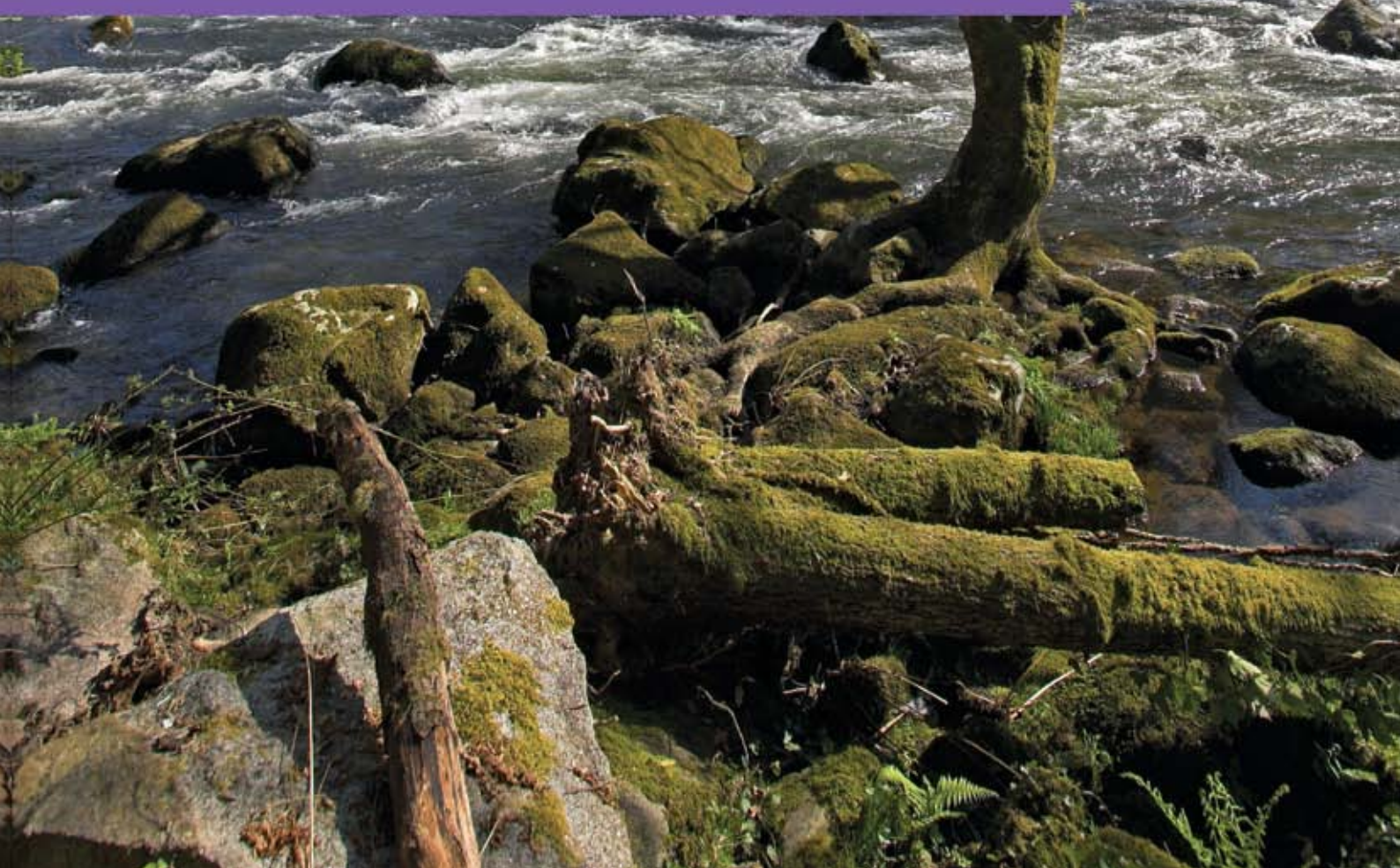


unidade didáctica

educación secundaria
caderno do alumno

mande



Unidades didácticas creadas dentro do marco de actuacións do Proxecto Mandeo

Edita

Deputación Provincial da Coruña

Coordinación da serie

Deputación Provincial da Coruña:

Vicente Berrocal
Miguel Cachafeiro

Universidade da Coruña:

Jerónimo Puertas
Joaquín Suárez

ISBN: 978-84-9812-128-5

Depósito Legal: C-2294 / 2010

Textos, ilustracións, deseño gráfico e maquetación



TERRANOVA
Interpretación y Gestión Ambiental, S.L.

unidade didáctica

educación secundaria

caderno do alumno



A importancia dun río, a importancia dun Proxecto

O Mandeo é un dos ríos máis importantes da provincia da Coruña. As súas augas percorren 56 quilómetros desde o seu nacemento ao pé dos montes do Corno do Boi, a 690 metros de altitude, ata a súa desembocadura na ría de Betanzos. Ao longo da historia, nesta viaxe, desde que se asentaran os primeiros poboadores na cunca do Mandeo, o ser humano mantivo unha estreita relación co río.

Evidencia desta relación histórica entre o home e o río son os elementos culturais, etnográficos, naturais... que se conservan na zona, e o feito de que na actualidade o río siga a ser un importante recurso de abastecemento, económico e de tempo libre.

Para que estes valores sigan a manterse, é indispensable que o aproveitamento que realicemos dos recursos do río Mandeo sexa responsable; que non se poñan en perigo os seus valores naturais. Por este motivo, a Deputación da Coruña puxo en marcha o **Proxecto Mandeo**, que nace co fin de potenciar un desenvolvemento económico e social respectuoso co medio.

Entre os seus obxectivos están:

- Mellorar o ecosistema fluvial.
- Potenciar un elevado nivel de protección ambiental e sanitario a través dunha axeitada xestión da auga.
- Potenciar un modelo sustentable do uso e consumo da auga no medio rural.
- Incorporar na planificación local os criterios ambientais derivados da xestión da auga.
- Recuperar zonas fluviais.
- Crear riqueza no territorio actuando na calidade do contorno fluvial.
- Educar e formar en novos hábitos sobre o uso da auga.

E é aquí onde ti empezas a tomar parte.

Como cidadán, como usuario do río e da súa auga. Neste caderno atoparás unha serie de propostas para coñecer un pouco máis este territorio, a cunca do Mandeo, e colaborar na súa conservación e protección.

Aquí comeza para ti o Proxecto Mandeo.



mandeo
paraíso fluvial



Un río, o Mandeo

Se buscamos no dicionario o significado da palabra río, di: “corrente de auga continua e máis ou menos caudalosa que vai desembocar noutra ou nun lago ou no mar”. Se nos detemos na definición, o primeiro que enuncia é o máis importante: un río é unha **corrente de auga continua**.

Outro termo unido a esta definición é a palabra **caudal**, a cantidade de auga que leva un río. Exprésase en metros cúbicos por segundo (m^3/s) ou en litros por segundo.

Continuando coa análise da definición, dise que esa auga vai desembocar nun lago ou no mar, ou noutro río. Neste último caso, ao río que desemboca noutro maior denomínaselle **afluente**.

O percorrido da auga dun río desde o seu nacemento ata a súa desembocadura é o **curso**, e o terreo por onde circula, o **leito**. O curso dun río pode dividirse en tres tramos: o **alto**, que corresponde ao nacemento e primeiros quilómetros; o **medio**, correspondente aos quilómetros centrais do curso; e, por último, o **baixo**, o máis próximo á súa desembocadura.

Os datos do Mandeo:

Nacemento: O Marco das Pías, a 690 metros de altitude.

Desembocadura: ría de Betanzos.

Lonxitude: 56 km

Caudal: 14,14 m^3/s

Nº de afluentes directos: 46

Coñecendo os termos comúns que denominan as partes dun río, centrarémonos agora no río que nos interesa: o Mandeo. Nace no Marco das Pías (parroquia de Codesoso, concello de Sobrado), ao pé dos montes de Corno do Boi, a unha altitude de 690 metros. Os primeiros quilómetros tras o seu nacemento, o río percorre un terreo cunha pendente moderada, descendendo suavemente ata os 450 metros de altitude, cruzando os concellos de Sobrado, Curtis e Aranga. Despois, a pendente faise máis pronunciada e o río comeza a encaixarse a partir da Ponte Vella da Castellana ata chegar a Chelo, atravesando os concellos de Aranga, Irixoa, Paderne e Coirós. Finalmente, tras percorrer un total de 56 km, desemboca no océano Atlántico formando a ría de Betanzos.

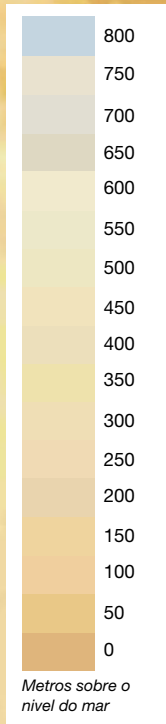


Río Mandeo ao seu paso por Chelo (Coirós-Paderne)

Constrúe o perfil do río

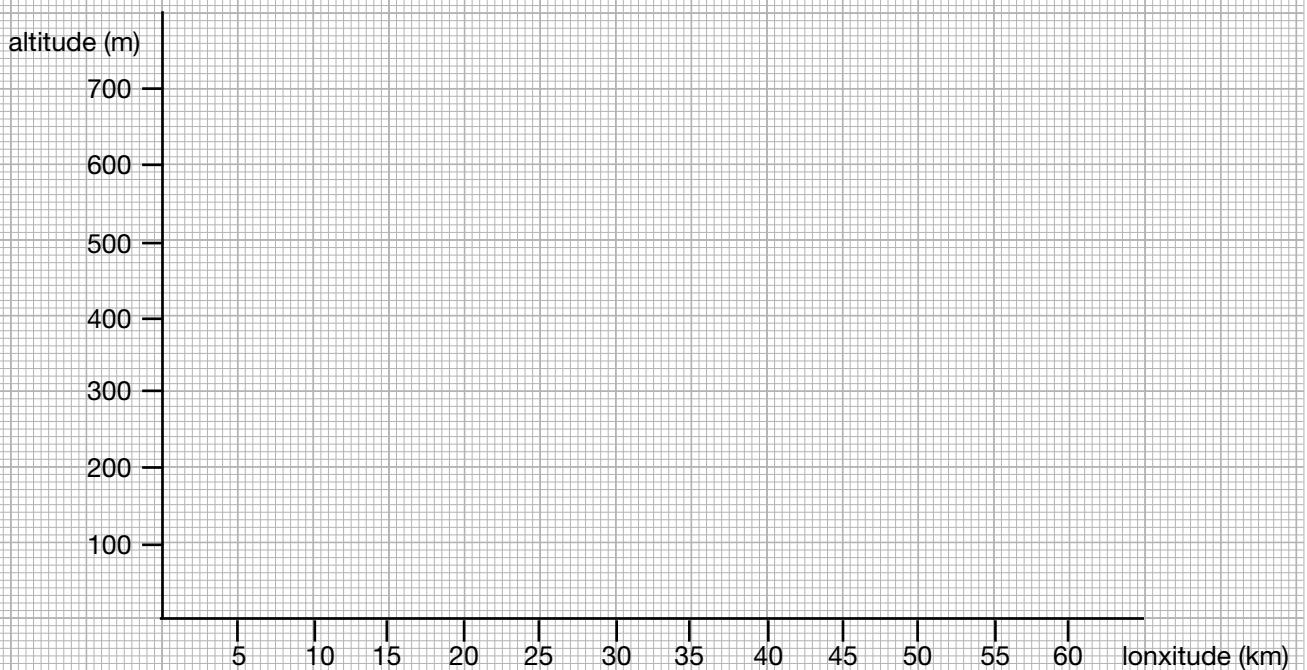
O perfil dun río é un gráfico lineal que expresa a pendente en cada tramo en función da lonxitude e da altitude. Na táboa tes os datos de altitude tomados dun mapa topográfico, cada dous quilómetros.

Interpreta o resultado. Pareceche que é un perfil típico dun río galego? Por que?



Lonxitude (km)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Altitude (m)	692	605	573	553	535	531	516	506	500	482	477	471	463	450

28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
420	360	290	277	260	254	244	236	208	150	108	55	30	5	3



A cunca do Mandeo

Datos da cunca:

Superficie: 457 km²

Perímetro: 116 km

Unha cunca é un territorio cuxas augas aflúen todas a un mesmo río, lago ou mar. Se colocas as túas mans en forma de cunca baixo unha billa, ao inclinalas lixeiramente cara adiante, a auga circulará continuamente verténdose polo extremo dos teus maimiños. Isto é, explicado dun modo moi simple, unha cunca.

Na natureza todo é moito máis complexo, xa que interveñen outros factores de xeito conxunto, como o **clima**, o **relevo**, o **substrato rochoso**, a **vexetación** e, por suposto, tamén a **acción do home**.



O relevo é o que marca os límites da cunca. Na do Mandeo as formacións montañosas máis destacadas atópanse ao leste, con altitudes que van desde os 600 a preto dos 850 metros. Desde o seu nacemento no Marco das Pías, os montes do Corno do Boi encadean cara ao norte coa serra da Cova da Serpe e co cordal de Montouto, ata a Pena de Roldán (na serra das Medoñas do Galiñeiro). Desde este punto, o relevo lévanos á desembocadura seguindo polo norte unha liña de montes de menor altura. Os máis destacados do leste ao oeste son: o pico Vales, o monte Oural ou e o monte da Fraga.

Na zona sur, a cunca non atopa ningunha cadea montañosa relevante, senón máis ben un conxunto de montes de baixa altura que van sinalando o límite. Os máis destacados son: monte dos Castros, o Enxameado e os montes da Tieira.

Este relevo recolle e conduce a auga dos afluentes ao curso de auga principal, o río Mandeo, para desaugar por fin no océano Atlántico.

