

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DRAGADO DEL PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos
de Galicia

Agosto 2017

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DRAGADO DEL
PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)
Expediente 5/2016/CNTSE**

Realización:

Carlos Durán Neira. Biólogo
Rosina Acuña Castroviejo. Bióloga
Vanesa Mejuto Couto: Bióloga
Miguel González Castromil: Químico
Manuel Blanco Parga: Cartógrafo.
Victoria Pereira Munín. Administrativo

Consultor: Centro de Investigaciones Submarinas

Cliente: PORTOS DE GALICIA

AGOSTO 2017



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ZONA.....	12
3. PROYECTO	16
3.1. Descripción del proyecto de dragado.....	16
3.2. Descripción del vertido del material	18
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	20
4.1. Alternativa 0: Estado actual	20
4.2. Alternativa 1:	20
5. USOS PRODUCTIVOS Y OPCIONES DE GESTIÓN.....	22
6. MEDIO FÍSICO	25
6.1. Marco climático.	26
6.2. Batimetría.....	31
6.2.1. Zona de dragado	31
6.2.2. Zona de vertido.....	31
6.3. Clima marítimo.....	32
6.3.1. Régimen de oleaje en la ensenada	32
6.3.2. Mareas.....	33
6.3.3. Vientos.....	35
6.4. Transporte Litoral.....	36
6.4.1. Transporte longitudinal.	36
6.4.2. Transporte transversal.....	37
6.5. Estudio de dispersión de sedimentos en las zonas de vertido.....	38
6.6. Calidad atmosférica.	41
6.7. Geología.	42
6.8. Calidad de las aguas.....	45
6.8.1. Descripción del tipo y fuentes de contaminación de la zona.	47
6.8.2. Aguas de baño.....	48
6.8.3. Aguas de cultivo de moluscos.	50
6.8.4. Analítica de aguas	52
6.8.4.1. Resultados de los análisis en la zona de dragado.	52
6.9. Calidad de los sedimentos	57
6.9.1. Materiales de origen antrópico en el material a dragar.....	57
6.9.2. Programas de control sobre las fuentes de contaminación.	57



6.9.3.	Caracterización de la zona de vertido.....	59
6.9.4.	Clasificación de los materiales.....	61
7.	MEDIO BIOLÓGICO	62
7.1.	Introducción	62
7.2.	Medio Bentónico.	64
7.2.1.	Medio bentónico de la zona de dragado.....	64
7.2.2.	Medio bentónico de la zona de vertido	74
7.2.3.	Compatibilidad con la Estrategia Marina.	82
7.3.	Poblaciones de Fauna terrestre: Aves	82
7.4.	Espacios naturales protegidos.	82
7.4.1.	Espacios de la Red Natura 2000	83
8.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.	91
8.1.	Análisis demográfico	92
8.1.1.	Evolución demográfica	92
8.1.2.	Estructura de la población por edad y sexo. Régimen demográfico 93	
8.1.3.	Crecimiento vegetativo	94
8.1.4.	Nivel de instrucción.....	95
8.1.5.	Distribución de la población activa.....	97
8.2.	Ocupación y uso	98
8.3.	Análisis de la estructura económica.....	100
8.3.1.	Sector Primario.....	100
8.4.	Sector Secundario.....	118
8.5.	Sector Terciario.....	119
9.	INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDAD.....	120
10.	GRADO DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	121
11.	SALUD HUMANA	122
11.1.	Caracterización de la población en situación de riesgo.	124
11.2.	Peligros potenciales y posibles vías de exposición.....	124
12.	PAISAJE.....	126
13.	ARQUEOLOGÍA SUBMARINA.....	127
14.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO. 128	
15.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES.	134
15.1.	Medio Físico - Químico:	134



