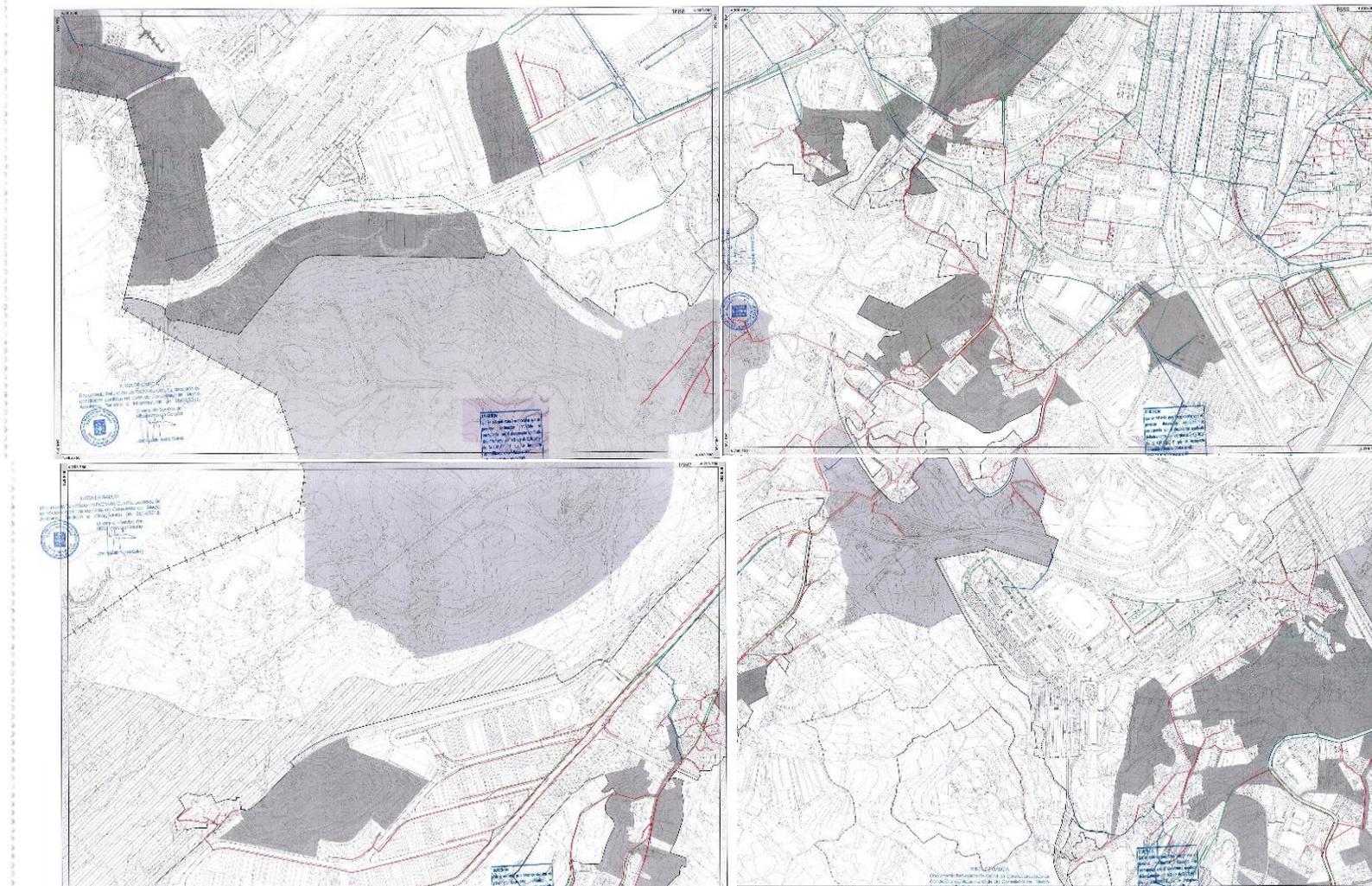


Figura 2, vision xeral dos colectores de augas pluviais da cidade.

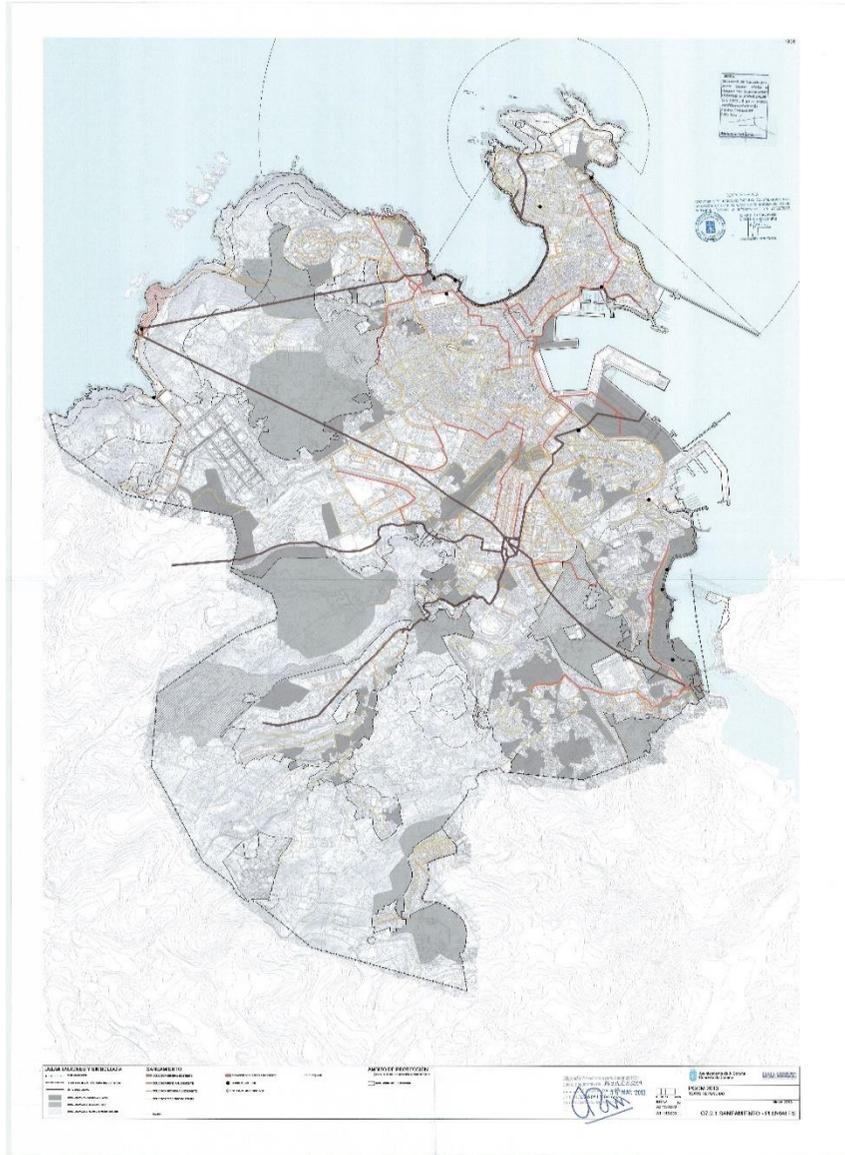
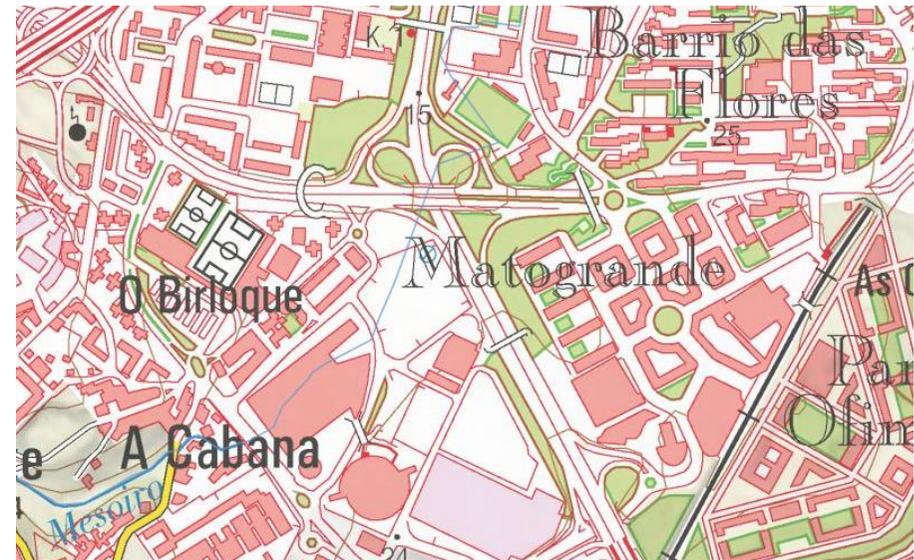


Figura 3, Plano obtido de visorgis, visor emitido pola consellería de medio ambiente territorio e infraestruturas no que refléctese o traxecto que tiña o río previo a súa canalización.