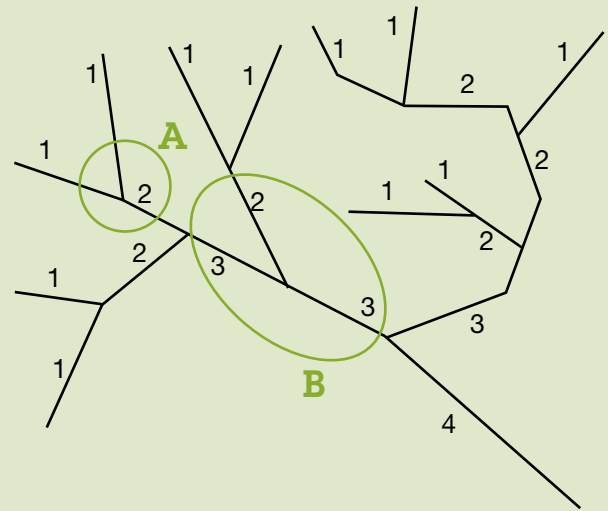


Río Mandeo (Aranga)

Xerarquía dos ríos da cunca

Os ríos non son elementos illados na cunca que drenan, senón que forman todo un sistema ou rede fluvial na que se inclúen numerosos cursos de auga de diferente entidade (regueiros, regatos, etc.), afluentes do río principal directa ou indirectamente.

A regra das confluencias é un sistema que serve para xerarquizar as correntes de auga dentro dunha cunca. Segundo esta regra, dous cursos da mesma categoría forman un curso de rango superior. Aquí tes un sinxelo exemplo:



1. De primeira orde son as correntes nas que a escorredura se concentra por primeira vez e non reciben ningunha outra achega.
2. De segunda orde son as formadas pola unión de dúas correntes de primeira orde (A).
3. De terceira orde son as formadas pola unión de correntes de segunda orde.
4. Se se xuntan dúas correntes de orde distinta, mantense a maior (B).
5. E así sucesivamente ata alcanzar o curso de auga principal.

Este é un esquema da rede hidrográfica da cunca do Mandeo. Atrévete a xerarquizar as súas correntes? Ponlles nome aos cursos de auga máis importantes.



Principais afluentes do Mandeo:

Marxe esquerda

1. Río de Carballido (Deo): 5,1 km
2. Río Vexo: 7,1 km
3. Río Mendo: 24,3 km

Marxe dereita

1. Río Cambás: 6,2 km
2. Río Zarzo: 11,2 km

O Mendo

Preto da desembocadura do Mandeo, á altura de Betanzos, únese a el o seu afluente máis importante: o Mendo. O seu nacemento sitúase na parroquia de Foxado, concello de Curtis, a 530 metros de altitude e ao pé do Monte da Graña, de 566 metros.

A súa cunca ocupa unha superficie de 91 km², é dicir, case a quinta parte de toda a do Mandeo. Os seus principais tributarios veñen da súa marxe dereita: o Portolamas, o Carnes e o Miñatos, procedentes dos montes do Gato.

O mapa político da cunca do Mandeo



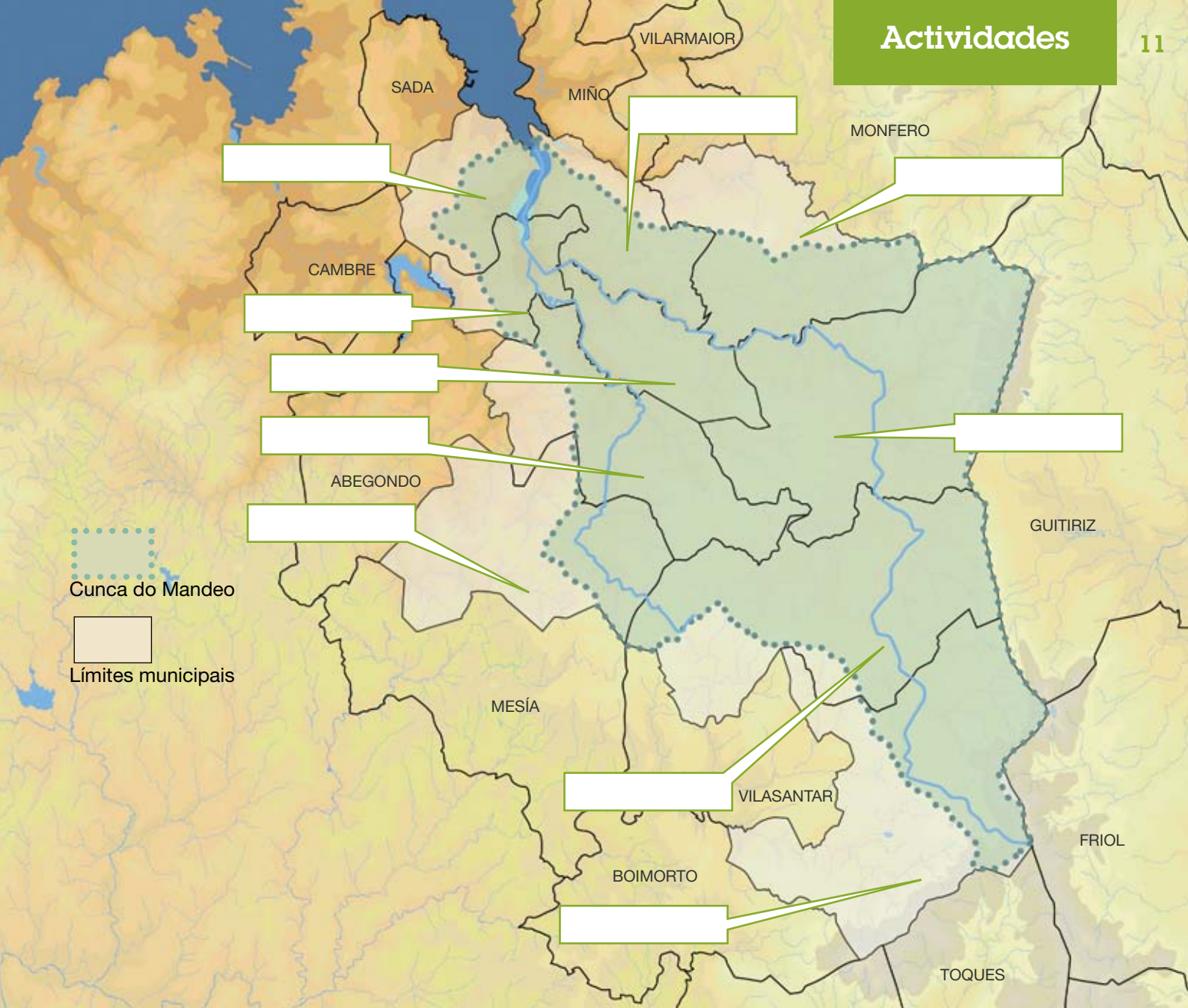
Dez concellos teñen todo ou parte do seu territorio bañado pola cunca do Mandeo e os seus afluentes. A maioría deles pertencen á bisbarra de Betanzos, un á da Coruña (Bergondo) e outro á de Terra de Melide (Sobrado). Nos seus 56 km de percorrido, o río atravesa paisaxes diversas, marcadas polo seu carácter eminentemente rural, onde as actividades agrarias, gandeiras e forestais (sector primario) ocupan a maior superficie da cunca. As actividades do sector secundario (transformación de alimentos e variados procesos produtivos) e do terciario (servizos) son a principal ocupación dos seus habitantes, sobre todo nos municipios costeiros de Betanzos e Bergondo.

Os concellos da cunca do Mandeo son:

Municipio	Superficie (km ²)	Poboación (ano 2009)	Sector primario (ano 2001)	Sector secundario (ano 2001)	Sector terciario (ano 2001)
Aranga	119,6	2.142	290	201	296
Bergondo	32,7	6.696	135	789	1521
Betanzos	24,2	13.680	152	1420	3486
Cesuras	79,7	2.219	225	311	297
Coirós	33,9	1.713	97	192	308
Curtis	117,5	4.246	353	575	717
Irixoa	68,6	1.526	213	143	203
Oza dos Ríos	72,1	3.202	226	388	558
Paderne	39,8	2.672	243	314	453
Sobrado	120,2	2.168	305	205	306

Táboa elaborada a partir da información municipal do Instituto Galego de Estatística (IGE)





Os concellos do Mandeo

Aquí tes un mapa cos límites dos concellos que forman a cunca e os dos arredores. Sitúa sobre cada concello o nome que lle corresponde:

- Aranga
- Bergondo
- Betanzos
- Cesuras
- Coirós
- Curtis
- Irixoa
- Oza dos Ríos
- Paderne
- Sobrado

Calcula a densidade media (habitantes/superficie) de cada concello e en total na cunca do Mandeo.

A densidade media de Galicia é de aproximadamente 93,4 habitantes/km². Que conclusións sacas de comparar ambas as dúas densidades?

Analiza os datos dos diferentes sectores nos concellos da cunca do Mandeo.

O nacemento do Mandeo

A fauna tivo que adaptarse a esta transformación do medio natural, polo que as especies que podemos atopar son “antropizadas”, é dicir, modificaron a súa conduta para sobreviviren en medios humanizados. Para estes animais son especialmente importantes as sebes, as divisións ou separacións entre parcelas nas que se manteñen especies de arbustos ou árbores como o loureiro (*Laurus nobilis*), o carballo (*Quercus robur*), o estripeiro (*Crataegus monogyna*), ou o sabugueiro (*Sambucus nigra*), que manteñen a diversidade vexetal. Nelas refúxiase unha interesante fauna.



Nacemento do río Mandeo (Sobrado)

Despois dos primeiros quilómetros desde o nacemento, o Mandeo inténase nunha área de escaso desnivel, nunha zona de chaira prelitoral entre os 600 e os 400 metros de altitude. Son case 25 quilómetros durante os que o río abre camiño con pouca pendente a través dos concellos de Sobrado, Curtis e Aranga. O aspecto que se observa desde a serra é o dunha extensa chaira, sucada polo val do Mandeo, con pequenas elevacións no contorno das cales nacen os afluentes de curto percorrido.

O río discorre con pouca velocidade de corrente e escaso caudal ao principio, que vai aumentando segundo recibe a achega dos seus afluentes, adaptándose ao terreo con frecuentes curvas e cambios de dirección.

O tramo superior do Mandeo discorre por un territorio moi modificado polos aproveitamentos agrícolas e gandeiros. Nunha vista aérea obsérvase un mosaico de verdes no que destaca a superficie dedicada a prados e pastos que manteñen unha importante gandaría, sobre todo vacúa, produtora de leite. As plantacións forestais son de piñeiro (*Pinus radiata*, *P. pinaster* ou masas mixtas) e, en menor medida, de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Outros cultivos significativos son o millo (como forraxe) ou a pataca. Tamén están presentes as matogueiras de toxo, xesta ou breixo, debido en boa medida ao abandono dos labores agrarios.



Merlo rieiro



Ourizo cacho

A lenda da Cova da Serpe

A serra da Cova da Serpe forma parte da Dorsal Galega e é o nacemento e cabeceira, xunto cos montes do Corno do Boi do Mandeo.

Ademais é unha liña divisoria de augas, das que flúen pola cara oeste da serra para incorporarse á cunca do Mandeo e das que, pola vertente leste, van á grande cunca do Miño. Representa tamén o límite natural entre as provincias de Lugo e A Coruña.



Serra da Cova da Serpe (Sobrado)

Detrás do seu nome, Cova da Serpe, hai unha lenda. Sabes cal? Nas seguintes liñas trata de compoñer a túa particular lenda sobre esta serra e o porqué do seu nome. Ao finalizar, busca a través da Internet ou en bibliografía textos sobre a lenda orixinal para comparala coa túa.

Blank lined writing area for the student to write their legend.



A medio camiño



Pozo do Castro Rodicio (Aranga)



Rápidos na Castellana (Aranga)

En Aranga, pasando A Ponte Vella da Castellana, o río Mandeo abandona a penechaira para internarse nun terreo que o manterá encaixado ata Chelo, adiviñándose xa as proximidades da súa desembocadura. Deste modo, a paisaxe no contorno inmediato do río cambia. Os cultivos adáptanse agora ás zonas chás, xa sexa nas partes altas ou nalgúns tramos do fondo do val. O bosque de ribeira e as fragas ocupan máis superficie, convivindo cos cultivos forestais. O aumento da pendente permite un novo uso: as centrais hidroeléctricas que aproveitan os desniveis deste tramo.

O relevo, que lle imprime unha maior pendente ao río neste tramo, e o substrato do leito, de rocha granítica, fan que as augas discorran a gran velocidade, conducidas por un val fluvial en forma de "V". Así, o Mandeo ofrécenos fermosas paisaxes de rápidos e saltos naturais ao seu paso por Aranga, Irixoa, Coirós e Paderne.

O bosque de ribeira flanquea o Mandeo en case todo o seu tramo medio. Está formado principalmente por especies arbóreas que soportan unha alta humidade, como ameneiros (*Alnus glutinosa*) e freixos (*Fraxinus excelsior*), ademais de salgueiros (*Salix* spp.) e sanguíños (*Rhamnus frangula*). Multitude de fentos, como o fento real (*Osmunda regalis*), e brións tapizan o chan. A abundancia e variedade de líques existentes sobre os troncos é un indicador da boa calidade do aire.



Fento real

Mexillón de río



Son moitos os animais que se poderían describir nestas liñas, pero se un abondase para representar o valor natural do río Mandeo este sería un que pasa a miúdo desapercibido: o mexillón de río (*Margaritifera margaritifera*). Este molusco de auga doce atópase en perigo no ámbito europeo, e ten no Mandeo un dos seus poucos núcleos reprodutores, preto do límite setentrional da área de distribución da especie.



Río Mandeo ao seu paso por Paderne e Coirós

Analizamos a paisaxe

A paisaxe é a imaxe visual formada por un conxunto de elementos, de orixe humana e natural, relacionados, que se presentan ante un observador. Percibir esa paisaxe significa analizar tanto a información que recibimos dos nosos sentidos (fenosistema) como a interpretación que facemos dela (criptosistema) baseándose nos nosos coñecementos.

Propoñémosche que analices unha paisaxe, unha valoración da calidade visual, do tramo medio do Mandeo. Para iso podes utilizar a fotografía desta páxina. Cubre a ficha para logo poder comparala coas doutras paisaxes do Mandeo. Se tes dúbidas do que significan algunhas características, podes preguntarlle o teu profesor.

