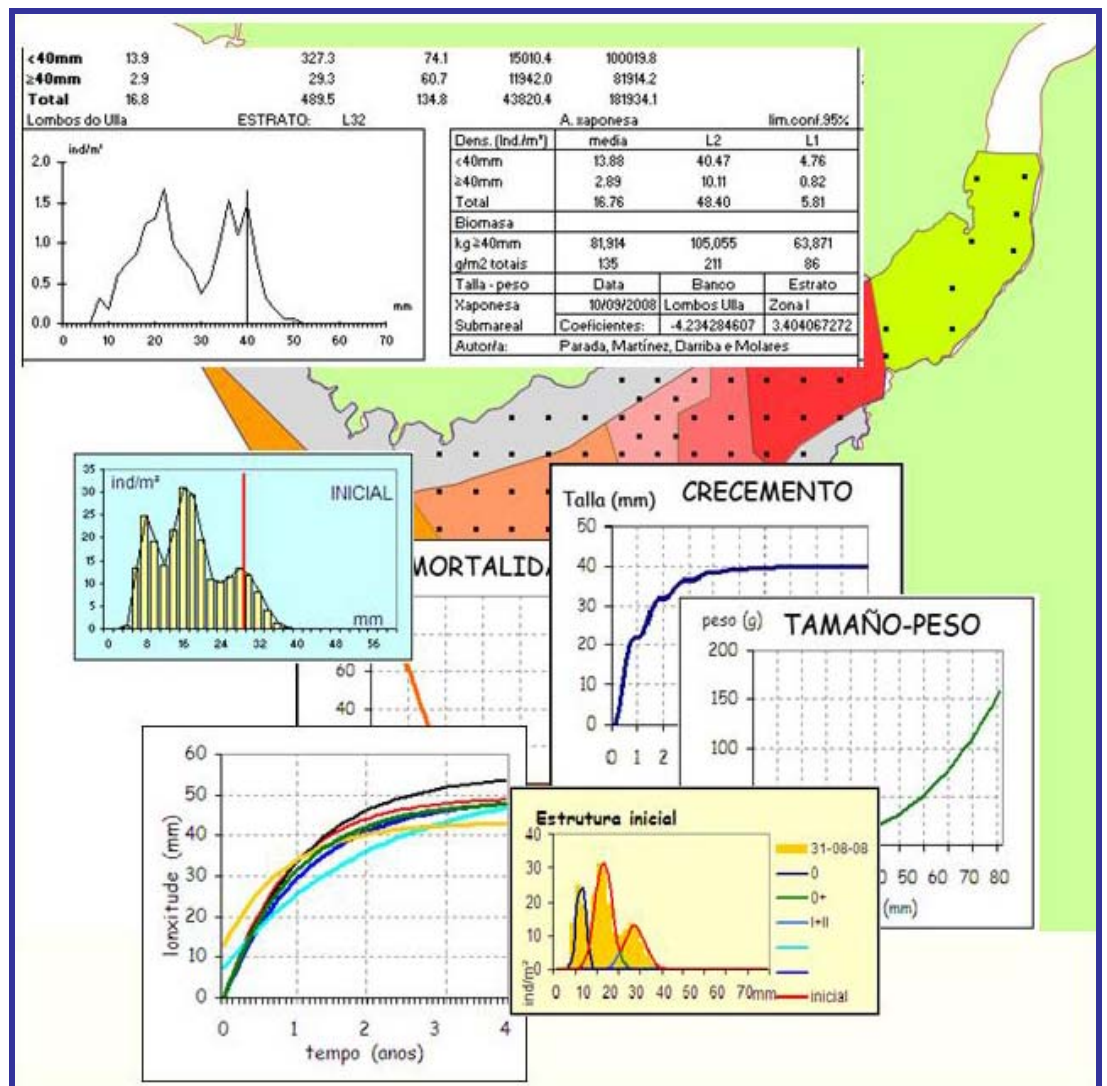




Cálculo do nível mareal equivalente.
Ferramenta em VBA - Excel integrada na
aplicação ARouSA.



