



EPTISA
 RUA XAFONTE Nº 1 BAJO
 15174 CULLEREDO (A CORUÑA)
 rufis@eptisa.com
 Tfno.981.66.09.58 Fax. 981.65.44.68

Laboratorio habilitado por la Xunta de Galicia e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º GAL-L-034 en las áreas de actuación: EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP141030-000** MUESTRA: **ES.24496** CLAVE: **AV-74215** Hoja 2 de 2

Peticionario: XUNTA DE GALICIA-C. DO MEDIO RURAL E MAR-PORTOS DE GALICIA

Dirección: PRAZA DE EUROPA, 5A - 6º 15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)

Obra: GRANULOMETRÍA PARA CEDEX. PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)

Material:

Muestra: Tomada por el laboratorio

Fecha de toma: 28-05-2014

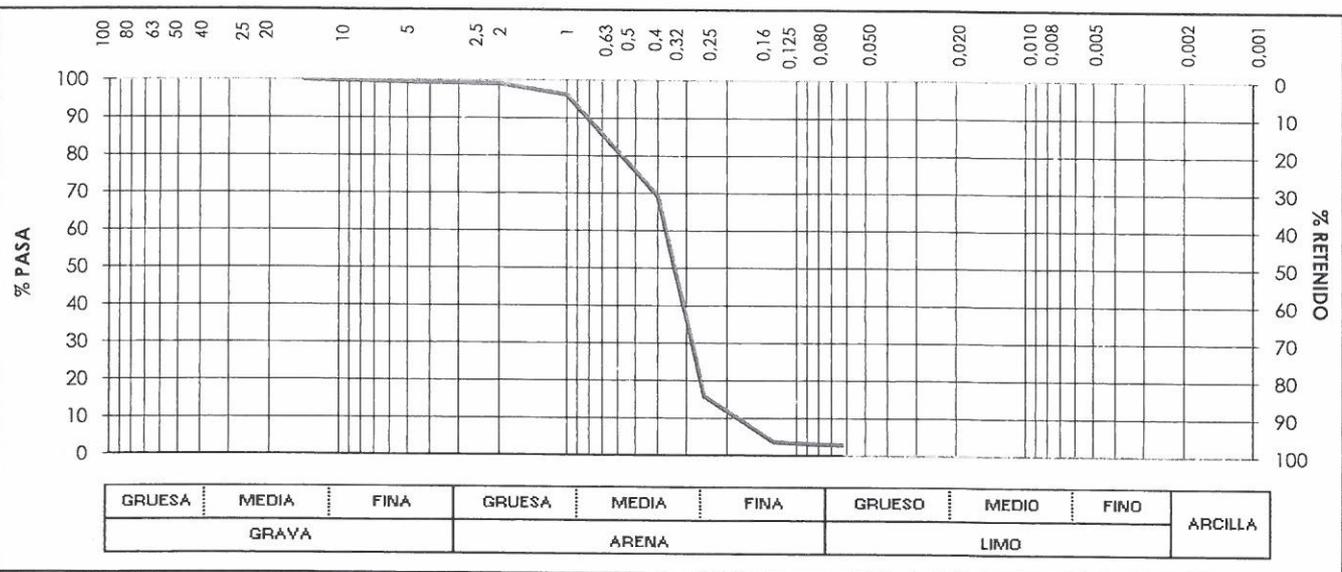
Lugar de toma: S-5

Procedencia:

DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. MÉT. DEL TAMIZADO. (UNE EN 933-1:1998)

Fecha Inicio ensayo: 30-05-2014

Fecha finalización ensayo: 02-06-2014



GRUESA	MEDIA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	GRUESO	MEDIO	FINO	ARCILLA
GRAVA			ARENA			LIMO			

Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	45	40	32	31,5	25	22,4	22	20	16	14	12,5	11,2	10	8	6,3	5,6	5	4	3,15
% que pasa																100,0	99,9		99,8					99,5		

Tamices UNE	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,125	0,1	0,08	0,063
% que pasa		99,1		96,2		76,0	69,3		15,8		3,6		3,0	2,9

Observaciones:



EPTISA
RUA XAFONTE Nº 1 BAJO
15174 CULLEREDO (A CORUÑA)
rufis@eptisa.com
Tfno.981.66.09.58 Fax. 981.65.44.68

Laboratorio habilitado por la Xunta de Galicia e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º GAL-L-034 en las áreas de actuación: EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP141030-000**

MUESTRA: **ES.24497**

CLAVE: **AV-74215**

Hoja 1 de 2

Peticionario: XUNTA DE GALICIA-C. DO MEDIO RURAL E MAR-PORTOS DE GALICIA

Dirección: PRAZA DE EUROPA, 5A - 6º 15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)

Obra: GRANULOMETRÍA PARA CEDEX. PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)

Material:

Muestra: Tomada por el laboratorio

Fecha de toma: 28-05-2014

Lugar de toma: S-6

Procedencia:

ENSAYOS SOLICITADOS

Análisis granulométrico.

Observaciones:



V.B.: Sofía Seco Pardo
Director de laboratorio

VILABOIA, 03/06/2014

Fdo.: Jose Manuel Justo Vázquez
Jefe de laboratorio



EPTISA
 RUA XAFONTE Nº 1 BAJO
 15174 CULLEREDO (A CORUÑA)
 rutis@eptisa.com
 Tfno.981.66.09.58 Fax. 981.65.44.68

Laboratorio habilitado por la Xunta de Galicia e inscrito en el Registro General del CTE como LECCE con N.º GAL-L-034 en las áreas de actuación: EH, EA, EFA, EM, GT, VS, PS

TRABAJO: **EP141030-000** MUESTRA: **ES.24497** CLAVE: **AV-74215** Hoja 2 de 2

Peticionario: XUNTA DE GALICIA-C. DO MEDIO RURAL E MAR-PORTOS DE GALICIA

Dirección: PRAZA DE EUROPA, 5A - 6º 15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)

Obra: GRANULOMETRÍA PARA CEDEX. PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)

Material:

Muestra: Tomada por el laboratorio

Fecha de toma: 28-05-2014

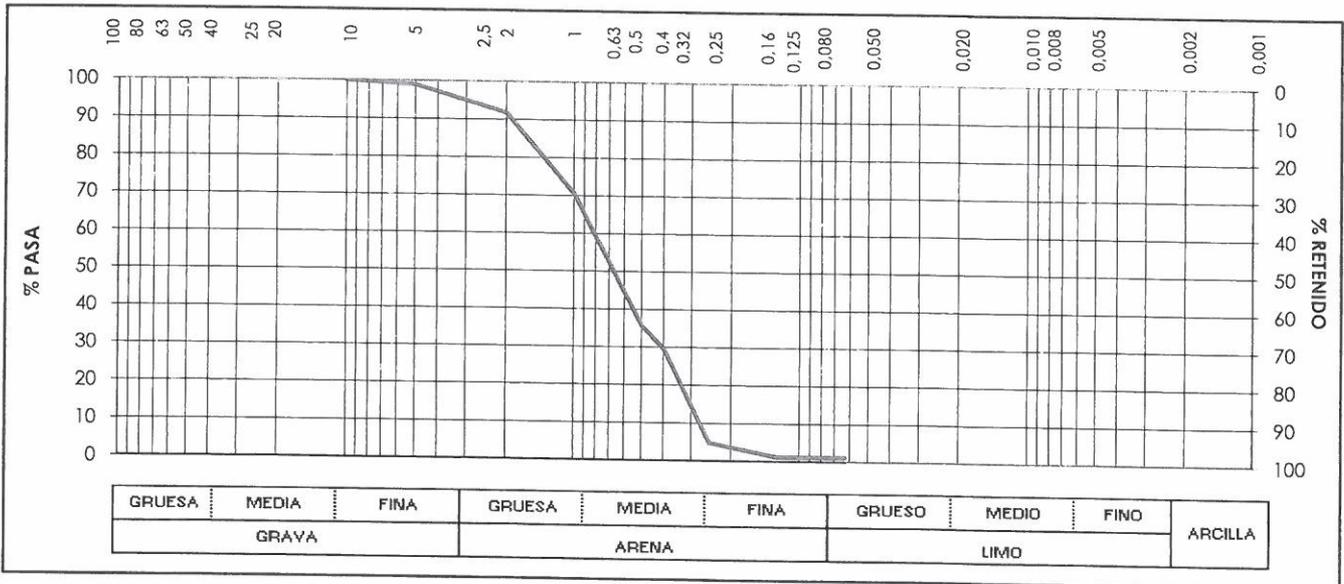
Lugar de toma: S-6

Procedencia:

DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DE LAS PARTÍCULAS. MÉT. DEL TAMIZADO. (UNE EN 933-1:1998)

Fecha Inicio ensayo: 30-05-2014

Fecha finalización ensayo: 02-06-2014



GRUESA	MEDIA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	GRUESO	MEDIO	FINO	ARCILLA
GRAVA			ARENA			LIMO			

Tamices UNE	150	125	100	90	80	63	50	45	40	32	31,5	25	22,4	22	20	16	14	12,5	11,2	10	8	6,3	5,6	5	4	3,15
% que pasa																				100,0				98,9		

Tamices UNE	2,5	2	1,25	1	0,63	0,5	0,4	0,32	0,25	0,16	0,125	0,1	0,08	0,063
% que pasa		91,7		70,5		35,6	29,6		4,7		1,2		1,1	1,1

Observaciones:



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.213

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6º. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-1
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:38
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	2.3		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.360	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	17.0	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	5.5	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	0.09	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	10.0	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	20.5	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	44.2	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	1.2 x 10E3		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (Nº RGLA 099/GA).



LABORATORIO
 AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
 C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
 15174 VILABOA (LA CORUÑA)
 Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
 email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.213

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:

Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.214

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6º. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-2
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:40
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	2.7		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.200	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	27.5	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	6.0	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	0.31	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	7.5	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	22.0	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	75.2	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (Nº RGLA 099/GA).



LABORATORIO
 AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
 C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
 15174 VILABOA (LA CORUÑA)
 Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
 email: vilboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.214

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:

Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO N°: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.215

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6°. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-3
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:40
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	7.2		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.210	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	14.5	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	5.0	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	0.07	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	7.5	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	21.5	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	29.6	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (N° RGLA 099/GA).





LABORATORIO
 AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
 C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
 15174 VILABOA (LA CORUÑA)
 Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
 email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.215

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:

Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.216

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6º. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-4
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:40
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	6.3		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.061	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	14.0	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	3.5	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	< 0.05	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	3.0	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	9.5	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	21.1	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (Nº RGLA 099/GA).





LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



ENAC
ENSAYOS
Nº 89 / LE 540
Nº 89 / LE 220

Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

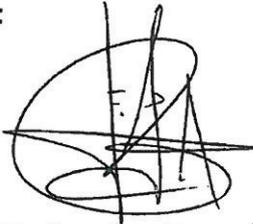
MUESTRA: AV - 74.216

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:




Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO N°: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.217

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6°. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-5
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:40
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	0.8		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.039	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	6.5	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 2.5	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	< 0.05	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 2.5	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 5	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	9.80	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	6.0 x 10E2		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (N° RGLA 099/GA).