Compoñente da paisaxe	Criterios de valoración e puntuación			Valor
Morfoloxía	Relevo moi montañoso ou moi variado en formas. Con algún trazo moi dominante e destacado. 5	Relevo variado en tamaño ou forma. Formas interesantes pero non dominantes nin excepcionais. 3	Relevo suave, con fondos de val planos e poucos ou ningún detalle singular. 1	
Vexetación	Gran variedade de tipos de vexetación, con formas, texturas e distribución interesante. 5	Algunha variedade na vexetación, pero só un ou dous tipos. 3	Pouca ou ningunha variedade ou contraste na vexetación. 0	
Auga	É un factor dominante na paisaxe, limpa e clara; rápidos e ferverzas ou láminas de auga en repouso. 5	Auga en movemento ou repouso pero non dominante na paisaxe. 3	Ausente ou inapreciable na paisaxe. 1	
Cor	Combinacións de cor intensas e variadas ou contrastes agradables. 5	Algunha variedade e intensidade nas cores e contrastes, pero non actúa como elemento dominante. 3	Moi pouca variación de cor ou contraste, cores apagadas. 0	
Rareza	Única ou pouco corrente ou moi rara na rexión, posibilidade de contemplar fauna e flora excepcional. 6	Característica, aínda que similar a outras na rexión. 2	Bastante común na rexión. 1	
Actuación humana	Libre de actuacións esteticamente non desexadas ou con modificacións que inciden favorablemente na calidade visual. 2	Calidade escénica afectada por cambios pouco harmoniosos, pero non na súa totalidade, ou as actuacións non engaden calidade visual. 0	Modificacións intensas e extensas que reducen ou anulan a calidade escénica. -	

19-33 puntos. Paisaxes clase A. Área de calidade alta, con trazos singulares e sobresaíntes.

12-18 puntos. Paisaxe clase B. Áreas de calidade media, con variedade, pero que resultan moi comúns e non son excepcionais.

0-11 puntos. Paisaxe clase C. Áreas de calidade baixa, con moi pouca variedade na forma, cor, liñas e textura.

Final de traxecto

A diversidade da flora no curso baixo do Mandeo é a máis alta de todo o seu percorrido, posto que ás especies autóctonas que aquí se atopan hai que engadirles moitas outras que medran ao acubillo de hortas, xardíns ou bordos de camiños, introducidas polo home. Non obstante, o propósito inicial co que foron plantadas (ornamental, hortícola, fixación de noiros, etc.) cambiou, converténdose algunhas destas especies, co paso do tempo, en plantas invasoras moi prolíficas no medio natural galego.



Río Mandeo ao seu paso por Betanzos

Pasado Chelo, o terreo libera o curso do río do seu encerro, pasando a circular por unha zona chá a nivel do mar. A canle faise máis ancha e a velocidade da auga ralentízase. Chega a termo o percorrido que o Mandeo iniciou hai 56 km no Marco das Pías; as súas augas asaltan por fin a ría de Betanzos.

Pero non só as augas doces do río chegan ao océano Atlántico. Por influencia das mareas, a auga salgada penetra tamén na súa canle, ata 12 km río arriba. Así, nas proximidades á súa desembocadura, as augas do Mandeo son salobres, cunha concentración de sales intermedia entre a doce do río e a salgada do mar.

Sen dúbida, este é o tramo máis densamente poboado e transformado polo home. Sobresae a cidade de Betanzos con preto de 6.000 habitantes, pero en toda a zona baixa da cunca os asentamentos humanos, as vías de comunicación e as zonas destinadas ás actividades industriais, agrícolas e gandeiras gañáronlles terreo aos espazos naturais. De todos modos, aínda se conservan lugares de grande valor ecolóxico, que están protexidos pola lei (véxase páxina 18).

A riqueza faunística é moi interesante tamén neste tramo. A variedade de hábitats que aquí se atopan, tanto naturais como aqueloutros modificados polo home, son o fogar de numerosas especies animais. Destacan, entre os anfibios, a estroza (*Hyla arborea*) e a ra patilonga (*Rana iberica*), e entre os peixes, a lamprea (*Petromyzon marinus*) e o salmón (*Salmo salar*), que se encontran ameazados en Galicia.



Ra patilonga



Lamprea



Desembocadura do río Mandeo (Bergondo-Paderme)

Grazas ao Proxecto Mandeo dispós de dous observatorios de aves na ría de Betanzos, un na beira de Bergondo e outro na de Paderne. Tamén se editou unha guía de campo que che axudará a identificar as especies que poidas observar.

Choque entre dúas augas

A dispoñibilidade de recursos para alimentarse na desembocadura do Mandeo fai apetecible para moitas aves esta zona. Xunto ás que nos acompañan todo o ano, detéñense outras moitas nas súas viaxes migratorias procedentes de rexións moi dispares e afastadas. Algunhas acoden no inverno, fuxindo do frío desde países do norte de Europa, mentres que outras veñen desde África cada primavera, crían os seus polos e volven cara ao sur cando chega o outono.

Como observar aves?

A observación de aves é unha afección que conta con moitos seguidores en todo o planeta. Cada ano son máis as persoas que durante o seu tempo libre se acercan a elas para observarlas e estudalas, contribuíndo así ao seu mellor coñecemento e conservación. Cun pouco de práctica seguro que consegues recoñecer as máis comúns ou mesmo chegar a converterte nun experto, ao tempo que lle engades outro atractivo aos teus paseos.

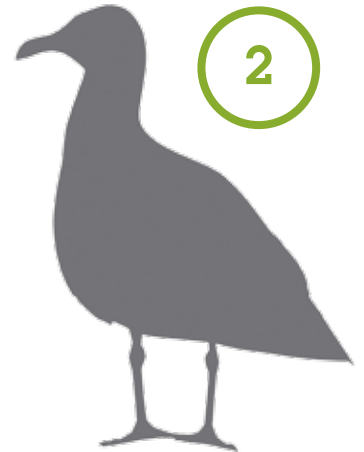
1



Distinguir siluetas

Para comezar a diferenciar aves, pode serche útil empezar por recoñecer as súas siluetas. Aquí tes as máis características. Intenta asignarlle a cada unha a especie á que cres que pertence, empregando para iso unha guía de aves.

2



6



3



5



4



- Lavanco
- Mazarico chiador
- Garza real
- Mazarico rubio
- Gaiivota patiamarela
- Corvo mariño grande



Ra patilonga



Abeleira

Betanzos-Mandeco, lugar de importancia europea

Galicia posúe unha valiosa rede de espazos naturais protexidos que supón máis dun 12% do seu territorio. Esta rede está formada por aqueles espazos de interese natural que posúen algún réxime especial de protección, de carácter autonómico, estatal, europeo ou de carácter internacional.

A nivel europeo, estase a crear a Rede Natura 2000, composta por aqueles espazos máis representativos ou interesantes de conservar en toda Europa. Estas zonas denomínanse lugares de importancia comunitaria (ou LIC).

A Rede Galega de Espazos Protexidos está integrada por nove categorías: reserva natural, parque nacional, parque natural, monumento natural, zona húmida protexida, paisaxe protexida, espazo natural de interese local, espazo privado de interese natural e zona de especial protección dos valores naturais (ou ZEPVN).

O esteiro, o curso baixo e medio do río Mandeo; o seu afluente o Zarzo (parte); o tramo baixo do río Mendo e a desembocadura do río Lambre (Ponte do Porco) son ZEPVN e tamén LIC.



O LIC (Rede Natura)-ZEPVN Betanzos-Mandeco ten unha extensión de 1.020 ha pertencentes aos concellos de Aranga, Bergondo, Betanzos, Coirós, Irixoa, Miño, Oza dos Ríos e Paderne.

LIC (Rede Natura)
ZEPVN Betanzos-Mandeco

Valor natural

Este espazo presenta súas zonas diferenciadas: unha é a desembocadura, e a outra, os tramos do curso fluvial do Mandeo e o seu afluente o Mendo.

A zona de desembocadura constitúe máis da metade da superficie deste espazo protexido. Onde o río e o mar unen as súas augas, na ría de Betanzos, fórmase un hábitat de grande valor ecolóxico, o esteiro. Na parte interna deste predominan multitude de canles que quedan ao descuberto durante a baixamar; alí desenvólvese a marisma. Son zonas pouco profundas que se forman como resultado dos materiais que achegan o río e o mar ao coincidiren os dous sistemas de correntes.

A grande riqueza de nutrientes orgánicos destas augas salobres propicia a existencia dunha variedade inmensa de formas de vida, tanto animais como vexetais. De aí a grande importancia de coidar e preservar este enclave, de gran valor no norte da península Ibérica debido á variada vexetación de marisma que acolle.

Só unhas poucas plantas poden resistir os altos niveis de sal que hai nestes ambientes. Dispóñense en bandas paralelas á beira en función da salinidade e a profundidade. Ás veces, mesmo quedan mergulladas durante a preamar, como lle acontece á seba que tapiza a chaira intermareal. A ambos os dous lados desta chaira hai pradarias inundadas de baldroaga (*Halimione portulacoides*) e herba salgada (*Salicornia ramosissima*), que cara ao exterior son substituídas por xunco marítimo (*Juncus maritimus*). Ao fondo da ría, onde a salinidade é menor, aparecen os carrizos (*Phragmites australis*).

A chaira do curso baixo do río Mandeo contrasta co encaixamento do que procedía o río no tramo medio, na parte central do LIC, na que os bosques de ribeira e carballeiras eran o valor natural máis destacado (véxase a páxina 14).



Xunco



Herba salgada



Ruta do Bocelo

Características da ruta

Lonxitude: ruta circular 7,8 km; ramal de ida e volta á central do Zarzo, 2 km

Tempo: 3 horas; 4 horas e media co desvío de ida e volta á minicentral

Desnivel: 210 m

Dificultade: media












Presas da Cabra (Paderne)

En Chelo comeza esta ruta circular de case 8 km. O primeiro tramo da senda discorre paralelo ao río, pola súa marxe dereita. O río Mandeo actúa como fronteira natural separando os concellos de Paderne e de Coirós.

Continuando río arriba, sen saírmos do camiño da beira, pasamos a pequena presa da Cabra e a pasarela metálica que nos permite cruzar a canle. Neste tramo, o Mandeo encáixase bordeando o monte da Espenuca. Co paso dos anos as súas augas abríronse camiño a través da dura rocha existente neste lugar, formando un val de enorme beleza. Despois de dous quilómetros chegamos ao Bocelo, ruína dun vello balneario construído en torno a un manancial de augas curativas, que tivo o seu apoxeo a principios do século pasado.

Ao superar o balneario temos dúas opcións: seguir o camiño paralelo ao río ata a minicentral hidroeléctrica do Zarzo, situada a un quilómetro de aquí, ou ascender en dirección a Vilamourel para completar a ruta circular.

A subida facémola deixando atrás o bosque de ribeira, que é substituído pouco a pouco por plantacións forestais de eucaliptos e piñeiros, ademais do monte baixo de toxos e breixos. Na parte alta, pasamos polos lugares de Medín, O Furado, As Condomiñas e A Calzada, rodeados de campos de cultivo. Nesta mesma parroquia de Vilamourel podemos visitar un antigo lagar centenario recentemente rehabilitado. Tras superar A Calzada, debemos seguir o sendeiro que discorre ao sueste para internarnos de novo nas plantacións e monte baixo, descendendo cara ao lugar de Chelo, punto final do percorrido.

- | | | | | |
|---|--|---|--|---|
|  Igrexa |  Muíño |  Ponte |  Punto de información |  Lugares |
|  Área recreativa |  Castro |  Balneario |  Central hidroeléctrica | |



O teu caderno de campo

Para facer unha ruta hai unhas cantas ferramentas que resultan moi útiles, que permiten gozar ao máximo da natureza:

- Lupa
- Prismáticos
- Caderno de campo
- Guía de campo
- Roupas e calzado axeitado
- Auga e un refrixerio
- A túa curiosidade!

Un dos materiais máis importantes para calquera observador da natureza é o seu caderno de campo. Ti tamén podes ter o teu! Un caderno de campo é un pequeno caderno no que ir anotando as túas observacións sobre a fauna, flora, paisaxe... ao longo dos teus paseos pola natureza, en particular nas túas saídas pola cunca do Mandeo. Ademais de textos, unha boa idea é incluír debuxos ou bosquexos que che poidan servir, cando regreses á casa para, con máis información, estar seguro da identificación do que puideses observar.

O ideal é dedicarlle unha folla a cada día. Nela hai que apuntar a data, a hora, o lugar das observacións e as condicións meteorolóxicas nas que se realizaron as observacións. A redacción dos textos non ten por que ser só de tipo "científico". As impresións persoais, en ocasións, ilustran mellor algúns aspectos do mundo natural ou serán moi valiosas para ti.

En canto aos debuxos, abonda con que sexan útiles para a identificación, que sinalen aspectos que che resultaron intrigantes ou reveladores na túa observación. Máis tarde, cando os poidas comparar con guías de campo ou diferentes materiais que teñas na casa verás que foi moi boa idea tomar estas notas con exhaustividade. Calquera detalle pode chegar a ser importante.



No marco do Proxecto Mandeo editouse un caderno de rutas no que se atopan recollidos os itinerarios para que descubras a pé ou en bicicleta a cunca do Mandeo.

Directiva Marco da Auga

A Unión Europea é unha comunidade política de integración de vinte e sete Estados. Do Parlamento, onde se atopan representados de xeito proporcional todos os países da Unión, nacen leis por consenso que todos os membros deben traspoñer aos seus ordenamentos xurídicos e facer cumprir dentro das súas respectivas fronteiras. Unha destas directivas (que é como a UE denomina as súas leis) é a 2000/60/CE, pola que se establece un marco común que deben respectar todos os países no que se refire á política de augas. É a coñecida como **Directiva Marco da Auga**.

Mediante esta directiva, a Unión Europea organiza a xestión das augas (superficiais, continentais, de transición, augas costeiras e subterráneas) co fin de previr e reducir a súa contaminación, fomentar o seu uso sustentable, protexer o medio acuático, mellorar a situación dos ecosistemas acuáticos e paliar os efectos das inundacións e das secas.

Nesta norma especificase que os Estados membros deben detallar todas as cuncas hidrográficas situadas no seu territorio e incluílas en demarcacións hidrográficas, así como designar a autoridade competente para a aplicación das normas previstas.

Unha **demarcación hidrográfica** defínese como “a zona mariña e terrestre composta por unha ou varias cuncas hidrográficas veciñas e as augas subterráneas e costeiras asociadas ás ditas cuncas”.