15.1.1.	Calidad del aire.	134
15.1.2.	Calidad del agua	136
15.1.3.	Dinámica litoral.....	137
15.1.4.	Biotopos infralitorales e intermareales.....	138
15.2.	Medio Biológico.....	140
15.2.1.	Comunidades pelágicas	140
15.2.2.	Comunidades del sustrato sedimentario y rocoso.....	141
15.2.3.	Comunidades bentónicas del entorno a las zonas de actuación. 143	
15.3.	Poblaciones de aves.....	144
15.4.	Espacios naturales protegidos	145
15.5.	Medio Socio-económico.....	148
15.5.1.	Recursos pesquero - marisqueros.....	148
15.5.2.	Usos portuarios	150
15.6.	Salud humana.....	151
15.7.	Paisaje	152
15.8.	Patrimonio histórico: Yacimientos arqueológicos.....	153
15.9.	Impactos Positivos	154
15.9.1.	Dinámica marina	154
15.9.2.	Actividad portuaria.....	154
15.9.3.	Empleo	154
16.	MATRIZ INDICADORA DE IMPACTOS	155
17.	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	157
17.1.	Calidad del aire	157
17.1.1.	Ruido	157
17.1.2.	Emisiones a la atmósfera	157
17.2.	Calidad del agua	158
17.2.1.	Turbidez en la zona de dragado	158
17.2.2.	Turbidez en la zona de vertido	158
17.2.3.	Control de la calidad del agua.....	159
17.3.	Biotopos infralitorales e intermareales.....	159
17.4.	Recursos pesqueros-marisqueros	159
17.5.	Salud humana.....	160
17.6.	Patrimonio histórico. Yacimientos arqueológicos:.....	160
18.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	161



19. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL..... 177

ANEXOS

Anexo I	Fichas bionómicas
Anexo II	Fichas granulométricas
Anexo III	Memoria batimétrica
Anexo IV	Cartografía
Anexo V	Caracterización material de dragado
Anexo VI	Estudio dispersión en la zona de vertido
Anexo VII	Estudio de Impacto e Integración paisajística
Anexo VIII	Estudio arqueológico Puerto de Laxe
Anexo IX	Afección Red Natura 2000
Anexo X	TV Submarina



1. INTRODUCCIÓN

La entidad pública empresarial Portos de Galicia es el órgano administrativo responsable de la gestión y promoción de la actividad portuaria en los puertos autonómicos, competencia de la Xunta de Galicia, según lo establecido en la Ley 5/94, de creación de la entidad pública Portos de Galicia. Estos puertos vertebran la economía de toda una franja costera, donde se concentran actividades pesqueras, comerciales, industriales, náutico-deportivas y turísticas que no pueden desarrollarse en otra parte y que convierten este ámbito en una de las zonas más dinámicas del territorio gallego.

La conservación y mejora de las instalaciones portuarias beneficia, por otro lado, a toda una zona interior, que está relacionada social y económicamente con el puerto, y que se beneficia en mayor o menor medida de su existencia y actividad.

Entre las diversas acciones que promueve Portos de Galicia, el dragado es una de las más habituales dentro de las actuaciones que se desarrollan en cada ejercicio presupuestario. Si bien tienen una significación especial aquellas destinadas al incremento de calado, ya sea para permitir la entrada de embarcaciones de mayor tamaño o para la ejecución de nuevas infraestructuras son, no obstante, las más importantes para la actividad portuaria aquellas destinadas al mantenimiento de las condiciones existentes de calado de las dársenas y canales de acceso a los puertos.

En el caso concreto del puerto de Laxe, las condiciones hidrodinámicas de la ensenada y de la dársena portuaria provocan oscilaciones en el nivel del mar que, debido a la naturaleza rocosa de los fondos, suponen una grave situación de riesgo para la flota. Por ello, como primera actuación para mejorar las condiciones de este puerto se ha planteado el dragado de sus fondos para conseguir mayor calado.

Tanto para llevar a cabo las operaciones de dragado, como para la gestión del subproducto obtenido de esta actividad, resulta necesario la realización de distintos estudios de carácter ambiental y una tramitación regulada básicamente en el artículo 64 del Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por lo que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Portos del Estado y de la Marina Mercante.