Eptisa, Servicios de Ingeniería, S.L. C.I.F.: B-85097962. Inscrita en el Registro Mercantil de la Provincia de Madrid - N° de Hoja M-439750 - Folio 53 - Tomo 24446 - Sección 8 - Inscripción 1ª





LABORATORIO
 AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
 C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
 15174 VILABOA (LA CORUÑA)
 Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
 email: vilboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.217

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:

Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014



LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

MUESTRA: AV - 74.218

Página 1 de 2

BOLETÍN DE ANÁLISIS:

Peticionario: PORTOS DE GALICIA. XUNTA DE GALICIA
Dirección: PLAZA EUROPA 5,6º. POL. DE FONTIÑAS
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA A CORUÑA
Localización: Porto de Laxe
Descripción de la muestra: Sedimento marino
Referencia del cliente: S-6
Cantidad de muestra: 2 kg
Fecha de toma de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** ---
Fecha de recepción de la muestra: 28/05/2014 **Hora:** 16:40
Fecha de análisis: 04/06/2014 **Fecha de finalización:** 19/06/2014
Muestra tomada por: Tomada por personal del laboratorio Eptisa
Procedimiento de toma de muestra: ---
Muestra entregada por: ---
Valores de referencia: Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2

RESULTADOS

Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
			Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 2	Recomendaciones CEDEX. Nivel Ac. 1
Físico-Química				
Materia orgánica (%)	* Met. Of. Anál./O. 1-Dic-81	0.3		
Policlorobifenilos (Sum. 7 PCB'S) (mg/Kg)	* EPA-8080	< 0.03	0.1	0.03
FQ: Metales				
Cadmio por cámara (mg/Kg)	PFQ 2.22	0.035	5	1
Cobre por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	2.5	400	100
Cromo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 2.5	1000	200
Mercurio por fluorescencia (mg/Kg)	PFQ 2.21	< 0.05	3	0.6
Niquel por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 2.5	400	100
Plomo por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	< 5	600	120
Zinc por llama (mg/Kg)	PFQ 2.22	2.15	3000	500
Parámetros	Procedimientos	Resultados	Valores de referencia	
Microbiología				
Candida albicans (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		
Escherichia coli (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Estreptococos fecales (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10		
Hongos (ufc/g)	* Recuento en placa	< 1.0 x 10E2		

Si lo desea, se le facilitarán las incertidumbres estimadas para los ensayos acreditados según los procedimientos específicos de cálculo de incertidumbres correspondientes. Los resultados contenidos en este informe sólo afectan a la(s) muestra(s) ensayada(s). Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la autorización por escrito del laboratorio EPTISA. Laboratorio autorizado para ensayos de control oficial y ensayos a terceros (Nº RGLA 099/GA).

Eptisa, Servicios de Ingeniería, S.L. C.I.F.: B-85097962. Inscrita en el Registro Mercantil de la Provincia de Madrid - Nº de Hoja M-439750 - Folio 53 - Tomo 24446 - Sección 8 - Inscripción 1ª





LABORATORIO
AMBIENTAL Y AGROALIMENTARIO
C/ PABLO IGLESIAS, 2 Bajo
15174 VILABOA (LA CORUÑA)
Tfno. 981 662 590 / Fax. 981 662 849
email: vilaboa@eptisa.com



ENAC
ENSAYOS
Nº 89 / LE 540
Nº 89 / LE 220

Los ensayos y/o procedimientos marcados con (*) no están incluidos dentro del alcance de la acreditación ENAC

TRABAJO Nº: EP-121031-067

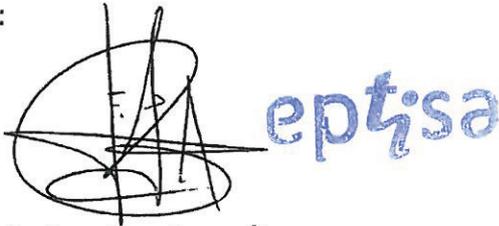
MUESTRA: AV - 74.218

Página 2 de 2

Observaciones:

ufc = Unidades formadoras de colonias

VºBº.:



Fdo.: Dr. Francisco Pazos Álvarez
Jefe de Laboratorio

A Coruña, a 19 de junio de 2014

**Anexo VI. ESTUDIO DE DISPERSIÓN EN LA
ZONA DE VERTIDO**

DOCUMENTO MEMORIA

ESTUDIO DISPERSION DE SEDIMENTOS EN LAXE.
A CORUÑA.



JUNIO 2017.

DOCUMENTO MEMORIA

ESTUDIO DE DISPERSION DE SEDIMENTOS EN LAXE.A CORUÑA

INDICE DEL ESTUDIO

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	OBJETO DEL INFORME	6
1.3	ESTRUCTURA DEL ESTUDIO.....	6
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.	6
2	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	8
2.1	AMBITO DE ESTUDIO.....	8
2.2	DESCRIPCION DE LA BATIMETRIA.	8
2.3	DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN LA ZONA	9
2.3.1	<i>ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000</i>	9
2.4	EXPLOTACIÓN DE RECURSOS COSTEROS	12
2.4.1	<i>ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS</i>	12
2.4.2	<i>BANCOS MARISQUEROS</i>	14
2.4.3	<i>CALADEROS DE PESCA</i>	19
3	ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS	21
3.1	INTRODUCCIÓN A LOS FORZADORES DE LA HIDRODINÁMICA	21
3.2	DATOS DE CORRIENTES UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO.	22
3.3	REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES	26
3.3.1	<i>ANALISIS DE LOS DATOS</i>	26
3.3.2	<i>ROSA DE CORRIENTES PROMEDIADAS EN VERTICAL</i>	27
3.3.3	<i>ROSAS DE CORRIENTES MENSUALES PROMEDIADAS EN VERTICAL</i>	28
3.3.4	<i>AJUSTE AL REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES</i>	30
3.3.5	<i>REGIMEN MEDIO DIRECCIONAL</i>	31
4	MODELADO NUMÉRICO	32
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE HUNDIMIENTO DE SEDIMENTOS.	32
4.2	CONDICIONES DE MODELADO	33
4.2.1	<i>MODELO EMPLEADO</i>	33
4.2.2	<i>DESCRIPCION DEL AREA DE DEPOSICIÓN.MALLA NUMÉRICA</i>	33
4.2.3	<i>CASOS DE CORRIENTE SELECCIONADOS</i>	34
4.2.4	<i>DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS DEL DRAGADO</i>	34
4.2.5	<i>DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN DE VERTIDO</i>	36
5	RESULTADOS OBTENIDOS	37
5.1	CASO 1	37
5.2	CASO 2	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona propuesta para el vertido de Sedimentos.....	4
Figura 2. Localización de la zona de estudio.....	8
Figura 3. Batimetría General de la zona.....	8
Figura 4. Espacios Naturales Protegidos.....	9
Figura 5. Zonas de producción de moluscos.....	14
Figura 7. Detalle de la localización de los bancos marisqueros.....	17
Figura 8. Límites jurisdiccionales del espacio marítimo.....	19
Figura 9. Localización de caladeros de pesca.....	20
Figura 10. Ejemplo de la Malla del Modelo ROMS de Meteogalicia.....	23
Figura 11. Punto ROMS Seleccionado.....	24
Figura 12. Esquema del perfil de velocidades por arrastre de viento (Transporte de Ekman)	25
Figura 13. Perfil de Corrientes teórico de marea (perfil azul).....	25
Figura 14. Rosa de Corrientes medias. (Direcciones hacia donde se dirigen).....	27
Figura 15. Rosa de Corrientes extremas..(Direcciones hacia donde se dirigen).....	27
Figura 16. Rosas de Corrientes. Enero y Febrero respectivamente.....	28
Figura 17. Rosas de Corrientes. Marzo y Abril respectivamente.....	28
Figura 18. Rosas de Corrientes. Mayo y Junio respectivamente.....	28
Figura 19. Rosas de Corrientes. Julio y Agosto respectivamente.....	29
Figura 20. Rosas de Corrientes. Septiembre y Octubre respectivamente.....	29
Figura 21. Rosas de Corrientes. Noviembre y Diciembre respectivamente.....	29
Figura 22. Régimen medio escalar de corrientes en la zona de estudio.....	30
Figura 23. Régimen direccional. Sectores SW-NE.....	31
Figura 24. Régimen direccional. Sectores SE-NW.....	31
Figura 25. Fases teóricas del hundimiento del material dragado.....	32
Figura 26. Malla Numérica.....	34
Figura 27. Diámetro mayor de la deposición vs. Composición Fangos.....	35
Figura 28. Comparativa mismo volumen vertidos en una fase o en tres. (Eje mayor vertido).....	36
Figura 29. Comparativa mismo volumen vertidos en una fase o en tres. (Eje Menor Vertido)	36
Figura 30. Superposición de contornos de depósitos. Régimen Extremal ,5000m ³ de vertido.	55
Figura 31. Volumen de finos en suspensión según la composición de sedimentos para un caso teórico.....	55

2 INTRODUCCIÓN.

2.1 ANTECEDENTES.

La Entidad pública empresarial Portos de Galicia tiene entre sus obligaciones el mantenimiento de los calados en los puertos de su competencia, necesidad a la que atiende mediante la ejecución de dragados periódicos. Para la gestión del material de dragado derivado de estas actuaciones repetitivas de absoluta necesidad en muchas instalaciones portuarias autonómicas, Portosde Galicia ha llevado a cabo un exhaustivo estudio de zonas de vertido al mar para aquel material susceptible de serlo.

Así, en el espacio marítimo que bordea la costa de Laxe se ha propuesto una zona de vertido de material de dragado, cuya idoneidad, conforme a la normativa de aplicación, se estudia en el presente informe.

A continuación, se muestra un resumen con las coordenadas de la zona de vertido a estudiar

X UTM	Y UTM
485002.5	4790497.5
487497.5	4790497.5
487497.5	4789302.5
485002.5	4789302.5

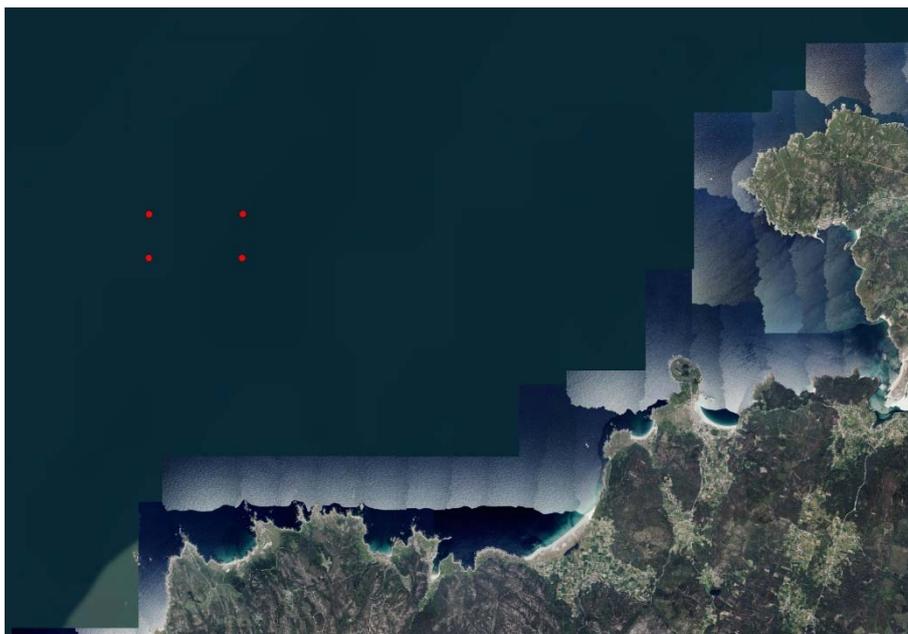


Figura 1. Zona propuesta para el vertido de Sedimentos.