En Galicia contamos coas seguintes:

- Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa.
- Demarcación Hidrográfica Miño-Sil.
- Demarcación Hidrográfica do Cantábrico.
- Demarcación Hidrográfica do Douro.





Á fronte da administración da **Demarcación Hidrográfica Galicia-Costa** está a Comunidade Autónoma de Galicia, a través dun organismo adscrito á Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas. Este organismo é o encargado da elaboración e control do **Plan Hidrolóxico de Galicia-Costa**, que se ocupa da xestión axeitada e do aproveitamento do recurso auga no territorio da demarcación.

Entre os obxectivos deste plan figuran:

- prever a deterioración, mellorar e restaurar o estado das masas de auga superficiais, lograr o seu bo estado químico e ecolóxico e reducir a contaminación debida ás verteduras e emisións de substancias perigosas;
- protexer, mellorar e restaurar as augas subterráneas, prever a súa contaminación e deterioración e garantir un equilibrio entre a súa captación e a súa renovación;
- preservar as zonas protexidas (as de captación de auga destinada ao consumo humano; as designadas para a protección de especies acuáticas significativas; as de uso recreativo, incluídas as zonas de baño; sensibles a nutrientes e as útiles para a protección de hábitats ou especies, cando a mellora do estado das augas constitúa un factor importante da súa protección).

Neste plan figuran tamén os denominados **sistemas de explotación**, que son os recursos concernentes ás cuncas internas de Galicia. Cada un destes está composto por un conxunto de masas de augas superficiais e subterráneas, obras e instalacións de infraestruturas hidráulicas e normas de xestión e utilización da auga que cumpran os obxectivos económicos e ambientais. O Mandeo e a súa cunca entran dentro do sistema de explotación Río Mandeo-Ría de Betanzos (superficie 687 km²).

Calidade das augas



Río Mandeo no couto de Chelo
(Paderne-Coirós)

Coa implantación da Directiva Marco da Auga (DMA), a avaliación da calidade da auga, que antes se limitaba a criterios exclusivamente químicos, incorporou a análise de parámetros biolóxicos.

Que significa isto? Ao longo das páxinas desta unidade didáctica incidimos en que un río non é só un curso de auga, senón que é un sistema formado por un conxunto de seres vivos e o medio físico onde se relacionan. Así, ao valorar a calidade ou estado da auga (químico e ecolóxico) do Mandeo, a cualificación realízase sobre o río como ecosistema, como un todo integrado e harmonioso.

Por cumprimento da DMA, a Demarcación Hidrográfica Terrestre Galicia-Costa conta con programas de seguimento e vixilancia da calidade e a cantidade das augas no seu territorio. Este control do estado da auga realízase a través de redes de medida, diferentes segundo a orixe da auga e a súa tipoloxía.

Ademais, no marco do Proxecto Mandeo, levouse a cabo un estudo de caracterización da calidade das augas dos ríos Mendo e Mandeo mediante tres tipos de indicadores: fisicoquímicos, de calidade hidromorfolóxica e biolóxicos. O seu obxectivo era determinar a saúde destes ríos e coñecer a idoneidade dos seus valores ecolóxicos á luz da exigencia da DMA.

Os resultados deste estudo revelaron que o Mandeo e o seu principal afluente posúen cualitativamente zonas ben conservadas. Pero a pegada que deixa coas súas actuacións o ser humano sobre a cunca é indubidable. Por exemplo, zonas de gran valor ecolóxico atópanse en moitos casos fragmentadas e illadas. E a contaminación das augas é evidente tamén nalgúns puntos.

A conservación do Mandeo pasa porque os usos presentes e futuros da cunca (enerxéticos, agrícolas, forestais...) sexan sustentables. Para iso son fundamentais as nosas accións e actitudes diarias, na nosa casa ou no colexio: cando somos responsables aforrando auga ao pechar a billa mentres cepillamos os dentes; cando separamos correctamente os nosos residuos; ou cando collemos o transporte público. En definitiva, en cada aspecto da nosa vida en relación co medio.



O bosque de ribeira e a calidade das augas

As marxes e beiras dun río son o dominio dos bosques de ribeira. Son moitas as funcións que cumpren, imprescindibles para a boa saúde do ecosistema fluvial: regulan a temperatura da auga, ofrecen acubillo e alimento a moitos animais e plantas, actúan como filtro fronte á entrada de contaminantes á canle, protexen as marxes da erosión...

Estas son as árbores que forman o bosque de ribeira nos cursos de auga da cunca do Mandeo. Une cada árbore co seu uso.

Os froitos, aínda que son pouco saborosos en fresco debido á súa textura fariñeira, utilízanse para facer viños e marmeladas.

Moendo os seus froitos obtense unha fariña que antigamente se empregaba en deterxentes e cosmética. Ten unha madeira moi flexible apreciada para facer varas e bastóns.

Ten unha madeira branda e elástica, difícil de romper, que se empregaba para construír arados romanos, pratos para servir o polbo e mesmo zocas. Hoxe en día utilízase, sobre todo, para chapa en carpintaría.

As súas follas utilizábanse como alimento para o gando.

A súa madeira resiste somerxida na auga sen podreecer, polo que se utiliza na construción de pontes, muíños e en obras hidráulicas en xeral.

Coas súas raíces fixa o chan evitando as escorreduras. Por iso, aprovéitase desde a época romana para facer fronte á erosión causada polas correntes de auga.

O seu nome en latín fai alusión á súa fortaleza e á dureza da súa madeira. Por iso, emprégase para a construción naval, para travesas de ferrocarril ou para carpintaría.



Ameneiro
(*Alnus glutinosa*)



Salgueiro
(*Salix atrocinerea*)



Freixo
(*Fraxinus excelsior*)



Espiño
(*Crataegus monogyna*)



Bidueiro
(*Betula alba*)



Carballo
(*Quercus robur*)



Abeleira
(*Corylus avellana*)

Ligados ao Mandeo



Petróglifo

O home e a auga están, e estiveron, ao longo dos séculos, indisolublemente unidos. Nas beiras dos cursos de auga a humanidade creou as primeiras civilizacións e, bañadas por cursos de auga, viron o desenvolvemento as culturas máis florecentes. En Galicia, a terra dos mil ríos, sucedeu o mesmo, e xunto a este recurso natural asentáronse poboacións, comunidades humanas e os recursos agrícolas, gandeiros e sociais que precisaban para sustentarse.

No río Mandeo temos as primeiras evidencias de poboamentos na época neolítica. Na serra das Medoñas do Galiñeiro aparece a necrópole máis extensa de toda a cunca. Distintas mostras de dolmens e mámoas ao longo de toda a zona de influencia do río evidencian que, para estes habitantes, situarse ás marxes do río foi moi importante para o seu desenvolvemento como pobo. Os petróglifos, entre os que destacan os de Coirós, como o de Pena Furada, fálannos de referencias antiquísimas de incerta cronoloxía, que probablemente fosen sinais direccionais para xinetes ou camiñantes.

Desde o século V a.C. e ata o VI d.C. habitaron as ribeiras do Mandeo os castrexos. Case todos os restos destas poboacións (muros, fosos ou fogares, entre outros) foron espoliados ou están hoxe baixo a vexetación que invadiu os seus vellos dominios. De todos modos, puidéronse inventariar máis de 40 castros, que son o testemuño dunha comunidade de grande interese arredor do río.

Coa aparición dos romanos e os pobos de orixe xermánica, o territorio configúrase como o coñecemos hoxe: aldeas, ocupación dos vales para agricultura, etc. Da Idade Media, do dominio dos monxes e dos señores feudais, apenas quedan testemuños, aínda que a presenza de mosteiros (Sobrado, século X) ou castelos (Aranga, século X) evidencian que esta época tamén foi importante na zona.

Desde eses anos, as comunidades que habitaban nas marxes do río seguiron crescendo ata sufrir un freo, na nosa era contemporánea, cando a despoboación rural, que anhelaba achegarse ás mellores oportunidades que ofrecían as cidades, e a emigración fixeron que descendese a poboación nos municipios veciños da cunca.



Dolmen

Arquitectura tradicional no Mandeo

As distintas poboacións que se asentaron nas marxes do río Mandeo precisaron para alcanzar os seus obxectivos de benestar e desenvolvemento dotarse de diferentes medios que facilitasen a súa vida. As construcións e enxeños que serviron para que puidesen comerciar, para facilitar e acurtar os seus desprazamentos ou para, simplemente, mellorar a súa calidade de vida, facéndoa máis cómoda e práctica, en non poucas ocasións estiveron relacionadas coa auga. Algunhas destas infraestruturas aínda permanecen na zona.

Os batáns

A roupa que utilizaron os nosos antepasados era suavizada nos batáns. Un potente mazo golpeaba as teas molladas amolecendo os tecidos. Os batáns da Rexidoira, aproveitando a forza do salto do Mendo en Cesuras, eran dos máis destacados. Por desgraza hoxe apenas podemos intuír onde estiveron situados no seu día.

Balnearios

Tomar baños nos balnearios non é un uso tan moderno como puidese parecer. No municipio de Paderne, as ruínas do balneario do Bocelo, que tivo o seu momento de máximo esplendor nos anos trinta do pasado século, aínda se poden entrever.

Ruínas do balneario do Bocelo (Paderne)



As pontes

Quizais sexan as máis importantes de cantas construcións civís se levaron a cabo na cunca do Mandeo. Desde as máis modestas pontellas (lousas sobre regatos de moi poucos pasos) ata as máis imponentes pontes, como a de Ponte Aranga, onde confluían varios camiños reais.



Lavadoiro das Cascas (Betanzos)

As fontes e os lavadoiros

Ao seu arredor congregábanse os veciños para lavar a roupa, recoller a auga máis fresca para os seus fogares ou para levar a abeberar o gando. A da Milagrosa (Aranga), a de Armea (Coirós), Xabriño, do século XVIII (Curtis), son só algunhas das fontes que aínda se conservan. Entre os lavadoiros, o das Cascas, en Betanzos, de 1902, é o maior de todos eles. Estivo en funcionamento ata hai só unhas décadas e supón un exemplo de arquitectura popular moi interesante.

Fonte da Milagrosa (Aranga)



Ponte de Roibeira (Betanzos)



Muíño do Xurxo (Oza dos Ríos)

Todo o que se precisaba para o seu funcionamento era un curso de auga que poder desviar. Retendo a auga nun pequeno encoro, a través dunha canle dirixíase cara ao interior do muíño desde o cal se impulsaba cara ás pas do rodicio, situadas no piso inferior.

No tremiñado, a parte superior do muíño onde non hai auga, as pedras de moer (capa e pé) xiraban pola forza procedente do eixe do rodicio da planta baixa. Introducindo o gran pola parte superior destas pedras, ao caer entre as dúas pesadas moles, móiase e íase convertendo en fariña.

- Canle
- Eixe
- Capa
- Pé
- Rodicio
- Moega

Os muíños de auga

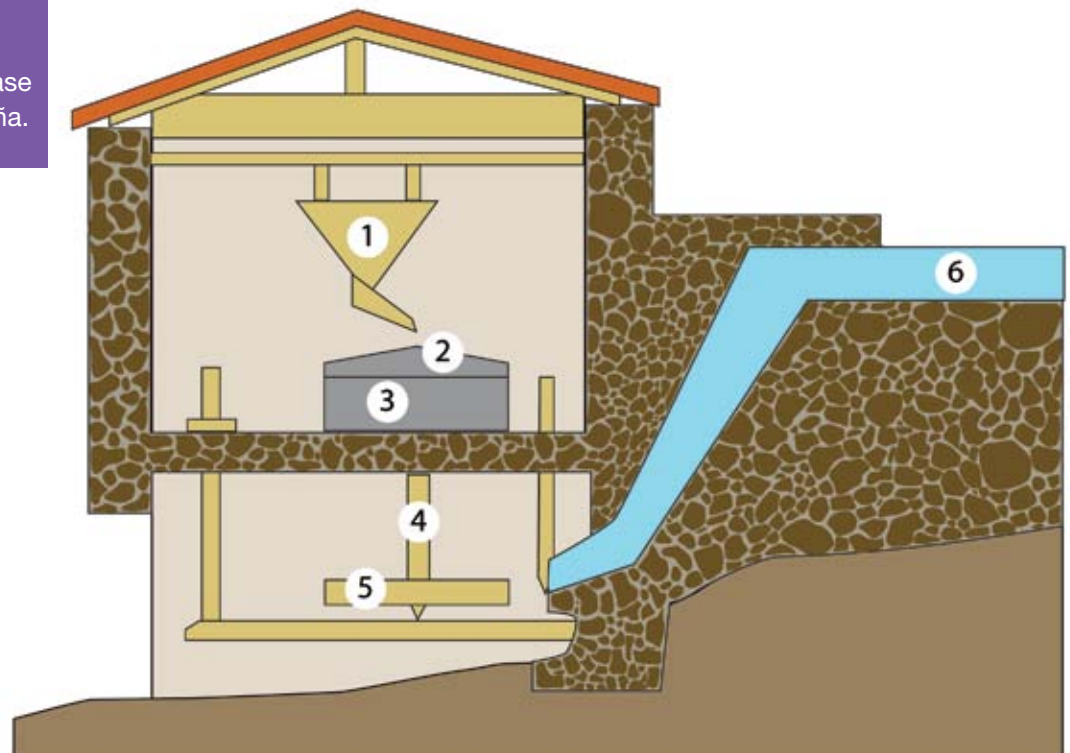
Os muíños son un dos exemplos máis puros da rica tradición patrimonial e etnográfica galega. A chegada da electricidade relegou a un segundo plano o labor que desenvolveran os muíños desde había séculos, e foron deteriorándose ata caer no abandono e ser vítimas do espolio. Na cunca do Mandeo recuperáronse para recordar a rica tradición que xurdiu arredor, algunhas destas construcións que, antano, aparecían en case cada afluente.

Como funciona un muíño?

O funcionamento dun muíño é sinxelo, pero a súa eficiencia e perfeccionamento custoulle moitos anos á humanidade, constituíndo un recurso xerador de suculentos dividendos económicos nas comunidades onde existía.

Actividade

Investiga sobre o funcionamento dos muíños e trata de nomear correctamente cada unha das pezas que aparecen na ilustración.





Vides en Betanzos

Unha tradición de séculos

En todos os concellos da cunca do Mandeo se conservan tradicións, que en moitos casos se converteron nunha forma de vida e nun recurso económico.