Además de esta legislación básica se redactaron y se aprobaron a través de una comisión interministerial en el año 2014 las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre. Estas directrices, revisadas en el año 2015 (en adelante DCMD, 2015), establecen los diferentes estudios y documentación que resulta necesaria para realización de las operaciones de dragado y la gestión del material en el caso de su vertido al mar.

Por otra parte la Ley 21/2013, de evaluación de impacto ambiental, en su artículo 7 establece que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos incluidos en el anexo I. En el grupo 9, otros proyectos, del mencionado anexo, figuran los dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 m³ anuales y se desenvuelva en espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 y áreas protegidas por instrumentos internacionales.

El espacio portuario de Laxe así como la posible zona de vertido, para el material a dragar, en alta mar se encuentran dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves, denominada Espacio marino de la Costa de la Muerte, (Orden AAA/1260/2014) cuya gestión está a cargo del MAPAMA.

El presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental parte de la necesidad de evaluar los efectos medioambientales que el proyecto de dragado del puerto de Laxe y el vertido de los materiales resultantes pueda ocasionar, tanto en la fase de obra, como en la de explotación.

La ejecución de este estudio cubre la demanda, legislativa existente, en lo referente al marco medioambiental. Su finalidad es la de evaluar y minimizar los daños que, una obra como la proyectada, pudiera generar sobre el medio ambiente y la socioeconomía de la zona.

Entre las dificultades de estos trabajos destaca la escasez de información disponible, en el aspecto bionómico y arqueológico, en la zona de estudio. Por lo que se realizaron prospecciones y muestreos, para suplir esta carencia.



MARCO LEGAL Y OTRAS NORMATIVAS LEGISLATIVAS

En este apartado se listarán las normativas de interés en el campo del estudio del medio ambiente, tanto a nivel europeo, estatal como a nivel autonómico.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por las que se declaran Zonas de Especial Protección de las Aves en las aguas marinas españolas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de Red Natura 2000. Criterios-Guía para la elaboración de la documentación ambiental (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, 2009).
- Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a Red Natura 2000 (MAGRAMA).

ATMOSFERA

- Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo del 2000, emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 37/2003, del 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005 que desarrolla la Ley 37/2003 del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental
- Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, que desarrolla la Ley 37/2003 en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.



Las normas técnicas internacionales de aplicación, son:

- UNE-EN ISO/IEC 17025: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración
- UNE ISO 1996-1: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- UNE ISO 1996-2: Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

AGUAS.

- Directiva 2006/113/CE, de 12 de diciembre, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos. Modificada por el Reglamento 1137/2008
- Directiva 2006/11/CE, de 23 de octubre, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto 907/2007, del 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 11/2016 de 8 de enero, por el que se aprueba el Plan hidrológico de la demarcación Hidrográfica Galicia-Costa 2015-2021.
- Orden del 29 de enero del 2016 por la que se dispone la publicación de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa, aprobado por el Real Decreto 11/2016.
- Ley 23/84, de 25 de junio, sobre normas reguladoras de cultivos marinos
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, que establece las condiciones de calidad de las aguas para la cría de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.

DRAGADOS Y VERTIDOS DE TIERRA AL MAR.

- Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre. Comisión interministerial de estrategias marinas, 2015
- Instrucción técnica para la gestión ambiental de extracciones marinas para la obtención de arena (Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar. 2010).



PUERTOS Y COSTAS

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- Directiva 92/43/CEE, del 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Convenio OSPAR sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste.
- Ley 41/2010 de 29 de diciembre, de protección del medio marino
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de Conservación de la naturaleza.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres. Modificado por: Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio.
- Decreto 88/2007, de 19 de abril, por el que se regula el Catálogo Gallego de Especies Amenazadas, modificado por el Decreto 167/2011, de 4 de agosto.

PAISAJE

- Ley 7/2008 del 7 de julio, de la protección del paisaje de Galicia.

PATRIMONIO HISTORICO.

- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico
- Plan Nacional para la protección del Patrimonio Cultural Subacuático.
- Autonómica.
- Ley 5/2016, de 4 de mayo, de Patrimonio Cultural de Galicia.
- Decreto 199/1997, del 10 de octubre, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.