Desde el punto de vista normativo, es importante recordar que toda actuación de dragado tiene la consideración en si misma de obra marítima y requiere de la realización del correspondiente proyecto que incluirá a una serie de estudios técnicos, a elaborar de acuerdo a lo establecido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costa, así como con el artículo 64 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante. En particular, en referencia a esta última normativa se especifica la necesidad de realizar los siguientes estudios:

- a) Para el dragado:

- Un estudio de la gestión de los productos de dragado, y en particular la localización de la zona o zonas de vertido y su tratamiento.
- Cuando proceda un estudio arqueológico que se someterá a informe de la Administración competente en materia de arqueología.

b) Para el vertido:

- Los informes, estudios o análisis necesarios que permitan valorar los efectos de la actuación sobre la sedimentología litoral y la biosfera submarina, así como en su caso, la capacidad contaminante de los vertidos y se someterá a informe de las administraciones competentes en materia de medio ambiente y de Pesca.

Dentro de este marco regulatorio de la gestión del material dragado, habrá que observar, igualmente, las disposiciones establecidas en la Ley 41/2010 de 29 de diciembre, de protección del medio marino¹ en relación a los vertidos en el mar. Así, en su artículo 3.3. se señala que para la autorización de los vertidos del material de dragado será preceptivo contar con el Informe favorable del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente.

También, se deberá cumplir con los requerimientos aplicables en cada caso para la protección de las aguas costeras y de transición conforme a la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social²

Por otra parte, en base a lo previsto en la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en el caso de que la actuación proyectada pueda afectar de forma apreciable a espacios de la Red Natura 2000 se hará necesario realizar un estudio de evaluación de los efectos potenciales del proyecto sobre estos lugares teniendo en cuenta sus objetivos de conservación.

En este punto, cabe decir que, de acuerdo con las disposiciones anteriormente citadas, en abril de 2014, la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas aprobó las nuevas "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre" (en adelante DCMD)³.

Las condiciones recogidas en estas Directrices son las que de aquí en adelante resultarán de aplicación en las operaciones de dragado y de reubicación de sedimentos que se lleven a cabo en España dentro de las aguas del dominio público marítimo-terrestre (DPMT), incluyendo el dominio público portuario (DPP). Las consideraciones contenidas en dichas directrices se incorporarán a los estudios ambientales correspondientes cuando el proyecto deba ser sometido a una evaluación de impacto ambiental, e igualmente servirán para evaluar las repercusiones de aquellos proyectos que puedan afectar directa o indirectamente a espacios contemplados en la Red Natura 2000.

Los estudios necesarios para la selección de las zonas de vertido se recogen en el capítulo VII de las DCMD y entre ellos se incluye la obligatoriedad de realizar un análisis de los espacios protegidos del entorno, así como, en su caso, una evaluación de los efectos sobre los mismos, de manera que se asegure la compatibilidad con sus objetivos de conservación.

Considerando estos antecedentes y dada la proximidad de nuestra zona de vertido a lugares con diferentes valores ambientales Portos de Galicia propone la realización de un estudio de dispersión de sedimentos y posible afección a las zonas de protección para así poder justificar

¹ Transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la Estrategia Marina).

² Incorpora en el ordenamiento interno español la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua).

³ Sustitución de las "Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles" (RGMD) elaboradas en 1994 por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

la idoneidad de la zona de vertido en futuros proyectos de dragado. Todo ello, en cumplimiento con el art. 46 de la ley 42/2007 y con las obligaciones emanadas de las DCMD, en concreto lo establecido en los artículos 29.4 y 31.2

2.2 OBJETO DEL INFORME

El objetivo general de este informe es:

- **El estudio de la dispersión de sedimentos a la hora de realizar los vertidos y análisis de la afección a las diferentes figuras de protección de la zona adyacente en la zona de vertido propuesta.**

2.3 ESTRUCTURA DEL ESTUDIO

Para alcanzar estos objetivos el presente documento se ha estructurado de la siguiente forma.

- Apartado 1: Introducción, donde se definen los antecedentes del estudio, los objetivos a alcanzar y se estructura el documento y la metodología a seguir.
- Apartado 2: Descripción de la zona de estudio, batimetría y elementos morfológicos, así como una descripción de los espacios protegidos importantes.
- Apartado 3: Clima Marítimo. En este capítulo se realiza un estudio detallado de las corrientes marinas en la zona.
- Apartado 4: Modelado Numérico de los vertidos de sedimento. En este capítulo se definen las condiciones de modelado y se presentan los resultados en su situación actual.
- Apartado 5: Resultados Obtenidos. Se muestran los resultados obtenidos en el modelado numérico.
- Apartado 6: Afección a las zonas sensibles: Se analiza la posible afección de los vertidos en la zona

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

La metodología empleada para la consecución de los objetivos planteados se ha estructurado en tres fases:

FASE 1: IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS PROTEGIDAS Y DE LOS RECURSOS:

En una primera fase de estudio se debe caracterizar todas las zonas protegidas y recursos de la zona, los cuales pueden ser sensibles de ser afectados por los futuros vertidos en la zona de estudio, así como la legislación existente sobre la calidad de aguas en estas zonas

FASE 2: ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS:

Las corrientes marinas son las principales dinámicas externas que van a actuar en la forma de depositarse los vertidos, es por ello que como primer paso se propone realizar un estudio de corrientes de marea y viento.

Para caracterizar bien las corrientes se debe realizar desde el punto de vista de la velocidad y la dirección del flujo.

Para la realización de este estudio se emplearán los datos de corrientes obtenidos de las predicciones realizadas por METEOGALICIA con el modelo ROMS, modelo hidrodinámico 3D; que resuelve las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento de Navier-Stokes con la aproximación de Boussinesq

FASE 3: MODELADO NUMÉRICO DEL VERTIDO DEL MATERIAL DRAGADO.

Una vez caracterizado las dinámicas que van a actuar sobre los vertidos de dragado en la zona, el siguiente paso es determinar la forma que tendrá la deposición en el fondo, así como el área afectada por esta.

En este contexto, la forma propuesta en este estudio es mediante la modelización numérica que consideren las diferentes fases en la deposición del sedimento, para lo cual se propone la utilización del modelo STFATE (Johnson et al., 1994).

STFATE (SHORT TERM FATE) es un modelo numérico empleado para determinar la difusión del material de un vertido discreto desde barcazas y tolvas a corto plazo en aguas abiertas y su efecto inmediato sobre la calidad del agua. Este modelo ha sido desarrollado por el programa DOER(DredgingOperations and EnvironmentalResearch) de U.S. Army Corps ofEngineers

3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1 AMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se localiza en la Costada Morte en la provincia de A Coruña cerca de ría de Corme Y Laxe y el puerto de Camelle. A continuación, se muestra una imagen con las distancias de la zona a los puertos de Camelle y a Laxe

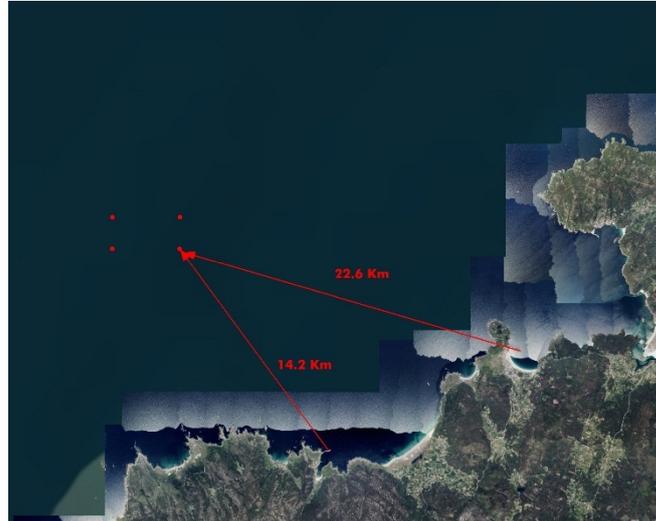


Figura 2. Localización de la zona de estudio.

3.2 DESCRIPCION DE LA BATIMETRIA.

La zona de estudio se encuentra en la plataforma continental, caracterizada por ser una zona con una pendiente suave hasta el talud continental. Esta zona se caracteriza por tener una profundidad media de alrededor de 90-120 metros.

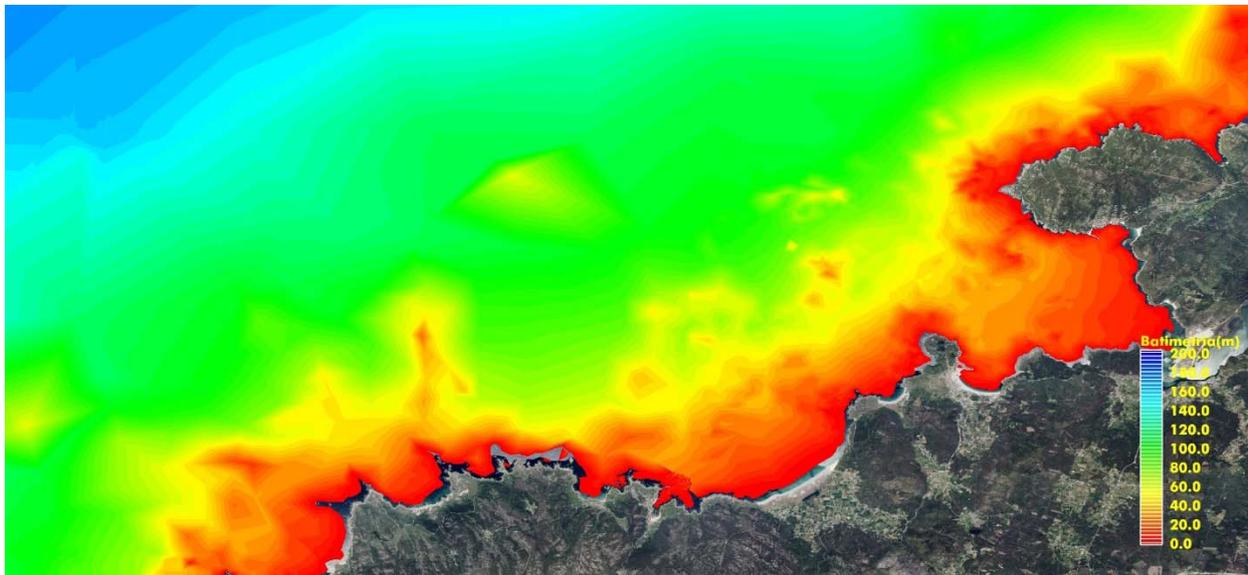


Figura 3. Batimetría General de la zona

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS EN LA ZONA

En el entorno de la zona de vertido del material de dragado existen varios espacios naturales protegidos, a distancias superiores a 2,5 km y que sustentan diversas figuras de protección, tal y como se puede observar en la figura 4.

En resumen, los espacios naturales protegidos que se identifican en el entorno de la zona de vertido del material de dragado, dentro de un radio de unos 10 km de distancia, son los siguientes:

A nivel Europeo (Red Ecológica Europea, Red Natura 2000):

- Zona de Especial Conservación (ZEC): "Costa da Morte".
- Zona de Especial Conservación (ZEPA): "Costa da Morte (Norte)".

Las principales características de estos espacios protegidos se detallan más adelante.