## APENDICE 2: Caudais admitidos e calado mínimo para diversas seccións base.

Figura 1, **Formigón** con coeficiente de Manning de 0,02. Onde a  $h^*$  e a  $V_{min}$  son obtidas para o caudal medio en estate de 0,053 m<sup>3</sup>/s. E unha pendente de .0034

A (m <sup>2</sup> )	h	b	p	rh	v	Q	$h^*$	$V_{min}$	
	0,5	0,6	0,233333333	1,930389608	0,25901507	1,185492057	0,592746028	0,1974	0,658616182
	0,5	0,7	0,014285714	1,994184702	0,250729032	1,160072261	0,58003613	0,287	0,647630943
	1	0,5	1,5	4,328427125	0,231030804	1,098487753	1,098487753	0,073	0,485
	1	0,75	0,583333333	2,704653677	0,369733104	1,502937258	1,502937258	0,128	0,614
	1	0,8	0,45	2,7127417	0,368630747	1,49994844	1,49994844	0,147	0,635
	1	0,9	0,211111111	2,756695523	0,362753156	1,483961927	1,483961927	0,204	0,661292354
	1,5	1	0,5	3,328427125	0,450663314	1,714944608	2,572416912	0,14	0,625
	1,85	1	0,85	3,678427125	0,502932351	1,8451075	3,413448874	0,103	0,569

Figura 2, **Granito** con coeficiente de Manning de 0,04. Onde a  $h^*$  e a  $V_{min}$  son obtidas para o caudal medio en estate de 0,053 m<sup>3</sup>/s. E unha pendente de .0034

A (m <sup>2</sup> )	h	b	p	rh	v	Q	$h^*$	$v_{min}$	
	0,5	0,6	0,233333333	1,930389608	0,25901507	1,185493462	0,592746731	0,279	0,393
	0,5	0,7	0,014285714	1,994184702	0,250729032	1,160073635	0,580036818	0,374	0,385
	1	0,5	1,5	4,328427125	0,231030804	0,549243877	0,549243877	0,111	0,312
	1	0,75	0,583333333	2,704653677	0,369733104	0,751468629	0,751468629	0,191	0,378
	1	0,8	0,45	2,7127417	0,368630747	0,74997422	0,74997422	0,217	0,386
	1	0,9	0,211111111	2,756695523	0,362753156	0,741980964	0,741980964	0,287	0,393
	1,5	1	0,5	3,328427125	0,450663314	0,57164888	0,85747332	0,207	0,383
	1,85	1	0,85	3,678427125	0,502932351	0,498678294	0,922554843	0,15	0,358

Figura 3, **Muro krainer** con coeficiente de Manning de 0,03. Onde a h\* e a Vmin son obtidas para o caudal medio en estate de 0,053 m<sup>3</sup>/s. E unha pendente de .0034

A (m <sup>2</sup> )	h	b	p	rh	v	Q	h	vmin	
	0,5	0,6	0,233333333	1,930389608	0,25901507	1,896789539	0,948394769	0,221	0,558
	0,5	0,7	0,014285714	1,994184702	0,250729032	1,856117817	0,928058908	0,313	0,548
	1	0,5	1,5	4,328427125	0,231030804	0,878790203	0,878790203	0,084	0,42
	1	0,75	0,583333333	2,704653677	0,369733104	1,202349807	1,202349807	0,146	0,526
	1	0,8	0,45	2,7127417	0,368630747	1,199958752	1,199958752	0,167	0,542
	1	0,9	0,211111111	2,756695523	0,362753156	1,187169542	1,187169542	0,228	0,558
	1,5	1	0,5	3,328427125	0,450663314	0,914638208	1,371957312	0,159	0,536
	1,85	1	0,85	3,678427125	0,502932351	0,79788527	1,476087749	0,118	0,49

## APENDICE 3: Caudais máximos admitidos para as posibles seccións.

Figura 1, Tabla que define as posibles seccións trapezoidais para canal recuberto de formigón.

A	tan( $\alpha$ )	h	b	p	rh	FORMIGÓN		0.02		
						v	Q	h	Vmin	
	7	1	2	1,5	9,5	0,736842105	2,378441201	16,6490884	0,073	0,48
	9,7	0,5	2	0,85	12,85	0,754863813	2,417066137	23,44554153	0,103	0,514857311
	9	0,5	2	0,5	12,5	0,72	2,342058797	21,07852918	0,14	0,627
	2,9	1	2	0,45	8,45	0,343195266	1,429125348	4,144463508	0,148	0,632739763
	4,816666665	0,5	1,5	0,211111111	9,211111111	0,52291918	1,892340032	9,114771153	0,204	0,661292356
	2,014285714	0,5	1	0,014285714	6,014285714	0,334916865	1,406050138	2,832186707	0,287	0,647630943

Figura 2, Tabla que define as posibles seccións trapezoidais para canal recuberto de granito.

A	tan( $\alpha$ )	h	b	p	rh	GRANITO		0.04		
						v	Q	h+	Vmin	
	7	1	2	1,5	9,5	0,736842105	1,190059754	8,330418279	0,111	0,311
	9,7	0,5	2	0,85	12,85	0,754863813	1,20938585	11,73104274	0,156	0,357
	9	0,5	2	0,5	12,5	0,72	1,171855716	10,54670144	0,207	0,383
	2,9	1	2	0,45	8,45	0,343195266	0,715066893	2,07369399	0,217	0,386
	4,816666665	0,5	1,5	0,211111111	9,211111111	0,52291918	0,946837665	4,56060142	0,2867	0,392
	2,014285714	0,5	1	0,014285714	6,014285714	0,334916865	0,703521147	1,417092596	0,374	0,385

Figura 3, Tabla que define as posibles seccións trapezoidais para canal feito con muro krainer.

A	tan( $\alpha$ )	h	b	p	rh	MURO		0.03		Vmin
						v	Q	h		
	7	1	2	1,5	9,5	0,736842105	1,904095607	13,32866925	0,084	0,42
	9,7	0,5	2	0,85	12,85	0,754863813	1,93501736	18,76966839	0,118	0,49
	9	0,5	2	0,5	12,5	0,72	1,874969146	16,87472231	0,157	0,536
	2,9	1	2	0,45	8,45	0,343195266	1,144107029	3,317910384	0,167	0,54
	4,816666665	0,5	1,5	0,211111111	9,211111111	0,52291918	1,514940265	7,296962272	0,228	0,558
	2,014285714	0,5	1	0,014285714	6,014285714	0,334916865	1,125633835	2,267348154	0,313	0,548

Figura 4, Tabla onde h' e b' representan o alto e ancho engadido, os numeros 1,3 fan referencia aos engadidos fronte a 2 que é a zona central, sendo q1 e q3 os caudais que abarcan os laterais.

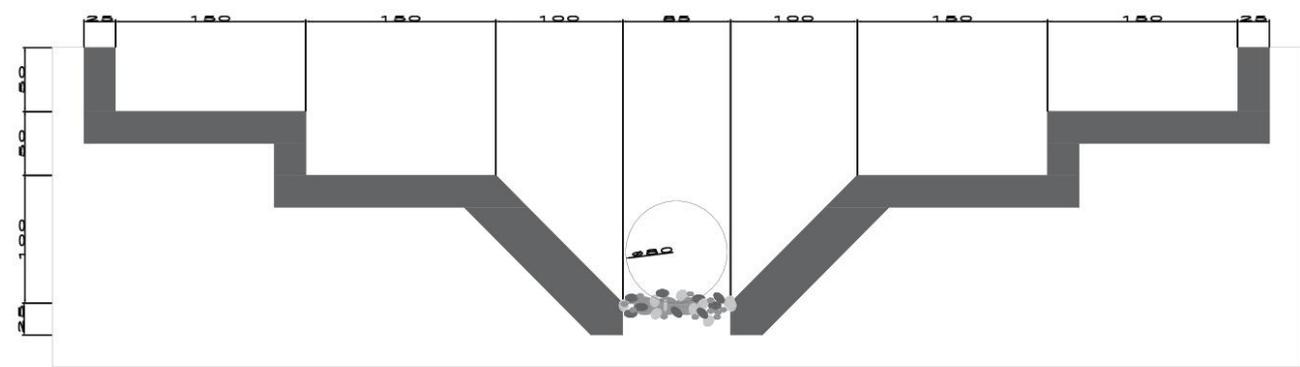
poca pendiente para que poidan acceder los paseantes															
h'	b'	n=0,05						Formigón0.02		Granito 0.04		Muro krainer		0.03	
		b	p1=p3	A1=A3	A2	rh1=rh2	rh2	q1=q3	q2	QT	q2	QT	q2	QT	
	0,5	1,5	0,85	2,61803399	1	3,7	0,381966011	1,342186676	0,614363791	13,13488113	14,3636	6,56744	7,79617	10,5079	11,7366
	1	3	0,85	5,236067977	4	4,7	0,763932023	1,7049398	3,900966914	19,56979922	27,3717	9,7849	17,5868	15,6558	23,4578
	2	3	0,85	5,97213595	10	7,55	1,674442792	3,786008384	16,45593923	53,50780553	86,4197	26,7539	59,6658	42,8062	75,7181



## APENDICE 4: Planos das alternativas.



- Líneas xenéricas
- Río monelos
- Parque
- Formigón
- Mobllario
- Acotación



ETS de Caminos Canals e Portos



Autor do proxecto:  
Ana Eyre Rodríguez

Sinatura:

Título:  
Recuperación dun tramo do río Monelos tralo seu paso por espazo  
Coruña (A Coruña).

Designación Plano:  
Estudio de alternativas:  
Alternativa nº1.

Escala: Fig1: 1/6.000  
Fig2: 1/40.