RESIDUOS:

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos peligrosos.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Directiva 75/439/CEE, de 16 de junio de 1975, relativa a la gestión de aceites usados.
- Directiva 87/101/CEE y Directiva 91/692/CEE que modifican la anterior.



2. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ZONA

La zona en la que está proyectado el dragado se corresponde con gran parte del recinto portuario de Laxe. La actividad del puerto es mayormente pesquera, aunque presenta también un uso deportivo y esporádicamente se realizan operaciones comerciales.

Se trata de un puerto que soporta unas condiciones de elevada agitación debidas al oleaje de fondo y a la presencia de ondas largas, en determinadas condiciones de oleaje exterior, que debido a la propia geometría de la ensenada de Laxe entran en resonancia, amplificándose y produciendo variaciones significativas del nivel de agua en el puerto, con la consecuente situación de inseguridad para la flota. Las oscilaciones del nivel de agua pueden llegar a alcanzar los 2 m, ello junto a la presencia de un fondo rocoso, puede provocar el golpeo de las embarcaciones amarradas en el fondo e incluso su hundimiento.

Asimismo el basculamiento de la playa hacia el puerto, agravado por la última ampliación del dique de defensa, provoca la entrada de sedimentos causando el descenso de calados en la dársena. La playa actualmente no se encuentra en equilibrio y presenta una deriva hacia el puerto.

Por ello con el fin de paliar esta situación de inseguridad, se lleva a cabo una primera actuación consistente en el dragado de la dársena.

A la hora de seleccionar una zona de vertido se ha tenido como prioridad que sea un lugar con escasa o nula actividad pesquera, contado con la colaboración de los técnicos de la Dirección Xeral de Desenvolvemento Pesqueiro de la Xunta de Galicia, y se ha mantenido reuniones con las cofradías de pescadores de la zona.

El segundo factor a considerar es el referente al tipo de fondo que presenta, considerando prioritario un fondo mayormente sedimentario, puesto que lo que se vierte habitualmente es sustrato arenoso, pero en el que exista una zona rocosa de bajo relieve. Dado que del puerto de Laxe se va a verter mayoritariamente material rocoso pero mezclado con sustrato sedimentario, sería conveniente verterlo en el borde roca-arena.



Atendiendo a estas consideraciones se han preseleccionado 3 zonas, catalogadas como Zona A, Zona B y Zona C, ubicadas frente a este tramo costero y con profundidades superiores a los -100m.

La **zona A** se corresponde con el punto de vertido que se puede considerar histórico. Fue usado para dos vertidos, uno de 6.000 m³ en el año 2009 y otro de 2.000 m³ en el año 2013. Por otro lado esta zona presenta una distancia y profundida excesiva, lo que dificulta enormemente las operaciones de traslado del material y el seguimiento de los posibles efectos de los vertidos.

Otro factor a tener en cuenta es el de las distancias no solo al puerto de Laxe si no a otros puertos de este tramo costero, con posibles necesidades de dragado (Camelle, Arou, Santa Mariña).

Como estudio preliminar se han analizado los datos de las cartas náuticas, en lo referente al tipo de fondo, descartando aquellos que son mayormente rocosos, por el impacto que un vertido de materiales sedimentarios produciría sobre el biotopo y las poblaciones bentónicas.

La **zona C** ha quedado descartada por el sustrato y su lejanía, no a Laxe, si no a otros puertos como Camelle, lo que dificultaría la operatividad de la obra. Asimismo esta zona es la más cercana a costa, 5 km, la cual presenta medidas de protección ambiental.