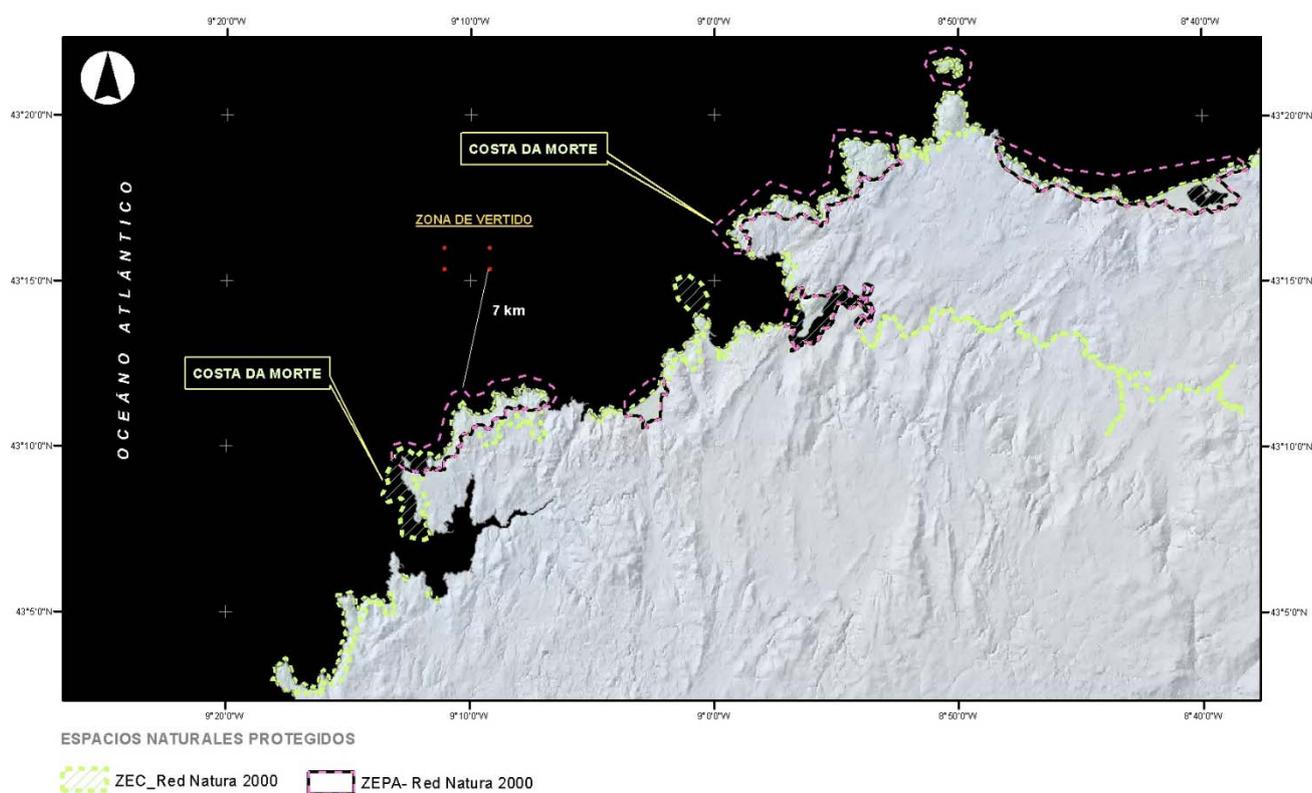


Figura 4. Espacios Naturales Protegidos.

3.3.1 ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) -y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats⁴, y por las Zonas de especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves⁵. La finalidad de la Red Natura 2000 es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa,

⁴Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

⁵Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves.

contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto adverso de las actividades humanas.

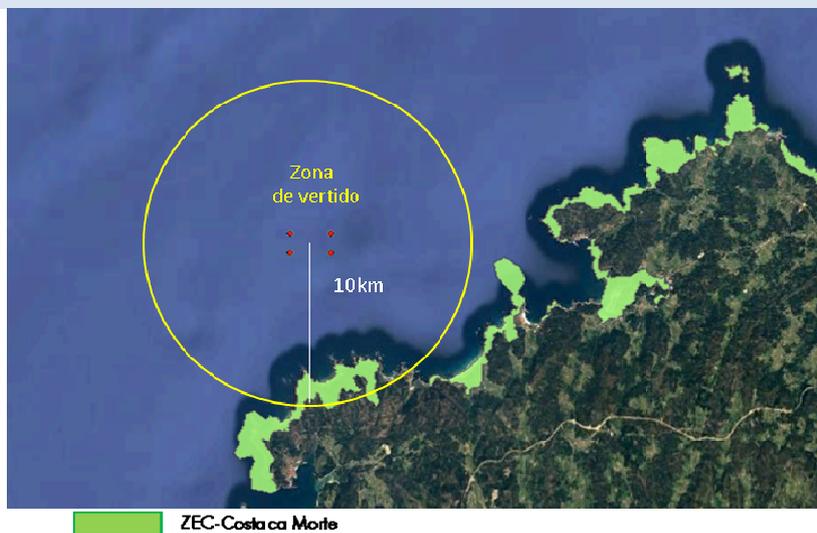
En este punto cabe señalar que a través de la aprobación del Decreto 37/2014, de 27 de marzo, todos los LICs presentes en Galicia han sido declarados zonas de especial conservación (ZEC) habiéndose aprobado, así mismo, mediante este decreto el Plan Director de la Red Natura 2000 como instrumento de planificación y gestión de estos espacios naturales.

Tal y como se señaló en el apartado anterior, en el entorno de la zona de estudio para el vertido del material de dragado se identifican dos espacios protegidos de la Red Natura 2000: un ZEC y una ZEPA. Estos espacios se localizan a distancias superiores a los 2,5 km respecto a la zona de actuación y dentro un radio de 10 km a la redonda en referencia a esta zona.

Una breve descripción de estos espacios protegidos se expone a continuación.

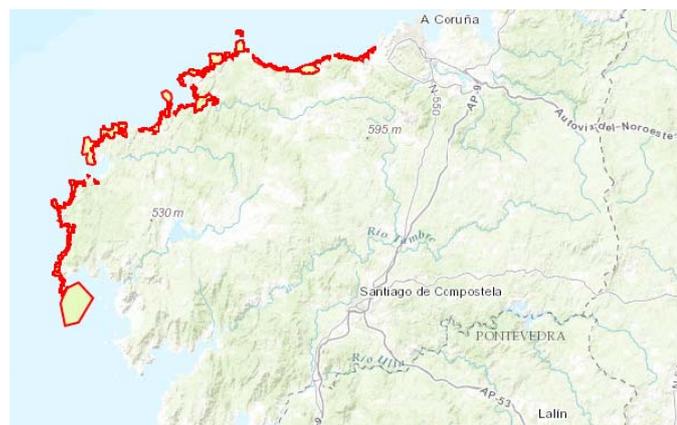
COSTA DA MORTE

Código ZEC
ES1110005



Situación

Al noroeste de la provincia de A Coruña. Franja costera que abarca la mayor parte de las comarcas de Bergantiños, Terra de Soneira y Fisterra, así como una pequeña sección de A Coruña, entre los términos municipales de Arteixo y Fisterra. Localidades de referencia: Caión, Malpica, Corme, Ponteceso, Laxe, Camelle, Camariñas, Muxía, Lires, Fisterra.



Descripción

El ZEC Costa de la Muerte constituye el espacio de mayor distribución territorial costera del conjunto de Galicia, puesto que comprende desde la parte oriental de Playa de Alba (Sabón, Arteixo), incluso el Cabo Fisterra. Esta amplitud espacial no es continua, puesto que

presenta zonas en las que no existe protección por parte del espacio, como como por ejemplo la Riade Camariñas, las cercanías de las poblaciones de Malpica, Corme, Laxe y Muxía, o el tramo comprendido entre Aróy Camelle (Camariñas). No obstante, esta importante distribución provoca que este espacio, de 11.809 ha de superficie, incluya territorios de los municipios de Arteixo, Cabaña de Bergantiños, Camariñas, Roble, Cene, Fisterra, Laracha, Laxe, Malpica de Bergantiños, Muxía, Ponteceso y Vimianzo.

Esta Zona de Especial Conservación, coincide además parcialmente con los límites de la ZEPA Costa de la Muerte (Norte) (ERES0000176), alberga zonas con un elevado grado de conservación de los valores naturales, como Baldaio, la Ría de Ponteceso, la Laguna de Traba o la Playadel Trece.

El número de hábitats del Anexo I de la DC 92/43/CENE también es importante, contando con un total de 41 tipos, de los cuales 11 son prioritarios (un 27%). De estos, cabe destacar que el grupo con mayor representatividad es el grupo de Hábitats costeros y vegetación halofítica, con 12 tipos diferentes, de los que sólo 1 es considerado prioritario, el tipo Nat-20001150 * Lagunas costeras. Por otra parte, de los 7 hábitats presentes en Galicia del grupo de Dunas Marítimas y Continentales, todos ellos fueron identificados en este espacio, contándose con 2 tipos prioritarios en este conjunto.

Entre la flora del ZEC Costa de la Muerte cabe destacar la población de la especie prioritaria, *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*, de acuerdo con la DC 92/43/CENE. Ostenta el mismo status legal de protección a tortuga marina *Caretta caretta*, aunque su presencia no sea continua. Además, este ZEC posee un total de 24 especies en el Anexo II de la DC 92/43/CENE y 32 en el Anexo IV, así como 45 especies de aves en el Anexo I de la DC 2009/147/CE.

Declaración.

Fecha declaración LIC

29 de diciembre de 2004. Decisión de la Comisión de 7 de diciembre de 2004, por la que se aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica atlántica.

Fecha declaración ZEC

31 de marzo de 2014. Decreto 37/2014, de 27 de marzo por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia. (DOG nº 62 de 31/03/2014).

Instrumentos de planificación

- Plan director de la Red Natura 2000. Decreto 37/2014, de 27 de marzo. (DOG nº 62 de 31/03/2014)

Otras figuras de protección

- Zona de Especial Protección para las Aves ZEPA ES0000176 "Costa da Morte (Norte)", 7.962 ha.
- El área se corresponde parcialmente con la IBA 004 Costa da Morte (Norte), incluida en el inventario de SEO/BirdLife (1998).

Calidad e importancia

Tramo de costa expuesta que incluye a los siguientes enclaves: Marismas de Baldaio, Islas Sisargas, Ensenada de A Insua, Laguna de Traba, Cabo Vilán y Cabo Fisterra. Marismas de Baldaio y Ensenada de A Insua albergan interesantes poblaciones de aves acuáticas invernantes, aunque sin alcanzar cifras importantes. Los abruptos acantilados de Islas Sisargas y Cabo Vilán concentran a la práctica totalidad de las colonias de Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*) y Arao Común (*Uria aalge*) de España. Islas Sisargas también alberga la principal colonia de Gaviota Sombría (*Larus fuscus*) de España. Laguna de Traba, a pesar de su reducido tamaño, mantiene un muy buen estado de conservación al igual que el sistema dunar que tiene asociado.

COSTA DA MORTE (NORTE) Código ZEPA

ES0000176

Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**Superficie**

7.962 ha.

Declaración

2 de abril de 2004

Instrumentos de planificación

Plan director de la Red Natura 2000.

Decreto 37/2014, de 27 de marzo.