En Betanzos destacan as festas de San Roque, declaradas de **Interese Turístico Nacional**. Celébranse entre os días 14 e 25 de agosto, en honra ao patrón da cidade, con dous actos de gran tradición. O lanzamento do globo, elaborado artesanalmente, remóntase ao ano 1814. Fabricase cuns 120 kg de papel e ilústrase con debuxos alusivos aos acontecementos do último ano. E de finais do século XIX vén a tradición da xira aos Caneiros. As barcas engalanadas parten da Ponte Vella e remontan o Mandeo ata os campos dos Caneiros, onde as familias celebran unha festa gastronómica ao aire libre.

Produtos con indicación xeográfica protexida ou denominación de orixe. Na actualidade, no territorio da cunca do Mandeo existen oito produtos con gran tradición e calidade que dispoñen desta denominación de calidade.

- Nos concellos de Curtis e Sobrado: **Queixo Arzúa-Ulloa e Queixo de Tetilla.**
- No concello de Betanzos: **Viños da Terra de Betanzos, Augardente de Herbas de Galicia, Licor Café de Galicia, Licor de Herbas de Galicia e Augardente de Galicia.**
- En todos os concellos da cunca: **Tenreira Galega.**
- Nos concellos de Bergondo, Coirós, Paderne e en determinadas parroquias de Oza dos Ríos: **Viños da Terra de Betanzos.**

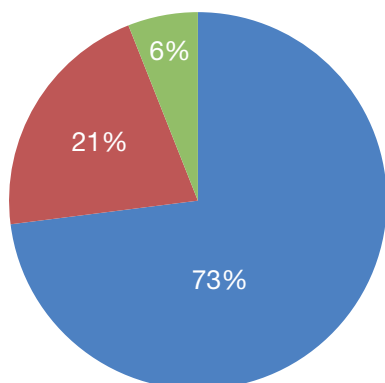
Pero existen outros moitos produtos autóctonos típicos: artesanía de Bergondo; tortilla de Betanzos; cogomelos, nabiza e queixo de tetilla de Curtis; empanadas de bacallau, carne, atún e mazá de Paderne; queixo fresco, bóla de anís e viño ribeiras tamén de Paderne; e troita á montañesa e marmeladas de Sobrado. Goza de todos eles!

A **indicación xeográfica protexida** é un signo empregado para produtos que teñen unha orixe xeográfica concreta e que posúen calidades ou unha reputación derivados especificamente do seu lugar de orixe.

A **denominación de orixe protexida** é un tipo especial de indicación xeográfica protexida, que se aplica a produtos que posúen unha calidade específica derivada exclusiva ou esencialmente do medio xeográfico no que se elabora.



O uso actual da auga



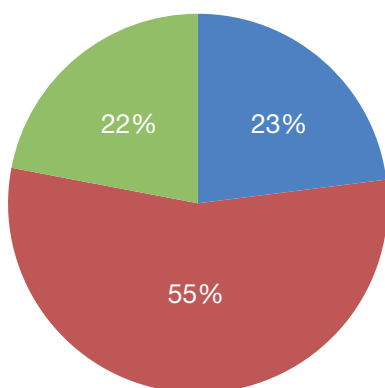
Mundo

Un recurso é, definido dun xeito moi simple, todo aquilo que pode ser utilizado polo ser humano para obter algún beneficio despois da súa transformación ou uso. Con este razoamento, podemos dicir que a auga é un dos recursos claves para o noso desenvolvemento, pois é necesaria, dun modo ou outro, para todas as actividades que realizamos.

Os usos que lle demos ao longo da historia á auga, non obstante, apenas cambiaron ata a actualidade. Seguimos empregándoa na agricultura, a gandaría, para o abastecemento dos nosos fogares, para o transporte, no noso ocio... Así, por exemplo, a forza da auga que antano movía o muíño de Chelo para obter fariña hoxe emprégase na central hidroeléctrica do Zarzo para xerar enerxía eléctrica.

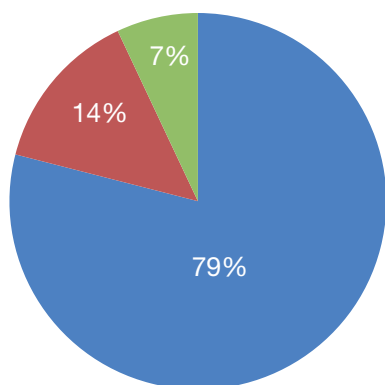
As principais actividades de uso e consumo da auga son:

- Abastecemento de auga potable (consumo humano).
- Xeración de enerxía eléctrica (centrais e saltos hidroeléctricos).
- Usos industriais (materia prima, refrixeración, disolución de verteduras, transporte de materiais, limpeza).
- Usos agrícolas (rega) e gandeiros (acuicultura, consumo por parte do gando, refrixeración, limpeza).
- Sostemento de fauna acuática.
- Navegación, lecer e actividades deportivas (usos recreativos).
- Hidroterapia e augas termais (lecer e descanso).

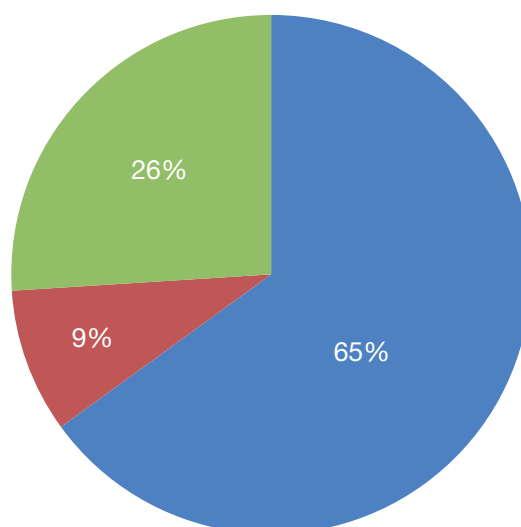


Europa

O uso humano da auga divídese en tres grandes categorías: doméstico, industrial e agrícola.



España



Galicia Costa



O uso da auga no sector agrícola

Como vimos na páxina anterior, os usos agrícolas son os que producen o maior consumo de auga, tanto en Galicia como a nivel mundial. Este consumo varía moito en función do clima de cada zona, a demanda de cada tipo de cultivo, o substrato do chan ou a modalidade de rega que se utilice, se esta é necesaria ou se dispón das infraestruturas precisas para canalizala.

Na cunca do Mandeo, grazas ao réxime de precipitacións e á extensa rede hidrográfica, existe unha gran dispoñibilidade de auga. Cuantificar o uso agrícola real que se fai é tarefa difícil, pola abundancia do recurso, e porque a maior parte das captacións as realizan particulares, que teñen parcelas de pequeno tamaño. A agricultura de secaño, que recolle unicamente as chuvias procedentes de precipitacións, ocupa a maior parte do territorio. Os escasos regantes, e polo tanto as escasas infraestruturas existentes para este propósito, non contan con información cuantificable acerca do incremento de produtividade dos cultivos por esta razón.

O autoabastecemento é a característica principal das explotacións gandeiras, que non requiren infraestruturas de captación tecnicamente complicadas.

Pola situación da cunca do Mandeo dentro do ámbito territorial Galicia-Costa, estimouse o consumo de auga pola agricultura entre os 5.644.406 e 6.908.619 m³ no 2001 (Fonte: Informe resumo dos artigos 5 e 6 da Directiva Marco da Auga. Ámbito Territorial: Galicia-Costa).

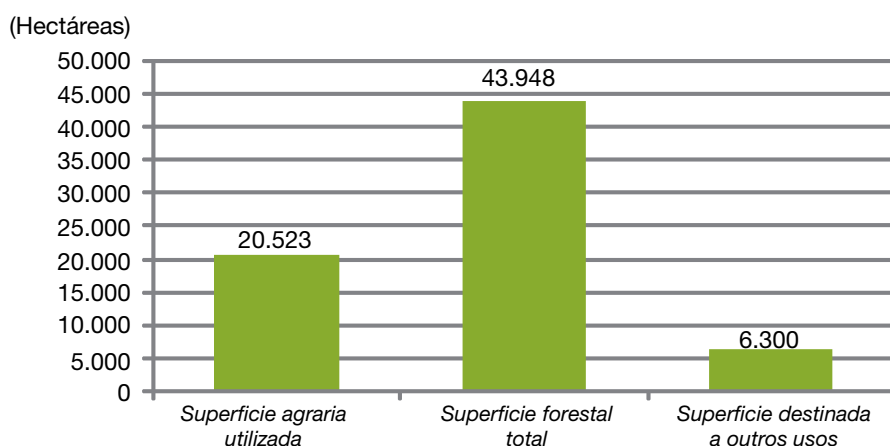


Plantación forestal



Terra de pasto

Distribución da superficie nos municipios da cunca do Mandeo



Fonte: Elaboración propia a partir da Consellería do Medio Rural. Anuario de estatística agraria. Ano 2007.

As actividades agrícolas e gandeiras aumentan o contido e mineralización da materia orgánica. A aplicación de fertilizantes orgánicos como os xurros supón un aumento de nitratos e de microorganismos. É unha contaminación difusa, pero moi importante, xa que unha grande parte da poboación da cunca se dedica ao sector primario.

Uso industrial e aproveitamento enerxético

A poboación da maior parte do territorio da cunca do Mandeo dedícase ao sector primario: á agricultura e á gandaría. De todos modos, nalgúns municipios, a actividade industrial ten importancia. En Oza dos Ríos destacan varias industrias transformadoras da madeira e do ramo da construción. En Betanzos, o 31% da poboación traballa no sector secundario, con especial importancia para a industria derivada de actividades forestais (madeira e mobles), téxtil ou construción. Bergondo dispón dun importante polígono industrial, no límite exterior da cunca. No municipio de Curtis, na parroquia de Teixeira, está situado o polígono industrial de maior superficie de Galicia, remarcable nos sectores da madeira, biocombustibles, alimentario e transformador do metal, etc.

Municipio

Aranga	Bergondo	Betanzos	Cesuras	Coirós	Curtis	Irixoa	Oza dos Ríos	Paderne	Sobrado
7.000 / 50000	100.000 / 200.000	200.000 / 800.000	7.000 / 50.000	7.000 / 50.000	50.000 / 100.000	7.000 / 50.000	50.000 / 100.000	7.000 / 50.000	7.000 / 50.000

Auga consumida na industria. Ano 2001 (m³/ano)

Fonte: Informe resumo dos artigos 5 e 6 da Directiva Marco da Auga.
Ámbito Territorial: Galicia-Costa



Central hidroeléctrica Barreiros (Aranga)

A contaminación da auga pola industria na cunca débese, fundamentalmente, ao uso nos seus procesos, que a continuación, verten como subproduto, en moitos casos, sen unha depuración axeitada ou a elevada temperatura.

O aproveitamento enerxético do Mandeo

Na cunca do Mandeo existen cinco aproveitamentos hidroeléctricos de diversas proporcións. O maior deles é a central hidroeléctrica do Mandeo-Zarzo. A captación de auga faise desde o Mandeo mediante unha canle de case 7 km de lonxitude ata abastecer o encoro do Zarzo, do que, á súa vez, tamén se toma auga. O seu salto de 187 metros de desnivel, é o maior da cunca, así como a súa potencia e produción anual.



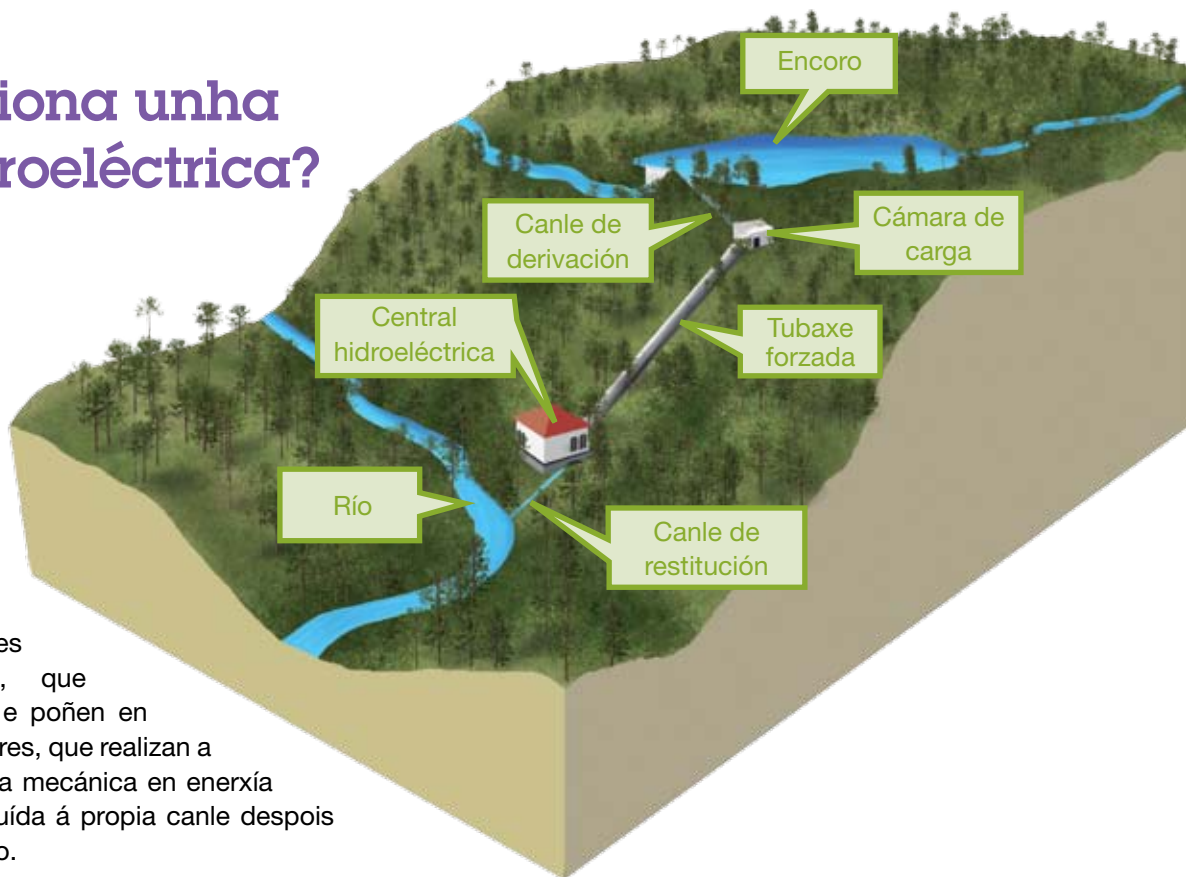
Central hidroeléctrica Mandeo-Zarzo (Paderne)

Río	Municipio	Nome	Caudal (m ³ /s)	Salto (m)	Potencia (kW)	Produción ano 2009 (GWh)
Mandeo	Curtis-Aranga	A Castellana	6,0	24		3,07
Mandeo	Aranga-Curtis	Gomil	7,0	150		28,22
Cambás	Aranga	Barreiros	1,6	148		6,41
Vexo	Coirós	Fervenzas	0,6	44		1,16
Mandeo-Zarzo	Paderne	Mandeo-Zarzo	17,5	187		30,67

Fonte: Augas de Galicia. Aproveitamentos hidrolóxicos de Galicia-Costa. Ano 2009.