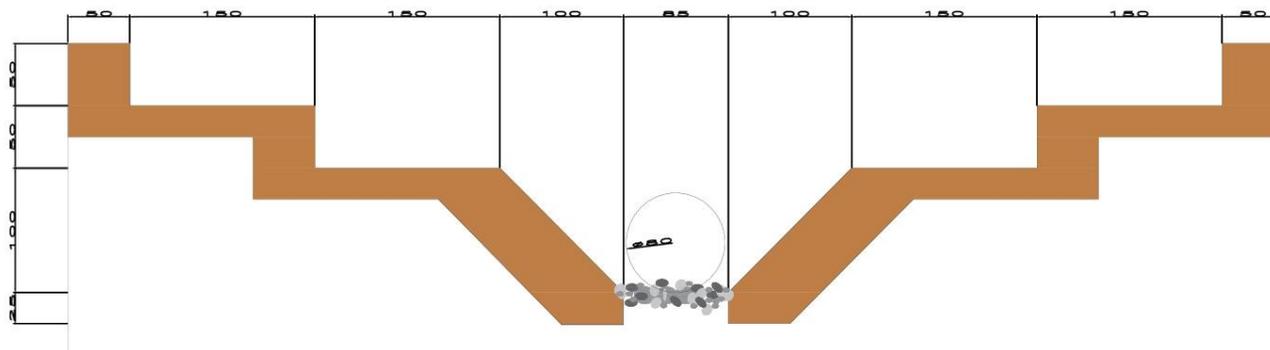
Fecha: 12/05/2017

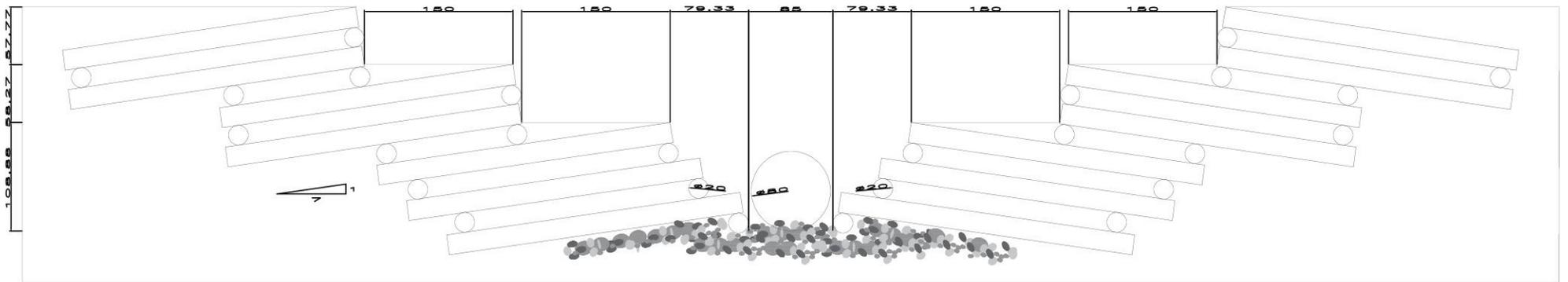
Nº de Plano: 10

Nº de páxina: 1/6



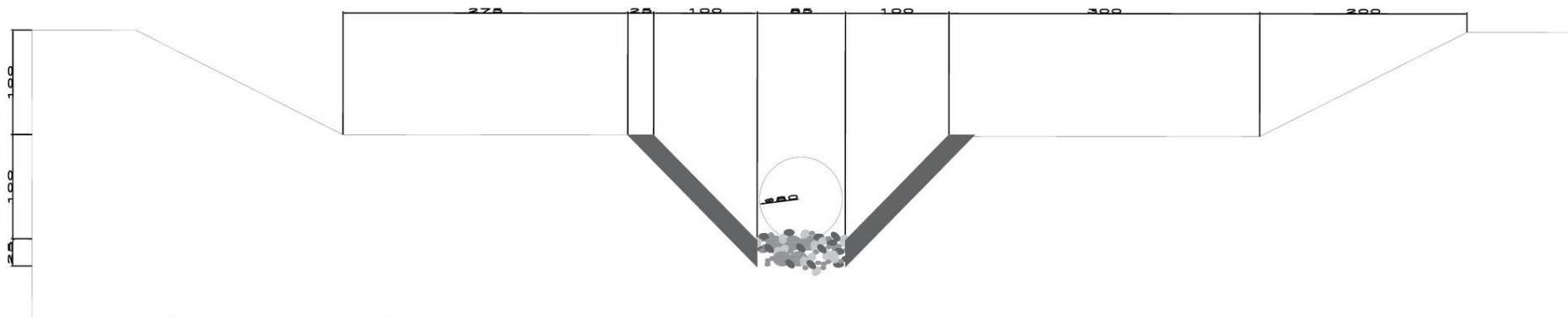
- Líneas existentes
- Río Monelos
- Parque
- Granito
- Mobiliario
- Asfaltado





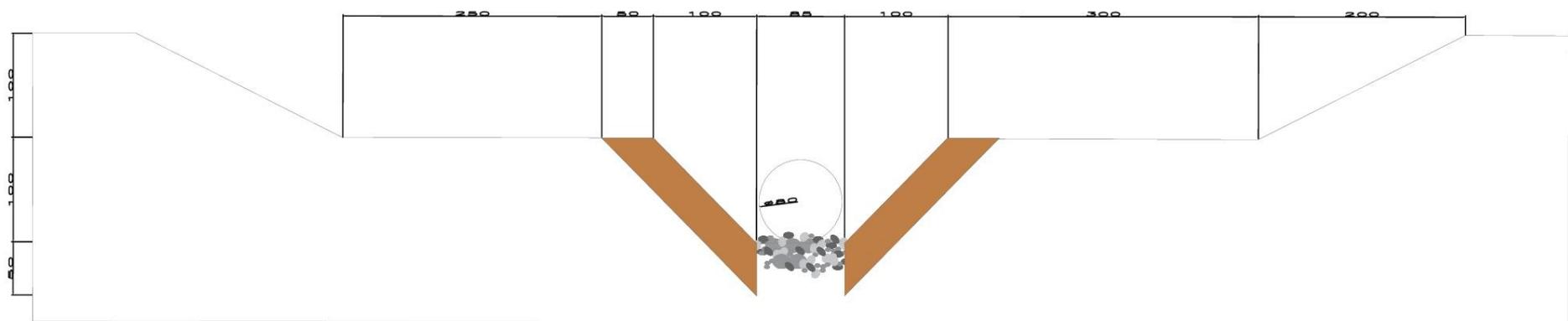


- Líneas xeréricas
- Rfo monelos
- Parque
- Muro kralner
- Mobllario
- Aotaaón
- Sección en revestir con pendente nula
- Sección en revestir con pendente 1/2



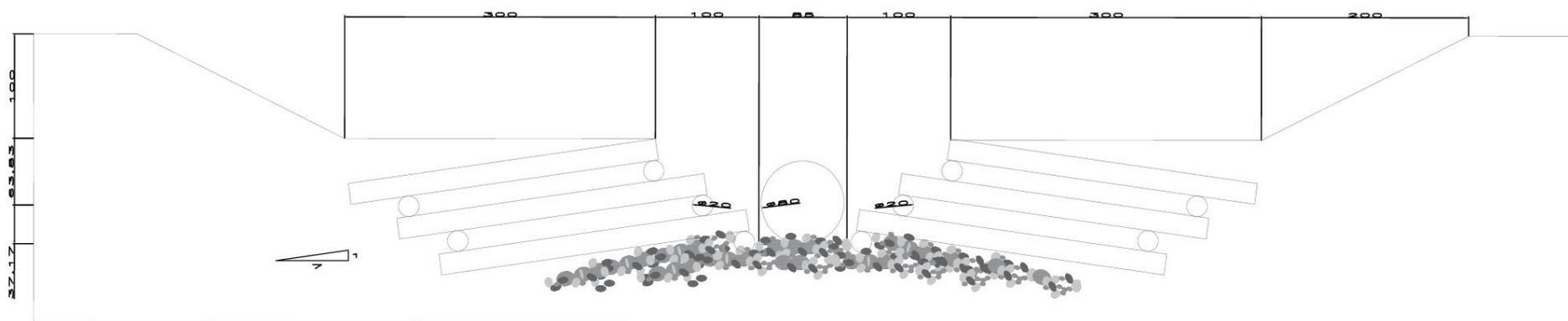


- Líneas xeráficas
- Rto monelos
- Parque
- Muro krainer
- Mobillario
- Acotación
- Sección sen revestir con pendente nula
- Sección sen revestir con pendente 1/2





- Líneas xerógrafas
- Rfo monelos
- Parque
- Muro krainer
- Mobiliario
- Acotación
- Sección sen revestir con pendente nula
- Sección sen revestir con pendente 1/2







## ANEXO Nº 9 : ESTUDO HIDRÁULICO

1. Xustificación.
2. Parámetros da modelización.
3. Análise para os distintos períodos de retorno.

## 1.XUSTIFICACIÓN:

Neste apartado analizaremos a evolución do caudal para os distintos períodos de retorno, para isto empregaremos o modelo bidimensional de simulación hidráulica HEC-RAS.

Este programa foi desenrolado polo centro de enxeñaría Hidrolóxica (Hydrologic Engineering Center) do corpo de enxeñeiros da armada dos EE.UU ( US Army Corps of Engineers). O modelo numérico incluído no programa permite realizar análise de fluxo permanente e non permanente unidimensional gradualmente variado en lámina libre.