ZEPA Costa da Morte (Norte)

Descripción

La ZEPA Costa de la Muerte (Norte) está constituida por 6 subzonas separadas entre sí, que incluyen la franja litoral entre Baldaio y Malpica, las Islas Sisargas, Monte Nariga y Cabe Roncudo, la Ría de Ponteceso, Laguna de Traba y el tramo costero entre Aró y Cabe Vilán. La superficie de cada una de las subzonas suma 7.962 ha, repartidas entre los municipios de Cabaña de Bergantiños, Camariñas, Roble, Laxe, Malpica de Bergantiños, y Ponteceso. Además, sus límites intersectan con los del ZEC Costa de la Muerte (ES1110005).

Este espacio se caracteriza por poseer tramos de costa mixta (acantilada, rocosa baja y arenosa), básicamente expuesta y semiexpuesta. Incluye una gran diversidad de hábitats que abarcan desde zonas estuarinas y sedimentarias como las marismas de Baldaio y la ensenada de A Insua, medios insulares y acantilados como las islas Sisargas, cabo Vilán, y medio lacustre como la laguna costera de Traba. Los abruptos acantilados de las islas junto con Cabo Vilán, concentran a la práctica totalidad de las colonias de Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*) y Arao Común (*Uria aalge*) de España. La isla Sisarga Grande también alberga la principal colonia de Gaviota Sombría (*Larus fuscus*) de España. En las zonas acantiladas se encuentran especies singulares de gran interés botánico, entre las que se incluyen endemismos y otras especies características de estos medios como el helecho *Asplenium marinum*.

3.4 EXPLOTACIÓN DE RECURSOS COSTEROS**3.4.1 ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS**

Las zonas de producción de moluscos autorizadas se encuentran recogidas en la Orden AAA/1416/2013, de 15 de julio, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español (BOE. Num.177 de 15.07.2013).

En referencia a esta orden, se observa que la zona de vertido del material de dragado se encuentra comprendida dentro de un área autorizada para la producción de moluscos identificada como GAL 06/01Costa da Morte. Clasificada desde el punto de vista sanitario como zona A (cambia a B temporalmente en julio y agosto), en base a la reglamentación técnico_ sanitaria^{6,7}, posee una extensión de 1216,77km² y se encuentra habilitada para el cultivo de moluscos bivalvos.

Por último, en lo que respecta a la calidad sanitaria de las zonas de producción, resulta necesario aclarar que la clasificación microbiológica de las zonas de producción responde a la necesidad de proteger al consumidor final. Para controlar la calidad de las zonas de producción y, por lo tanto, de los moluscos que en ellas se cultivan, estas zonas de producción se clasifican, desde un punto de vista microbiológico, en tres categorías (A, B y C) en función de la concentración de E. coli/100g.

- Zona A: <230 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar y ausencia de Salmonella. los productos procedentes de estas zonas se pueden poner a la venta directa en el mercado.
- Zona B: <4.600 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar. Los productos de estas zonas, antes de su puesta en el mercado para la venta, deben ser sometidos a un proceso de depuración o de reinstalación.
- Zona C: <46.000 E. coli por 100 g de carne y líquido intravalvar. Los productos de estas zonas, antes de su puesta en el mercado, deben ser sometidos a un proceso de reinstalación durante un periodo prolongado de tiempo.

Cuando el nivel de E. coli por 100 g es superior a los 46.000 se prohíbe la extracción de los productos que se cultivan en dichas zonas, ya que no se garantiza la salubridad del producto

En cualquier caso, cuando un molusco se pone en el mercado, debe cumplir con los requisitos de una Zona A, es decir, un nivel de E.coli inferior a 230 y ausencia de Salmonella.

⁶El Reglamento (CE) n° 853/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

⁷El Reglamento (CE) n° 854/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril, por el que se establecen normas específicas para la organización de los controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

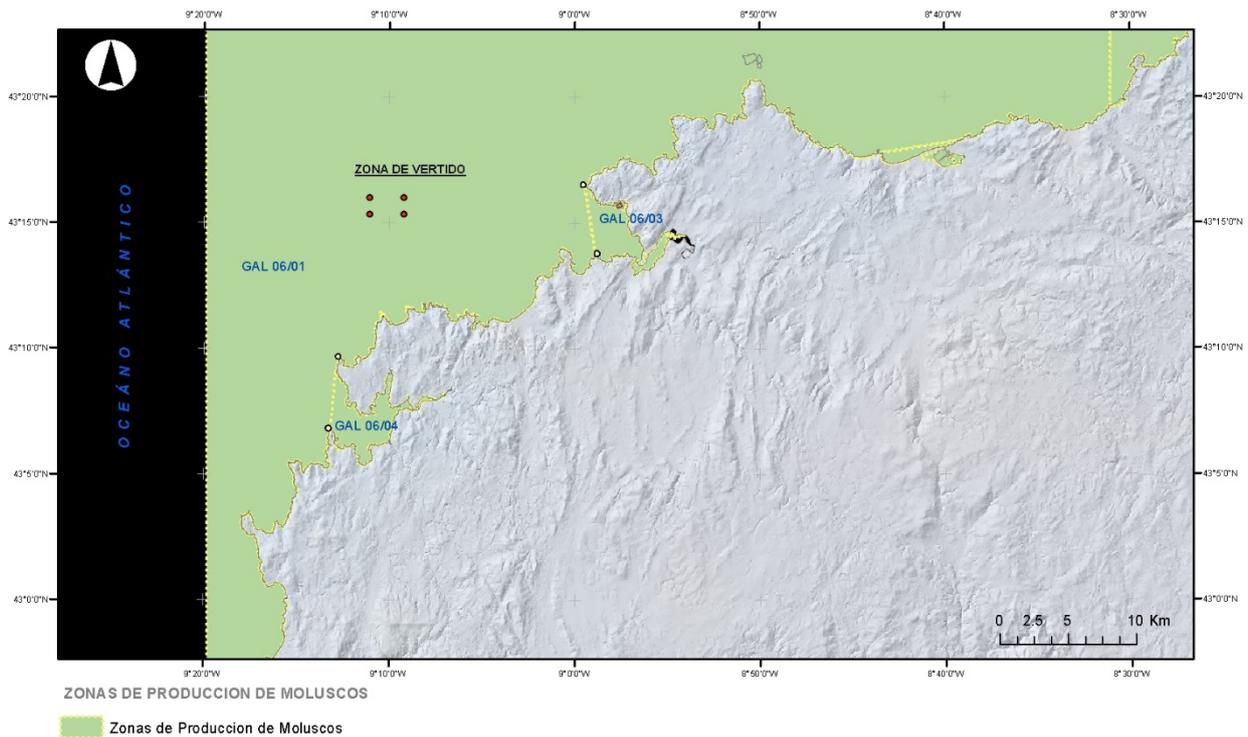


Figura 5. Zonas de producción de moluscos.

3.4.2 BANCOS MARISQUEROS

Los bancos marisqueros existentes en el entorno próximo de la zona de vertido del material de dragado, se ubican a una distancia superior a 5 km.

Se trata principalmente de zonas de marisqueo donde operan las cofradías de Corme, Laxe, Camelle, Malpica, Camariñas y Muxía. Presentan regímenes de explotación de modalidad a pie a flote y buceo en el que las especies que se extraen son fundamentalmente: poliquetos, percebe, erizo y algas.

El régimen de explotación de las zonas marisqueras se regula a través de planes anuales de explotación que son aprobados por la Consellería del Medio Rural y del Mar. Actualmente está vigente el Plan General de Explotación Marisquera para el año 2017, aprobado por la Orden de 30 de diciembre de 2016 (D.O.G. no nº 249 de 30 de diciembre do 2016).

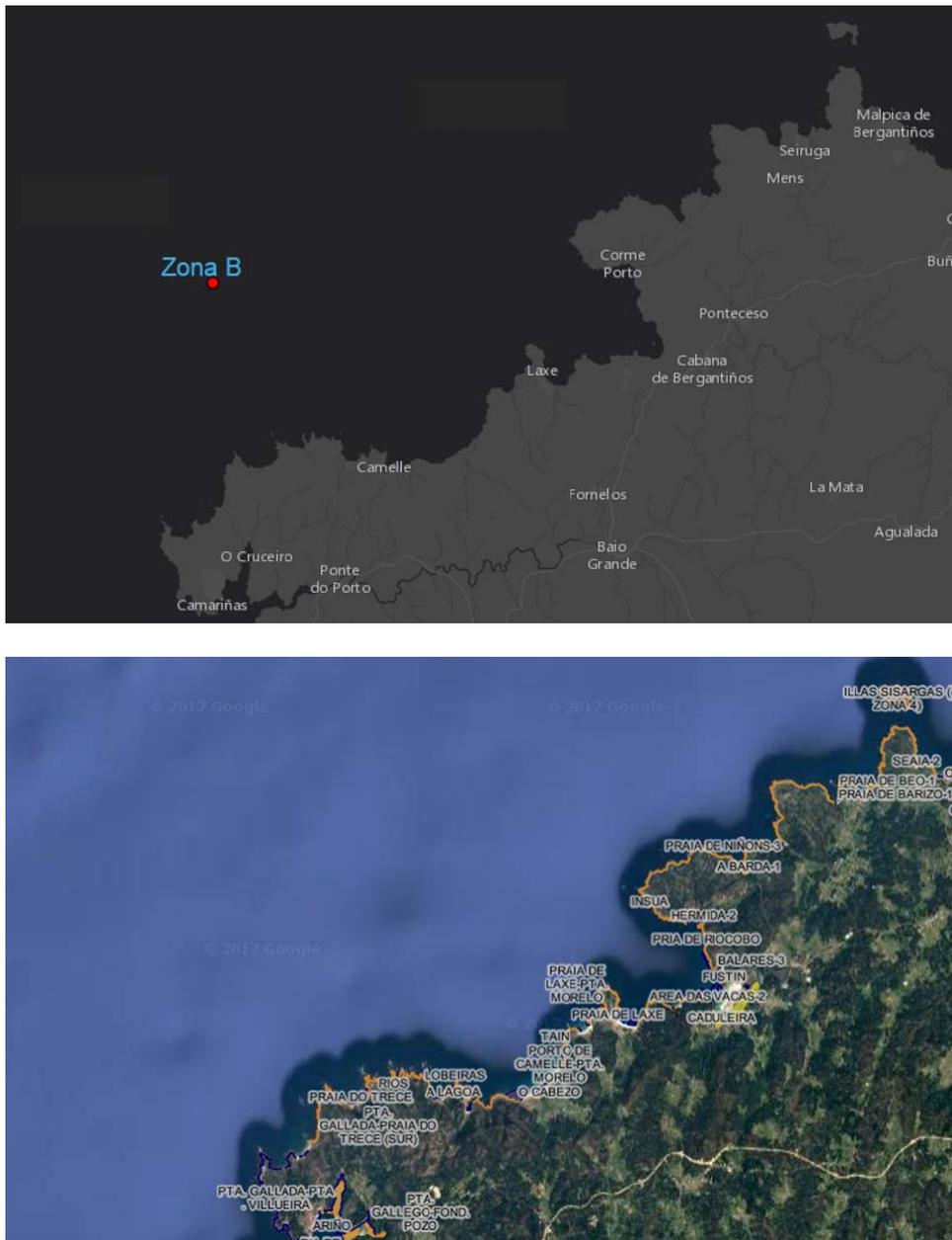


Figura 6. Localización de los bancos marisqueros. Fuente: <http://ww3.intecmar.gal/sigremar/>