Parada, J.M. 2011



Ferramenta integrada na versión 11.1 de
ARouSA. Estimación de stock de recursos
marisqueiros.

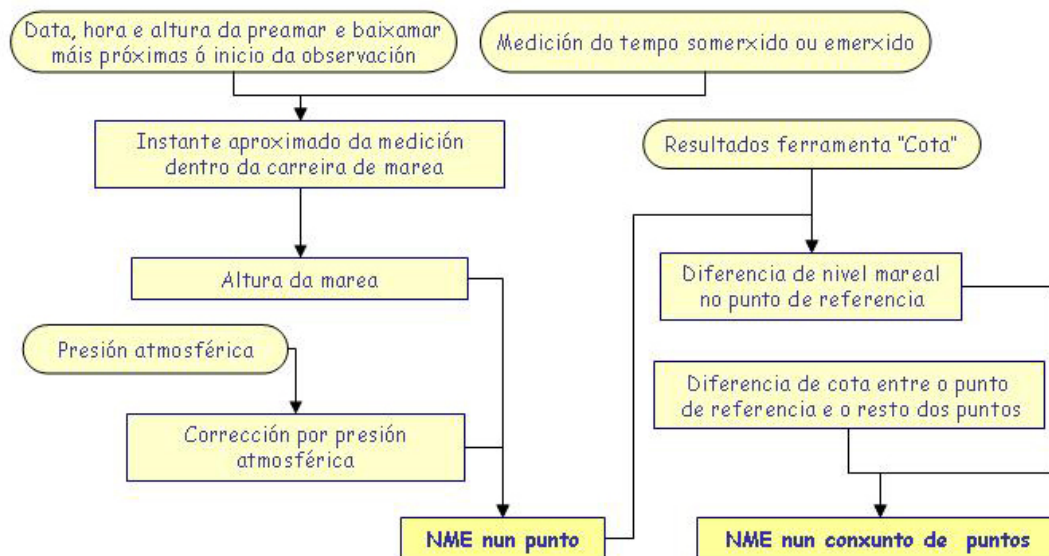
ARouSA - NIVEL MAREAL EQUIVALENTE.

"Nivel mareal equivalente" (NME) é unha ferramenta complementaria da aplicación **ARouSA** de avaliación de stocks de recursos marisqueiros (<http://sites.google.com/site/arousa09>). O nivel mareal ten unha grande influencia na distribución e na bioloxía das especies explotadas no marisqueo. O coñecemento deste parámetro é importante para o estudo das áreas destinadas ó marisqueo, así como para a xestión técnica da súa explotación e manexo.

Xeralmente, o nivel mareal dun determinado punto equivale á altitude dese punto con respecto ó nivel 0 de marea. Esta cota pode ser calculada a partir da profundidade do punto estudado nun momento determinado unha vez descontada a altura da marea. Sen embargo, en zonas onde a amplitude e a carreira de marea están distorsionadas pola configuración xeográfica ou por elementos artificiais, a altura da marea no momento da medición frecuentemente non pode ser determinada a través dos datos das táboas de predición da marea astronómica.

O obxectivo desta ferramenta é asignar niveis mareais a localidades situados en zonas con movementos de marea distorsionados. Para unha determinada carreira de marea, o tempo que un punto dado permanece descuberto, ou cuberto, pola auga depende do seu nivel mareal. De xeito inverso, coñecendo ese tempo, é posible deducir o nivel mareal equivalente para ese punto por efecto da distorsión da carreira de marea e independentemente da súa altitude real con respecto ó nivel 0 do mar.

Unha vez coñecido este dato para un punto de referencia no que o nivel mareal foi calculado con respecto ó nivel 0 de marea mediante a ferramenta "Cota" da aplicación **ARouSA**, a ferramenta "NME" permite aplicar a mesma corrección ó resto dos puntos calculados con "Cota" na mesma zona.