O procedemento de cálculo basease na resolución da ecuación unidimensional da enerxía utilizando o método do “Standard Step”.

### 6. PARÁMETROS DA MODELIZACIÓN.

#### Datos xeométricos:

Para levar a cabo o estudo hidráulico ca ferramenta HEC-RAS, introducimos a sección obtida do análise de alternativas, anexo nº 9. É necesario introducir unha serie de seccións transversais do río ao longo do tramo obxecto de estudo. No noso caso a sección e constante. E está definida no plano da alternativa número 6.

#### Delimitación do cauce:

A delimitación do cauce separa o canal do río das zonas de inundación.

Esta delimitación fíxose a partir das zonas de inundación non controlada, e polo tanto introdúxose a zona de a sección proxectada para inundación.

Unha correcta definición do cauce é fundamental, posto que aplicaranse diferentes valores do coeficiente de Manning no cauce e nas llanuras de inundación.

#### Coeficiente de Manning :

O coeficiente de rugosidade de Manning estima a resistencia ao fluxo, e o seu valor depende das características do terreo polo que circula o fluído.

Para estimar os valores de dito coeficiente seguíronse as indicacións de Ven Te Chow no seu libro “Hidráulica de canais abertos”.

#### Condições de contorno:

O tramo do río en estudo tratase dun tramo intermedio do curso de auga, que está canalizado.

Por este motivo impuxemos como condición de contorno augas arriba o calado normal, en función da pendente do tramo:  $i=0,0034$ . Do mesmo xeito augas abaixo impuxemos a mesma pendente.

#### Caudais de Cálculo:

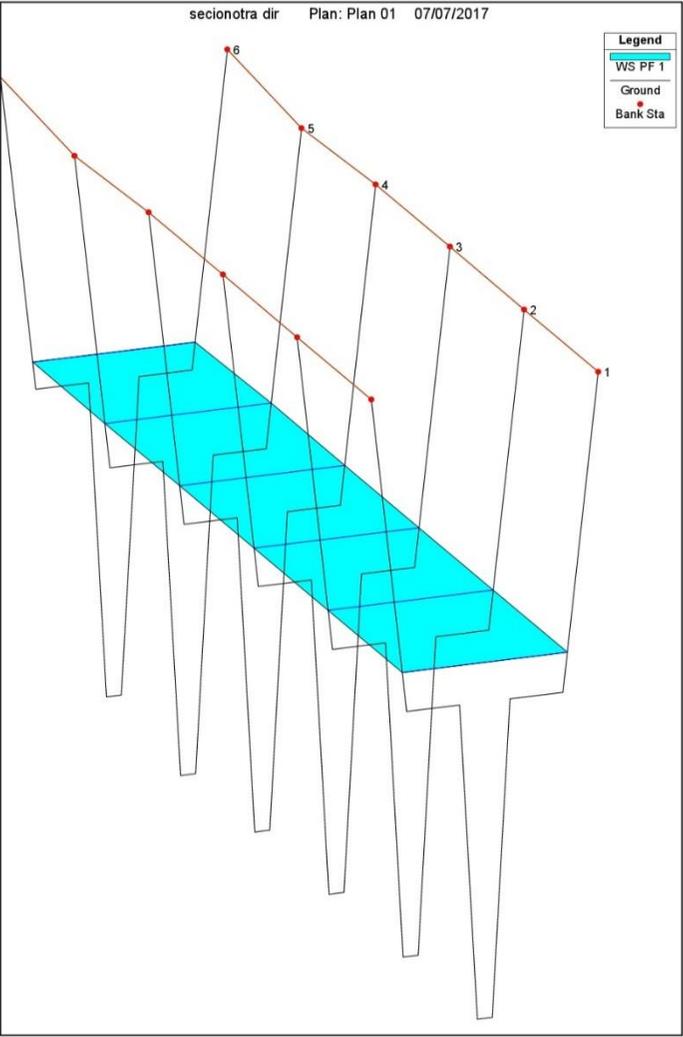
Os caudais de avenida para diferentes períodos de retorno calculáronse no documento 07.- Estudio Hidrolóxico da Memoria Xustificativa, na que realizouse un completo estudo hidrolóxico.

Neste estudo calculáronse os caudais para os periodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

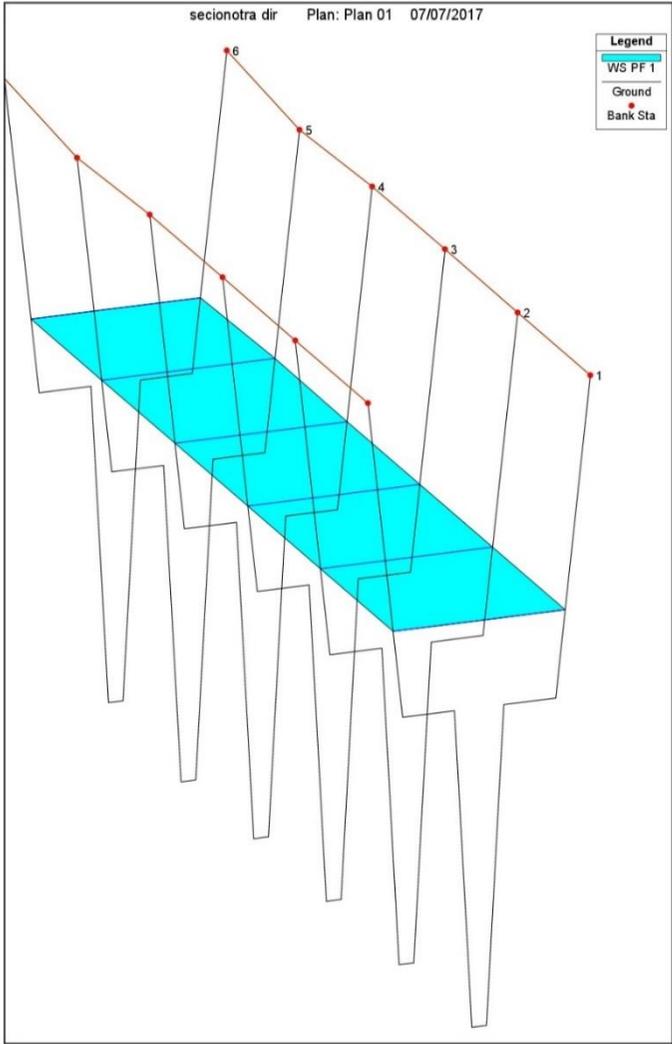
T	2	5	10	25	50	100	200	500
Modelando do lado da seguridade	3.8	7	10	14.5	17.6	22	27	33.5

## 2.ANÁLISE PARA OS DISTINTOS PERÍODOS DE RETORNO.

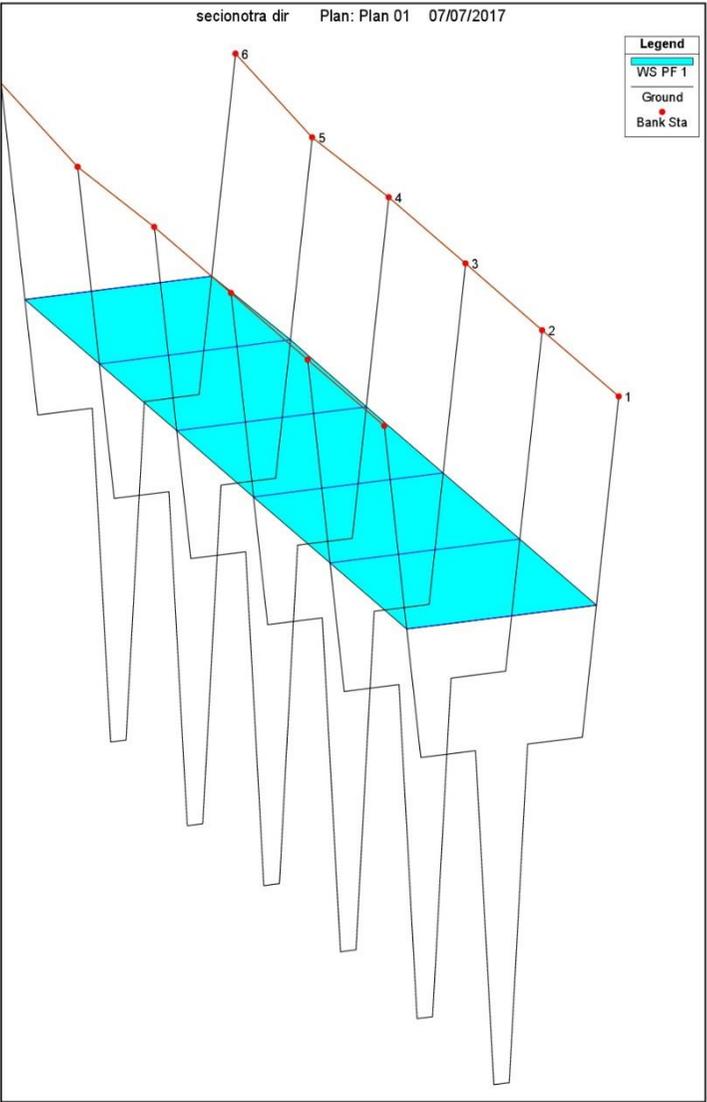
T = 2 años.