BANCOS MARISQUEROS DEL ENTORNO DE ACTUACION

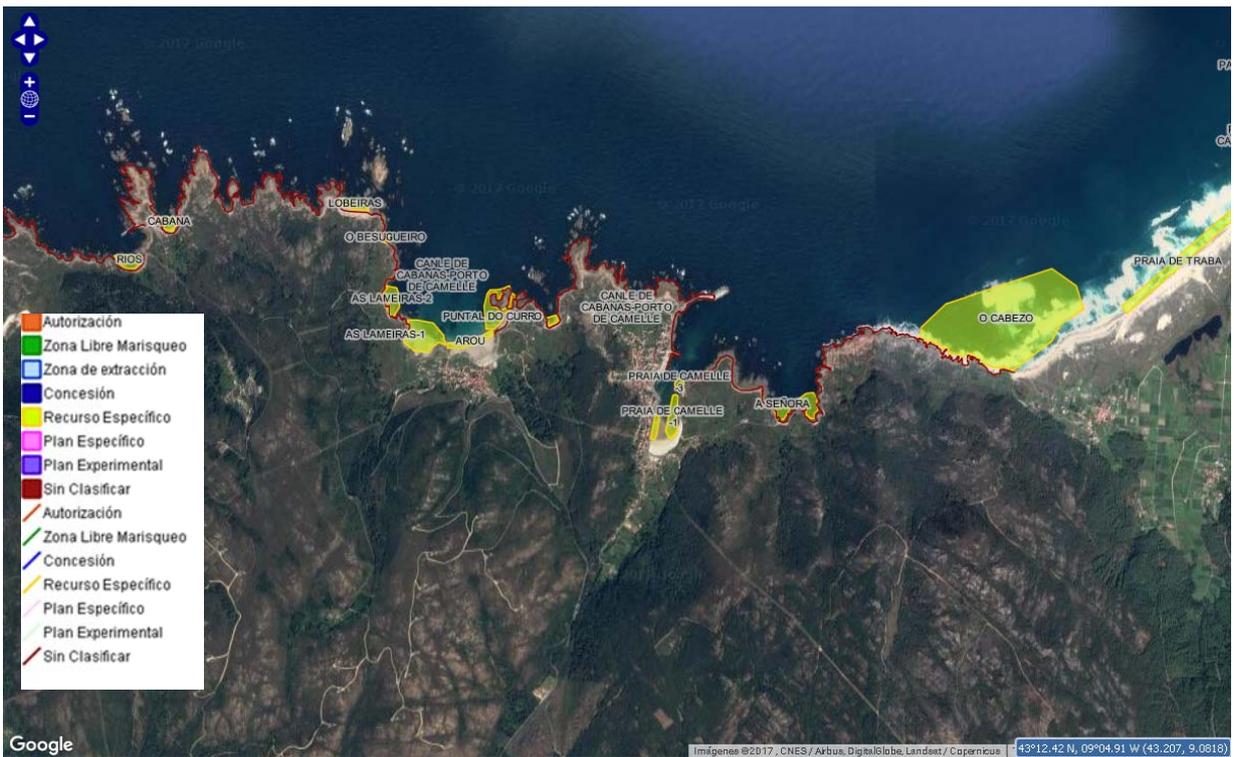




Figura 7. Detalle de la localización de los bancos marisqueros.
Fuente: <http://ww3.intecmar.gal/sigemar/>

En la tabla siguiente se recogen las principales características de las zonas marisqueras más próximas a la zona de actuación.

CÓDIGO	BANCO	Medidas	COFRADIA	RÉGIMEN	MODALIDAD	ESP_OBJET
CM-109	PRAIA DE LAXE-PTA. MORELO	Longitud (m) 6758,37	LAXE	Plan específico	A Pie/ A Flote	PER
CM-120	PORTO DE CAMELLE-PTA. MORELO	Longitud (m) 12150,73	CAMELLE	Plan específico	A Flote	PER
CM-187	PRAIA DE SOESTO-1	Área (m ²) 15768,05	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-188	PRAIA DE SOESTO-2	Área (m ²) 10685,19	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-187	PRAIA DE SOESTO-1	Área (m ²) 15768,05	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-230	TAIN	Área (m ²) 19291,87	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-162	PAIO PEDREIRA	Área (m ²) 137303,16	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-161	PRAIA DE TRABA	Área (m ²) 59339,85	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-157	O CABEZO	Área (m ²) 460103,01	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-189	A SEÑORA	Área (m ²) 14266,58	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-190	SABADELLE	Área (m ²) 7950,48	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-191	PRAIA DE CAMELLE-1	Área (m ²) 16416,12	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-192	PRAIA DE CAMELLE-2	Área (m ²) 6470,10	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-119	CANLE DE CABANAS-PORTO DE	Longitud (m) 14323,67	CAMELLE	Plan específico	A Flote	PER

	CAMELLE					
CM-231	A LAGOA	Área (m ²) 3583,48	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-194	PUNTAL DO CURRO	Área (m ²) 27017,92	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-160	AROU	Área (m ²) 14064,56	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-195	AS LAMEIRAS-1	Área (m ²) 43684,20	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-196	AS LAMEIRAS-2	Área (m ²) 18582,31	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-197	O BESUGUEIRO	Área (m ²) 2290,75	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-232	LOBEIRAS	Área (m ²) 10639,02	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-233	CABANA	Área (m ²) 8410,57	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-234	RIOS	Área (m ²) 13480,73	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-118	PRAIA DO TRECE (SUR)-CANLE DE CABANAS	Longitud (m) 5379,85	CAMELLE	Plan específico	A Flote	PER
CM-163	PRAIA DO TRECE	Área (m ²) 178503,69	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-198	OS INGLESES	Área (m ²) 43244,93	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA	Plan específico	A Pie/ Buceo	POL
CM-117	PTA. GALLADA-PRAIA DO TRECE (SUR)	Longitud (m) 8541,37	CAMELLE	Plan específico	A Flote	PER
CM-097	PTA. GALLADA-PTA. VILLUEIRA	Longitud (m) 19876,59	CAMARIÑAS	Plan específico	Buceo	ALG
CM-096	PTA. GALLADA-PTA. VILLUEIRA	Longitud (m) 19876,59	CAMARIÑAS	Plan específico	A Flote	PER
CM-099	PTA. GALLADA-PTA. XANLEIRA	Longitud (m) 74153,77	CORME/LAXE/CAMELLE/MALPICA/CAMARIÑAS/MUXIA	Plan específico	Buceo	OU

Abreviatura	Nombre comercial	Nombre científico
PER	Percebe	<i>PollicipesPollicipes</i>
OU	Erizo	<i>Paracentrotuslividus</i>
ALG	Algas	
POL	Poliquetos	

Tabla 1. Características principales de los bancos marisqueros de la zona de vertido del material de dragado. Fuente: <http://ww3.intecmar.gal/sigremar/>

3.4.3 CALADEROS DE PESCA

La Pesca marítima en el mar territorial del Estado Español tiene lugar en los caladeros nacionales conforme a las directrices de ordenación y gestión de la pesca establecidas en la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.

En las aguas interiores del litoral gallego también se desarrolla una importante actividad pesquera profesional en este caso por parte de la flota artesanal de bajura que se encuentra regulada por la Ley de pesca de Galicia (ley 11/2008, de 3 de diciembre) y su desarrollo reglamentario.

Las zonas de pesca de la flota de bajura en dichas aguas marítimo –pesqueras de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia, se encuentran delimitadas conforme se establece en el DECRETO 15/2011, de 28 de enero (DOG N°31 de 15.02.2011).

En este contexto, cabe señalar que la zona de vertido del material de dragado se encuentra comprendida íntegramente dentro de las aguas territoriales del Estado español y se sitúan entre 6 y 12 millas náuticas respecto a la línea de base recta que delimita la frontera entre el mar territorial y las aguas interiores del estado.

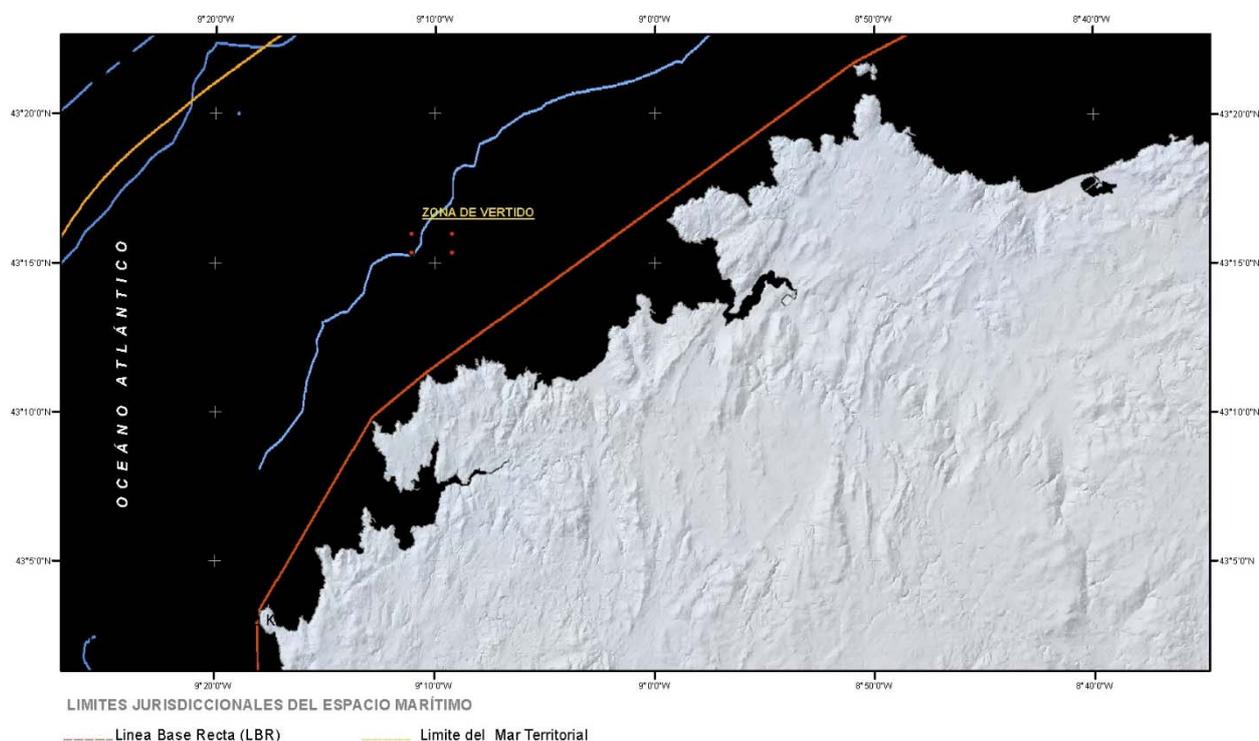


Figura 8. Límites jurisdiccionales del espacio marítimo. Fuente: Instituto Español de Oceanografía. (IEO)

De tal manera, se observa que comprendidos dentro de las aguas interiores existen caladeros de pesca cuya ubicación se encuentran en el entorno próximo de la zona de vertido del material de dragado planteada (distancias inferiores a 5 km).