Como funciona unha central hidroeléctrica?

A enerxía da auga é a que move as turbinas. Para que a auga acumule enerxía, é desviada mediante unha canle desde un encoro e é descargada á central mediante tubaxes. No edificio ao pé das tubaxes atópanse as turbinas, que son movidas pola auga e poñen en funcionamento os xeradores, que realizan a transformación da enerxía mecánica en enerxía eléctrica. A auga é restituída á propia canle despois de pasar por este proceso.



A enerxía eléctrica obtida debe ser elevada de tensión mediante un transformador para poder ser dirixida á rede de distribución.

Este tipo de centrais son minihidroeléctricas. A súa enerxía é renovable, é dicir, obtense a través dunha fonte natural, a auga. Ademais, na súa produción, non se emiten contaminantes á atmosfera. En calquera caso, non debemos esquecer que tamén xeran un impacto sobre o río, que se atenúa mediante a imposición de caudais ecolóxicos, pasos para peixes e outras medidas que permitan un uso responsable da auga.

Calcula a potencia dunha central hidroeléctrica

A potencia dunha central hidroeléctrica é a súa capacidade de transformar a enerxía da auga en enerxía eléctrica por unidade de tempo. E depende de dous factores: o caudal e o salto (a diferenza de nivel –altura– que hai desde a presa ata as turbinas). A unidade de medida da potencia é o vatio ou watt (W).

$$1\text{kW} = 1000\text{ W}$$

$$1\text{MW} = 10^6\text{ W}$$

$$1\text{GW} = 10^9\text{ W}$$

Podes calcular de forma aproximada a potencia dunha central hidroeléctrica de modo teórico como:

$$\text{Pot (kW)} = \frac{\text{Salto(m)} \times \text{Caudal(m}^3\text{/s)} \times 9800\text{ (N/m}^3\text{)} \times 0,9}{1000}$$

Calcula a potencia das centrais hidroeléctricas da cunca do Mandeo coñecendo o seu salto e o seu caudal e engádeo na táboa da páxina anterior.

A produción dunha central calcúlase multiplicando a súa potencia polo número de horas de uso ao ano. Agora que tes a potencia e coñeces a produción anual de cada unha delas (véxase a táboa), cantas horas estivo en funcionamento no ano 2009 a central Mandeo-Zarzo? Fíxate nas unidades de medida!

9800 N/m³ é o peso específico da auga.

0,9 é o factor de rendemento

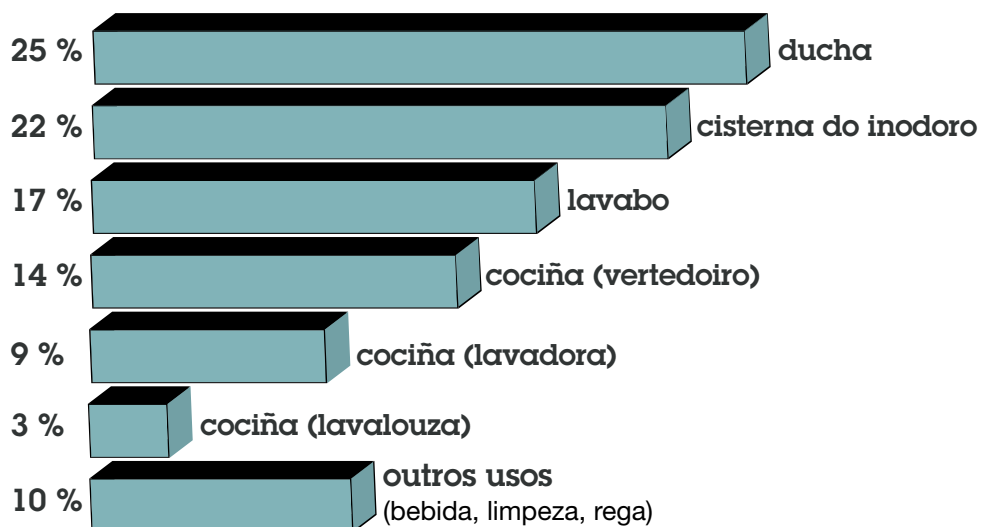
Uso urbano e uso doméstico da auga



Que se considera uso urbano da auga?

Denomínase uso urbano o que cobre as necesidades persoais dos individuos, como a hixiene, a alimentación, ou tamén a limpeza ou a rega de xardíns particulares. Pero tamén, no ámbito do público, inclúe o consumo dos equipamentos da área urbana (fontes, rega de xardíns públicos, etc.) e dos pequenos comercios e industrias que se abastecen da rede pública. **O abastecemento urbano en Galicia é de 275 litros por habitante e día.**

Se nos centramos só no consumo que facemos no noso fogar, a súa denominación correcta é a de auga de uso doméstico. En Galicia **este consumo doméstico é de 143 litros por habitante ao día.** No gráfico que aparece a continuación podes ver en que empregamos esta auga.



O feito de que na cunca do Mandeo a auga sexa un recurso abundante fainos moi afortunados, pero non por iso debemos esquecernos de utilizar este recurso con moita responsabilidade. Cómpre ter en conta o seguinte:

- A auga forma parte do medio natural, polo que utilizaremos para o noso uso só a necesaria, sen malgastala e sen contaminala.
- Non é un recurso ilimitado. Ao contrario, mesmo en lugares con réximes de precipitacións altos, en determinados anos, a escaseza de auga pode chegar a ser un serio problema.
- Os procesos de captación, potabilización, distribución, saneamento, depuración... teñen un custo económico alto.

Es consciente da contaminación da auga que se produce na túa casa?

Comparada coa contaminación industrial, a dos domicilios pode parecernos unha contaminación menor. Non obstante, se cavilamos un momento e temos en conta que o número total de vivendas familiares nos concellos que forman a cunca do Mandeo é de 11.314, decatámonos que é un problema importante.

A auga que entra nos nosos fogares ten unha calidade óptima para o seu consumo e despois de ser utilizada devolvémola con:

- Materia orgánica das augas fecais e restos de alimentos.
- Substancias químicas, sobre todo nitratos e fosfatos, procedentes de produtos de limpeza (lixivia, deterxentes, etc.).
- Graxas e aceites usados na cociña.
- Partículas en suspensión.

Canta auga gasto?

Cada un de nós, en Galicia, utiliza de media case 143 litros de auga ao día. Iso equivale a case 100 botellas de auga (das de litro e medio). Como os usamos?

A continuación dispós dunha táboa para poder facer un cálculo aproximado do teu consumo de auga.

Ten en conta que os datos de consumo son aproximados e poden variar significativamente en función, por exemplo, do caudal das túas billas. Recomendámosche que investigues na túa propia casa os consumos dos teus electrodomésticos (no seu manual de instrucións) e das túas billas.

Á vista dos consumos de auga e de como a contaminamos na casa, podes facer unha lista de sinxelos consellos para mellorar o uso da auga na túa casa?

** Lembra que para os usos compartidos co resto da familia, debes dividir o número de usos entre o número de persoas da casa (por exemplo 1/4 para a lavadora, xa que lava roupa de catro persoas cada vez).*

Actividade		Litros que se gastan cada vez	Nº de veces ao día que se realiza	Gasto (litros)
Lavar os dentes	Coa billa aberta	20		
	Pechando a billa	2		
Ducha	Coa billa aberta sempre	100		
	Pechando a billa	20		
Cisterna	Sen dispositivo de baixo consumo	15		
	Con dispositivo de baixo consumo	6		
Bañeira	Chea	300		
	2/3 partes	200		
Cociñar e beber		5		
Lavadora*	Menos eficiente	250		
	Máis eficiente (de baixo consumo)	60		
Lavalouza*	Menos eficiente	200		
	Máis eficiente (de baixo consumo)	20		
Lavar os pratos á man	Coa billa aberta	120		
	Coa billa aberta	10		
Afeitarse	Coa billa aberta	20		
	Pechando a billa	5		
Outras actividades				
GASTO TOTAL (litros nun día)				

O ciclo urbano da auga

Do mesmo modo que hai un **ciclo natural da auga**, as interferencias do ser humano orixinaron un **ciclo urbano da auga**.

Este ciclo da auga comprende todos aqueles procesos incluídos entre a captación de auga e a súa devolución ao medio.

Captación. É o conxunto de instalacións de regulación, derivación e condución das augas superficiais ou subterráneas desde a súa fonte de subministración ata as instalacións de tratamento.

Estación de Tratamento de Auga Potable (ETAP).

Conxunto de instalacións de potabilización necesarias para que a auga de subministración alcance a calidade axeitada para consumo humano.

Rede de distribución.

Tubaxes e outros elementos que parten do depósito e chegan ata as acometidas domiciliarias.

Estación Depuradora de Augas Residuais (EDAR).

Conxunto de instalacións necesarias para tratar a auga do sistema de saneamento ata que o seu nivel de contaminación sexa suficientemente baixo como para devolvela ao río.

Infraestruturas de abastecemento da cunca do Mandeo

Captacións superficiais: 8
Captacións subterráneas: 53
Depósitos: 53
Bombeos: 8
Poboación abastecida mediante redes municipais: 63%

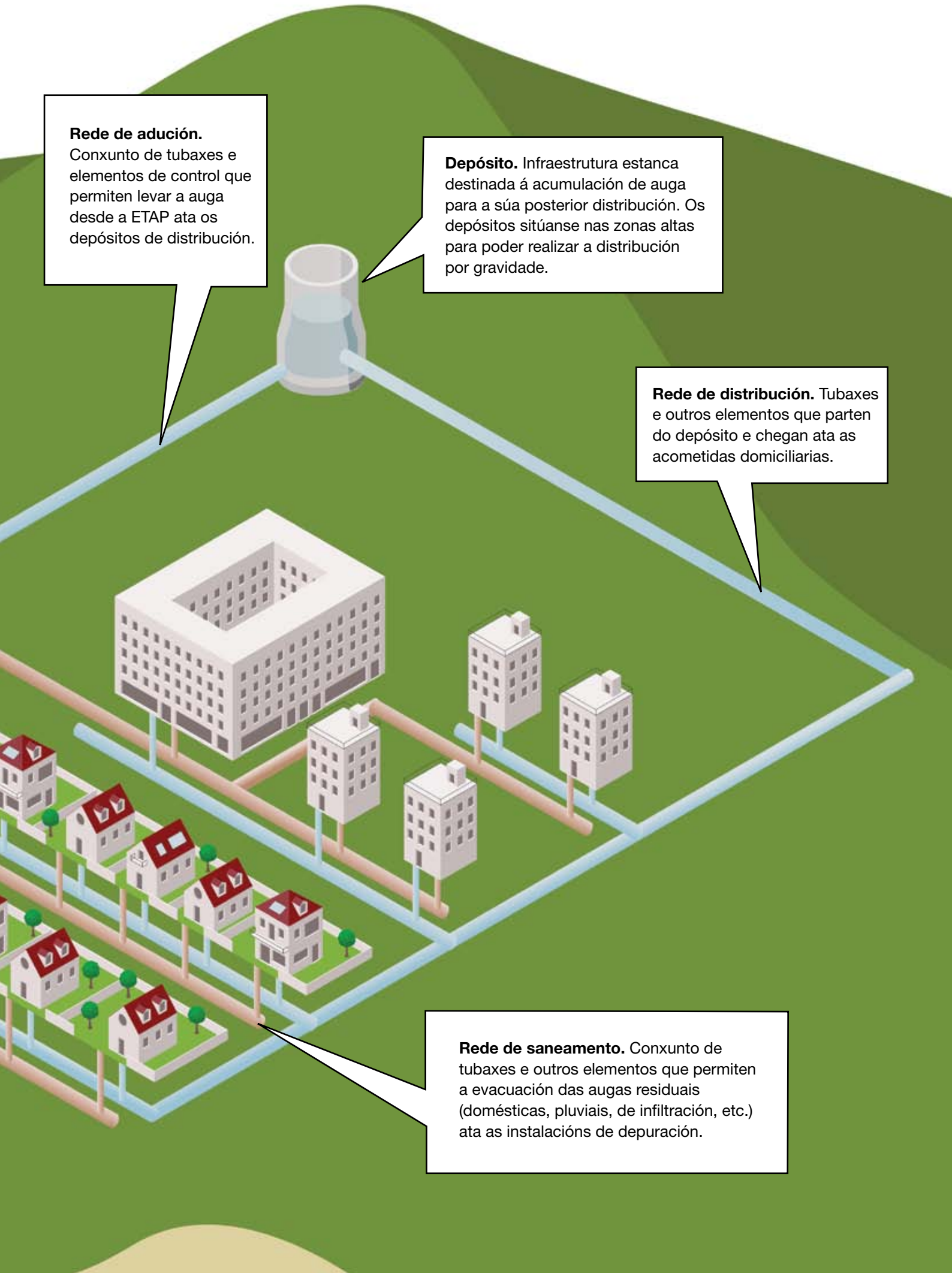
Rede de adución.

Conxunto de tubaxes e elementos de control que permiten levar a auga desde a ETAP ata os depósitos de distribución.

Depósito. Infraestrutura estanca destinada á acumulación de auga para a súa posterior distribución. Os depósitos sitúanse nas zonas altas para poder realizar a distribución por gravidade.

Rede de distribución. Tubaxes e outros elementos que parten do depósito e chegan ata as acometidas domiciliarias.