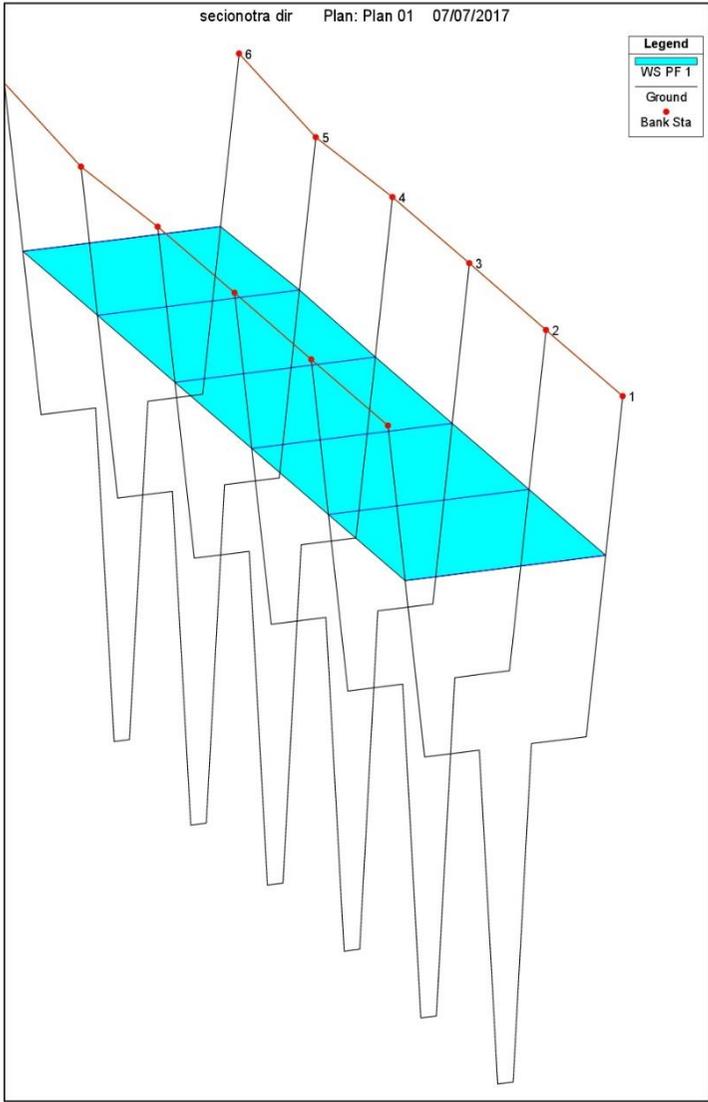
T = 5 años.



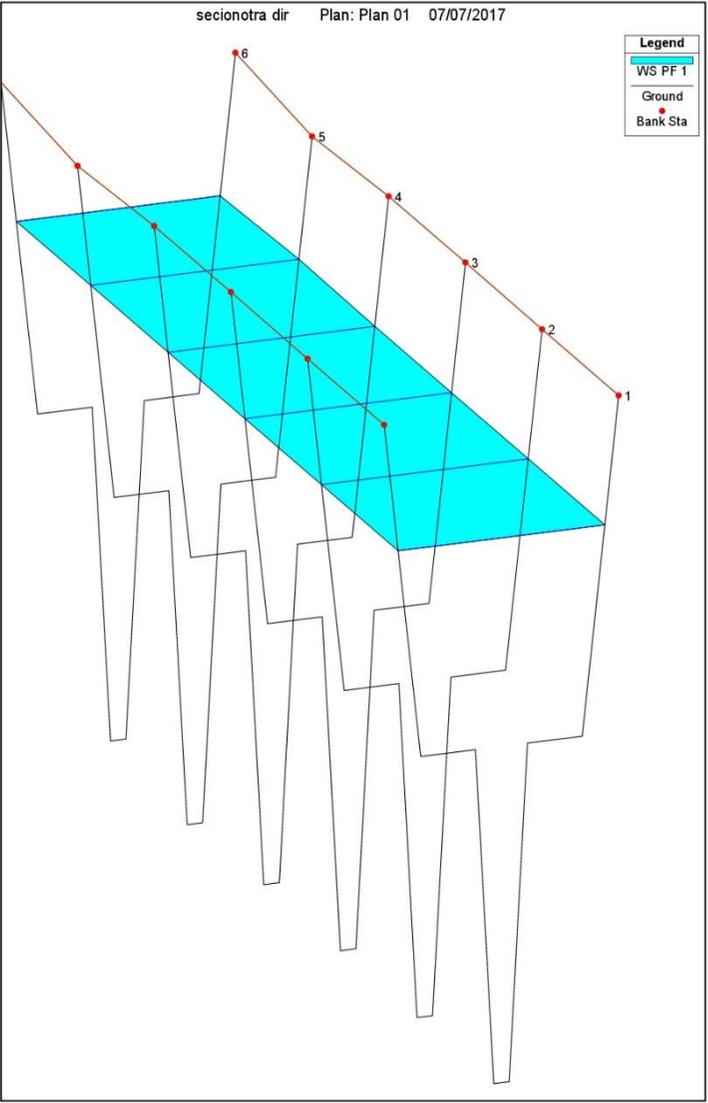
T = 10 años.



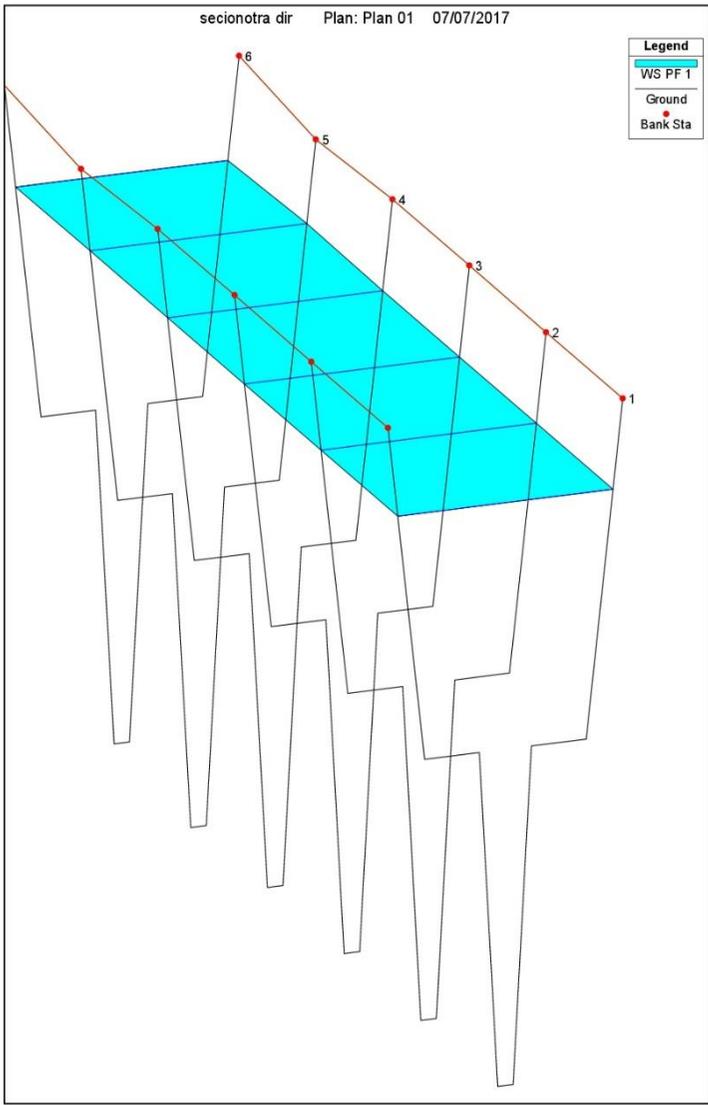
T = 25 años.



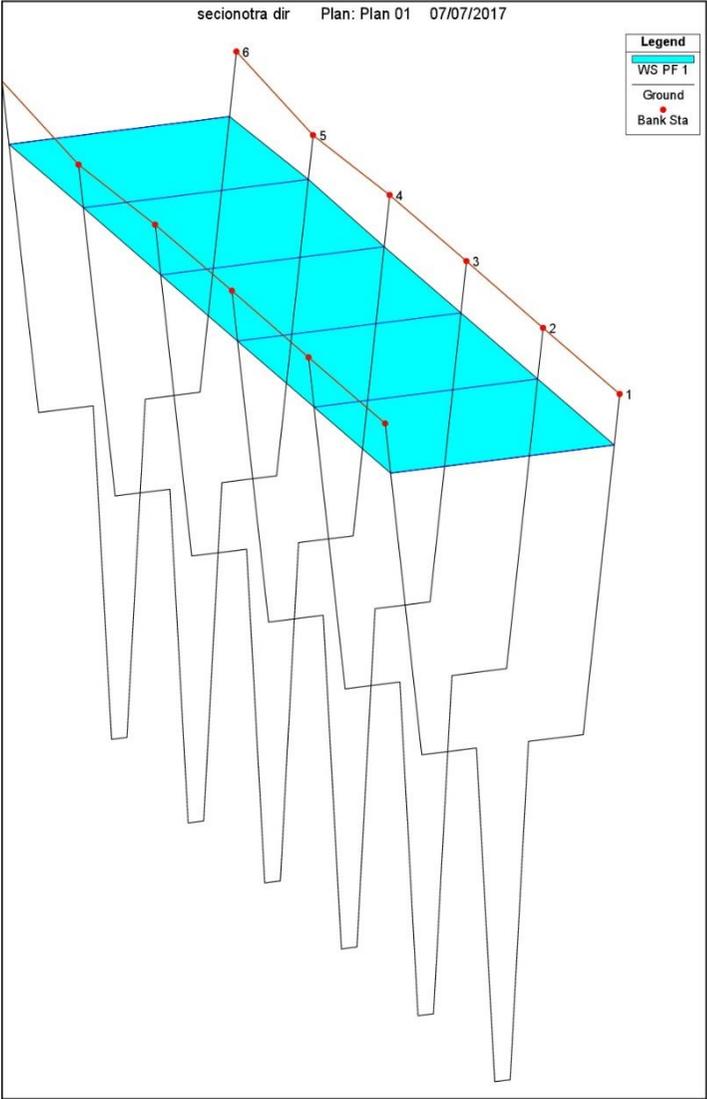
T= 50 años.