RECOLECCIÓN DE DATOS

Para calcular o nivel mareal equivalente dun punto dado da intermareal, a ferramenta require da observación do momento en que ese punto queda cuberto pola marea enchente (T1) e o momento en que volve a quedar descuberto no devalo (T2). Os cálculos tamén poden ser realizados con respecto ó tempo que o punto en cuestión permanece emerxido. Neste caso T1 corresponderíase co momento en que o punto queda descuberto no devalo e T2 pasaría a ser o momento en que a marea enchente volve a cubrilo.

En calquera dos dous casos, requírese a introdución dos seguintes datos:

- * Data, hora e altura da preamar máis próxima ó inicio do período de observación (T1).
- * Data, hora e altura da baixamar máis próxima ó inicio do período de observación (T1).
- * Presión atmosférica.
- * Tempo que o punto permanece emerxido, no caso de observacións durante a baixamar.
- * Tempo que o punto permanece somerxido, no caso de observacións durante a preamar.

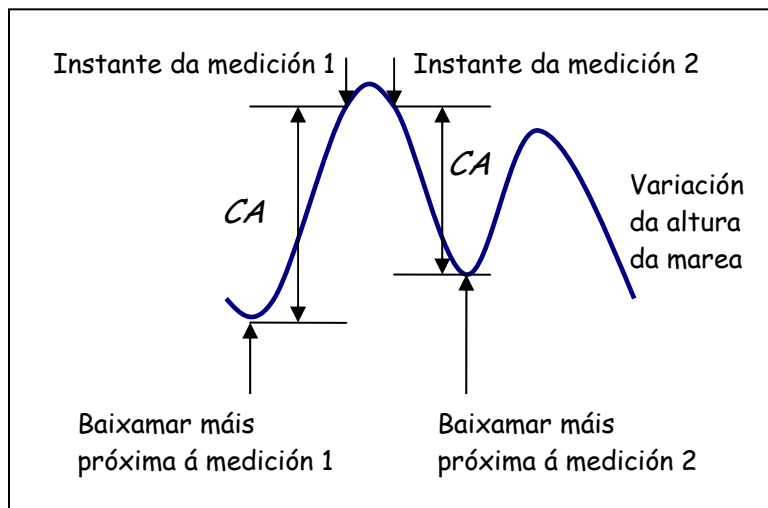
Os cálculos só poden ser realizados para un único punto cada vez que se executa a ferramenta.

No caso de aplicar a corrección a resultados da ferramenta "Cota" da aplicación [ARouSA](#) estes deben respectar o formato da folia de resultados de "Cota", ademais, o punto para o que se calculou o nivel mareal equivalente debe estar presente nos resultados de "Cota" e identificado cun código exclusivo.

CÁLCULOS REALIZADOS POLA FERRAMENTA

A altura da marea (AM) nun instante dado correspóndese coa altura da baixamar (BM) máis próxima a ese instante mais unha corrección aditiva (CA). A corrección aditiva ten en conta a variación da altura da marea desde o momento da baixamar máis próxima ata o instante problema:

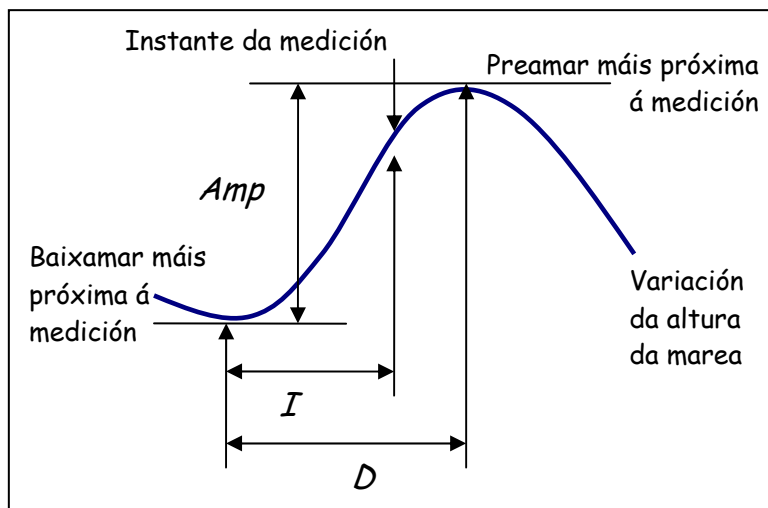
$$AM = BM + CA$$



A corrección aditiva da marea calcúlase matematicamente como:

$$CA = Amp (1 - \cos a) / 2 ; a = I 180^\circ / D$$

Onde Amp é a amplitude da marea, I o intervalo de tempo entre a baixamar máis próxima e o instante da medición e D é o período de tempo entre a baixamar e a preamar máis próximas a ese instante.

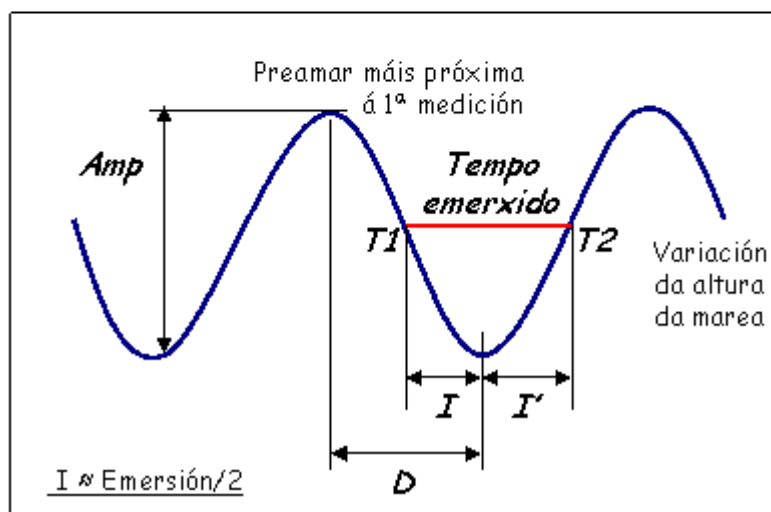
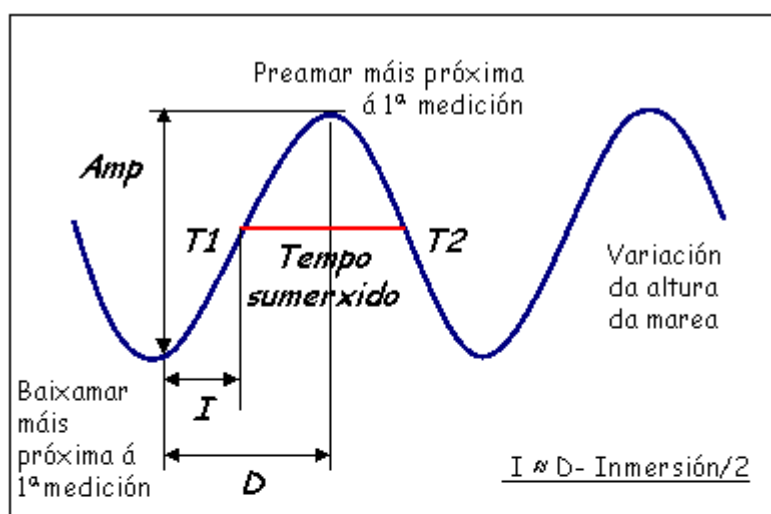


Deste xeito, un día no que se rexistra unha baixamar de 0.21 m ás 09:04 horas e unha preamar de 3.87 m ás 15:15, a altura da marea ás 12:00 horas será de 1.89 m (0.21 + 1.68).