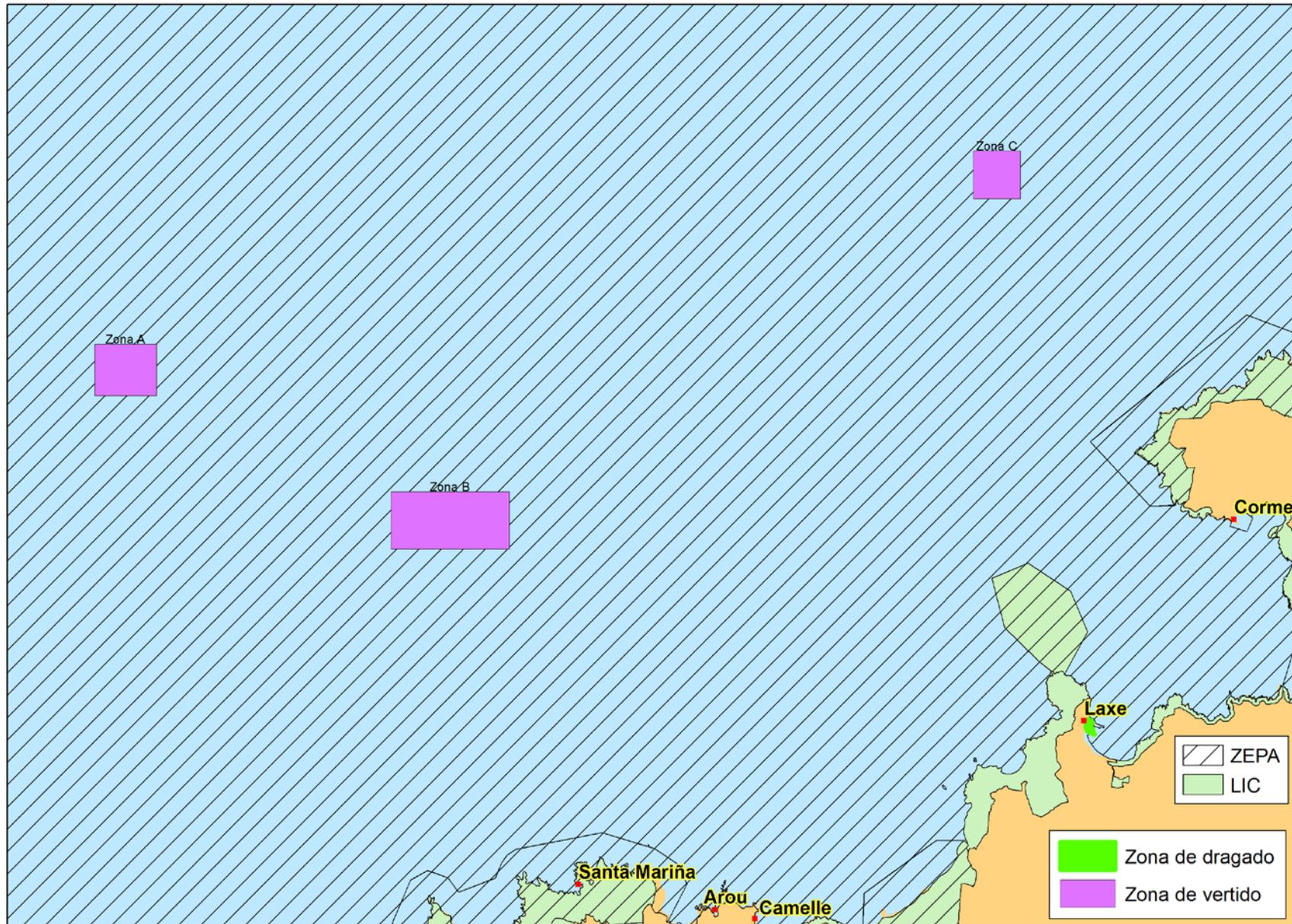
En las otras dos zonas, una vez analizados los datos de las cartas náuticas, se ha llevado a cabo un estudio batimétrico. Los resultados obtenidos indican que la **zona A** no es viable para su uso como lugar de vertido, por estar constituida en un buen porcentaje por afloramientos rocosos de cierto relieve.

La **zona B** está configurada por un amplio pasillo de arena entre un sustrato rocoso de escaso resalte, por lo que está soportando una influencia sedimentaria. Asimismo se encuentra ubicada a unas distancias viables de los puertos que precisarían su utilización: distancia a Laxe 14 km y a Camelle 11 km.