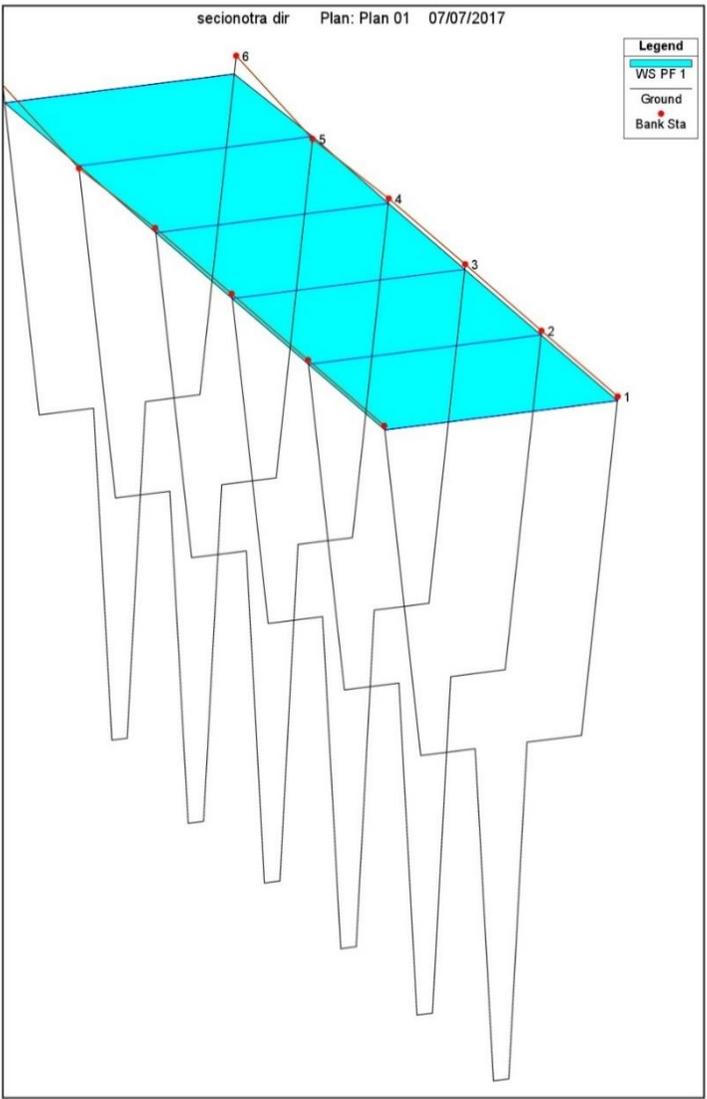
T = 100 años.



T=200 años.



T = 500 años





## ANEXO Nº10: EXPROPIACIÓN.

1. Introducción.
2. Expropiación.



## 1.INTRODUCCIÓN:

Neste anexo imos definir a área total necesaria para a realización das obras da alternativa elixida neste anteproxecto, así como unha estimación do prezo do metro cadrado que será necesario abonar ao propietario da parcela.

Debido ao seu carácter académico, e a limitación dos recursos a nosa disposición non incluíronse neste listado os veciños afectados que deberían figurar neste anexo.

## 2.EXPROPIACIÓN.

Este anteproxecto realízase sobre propiedade privada e polo tanto será necesario proceder á expropiación da mesma.

A area da finca a tratar é duns 20.245m<sup>2</sup>.

Según o Plan Xeral da cidade de Ordenación Municipal da Coruña (PGOM) aprobado no 2013-02-25, tratamos cun terreo urbano non consolidado.

Para estimar o valor da indemnización avaliamos o prezo do metro cadrado a expropiar en función das características do solo por comparación de terreos veciños ao noso.

Como trátase de solo urbano non consolidado, o prezo do metro cadrado por comparación na zona estímase de 150€ o metro.

	Superficie (m <sup>2</sup> )	Prezo (€/m <sup>2</sup> )	Total (€)
Expropiación	20245	150	3.030.750,00

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
“Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

3/9/2017

<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/SECImpimirDatos.aspx?RefC=8090301NH4979S0001RZ&del=15&mun=900&UrbRus=U&final=>



## Sede Electrónica del Catastro

HASTA EL 01/07/2018, EL **PROCEDIMIENTO DE REGULARIZACIÓN CATASTRAL** ES DE APLICACIÓN EN EL MUNICIPIO EN EL QUE SE ENCUENTRA ESTE INMUEBLE

### Fecha y hora

Fecha 3/9/2017

Hora 11:25:56

### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

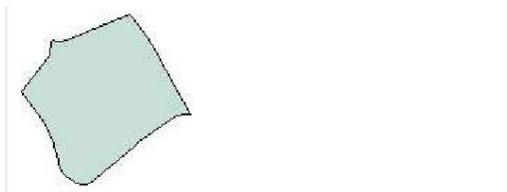
Referencia catastral 8090301NH4979S0001RZ

Localización CL JUANA CAPDEVIELLE 1 Suelo  
15008 A CORUÑA (A CORUÑA)

Clase Urbano

Uso principal Suelo sin edif.

### PARCELA CATASTRAL



Localización CL JUANA CAPDEVIELLE 1  
A CORUÑA (A CORUÑA)

Superficie gráfica 20,245 m<sup>2</sup>

<https://www1.sedecatastro.gob.es/CYCBienInmueble/SECImpimirDatos.aspx?RefC=8090301NH4979S0001RZ&del=15&mun=900&UrbRus=U&final=>

1/1



## ANEXO N°11: SERVICIOS AFECTADOS.

.SERVIZOS AFECTADOS:

A obra panifícase para que a súa execución sexa sempre dentro do recinto da mesma e non invadindo espazos colindantes en ningún momento.

Encanto a rede de gas auga potable e electricidade non se ven afectadas pola mesma, como pódese comprobar no Apéndice 1,2 e 3 respectivamente deste Anexo.

En canto á rede de abastecemento para a zona do parque e a de saneamento, destacar que adxudícase a xestión tanto de auga de abastecemento potable como de saneamento, así como a xestión da EDAR.

Debido a isto será necesario esperar ao planeamento que propoñerá á empresa xestora.

O que esta UTE propón en un primer momento e prolongar a rede de alcantarillado, añadiendo os bombeos que sexan necesarios.

## APENDICE 1: Rede de abastecemento de Gas.



## APENDICE 2: Rede de abastecemento de auga potable.





## APÉNDICE 3: Rede de subministro de enerxía eléctrica.





## ANEXO Nº12: MOVEMENTO DE TERRAS.

1. Introducción.
2. Relativo ao canal.
3. Relativo aos camiños.

### 1.INTRODUCCIÓN:

Neste Anexo recóllense os movementos de terra requiridos para proceder a execución das obras. A maquinaria empregada para proceder ás escavacións e recubrimento se necesario é función das características do terreo, que xa avaliáronse no Anexo Xeolóxico e Xeotécnico.

### 2.RELATIVO AO CANAL:

Neste apartado reflectiranse os movementos de terras que implica a execución do canle, incluíndo a instalación dos colectores que derivan a auga dende o existente. Tódolos planos que describen o proceso atópanse no apéndice 1 deste Anexo “Movemento de terras relativo ao Canal”.

Total de metros cúbicos escavados: 2.094,83

Total metros cúbicos recheo: 1.225,10

### 3.RELATIVO AOS CAMIÑOS:

O movemento de terras ocasionados polos camiños é ínfimo, xa que o desnivel da parcela é moi baixo. Por este motivo os desmontes e recheos ocasionados pola execución dos camiños peonís do parque considerase depreciable. Esta información detallada pódese atopar nos planos do Anteproxecto na parte relativa a seccións do pavimento.

## APENDICE 1: Movemento de terras relativo ao Canal.



————— Líneas xenéricas

■ Volumen restante a excavar.

————— Río monelos

■ Volumen a excavar para executar muro kralner.











**Saneamento—Red unitaria**

- Colector unitario
- - - Colector unitario aproximado

**Saneamento—rede pluvial**

- Colector pluvial
- - - Colector pluvial aproximado

**Saneamento—rede fecals**

- Colector fecal
- - - Colector fecal aproximado

**Saneamento—rede pluvial**

- Superficie a dous metros de profundidade a excavar.
- Superficie de dous a cero metros de profundidade a excavar.





## ANEXO Nº13: XUSTIFICACIÓN DE PREZOS.

1. Introducción.
2. Unidades de Obra.

## 1 INTRODUCIÓN:

Neste anexo xustificanse os prezos das unidades de obra mais importantes que se utilizan na estimación do presuposto. O obxectivo do mesmo é xustificar a elección dos prezos utilizados no **Documento 3: Presuposto**, pero en ningún caso pretendese facer una definición formal e exacta dos mesmos.