Sen embargo, en áreas onde a variación da altura da marea é alterada pola configuración xeográfica, o intervalo de tempo (I) entre a baixamar máis próxima e o instante de medición resulta tamén alterado. O procedemento de cálculo da ferramenta "Nivel mareal equivalente" estima o intervalo I empregando unha aproximación do punto da curva de variación do nivel de marea que se corresponde co tempo de emersión ou de inmersión observado. Esta estimación é realizada considerando como simétrica a curva de variación do nivel do mar con respecto á baixamar ou a preamar. Deste xeito, o intervalo I pode ser aproximado á diferenza entre D e a metade do tempo que o punto observado permanece somerxido (1) ou á metade do tempo que permanece emerxido (2):

$$(1) I \approx D - \text{Inmersión}/2$$

$$(2) I \approx \text{Emersión}/2$$



Corrección do efecto da presión atmosférica

Independentemente do fenómeno das mareas, a altura do nivel do mar increméntase cando a presión atmosférica é baixa e diminúe con presións altas. A relación entre estes dous parámetros é tal que, como se observa na táboa que se achega, cunha presión atmosférica de 993 mbar ou hPa, a altura da marea increméntase en 0.2 m e, do mesmo xeito, con 1023

mbar redúcese en 0.1 m. A altura da marea non se ve afectada cunha presión atmosférica de 1013 mbar.

P. atm	Corrección	P. atm	Corrección	P. atm	Corrección	P. atm	Corrección
mbar/hPa	m	mbar/hPa	m	mbar/hPa	M	mbar/hPa	m
963	0.5	983	0.3	1003	0.1	1023	-0.1
968	0.45	988	0.25	1008	0.05	1028	-0.15
973	0.4	993	0.2	1013	0	1033	-0.2
978	0.35	998	0.15	1018	-0.05	1038	-0.25

Tendo en conta o efecto da presión atmosférica, se ás 12:00 horas do día do exemplo anterior se realiza unha medición de 3 m de profundidade (-3 m) cunha presión atmosférica de 1003 mbar (+0.1 m), a batimetría do punto no que se realizou a medición será de -1.01 m ($-3 + 1.89 + 0.1$). Igualmente, calquera punto da liña de marea nunha praia nese mesmo momento (profundidade instantánea = 0) corresponderase co nivel mareal de 1.99 m ($0 + 1.89 + 0.1$).

PROCEDIMENTO RECOMENDADO PARA O CÁLCULO DE NIVEIS MAREAIS EN ÁREAS XEOGRÁFICAS CON VARIACIÓN DA ALTURA DA MAREA DISTORSIONADA

De igual xeito que nas áreas sen alteración, en zonas con variacións do nivel mareal alteradas recoméndase recompilar os datos de cota ou batimetría en diferentes puntos da área de estudio seguindo a liña da auga a medida que varía a altura da marea e en días de tempo atmosférico en calma. A cada punto de observación se lle asignará a profundidade observada anotando a hora e os minutos en que se realiza a medición. As profundidades poden ser, posteriormente, corrixidas con respecto o nivel 0 de marea empregando a ferramenta "Cota" da aplicación [ARouSA](#). Un dos puntos observados será tomado como punto de referencia para anotar o tempo de emersión ou de inmersión e estimar o seu nivel mareal equivalente. A diferenza entre o nivel mareal obtido coa ferramenta "Cota" no punto de referencia e o seu nivel mareal equivalente pode ser aplicada ó resto dos puntos observados.

Dado que a curva de variación da altura de marea non é simétrica a cada lado da preamar ou da baixamar ($I \neq I'$) e que a alteración da variación do nivel mareal nas zonas estudadas pode incrementar esta diferenza, as observacións deben realizarse de xeito coherente. As observacións de batimetría de tódolos puntos deben realizarse ben durante o fluxo ou ben durante o refluxo da marea, pero sen mesturar estas condicións. Do mesmo xeito, se as observacións de cota son realizadas durante o fluxo, no punto de referencia será medido o tempo de inmersión, en caso contrario, será medido o tempo de emersión.