Rede de saneamento. Conxunto de tubaxes e outros elementos que permiten a evacuación das augas residuais (domésticas, pluviais, de infiltración, etc.) ata as instalacións de depuración.



Captación e condución

Nos municipios que forman a cunca a maior parte das captacións son subterráneas e realízanse en mananciais; só unha pequena parte se efectúan nos ríos principais (Mandeo, Mendo). A maioría das captacións e depósitos teñen unha xestión municipal, aínda que tamén hai un número importante deles xestionados pola comunidade veciñal.

Desde que os seres humanos nos establecemos en poboacións, preferimos levar a auga ás nosas casas en lugar de usala só onde a hai. Despois das canles de rega, as primeiras grandes construcións de distribución foron os acuedutos romanos. No contorno de Roma durante o esplendor do Imperio, 420 km de acuedutos traían 750 millóns de litros cada día á cidade. Na mesma época, nas minas romanas de ouro das Médulas, construíanse lagos artificiais nas montañas para acumular e desviar a auga a máis de 20 km de distancia para utilizar nas minas.

Actualmente, os sistemas de abastecemento xa están estendidos, baseados nun sistema de captación (obra encamiñada á recollida de auga para ser conducida a un lugar determinado), un gran sistema de distribución e un almacenamento temporal en tanques ou depósitos desde os que, ben por gravidade, ben por bombeo, é distribuída aos potenciais usuarios. Neste momento a auga converteuse nun ben de consumo polo que temos que pagar un prezo... xusto.



Captación de auga en Teixeira (Curtis)



Depósito da Ratona (Curtis)

Da natureza á billa

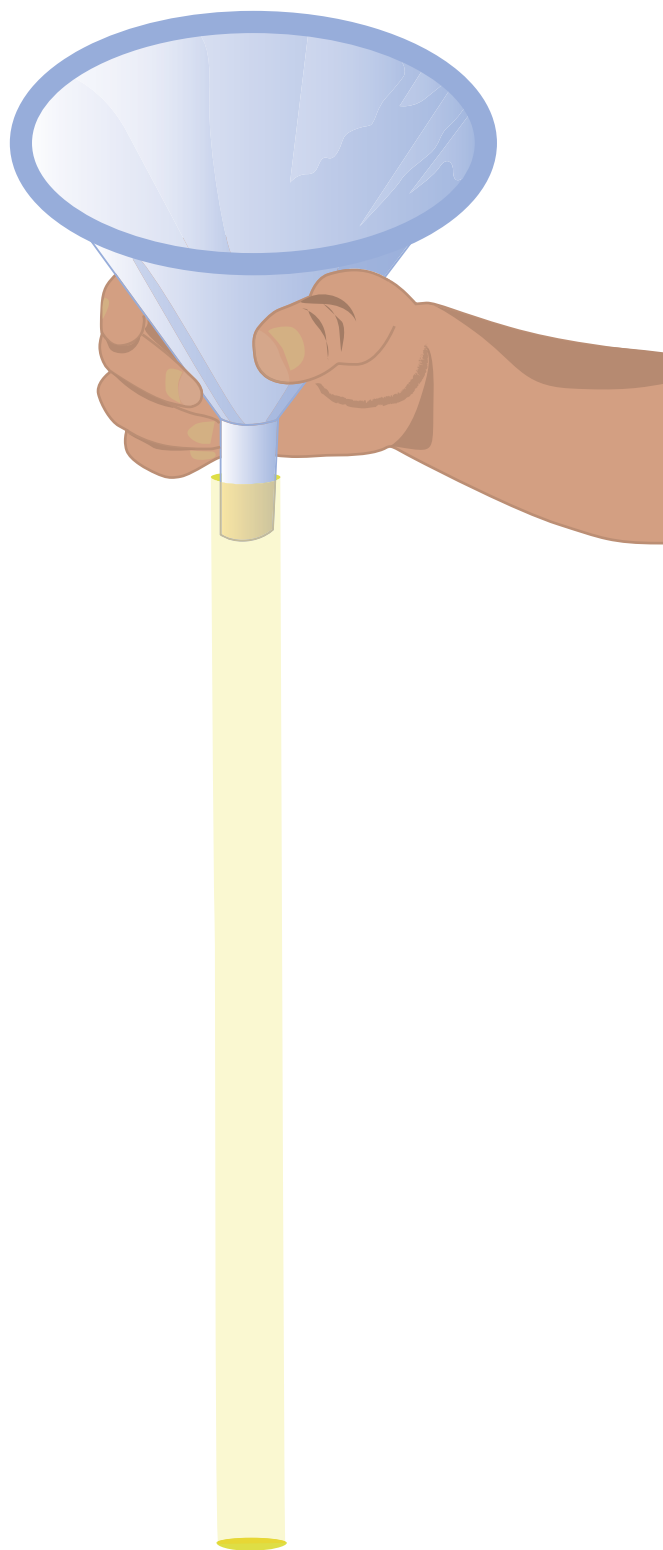
Aquí tes un sinxelo experimento para investigar sobre o abastecemento. Para iso necesitaremos o seguinte material: auga, embude e manguera de goma transparente. Será máis doado se un compañeiro che bota unha man.

Coloca a boca do embude dentro dun dos extremos da manguera, mellor encaixándoos sen deixar folgura. Cunha man en alto suxeita o embude e coa outra, máis abaixo, o extremo que queda libre da manguera. Verte lentamente a auga no embude.

Que sucede?

E se elevas a man do extremo da manguera sobre a do embude?

Que aplicación lle atopas dentro dos procesos de abastecemento?



Depósitos de auga en Teixeira (Curtis)

A potabilización da auga



ETAP da Ratona (Curtis)

Debido aos usos da auga para consumo e hixiene nos fogares, cómpre que chegue ata nós nun estado óptimo. Non sempre na natureza a auga é utilizable sen controis, polo que é preciso un sistema de tratamento que a potabilice. Estes sistemas son máis ou menos severos dependendo da calidade da auga de captación.

Na auga clasificada como “moi boa” só é necesario un tratamento físico simple e unha desinfección. É o caso da maior parte dos puntos de captación da cunca do Mandeo, onde nos depósitos de almacenamento, antes da súa distribución, se lle engade cloro como desinfectante.

En cambio, a auga catalogada como “boa” ou “regular” require dun tratamento máis complexo, que se realiza nunha **ETAP (Estación de Tratamento de Auga Potable)**.

Os procesos básicos polos que pasa a auga nunha planta potabilizadora son os seguintes

Na auga poden estar disoltas partículas que a fan non apta para o seu consumo, na súa maioría materia orgánica. No proceso de *coagulación-floculación* elimínanse. A floculación é a agrupación das partículas ao poñerse en contacto unhas con outras, favorecida por uns produtos químicos determinados. Desta forma, as partículas (xa de maior tamaño) sediméntanse e poden ser recollidas posteriormente no proceso de decantación.

A continuación prodúcese a *filtración*, que consiste en facer circular a auga decantada a través dun sólido (area, carbón activo...), no que quedan retidas aquelas partículas que non foron eliminadas aínda.

Por último, só quedaría a *desinfección final*, que, xeralmente, se realiza engadindo cloro.

Dos dez concellos que se atopan na cunca do río Mandeo, seis contan co servizo dunha potabilizadora. A continuación, sinálanse os municipios e as ETAP que os abastecen, que son (consúltese o mapa da páxina 42).

Concello	Situación	Capacidade de tratamento
Bergondo	A Telva (Concello de Cambre)	2.425 l/s
Betanzos	Infesta (Requián)	75,83 l/s
Cesuras	San Mamede (Bragade)	12 l/s
	ETAP de Oza dos Ríos	12,5 l/s
Coirós	O Fontenlo (Ois)	14 l/s
Curtis	A Ratona (Fisteus)	15 l/s
Oza dos Ríos	A Fieiteira (Regueira)	12,5 l/s

Construción dunha minipotabilizadora

Utilizando materiais sinxelos (cubetas de plástico, mangueras, tea de rede, etc.), podemos construír a maqueta dunha potabilizadora na que se representan os principais procesos de potabilización da auga ata facela óptima para o consumo humano.

Necesitaremos os seguintes materiais:

- catro cubetas
- unha manguera de 75 centímetros
- dous anacos de malla ou rede, unha de un calibre maior e outra máis fina
- aproximadamente un quilogramo de area grosa e outro de area fina
- un difusor
- unha coitela
- unha codia que poida simular os sólidos en suspensión

Faremos a nosa potabilizadora do seguinte xeito:

Cada unha das cubetas representa un proceso na potabilización. Sobre a primeira cubeta verteremos a auga bruta, sen ningún tipo de limpeza previa.

En primeiro lugar cortaremos a manguera en tres anacos, cada un de aproximadamente 25 cm. En dúas das cubetas practicaremos un burato lateral, e na terceira, un burato na parte do fondo. Na cuarta, que actuará de depósito final, non faremos buratos. Todos os buratos serán do diámetro exacto da manguera para que poidamos cinguila sen problemas. Coa manguera cortada e as cubetas perforadas colocaremos cada anaco nun burato.

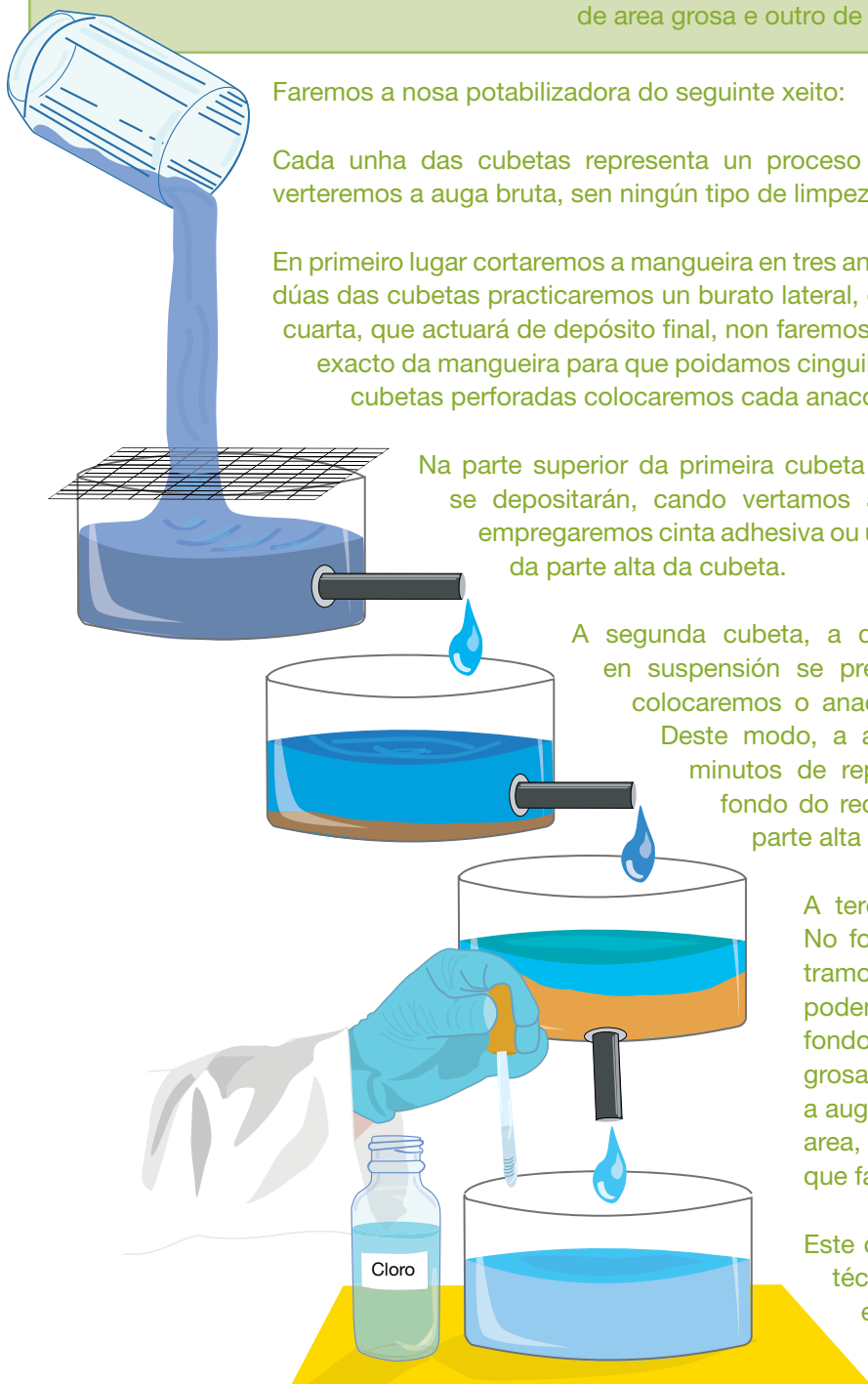
Na parte superior da primeira cubeta colocaremos a malla de calibre maior, onde se depositarán, cando vertamos a auga, os sólidos. Para suxeitar a malla, empregaremos cinta adhesiva ou unha goma elástica que cinga todo o perímetro da parte alta da cubeta.

A segunda cubeta, a de decantación, será na que as partículas en suspensión se precipiten á parte máis fonda. Nesta cubeta colocaremos o anaco de manguera de saída de auga tapado. Deste modo, a auga desta cubeta estancarase e, tras uns minutos de repouso, as partículas iranse depositando no fondo do recipiente. Retirando o tapón, a auga limpa da parte alta pasará á seguinte cubeta.

A terceira cubeta é a que perforamos na base. No fondo poremos un difusor, en lugar dun novo tramo de manguera. Se non atopamos un difusor, podemos empregar unha malla fina e resistente. No fondo da cubeta colocaremos unha capa de area grosa (de cantaría). Deste xeito, na última cubeta, a auga entra pola parte superior, fíltrase a través da area, chega ao difusor, e cae no último recipiente, que fai de depósito final.

Este depósito final, ou cuarta cubeta, nun proceso técnico de depuración da auga, sería onde se efectuaría a cloración.

Lembra que isto é un experimento e non debes beber a auga!