Por estos motivos se ha proseguido con los estudios necesarios, atendiendo a lo que marcan las “*Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo- terrestre* (DCMD, 2015), en la zona B.



Las zonas de actuación, tanto de dragado, como de vertido, se encuentran incluidas dentro de medidas de protección ambiental: zona ZEPA y OSPAR. En el entorno de la zona de dragado se existen LIC, ZEC y ZEPVN.



3. PROYECTO

El proyecto de dragado de la dársena de Laxe, promovido por la Entidad Pública Empresarial Portos de Galicia, tiene como finalidad incrementar el calado dentro del ámbito, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad de la flota frente al fenómeno de las ondas largas y la resonancia que se produce en esta ensenada.



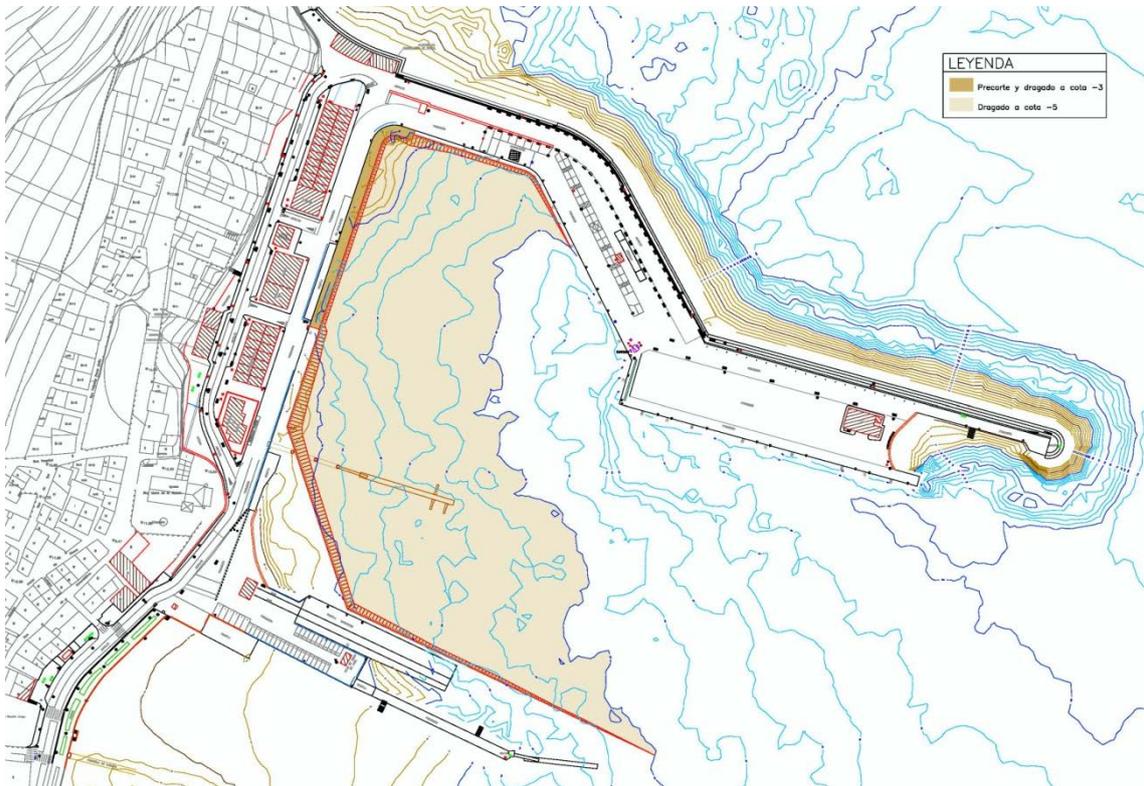
Vista general del Puerto de Laxe

3.1. Descripción del proyecto de dragado.

El fondo de la dársena de Laxe, objeto de dragado, es mayormente rocoso, de naturaleza granítica y en menor medida presenta zonas sedimentarias. El volumen total a extraer se estima en unos 56.465 m³, de los cuales 49.282 m³ corresponden al material rocoso y 7.183 m³ a sedimentario.