Identificador Caladero	Nombre	Artes de Pesca	Especies
1	[2]		
2	Xarabaliños[2]	Rascos, volanta, palangre, nasas, miños	Abadejo, Rape, Xuliana, Congrio, Faneca, Robaliza, alrededor hay Merluza
3	Caladeros 59/60/61/63 [2]		
4	Mar de Veira[1]	Rascos, volanta, palangre	Lirio, Rape, Xuliana, Merluza, Xurel, Congrio, Besugo, Abadejo

REFERENCIAS

- [1] Atlas de Peces demersales e invertebrados. IEO. 1997-1999
- [2] Caladeros de Pesca del Litoral Gallego. CIS

Tabla 2. Características principales de los caladeros de pesca próximos a la zona de vertido de material de dragado. Fuente: Instituto Español de Oceanografía . (IEO)

Tabla 3.

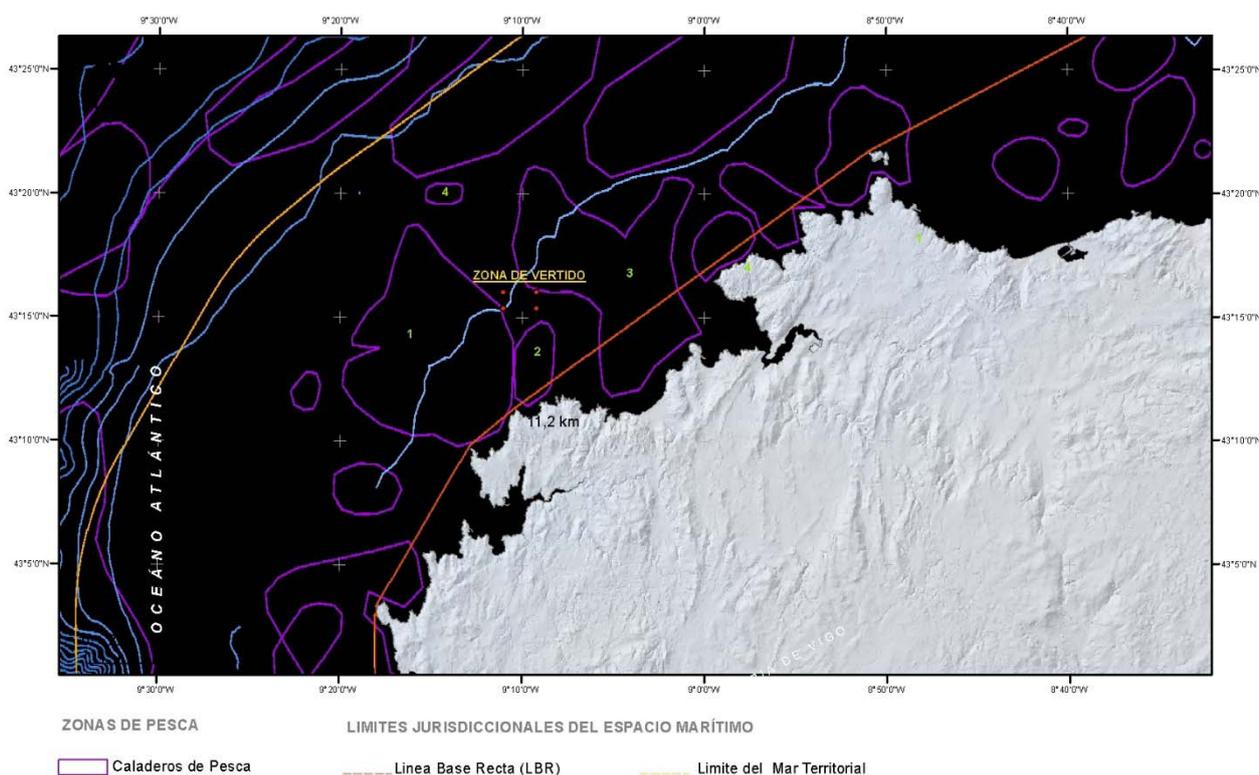


Figura 9. Localización de caladeros de pesca. Fuente: Instituto Español de Oceanografía (IEO)

4 ESTUDIO DE CORRIENTES MARINAS.

4.1 INTRODUCCIÓN A LOS FORZADORES DE LA HIDRODINÁMICA

Los forzadores fundamentales de corrientes son: la rotura del oleaje, la marea, el viento y los cambios de densidad, temperatura y salinidad. A continuación, se describirán brevemente las tres primeras por ser las más importantes en este tipo de estudios.

Las **corrientes provocadas por el oleaje** son normalmente la fuerza dominante en el transporte de sedimentos en las zonas poco profundas, y por ello tiene una importancia capital su determinación para conocer por ejemplo el comportamiento de una playa.

Las **mareas** son causadas por las diferencias en las fuerzas gravitatorias resultantes del cambio de posición del Sol y la Luna con respecto a la Tierra. La acción de la marea se manifiesta en dos aspectos bien diferenciados: un cambio en el nivel del mar y generación de corrientes.

A los cambios de nivel originados por la marea astronómica hay que añadir los generados por la dinámica atmosférica, tanto por la acción del viento como por la acción de la presión atmosférica. Esta sobreelevación añadida, conocida como marea meteorológica, tiene un carácter aleatorio debido a la propia naturaleza de los fenómenos que la generan y su estudio debe realizarse en términos probabilísticos.

Las corrientes de marea son, en general, despreciadas en la zona de rompientes debido a su escasa magnitud en relación con las corrientes generadas por la rotura del oleaje. Esta circunstancia no es aplicable, sin embargo, a playas próximas a desembocaduras de estuarios, donde las corrientes de marea son preponderantes.

Además, es el único forzador que se da de manera permanente y de ahí su importancia.

Los **vientos** son el tercero de los mecanismos y acrecientan su influencia en este esquema presentando un efecto de aceleración de la circulación si soplan desde el interior hacia la Ría y viceversa. También interviene como agente mezclador de las aguas continentales y marinas.

Un fenómeno oceanográfico importante vinculado al viento sobre la plataforma costera es el afloramiento costero o upwelling y su fenómeno contrario, el hundimiento costero o downwelling. Ambos procesos se dan en las costas gallegas asociados a los patrones de vientos típicos de esta zona.

El viento que se produce en la plataforma costera transmite su energía a las capas de agua superficiales y estas a su vez a las más profundas. Debido al efecto de Coriolis, el movimiento de estas capas de agua sufre un cambio de dirección hacia la derecha en el hemisferio norte. Como resultante, el movimiento neto del agua es 90° hacia la derecha. Este es el denominado transporte de Ekman. Ahora bien, cuando este viento sopla del Este el agua de la plataforma costera se ve forzada a salir en dirección Norte, es decir mar adentro respecto a la costa de las Rías Altas. Consecuentemente el volumen de agua desplazado genera un vacío en la costa que es contrarrestado con la entrada de agua (afloramiento) desde el fondo más fría y rica en nutrientes. A este proceso se le denomina Upwelling o afloramiento. El caso contrario, cuando los vientos soplan del Oeste, el agua se desplaza hacia el Sur apilándose en la costa. Consecuentemente este volumen de agua tiende a hundirse saliendo nuevamente hacia mar abierto, pero por el fondo. A este proceso se le denomina Downwelling o hundimiento costero. Estos procesos son débiles en comparación con los que se dan en las Rías Baixas.

Tanto el afloramiento como el hundimiento tienen implicaciones en el funcionamiento de la circulación dentro de las rías y numerosas investigaciones describen estos patrones.

4.2 DATOS DE CORRIENTES UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO.

En este estudio las corrientes producidas por la rotura del oleaje no se emplearán en este estudio por ser nulas, debido a la profundidad en la zona de estudio (~90 m) donde no se produce rotura del oleaje.

Para el estudio de corrientes se emplearán los datos obtenidos de las predicciones realizadas por METEOGALICIA con el modelo ROMS, que tiene en cuenta todos los forzadores anteriormente señalados.

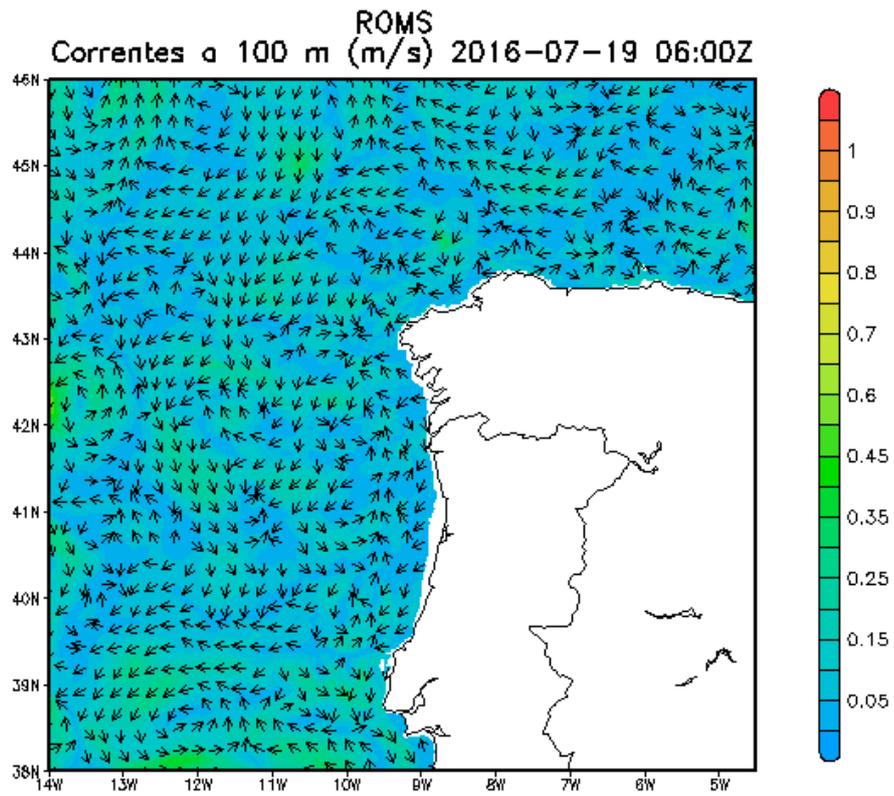
El modelo ROMS es un modelo hidrodinámico 3D baroclínico; que resuelve las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento de Navier-Stokes con la aproximación de Boussinesq. ROMS. Se utilizan coordenadas sigma sobre una malla tipo Arakawa-C.

Actualmente, el modelo está acoplado al modelo meteorológico WRF (Weather Research and Forecasting), procedente de diferentes centros de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). El acoplamiento entre ambos modelos se traduce en el suministro de datos de viento, uno de los principales inductores de la hidrodinámica, por parte del modelo meteorológico.

Meteogalicia ejecuta actualmente una malla regional que comprende la margen Noroeste de la península ibérica con una resolución de 2 Km.

Para este estudio se empleará la información histórica del modelo proporcionado por MeteoGalicia.

Estos datos tienen una duración de 6 años, en concreto desde diciembre de 2009 a Mayo de 2016, longitud más que suficiente para una correcta caracterización estadística del comportamiento de las mismas.



MeteoGalicia – CMATI – Xunta de Galicia

Figura 10. Ejemplo de la Malla del Modelo ROMS de Meteogalicia.

En concreto, se ha seleccionado el punto más cercano de la zona de vertido de la malla:

PUNTO
43.26 N
9.16 W



Figura 11. Punto ROMS Seleccionado

Aunque ROMS, da como resultado todo el perfil de corrientes, se han utilizado la corriente promediada en vertical, obteniendo la corriente neta, para una mejor comprensión de su caracterización.