Se a alteración do nivel mareal se comportara de xeito diferente en distintas zonas da área de estudio, pode establecerse un punto de referencia para cada zona da área de estudio e, a cada punto cunha batimetría asignada pola ferramenta "Cota" aplicarlle a corrección correspondente ó punto de referencia representativo da súa zona correspondente.

RUTINA DA FERRAMENTA

Premendo o botón "Nivel Mareal Equivalente", poderá inserir os datos correspondentes ó día, hora e altura da baixamar e da preamar máis próximas ó primeiro momento do intervalo de tempo de emersión ou de inmersión segundo o caso (T1). O día debe ser introducido en formato dd/mm/aa (modifique a configuración xeográfica do ordenador se fora preciso), a hora en formato hh:mm e a altura en metros. Igualmente poderá introducir o valor da presión atmosférica do día en que se realizou a observación. Por último deberá introducir, en formato hh:mm, o tempo que o punto de referencia estivo emerxido ou somerxido, segundo o caso.

Unha caixa de diálogo titulada "Nivel Mareal Equivalente. Datos.". Contén campos de entrada para "día (dd/mm/aa)", "hora (hh:mm)" e "altura (m)". Hai dúas filas de campos para "Baixamar máis próxima:" e "Preamar máis próxima:". Un campo para "Presión atmosférica:" co valor "1013" e a unidade "mbar/hPa". Botóns "Axuda", "Cancelar" e "Continuar". Opcións de radio para "Tempo Emerxido (hh:mm)" e "Tempo Sumerxido (hh:mm)".

	día (dd/mm/aa)	hora (hh:mm)	altura (m)
Baixamar máis próxima:			
Preamar máis próxima:			
Presión atmosférica:	1013 mbar/hPa		
<input type="radio"/> Tempo Emerxido (hh:mm)			
<input type="radio"/> Tempo Sumerxido (hh:mm)			

Premendo o botón  accederá a unha calculadora que lle facilitará o cálculo do tempo entre os momentos inicial (T1) e final (T2) da observación. Inserindo o día (dd/mm/aa) e a hora (hh:mm) de cada un destes momentos, obterá o tempo transcorrido entre eles en horas e minutos.

Unha caixa de diálogo titulada "Calculadora de tempo". Contén campos de entrada para "día (dd/mm/aa)" e "hora (hh:mm)". Dúas filas de campos para "T1:" e "T2:". Un campo para "Horas e minutos transcurridos entre T1 e T2:". Botón "Calcular".

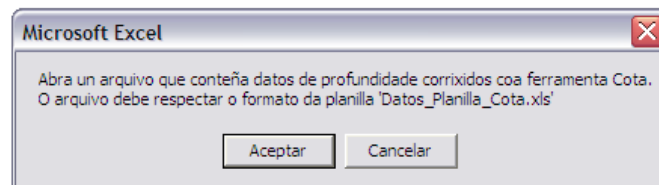
	día (dd/mm/aa)	hora (hh:mm)
T1:		
T2:		
Horas e minutos transcurridos entre T1 e T2:		

Premendo o botón continuar do cadro de diálogo de introdución de datos, obterá o nivel mareal equivalente para o punto observado. Premendo o botón continuar do novo cadro de diálogo finalizará a ferramenta.

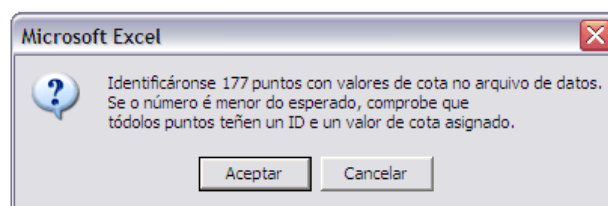
Unha caixa de diálogo titulada "Nivel Mareal Equivalente. Resultado.". Contén un campo de texto que di "O nivel mareal equivalente no punto estudado é:" co valor "3.2". Unha caixa de verificación marcada "Axustar resultados de 'Cota'". Botóns "Axuda" e "Continuar".