Para dito fin empregamos a páxina web “presupuesta.com” a cal incorpora datos da Base de Prezos Oficial da Construción de España. Entre outras cosas, recolle unha actualización exhaustiva dos prezos básicos de maquinaria, mano de obra, produtos e materiais empregados na Edificación, Urbanización Obra Civil, Restauración, Mantemento e Seguridade – Saúde laboral. O cal será moi útil neste apartado.

2 UNIDADES DE OBRA:

<b>UD.01</b>		m2	Limpeza do terreo medios mecánicos			
Roza e limpeza do terreo con medios mecánicos, sen incluír carga nin transporte a vertedoiro, segundo NTE/ADE-1.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción		14,70	0,010	0,15
MMMT.4aa	h	Cargadora eirugas 132 CV 1720 I		62,40	0,010	0,62
	%	Custos directos complementarios		0,77	0,020	0,02
					<b>TOTAL</b>	<b>0,79</b>

<b>UD.02</b>		m3	Retirada terra medios mecánicos			
Retirada e amontoado de terra vexetal, realizada con medios mecánicos, sen carga nin transporte a vertedoiro. Volume medido en perfil natural.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción		14,70	0,030	0,44
MMMT.4aa	h	Cargadora eirugas 132 CV 1720 I		62,40	0,030	1,87
	%	Custos directos complementarios		2,31	0,020	0,05
					<b>TOTAL</b>	<b>2,36</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.03		m3	Fresado do terreo			
Fresado do terreo, sen carga nin transporte a vertedoiro. Volume medido en perfil natural.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo unitario	Rendemento	Precio de partida
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción		14,70	0,030	0,44
MMMT.5ab	h	Fresadora pavimento en frío a=600mm		148,25	0,030	4,45
	%	Custos directos complementarios		4,89	0,020	0,10
					<b>TOTAL</b>	<b>4,99</b>

UD.04		m3	Baleirado terra compacto profundidade < 3 m			
Escavación en baleirado realizada por medios mecánicos, en terreo compacto, ata unha profundidade de 3m. Incluso carga sobre camión (sen transporte).Volume medido en perfil natural.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MMMT.1af	h	Retro eirugas 261CV 850-3250 l		74,65	0,050	3,73
MMTG.1c	h	Camión dumper 22tm14m3 tracc tot		24,67	0,050	1,23
	%	Custos directos complementarios		4,97	0,000	0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>4,97</b>



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.05		m3	Carga cascallo sobre camión con pala cargadora			
Carga de cascallos sobre camión mediante pa cargadora . Sen incluír transporte.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MMMT.4ca	h	Cargadora pneumáticos art 232 CV 3800 l		57,38	0,038	2,18
MMTG.1b	h	Camión dumper 20tm13m3 tracción tot		22,72	0,038	0,86
	%	Custos directos complementarios		3,04	0,000	0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>3,04</b>

UD.06		m	Muro krainer			
Muro Krainer ordinario con unha cara vista de troncos, colocados por peóns.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOA.1a	h	Oficial de primeira construción		15,77	6,000	94,62
MOOA.1d	h	Peón ordinario de construción		14,70	6,000	88,20
PBMN.3aa	m	Troncos de castaño 200mm de diámetro		10,00	9,400	94,00
mQ09sie010	h	Motoserra a gasolina, de 50 cm de espada y 3,2 CV de potencia		3,99	0,020	0,08
Mo8rl010	h	Rodillo manual lanza tándem 700-750 kg a=70cm		5,35	3,000	16,05
	%	Custos directos complementarios		288,95	0,08	23,12
					<b>TOTAL</b>	<b>312,07</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.07	m	Canlz rds HM xnt gom bas pla 80			
Canalización de rede de sumidoiro en entubado formigón en masa vibroprensado de enchufe e campá con xunta de goma, de base plana, diámetro nominal 80 cm, serie C, NTE/ISA-1; instalación para enterrar en foxo segundo NTE/ISA-8 e PG-3, i/ soleira, recalce RSS-1 e corchetes EFH-9, de formigón HM-20.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
PISA.2a	h	Tb HM vibpr base goma pla DN 80	62,18	1,000	62,18
PBPC.2aab	h	HM-20/P/40 de central	117,19	0,636	74,49
MMME10aa	H	Guinche móbil 15m+3.5m Q14 tm	65,12	0,200	13,02
MOOA.1a	m	Oficial 1ª construción	15,77	0,230	3,63
MOOA.1c	h	Peón especializado construción	14,97	0,230	3,44
	%	Custos directos complementarios	156,76	0,020	3,14
				<b>TOTAL</b>	<b>159,90</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.o8	u	Arqueta derivación en T			
Arqueta para derivación en T en entubados de abastecemento de diámetro máximo 500 mm, de dimensións 2,00x2,00x1,75 m, en fábrica de ladrillo macizo de 25x12x5 colocado a un pé, tomado con morteiro seco de albanelaría M 5. Revocado e brunido interiormente con morteiro seco hidrofugado CS III W1. Soleira de formigón en masa H-100 de 20 cm de grosor, marco e tapa de fundición de 80 cm de diámetro. Medido segundo planos.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
EFFC.7eca	m2	Fábrica interior LM 25x12x5 un pe	75,06	15,750	1.182,20
PBAA.1a	m3	Auga	0,54	0,270	0,15
PBPM65bab	kg	Mort seco hidrofugado CS III W1 revoco/enlucido proxectable	0,08	270,000	20,25
PISA90a	u	Pate	0,13	5,000	0,65
PISA94ba	u	Tapa e marco fund ° 80 cm	126,62	1,000	126,62
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción	15,77	5,400	85,16
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción	14,70	4,075	59,90
	%	Custos directos complementarios	1474,92	0,040	59,90
				<b>TOTAL</b>	<b>1.533,92</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.09	u	Boia			
Boya en entubados de saneamento de diámetro máximo 500 mm, tomado con morteiro seco de albanelaría M 5. Revocado e brunido interiormente con morteiro seco hidrofugado CS III W1.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Prezo Unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción	15,77	3,400	53,61
MOOA.1d	h	Peon Ordinario de construción	14,70	4,075	59,90
PBAA.1a	m3	Auga	0,54	0,270	0,15
PBPM65bab	kg	Mort seco hidrofugado CS III W1 revoco/enlucido proxectable	0,08	270,000	20,25
	%	Custos directos complementarios.	133,91	0,040	5,36
				TOTAL	<b>139,27</b>

UD.10	M3	Recheo de terra con retro			
Recheo de zanjas e muro krainer con terras depositadas en camión mediante retroescavadora .					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendimiento	Precio Unitario	Precio de partida
MMMT.1ac	h	Retro eirugas 167CV 375-1250 l	45,44	0,040	1,82
MMTG.1d	h	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	25,96	0,040	1,04
	%	Custos directos complementarios.	2,86	0,000	0,00
				TOTAL	<b>2,86</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.11		M2	Pavimento formigón impreso			
Pavimento continuo de formigón impreso in situ, de cor gris ou negra e texturado. Aplicando por salferido sobre a soleira en estado fresco, aglomerantes hidráulicos e colorantes na cantidade de 4.5 kg/m <sup>2</sup> ; curado e impresión con resinas. Incluído limpeza e movemento de terras.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Rendimiento	Precio Unitario	Precio de partida
O01OA030	kg	Aglm hidr p/ formigón impreso		0,54	4,500	2,43
PUVM44a	kg	Res p/ impresión formigón		2,55	0,230	0,59
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción		15,77	0,800	12,62
1MOOA.1d	h	Peón ordinario construción		14,70	1,600	23,52
	%	Custos directos complementarios.		39,15	0,030	1,17
					<b>TOTAL</b>	<b>40,33</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.12	M2	Agrostis estolon >10000 m2			
Formación de céspede ornamental monoespecífico de Agrostis estolonífera 'Penncross', en superficies >10000 m2. Levantamento de terreo cun pase de rotofresadora; aplicación de fertilizante NPK 9-4-9 ós 30 primeiros cms mediante fertilizadora centrífuga, incorporación cun pase de rotofresadora cruzado co anterior, eliminación de pedras superficiais e de todo tipo de sobras, así como os órganos vexetais de difícil descomposición dun diámetro superior a 2 cm. mediante despedregadora, sementado con sementadora de céspede, recubrimento de 0.5 cm. de espesura con humus compostizado mediante remolque esparcidor, pase de rolo lixeiro de 1-2 Kg. por cm. de xeneratriz; incluída rega e primeira sega a 20-30 mm cortacésped de 102 cm, ata entrega e recepción. Segundo NTJ 08S/Sementeirás e Céspedes. Incluído sistema de regadío.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Prezo unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar xardineiro	14,94	0,020	0,45
MMML58b	h	Despregadora 3m	1,41	1,000	2,85
MMMR.1c	h	Tractor de 4RM y potencia 60 CV	18,52	0,174	38,41
MMMA.7aca	h	Fert cent 1 dis 300l, an 8m	0,80	0,038	0,03
MMML15bcb	h	Fresadora cu acodadas, an 130, s/desp	1,38	0,012	0,02
MMMS.5a	h	Sementadora céspede	8,85	0,005	0,04
PVNM.2a	kg	Fert mineral complexo céspede	0,55	10,000	8,25
MMMA.1ab	h	Espar este 3500 kg, mecánica.	3,59	0,019	0,07
PVNP.5a	M3	Martillo compostizado	22,84	0,050	11,42
PVSS.5aa	kg	Semente Agrostis stolonifera penncross	5,70	1,000	22,70
	%	Custos directos complementarios	17,43	0,000	0,00
				<b>TOTAL</b>	<b>17,43</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.13	U	Fonte de fundición 1 billa			
Fonte de fundición de 1 m de altura con 1 billa, ancorada a un dado de 60x40x30 cm, de formigón HM-20 de consistencia plástica TM 40 mm. Incluído escavación en terras de consistencia media, nivelación e apromado.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Prezo unitario	Rendemento	Prezo de partida
PBPC.2aab	M3	HM-20/P/40 de central	117,19	0,079	9,26
PUSM15a	u	Fonte de fund 1 billas	238,80	1,000	238,80
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción	15,77	1,000	15,77
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción	14,70	1,000	14,70
	%	Custos directos complementarios	278,53	0,000	0,00
				<b>TOTAL</b>	<b>278,53 €</b>