Los perfiles de velocidades de corrientes debido a la acción del viento destacan por ser perfiles logarítmicos. Las capas menos profundas se caracterizan por ser las que poseen las mayores intensidades, estas a su vez transmiten el movimiento a las capas inferiores respectivamente con una pérdida de velocidad debido a la fricción entre capas hasta llegar a fondo donde el movimiento es casi nulo. Esta transmisión de movimiento no se realiza en la misma dirección que la capa superior sino que se realiza en torno a 45 grados de diferencia entre una capa y otro, y este fenómeno es conocido como transporte de Eckman, cuyo flujo neto es a 90 grados de la dirección donde sopla el viento.

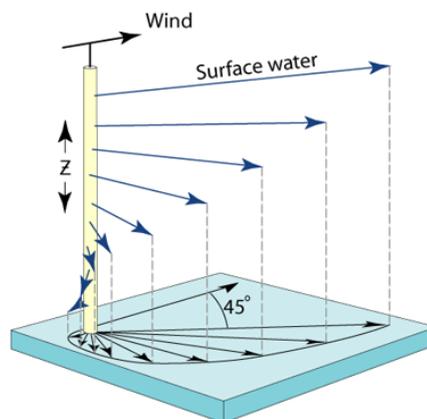


Figura 12. Esquema del perfil de velocidades por arrastre de viento (Transporte de Ekman)

Sin embargo, los perfiles de corriente generados por la acción de la marea suelen ser uniformes desde la superficie hasta llegar al fondo.

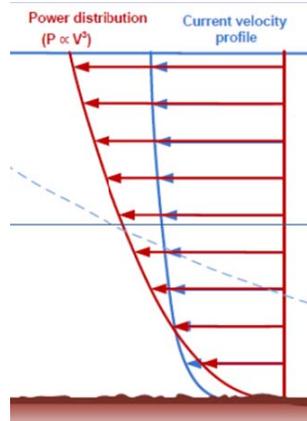


Figura 13. Perfil de Corrientes teórico de marea (perfil azul)

4.3 REGIMEN MEDIO DE CORRIENTES

4.3.1 ANALISIS DE LOS DATOS

Para la caracterización estadística de los datos de corrientes, se analizará la información disponible de las siguientes formas:

Rosas de Corrientes

En un principio se ha realizado una distribución direccional de corrientes según sectores de 22,5° que representa intensidad de la corriente según las direcciones de donde procede. Esta distribución es conocida como rosa de corrientes.

Régimen medio de Corrientes

La distribución elegida para describir el régimen medio de intensidad de corriente de las series de corriente es Log-normal cuya función de distribución tiene la siguiente expresión:

$$f(H_s) = \frac{1}{\sigma * \sqrt{2 * \pi} * H_s} * \exp \left[-\frac{1}{2} * \left(\frac{\ln(H_s) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right]; \quad \text{para } \ln(H_s) \geq 0$$

Normalmente, la distribución lognormal ajusta bien los datos excepto en el extremo superior de las mayores olas, donde la distribución lognormal sobrepredice la probabilidad de excedencia. Por ello, en determinadas ocasiones para la parte superior de la distribución se ajusta una segunda rama lognormal con una pendiente menor.

4.3.2 ROSA DE CORRIENTES PROMEDIADAS EN VERTICAL

La rosa de corrientes medias muestra que las direcciones predominantes y más fuertes se dirigen hacia las direcciones comprendidas hacia el NE y hacia el sector comprendido entre WSW y SW.

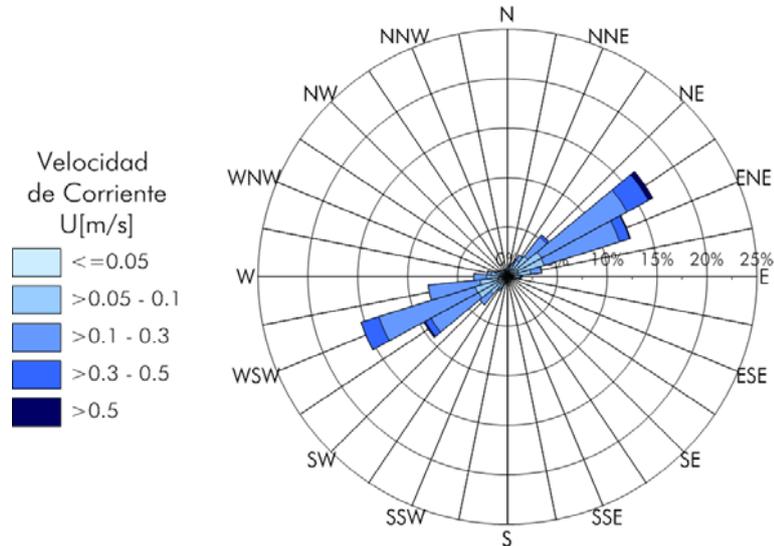


Figura 14. Rosa de Corrientes medias. (Direcciones hacia donde se dirigen)

La rosa de corriente de condiciones de temporal muestra que las corrientes más fuertes se dirigen en mayor medida hacia el NE-ENE

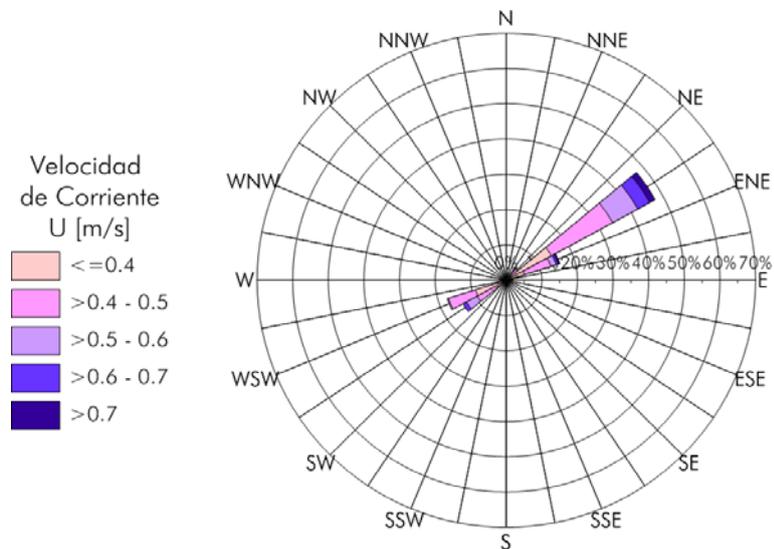


Figura 15. Rosa de Corrientes extremas..(Direcciones hacia donde se dirigen).

4.3.3 ROSAS DE CORRIENTES MENSUALES PROMEDIADAS EN VERTICAL

A continuación, se muestran las rosas de corrientes promediadas por meses:

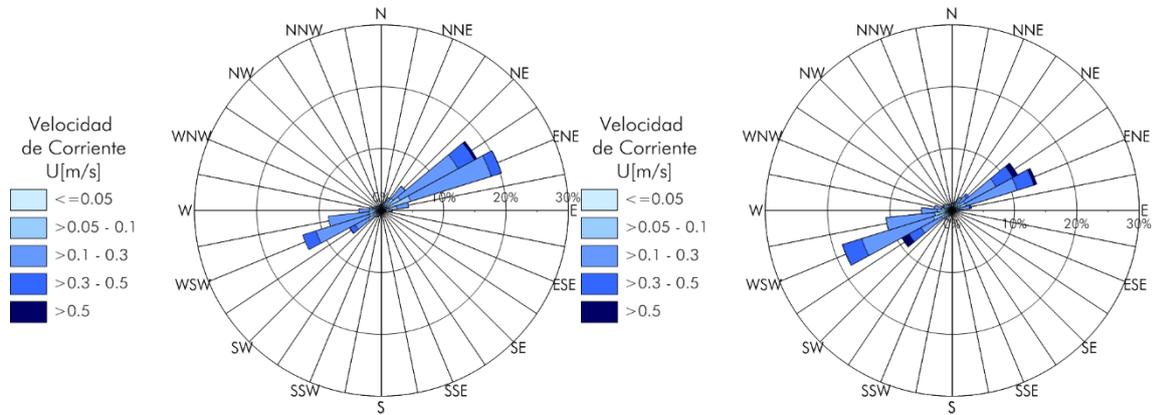


Figura 16. Rosas de Corrientes. Enero y Febrero respectivamente.

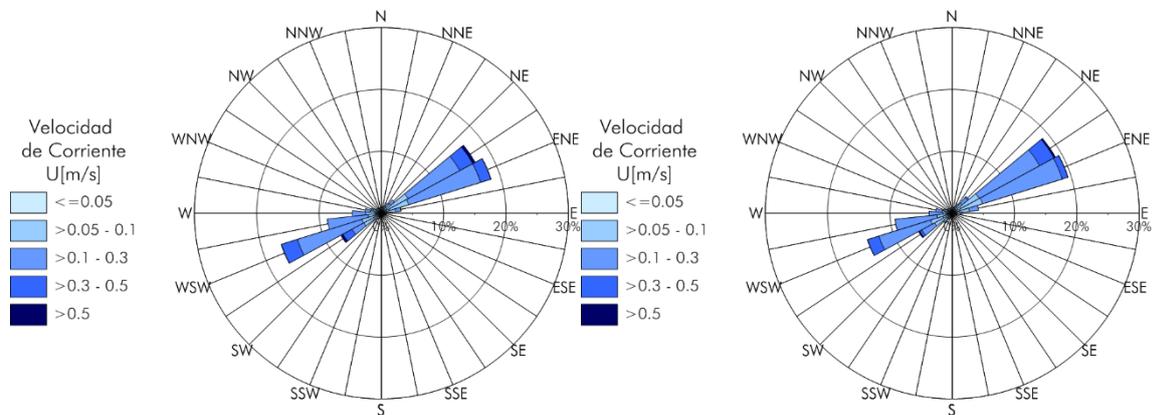


Figura 17. Rosas de Corrientes. Marzo y Abril respectivamente.

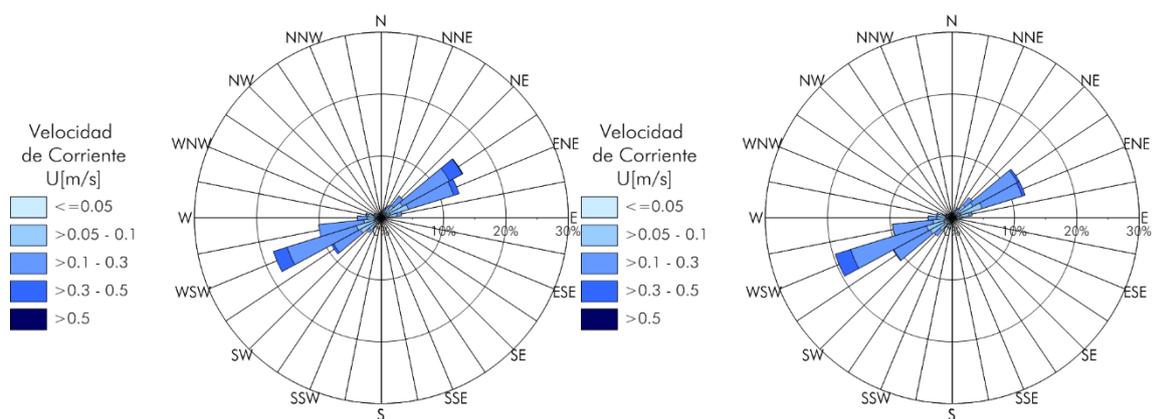


Figura 18. Rosas de Corrientes. Mayo y Junio respectivamente.