O nivel mareal equivalente no punto estudado é:	3.2
<input checked="" type="checkbox"/> Axustar resultados de 'Cota'	

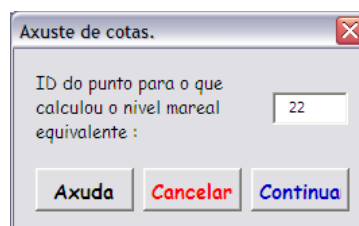
Se selecciona a opción "Axustar resultados de Cota" e preme o botón "Continuar" poderá substituír os valores de nivel mareal dun arquivo de resultados da ferramenta "Cota" da aplicación [ARouSA](#) polo nivel mareal equivalente, no punto de referencia, e aplicar esa mesma corrección ós restantes puntos. Neste proceso a ferramenta pedirlle que abra un arquivo que conteña resultados da ferramenta "Cota". Este arquivo debe respectar a estrutura orixinal resultante da ferramenta "Cota", sen alteración dos rótulos das celas nin o nome das follas.



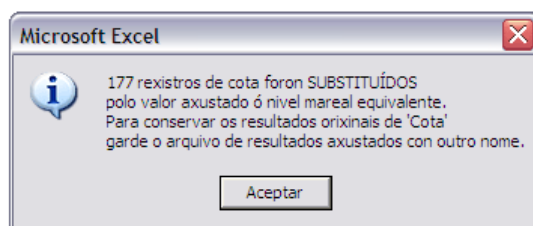
A continuación a ferramenta percorrerá o contido do arquivo elixido e lle informará dos puntos identificados. Se o número de datos contidos no arquivo non coincide co esperado pode deberse a que a estrutura do arquivo foi modificada, á existencia de identificadores de puntos duplicados ou de ocos na relación de puntos. Nese caso deberá cancelar o procesamento e revisar o arquivo de resultados de "Cota" elixido.



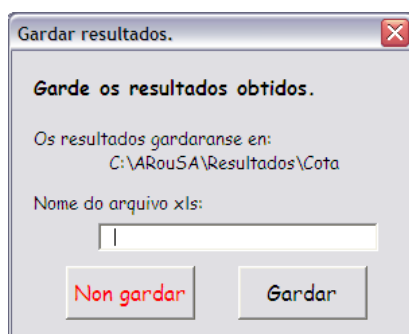
No seguinte paso deberá indicar o identificador do punto no que se calculou o nivel mareal equivalente (punto de referencia). A ferramenta empregará este identificador para buscar o punto de referencia na listaxe de puntos do arquivo de resultados de "Cota". Deste xeito, o identificador indicado debe ser idéntico ó empregado no arquivo de "Cota" e debe ser exclusivo do punto de referencia.



Unha vez atopado o punto de referencia, a ferramenta substituír os valores de nivel mareal do arquivo de resultados de "Cota" polo nivel mareal equivalente correspondente, de xeito que se manterá a diferenza de batimetría entre os puntos estudados.



A continuación poderá gardar un novo arquivo cos valores de nivel mareal equivalente para cada un dos puntos estudados. Teña en conta que os valores do arquivo de resultados de "Cota" foron substituídos por novos valores, de xeito que se os quixera conservar deberá gardar este novo arquivo cun nome diferente. Os arquivos serán gardados na carpeta de ARouSA: ARouSA\resultados\Cota.





© Parada, J.M. 2011

Nº Rex. Prop. Int.: 03/2011/1089

Permitida a descarga dende a web de ARouSA:

<http://sites.google.com/site/arousa09>

Proibida a distribución sen autorización expresa.

arousa2009@gmail.com