UD.14	U	Banco madeira+pés fund 2 m			
Banco de listóns de madeira de 2 m de longo, con pés de fundición, ancorado con dados de 60x30x20 cm, de formigón HM-20 de consistencia plástica TM 40 mm. Incluído escavación en terras de consistencia media, planeamento, nivelación e apromado.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Precio de partida
PBPC.2aab	M3	HM-20/P/40 de central	117,19	0,079	9,26
PUSM10a	u	Banco mad+pés fund 200 cm	198,33	1,000	198,33
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción	15,77	1,000	15,77
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción	14,70	1,000	14,70
	%	Medios auxiliares	0,00	0,000	0,00
				<b>TOTAL</b>	<b>238,06 €</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.15		M	Varanda de madeira.			
Metro lineal de varanda de protección en madeira tratada parala intemperie, tipo Iroko (Teka Africana), acabado en barniz al agua, incluso colocación. Con fácil instalación e desinstalación.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Prezo unitario	Rendemento	Prezo de partida
MOOA.1a	h	Oficial de primeira		14.49	0.005	0,07
MOOA.1d	h	Peón ordinario		13.82	0,006	0,08
Mto8effo40A	m	Tablón de madeira de sección 0.08x0.04m		5,67	5,180	29,37
Mto7mee01od	m	Poste de madeira de sección cadrada de 0,08 x 0,08 m		9,65	0,900	8,69
	%	Medios auxiliares		38,21	0,020	0,76
					<b>TOTAL</b>	<b>41,30</b>

UD.16		U	Papeleira			
Papeleira de chapa perforada de diámetro 32 cm, altura de 90 cm, ancorada a un dado de 30x30x30 cm de formigón H-20 de consistencia plástica TM 40 mm.						
Descomposto	Ud	Descomposición		Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
PBPC.2aab	M3	HM-20/P/40 de central		117,19	0,029	9,26
PUSM17a	u	Papeleira chapa perf °32 cm		69.71	1,000	238,80
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción		15,77	0,360	15,77
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción		14,70	0,360	14,70
	%	Medios auxiliares		84,08	0,000	0,00
					<b>TOTAL</b>	<b>84,08 €</b>



Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.17	m	Pantallas acústicas			
Pantalla acústica con aislamiento de categoría B2 e absorción de categoría A4. De espesor total de 100mm revestida en madeira lisa e tratada para exteriores e cun núcleo constituído por lámina de elastómero SONEC, materiais reciclados, lámina de roca e de velo mineral.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
Mto6efkh030A	M	Pantallas acústicas revestidas en madeira.	86,90	1,000	86,90
MOOA.1a	h	Oficial 1ª construción	15,77	0,360	15,77
MOOA.1d	h	Peón ordinario construción	14,70	0,360	14,70
	%	Medios auxiliares	117,37	0,020	2,34
				<b>TOTAL</b>	<b>119,72</b>

UD.18	U	Acer campestre 80/100 cm alt rt.			
Plantación de Acer campestre de 80/100 cm de altura subministrado , con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións m3, con terra vexetal fertilizada ata a metade da súa profundidade, compactación con medios naturais (pisado), recheo do resto do foxo e nova compactación manual, formación de gabia e primeira rega, segundo NTJ o8B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,080	1,20
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,080	1,30
PVOF.4bg	U	Acer campestre 80/100 cm alt.	0,51	1,000	0,51
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,125	0,63
	%	Medios auxiliares	3,63	0,020	0,04
				<b>TOTAL</b>	<b>3,67</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.19	U	Acer opalus 125/150 cm alt rp.			
Plantación de Acer opalus de 125/150 cm de altura subministrado en contedor de 15 litros de capacidade, con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións m3, con unha mestura de terra vexetal fertilizada e terra procedente da escavación ata a metade da súa profundidade, compactación con medios naturais (pisado), recheo do resto do foxo e nova compactación manual, formación de gabia e primeira rega, segundo NTJ 08B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,100	1,49
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,100	1,63
PVOF.4ui	U	Acer opalus 125/150 cm alt	3,91	1,000	3,91
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,172	0,86
	%	Medios auxiliares	7,89	0,010	0,08
				<b>TOTAL</b>	<b>7,97</b>

UD.20	U	Castanea Sativa 125/150 cm alt rp.			
Plantación de Castanea Sativa de 125/150 cm de altura subministrado en contedor de 15 litros de capacidade, con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións m3, con unha mestura de terra vexetal fertilizada e terra procedente da escavación ata a metade da súa profundidade, compactación con medios naturais (pisado), recheo do resto do foxo e nova compactación manual, formación de gabia e primeira rega, segundo NTJ 08B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,140	2,09
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,100	1,63
PVOF.4sg	U	Castanea Sativa 125/150 cm alt	4,96	1,000	4,96
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,198	0,99
	%	Medios auxiliares	9,67	0,020	0,19
				<b>TOTAL</b>	<b>9,86</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.21	U	Artemisia absinth 30/40 cm alt.			
Plantación de Artemisia absinthium de 30/40 cm de altura, subministrado en contedor de 2 litros de capacidade, con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións 0,2 x 0,2 x 0,2 m3 con terra vexetal fertilizada, compactación manual, formación de gabia e primeira rega, segundo NTJ o8B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,130	1,94
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,080	1,30
PVOF.3ac	U	Artemisia absinth 30/40 cm alt.	0,51	1,000	1,20
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,008	0,04
	%	Medios auxiliares	4,48	0,010	0,04
				<b>TOTAL</b>	<b>4,53</b>

UD.22	U	Acanthus mollis 30/40 cm alt.			
Plantación de Acanthus mollis de 30/40 cm de altura, subministrado en contedor de 2 litros de capacidade, con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións 0,2 x 0,2 x 0,2 m3 con terra vexetal fertilizada, compactación manual, formación de gabia e primeira rega, segundo NTJ o8B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,130	1,30
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,080	1,94
PVOH.2ab	U	Acanthus mollis 30/40 cm alt.	2,04	1,000	2,04
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,008	0,04
	%	Medios auxiliares	5,32	0,005	0,05
				<b>TOTAL</b>	<b>5,38</b>

Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños Canais e Portos.  
 “Recuperación medioambiental do río Monelos na zona de Expo Coruña”

UD.23	U	Achillea ptarmica PE 10/20 cm alt.			
Plantación de Achillea ptarmica 'The Pearl' de 10/20 cm de altura, subministrado en contedor de 0.5 litros de capacidade, con medios manuais: colocación apromada, recheo do foxo, de dimensións 0,2 x 0,2 x 0,2 m3 con terra vexetal fertilizada, compactación manual, formación de gaba e primeira rega, segundo NTJ o8B/Plantación; sen incluír apertura de foxo.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
MOOJ.1c	h	Auxiliar de xardineiro.	14,94	0,130	1,30
MOOJ.1a	h	Oficial de xardineiro.	16,28	0,080	1,94
PVOH.3aa	U	Achillea ptarmica PE 10/20 cm alt.	0,84	1,000	0,84
PBRT59a	M3	Terra vexetal fertilizada	5,00	0,008	0,04
	%	Medios auxiliares	4,12	0,005	0,04
				<b>TOTAL</b>	<b>4,17</b>

UD.24	M3	HA-30 cent arm 40kg/m3 mur <35cm encf1cr			
Formigón de central HA-30 /P/20 armado con unha cuantía 40kg/m3 (B500S) en muros de contención de espesor <35cm ata unha altura de 3.50 m, i/encofrado de madeira a 1 cara , elaboración, ferrallado, posta en obra, vibrado e desencofrado, segundo EHE.					
Descomposto	Ud	Descomposición	Rendemento	Rendemento	Prezo de partida
PBPC.3baa	M3	HA-30 /P/ 20 de central	129,39	1,010	130,68
ECCM.1ba	Kg	B-500S corru ° medio muros	1,68	40,000	67,13
EEEM.2baa	M2	Encf muro 1 cara alt <3,5 tab	30,68	4,000	122,74
MMM10bb	h	Vibrd gsln agj °20-80 12000rpm	0,92	0,400	0,37
MMME.2a	h	Guin torre alt36m fle35m Q1000kg	5,63	0,400	2,25
MOOA.1c	h	Peón especializado construción	14,97	0,550	8,23
	%	Medios auxiliares	331,40	0,020	6,63
				<b>TOTAL</b>	<b>338,03</b>