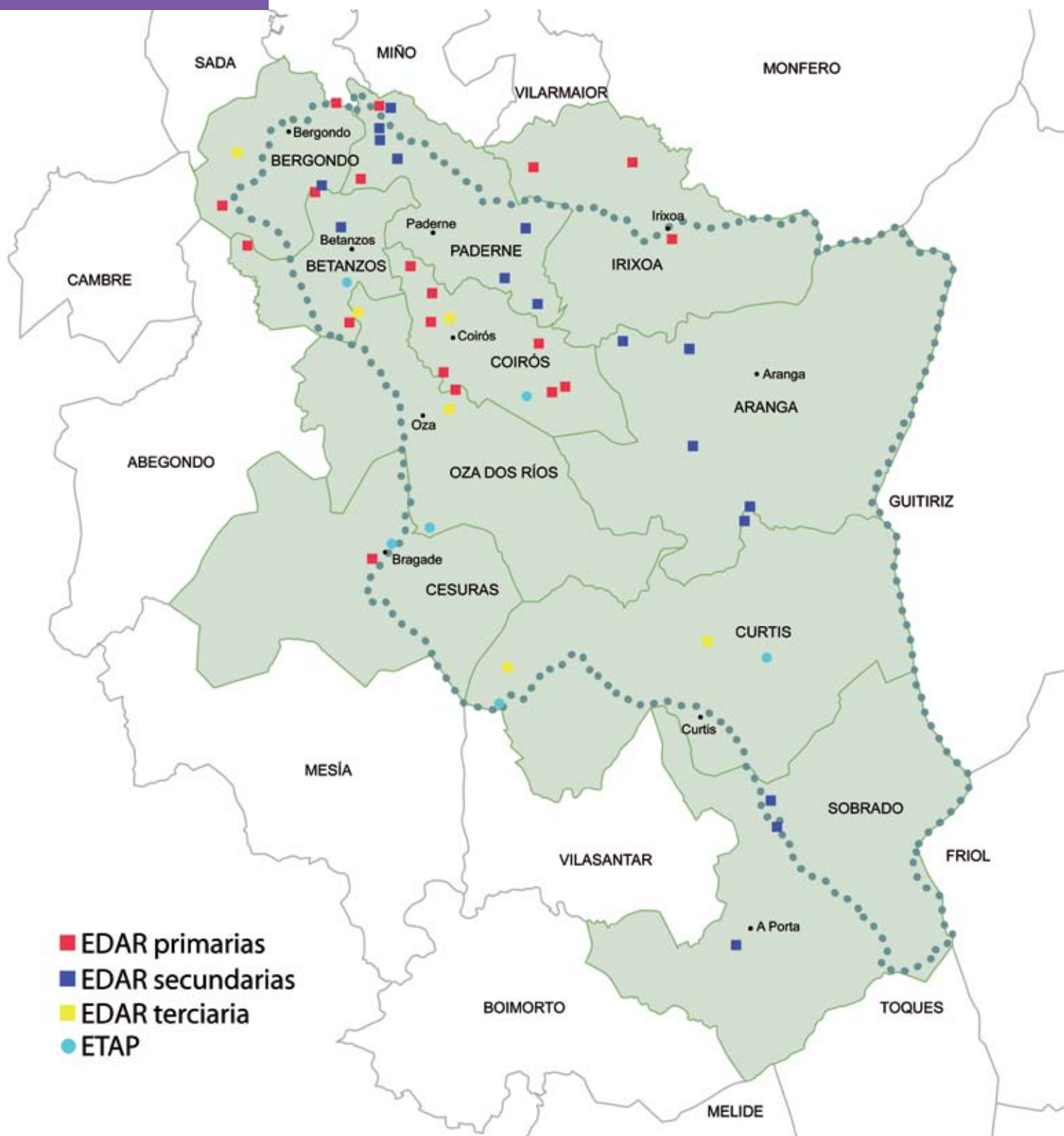
E despois de usala...

EDAR na cunca do Mandeo:

Primarias: 18
 Secundarias: 16
 Terciarias: 6

Unha vez que pasou polos distintos usos (urbano, doméstico, agrícola e industrial), a auga vai cargada de contaminantes. Antes de incorporala de novo á natureza, cómpre realizar un proceso que elimine aqueles compoñentes que poderían ser prexudiciais para o medio.

Estas actuacións realízanse nas estacións depuradoras de augas residuais (EDAR), que son de tres tipos (primaria, secundaria e terciaria), dependendo do grao de contaminación das augas que tratan.



O funcionamento dunha EDAR podemos resumilo de xeito sinxelo en catro pasos:



EDAR de Betanzos

Pretratamento

Antes de comezar o tratamento elimínanse os materiais grosos (plásticos, trapos...) por medio de reixas. Despois, procédese á eliminación de graxas e area para evitar que obstaculicen os sucesivos procesos.

Tratamento primario

Sepáranse por medios físicos os sólidos en suspensión. Aínda que se trata dun procedemento puramente físico, utilízanse produtos químicos que actúan como coagulantes para facilitar o proceso.

Tratamento secundario ou biolóxico

A materia orgánica biodegradable é separada pola acción de microorganismos capaces de asimilala e que, posteriormente, se eliminan doadamente por decantación en forma de lodos.

É importante controlar moitas variables, entre outras, o pH, a temperatura, a concentración de oxíxeno...

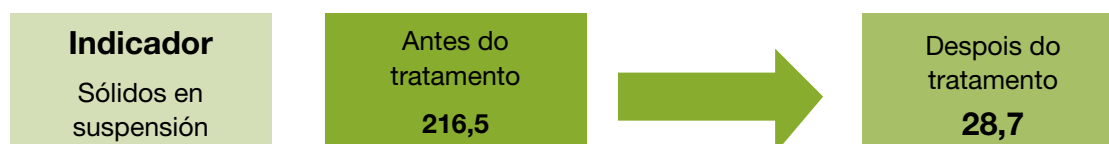
Tratamento terciario

É o último paso, posterior ao tratamento secundario, no que se eliminan os microorganismos presentes mediante radiación ultravioleta ou reactivos químicos, ou a turbidez da auga mediante filtros.

Así entra e así sae a auga dunha EDAR:

Un dos indicadores empregados para medir o grao de contaminación que presenta a auga residual son os sólidos de distintos tamaños que se atopan suspendidos na auga. Niveis altos deste indicador denotan maior contaminación das augas.

Características das augas residuais tras o seu tratamento en estacións depuradoras en miligramos/litro



Fonte: datos da Comunidade Autónoma de Galicia, segundo o Instituto Nacional de Estadística (2007).

Crea o teu ciclo urbano da auga

Agora que xa coñeces todo o ciclo urbano da auga, podes construír unha maqueta topográfica simplificada dun abastecemento de auga. Para iso sigue estes pasos:

- Crea un territorio en relevo superpoñendo láminas de cartón ondulado ou cortiza. Fai zonas elevadas e outras máis baixas, deixando vales entre elas.
- Cubre os desniveis con escaiola ou pasta de modelar.
- Pinta sobre a maqueta o trazado de ríos e regueiros.
- Utiliza plastilina para representar vilas, granxas, industrias, etc.
- Agora razoa onde poderían estar situadas as captacións de auga e os depósitos para que puidesen operar por gravidade, sen necesidade de bombeo. Píntaos ou modélaos en plastilina.
- Por último, marca sobre a maqueta como sería a rede de distribución.

Investiga cales son e onde están os puntos de captación e os depósitos existentes no teu municipio.

Participa como voluntario

Ti, os teus compañeiros e a túa familia podeades apuntarvos ao programa “RÍO MANDEO. VÍVEO, É TEU!”. O Proxecto Mandeo impartirá formación e dotará de materiais os voluntarios que queiran participar na recuperación de camiños, na conservación de tramos da rica flora e fauna do río, na limpeza de beiras, a inspección e toma de mostras, etc.

Non deixes pasar esta oportunidade.

Infórmate no teléfono 881 242 848 ou na web

www.riomandeo.com

Algo máis que un río

Ao chegar a esta páxina xa coñeces algo máis sobre o Mandeo e o seu contorno.

Lembras cales eran os nosos obxectivos?

Algúns xa os conseguimos, pero aínda quedan moitos por alcanzar. A cunca do Mandeo é parte de nós, do mesmo modo que nós somos parte dela.

Proxecto Mandeo segue traballando na mellora deste contorno. E a túa achega non remata aquí. Aínda tes moito que dicir.

O Mandeo estate a esperar!



mandeo
paraíso fluvial

the mandeo in english

secondary education

activities



The legend of Cova da Serpe

The Cova da Serpe range is part of the so-called Galician Ridge. Together with Corno do Boi mountains, this is the place where the source and headwaters of the river Mandeo originate from. Besides being a natural watershed, from which the waters drain eastwards to the Mandeo river basin and westwards to the Miño basin, it is also the natural boundary between the provinces of Lugo and A Coruña.



Cova da Serpe range (Sobrado)

Behind the name “Cova da Serpe” there lies an old legend. Have you ever heard of it? Use the space below to try and write your own story about this place, as well as why it was called like that. Once you have finished, browse through the web or search for any written document explaining the original legend. Compare it with your text.

A large sheet of white paper with horizontal grey lines, intended for writing. On the right side of the paper, there is a vertical orange pencil with a black eraser at the bottom and a sharpened lead tip at the top. The pencil has some faint markings on it, including what appears to be 'HB'.



Mandeo river between Paderne and Coirós

Analyzing the landscape

The landscape is a visual picture consisting of a set of related human and natural features perceived by any observer. To take in such a landscape, we need to look at both the information sent by our senses (*phenosystem*) and the way we interpret it (*cryptosystem*) based on our previous knowledge.

We suggest that you analyze a landscape and assess its visual quality. Take, for example, the middle part of the river Mandeo. You can use the picture above if you like. Fill in the form below so that you can later on compare it with other Mandeo landscapes. If you have any doubt about what some of the features mean, ask your teacher.

Landscape feature	Assessment criteria and rating			Score
Morphology	Very mountainous or diversely shaped relief. Some very dominant and outstanding features. 5	Relief varies in size and shape. Interesting shapes, but neither dominant nor outstanding. 3	Smooth relief. Flat valley bottoms and barely no remarkable feature. 1	
Vegetation	Hugely varied vegetation. Inviting distribution, textures and shapes. 5	Slightly varied vegetation (one or two different types). 3	Barely no vegetation diversity or contrast. 0	
Water	Chief landscape feature. Clean and clear. Rapids and cascades or slow-moving flat waters. 5	Moving or calm water. Does not stand out from the landscape. 3	Absent or hardly noticeable within the landscape. 1	
Colour	Intense and varied colour combinations or pleasant contrasts. 5	Some variety and intensity in contrasts and colours, but not acting as dominant features. 3	Little variation in colour and contrast. Dull colours. 0	
Rareness	Unique, quite uncommon, or very rare in the area. Unusual fauna and flora can be observed. 6	Typical, though similar to other examples in the area. 2	Quite common in the area. 1	
Human action	Free from aesthetically undesired actions or with modifications contributing to visual quality. 2	Scenic quality partially altered by quite ill-balanced changes, or actions don't add any visual quality. 0	Deep and broad modifications restricting or removing scenic quality. -	

19-33 points. Class A Landscape. High quality areas, with singular outstanding features.

12-18 points. Class B Landscape. Middle quality areas, slightly varied, but which turn out to be very common and quite trifling.

0-11 points. Class C Landscape. Low quality areas, scarcely varied in terms of shape, colour, lines and texture.

Riparian forests grow along the banks of a river. They serve different purposes, all of them absolutely necessary to preserve the health of the river ecosystem: they regulate the water temperature, they provide food and shelter to many animals and plants, they act as a filter which stops contaminants flowing into the watercourse, they protect the river banks against erosion...

These are the trees that form the riparian forest along the Mandeo basin watercourses. Match each tree with the correct description.

Its fruits have a floury texture and are not very tasty when fresh. Instead, they are used to make wine and jam.

Grinding its fruit we obtain a kind of flour which was once used in cosmetics and detergent manufacturing. Its wood is very flexible, highly praised by stick and pole manufacturers.

Its wood is soft and supple, not easily breakable. It was used to build Roman ploughs, wooden plates to serve octopus and even clogs. Today, it is mainly used for woodwork in the field of carpentry.

Its leaves were used as animal feed.

Its wood can stay for long underwater without rotting. Consequently, it is generally used for building bridges, mills, and any other hydraulic structures.

Its roots provide anchorage in the soil and prevent surface runoff. Thus it's been used since Roman times to fight the erosion caused by water.

Its Latin name refers to its strength and wood hardness. This is why it is used in shipbuilding, woodwork or railway sleeper manufacturing.



Alder
(*Alnus glutinosa*)



Willow
(*Salix atrocinerea*)



Ash
(*Fraxinus excelsior*)



Hawthorn
(*Crataegus monogyna*)



Birch
(*Betula alba*)



Oak
(*Quercus robur*)



Hazel
(*Corylus avellana*)

How much water do I use?

Each of us, in Galicia, use an average of 143 litres of water per day. That amounts to more than 100 bottles of water. What do we use that water for? The table below shows you how to estimate roughly how much water you use.

Don't forget that this is a rough calculation, which may vary significantly based on, for example, how fast water flows from your tap. We suggest that you do some research at home to find out how much water your household electrical appliances, taps and washing machine use (check their user manuals).

Considering the amount of water used and the way we contaminate it at home, could you produce a list of simple tips on how to improve water use at home?

Activity		Litres used each time	No of times activity is performed daily	Litres used
Brushing your teeth	Tap turned on	20		
	Tap turned off	2		
Having a shower	Tap turned on all the time	100		
	Tap turned off	20		
Flushing the toilet	Flush without water saving device	15		
	Flush with water saving device	6		
Having a bath	Filling up the entire tub	300		
	Filling up 2/3 of your tub	200		
Cooking and drinking		5		
Doing the laundry	With a non-energy efficient washing machine	250		
	With an energy efficient washing machine	60		
Using a dishwasher	With a non-energy efficient washing machine	200		
	With an energy efficient washing machine	20		
Doing the washing-up	Tap turned on	120		
	Tap turned off	10		
Other activities				
TOTAL WATER USED (litres per day)				

www.riomandeo.com

mandeo

paraíso fluvial

Deputación da Coruña.
Alfárez Provisional nº 2. 15006 A Coruña.
Tfno: 981 080 300



DEPUTACIÓN
DA CORUÑA



FONDO EUROPEO
DE DESENVOLVEMENTO REXIONAL
Unha maneira de facer Europa