El material rocoso está constituido por graníticos hercínicos y los sedimentos son de la época cuaternaria.

El dragado se efectuará a la cota -5 m, a excepción de la zona de la rampa y cantil ubicada en las proximidades al dique de abrigo, donde se realizará precorte con perforación cada 0,30 m de la línea de muelle, hasta alcanzar la cota de - 3 m, rematando en talud hasta la cota de - 5m.



Delimitación de la zona de dragado

Para el amarre de las embarcaciones el puerto cuenta con líneas de trenes de fondeos, así como una pasarela aérea apoyada sobre 3 pilotes. Sobre ellos se proyecta la retirada de trenes de fondeo, incluidos los muertos, cadenas y todo tipo de cabos y también la pasarela aérea sobre 3 pilotes y estructura metálica y fondeos, para proceder a su recolocación al finalizar los trabajos de dragado, incluyendo hincado de los pilotes mediante pontona correspondiente.



Vista de la pasarela existente en el puerto de Laxe

El dragado en roca se llevará a cabo mediante perforaciones, voladuras y/o el arranque, de la misma, por medios exclusivamente mecánicos, dependiendo de la dureza de la roca existente en cada zona del puerto. La extracción del material se realizará utilizando una draga de cuchara o cazo, con la que también se extraerá el sedimento.

3.2. Descripción del vertido del material

El vertido de los materiales a dragar, tanto rocosos como sedimentarios, se llevará a cabo mediante la apertura de cántara.



Draga con apertura de cántara

Los sedimentos a dragar, en el puerto de Laxe, pertenecen a la Categoría A (DCMD, 2015) es decir no contaminados, lo que permite el vertido del material directamente al mar, sin más consideraciones que los efectos de naturaleza mecánica, como el aumento de turbidez.

La duración completa de las obras en el puerto de Laxe se prevé con un plazo máximo de 18 meses, mientras que el dragado efectivo y el vertido del mismo se realizará con plazos de entre 6 y 10 meses, en función del método de ejecución finalmente utilizado.

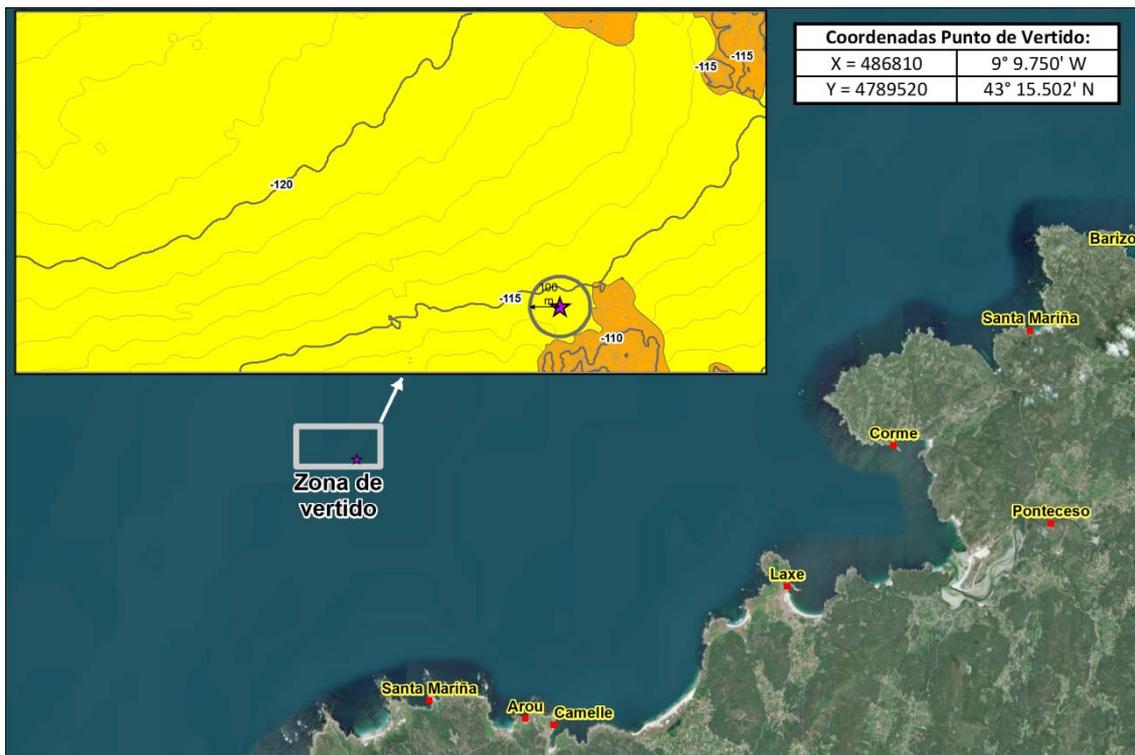
Para dicho dragado se plantean 2 opciones:

Opción 1. Se plantea la retirada conjunta del sustrato rocoso y sedimentario del puerto mediante medios mecánicos y su vertido en alta mar durante un plazo máximo de 6 meses (desde mediados de abril hasta mediados de octubre).

Opción 2. Se plantea la voladura y/o perforación de la roca, carga del material y vertido en alta mar en dos campañas de 5 meses cada una, con dos meses de voladura y/o perforación y tres meses donde se finaliza la voladura y se solapa con la operación de vertido al mar.

La elección de una u otra opción va a depender de la dureza del material en las distintas áreas del puerto, que a pesar del estudio geotécnico realizado puede sufrir sensibles variaciones; así como de los medios mecánicos finalmente disponibles para la ejecución de los trabajos.

El vertido se realizará dentro de la Zona B, en un punto cercano a la roca pero sin ser pegado a la misma, para evitar el enterramiento de la zona de transición de roca a arena, ya que dicho vertido tiene la finalidad de incrementar la zona rocosa y la de transición entre roca y arena. El punto designado, con un radio de 100 m, es el siguiente:



Esta zona de vertido va a ser utilizada para el uso de los puertos cercanos, por ello dependiendo del material a verter se seleccionará el punto de vertido más adecuado para cada tipo de material.



4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1. Alternativa 0: Estado actual

La primera de las alternativas considerada en el estudio de impacto ambiental es la de no llevar a cabo la actuación del dragado.

La ejecución del dragado viene motivada por la necesidad de amortiguar las condiciones de oleaje que se crean en el puerto y con ello garantizar la seguridad de las embarcaciones amarradas, así como su operatividad.

La alternativa 0 no llevará asociados impactos derivados de un dragado y la gestión correspondiente de sus materiales, con la consecuente persistencia de la inseguridad de las embarcaciones en el uso de al dársena.

No se van a generar materiales a recolocar, y por consiguiente se evitan los posibles efectos de la turbidez en la columna de agua originada por los vertidos en las zonas previstas.

Se mantiene las condiciones actuales del sustrato en todas las zonas.

4.2. Alternativa 1:

Dada la situación actual de inseguridad que presentan las embarcaciones en su operatividad en la dársena portuaria, se considera como única alternativa posible, para solventar estos hechos, el llevar a cabo el proyecto de dragado, que la Entidad Pública Empresarial Portos de Galicia propone.

El dragado supondría la extracción de sedimentos y de material rocoso hasta alcanzar una cota máxima de -5m



Dado que los materiales a dragar pertenecen a la Categoría A (DCMD, 2015), es decir ausencia de contaminación, por lo que la legislación permite su vertido directo al mar, se propone su vertido al mar (ver epígrafe 5. Usos productivos y opciones de gestión).



Zona circalitoral, ubicada a aproximadamente 15 km del puerto de Laxe, entre las batimetrías de -110 m y -124 m. Está constituida por un fondo mayoritariamente sedimentario, de arenas finas, arenas finas fangosas y arenas medias, encontrándose afloramientos rocosos de bajo relieve en los márgenes NE y SE.

Los materiales serán transportados en una cántara y su vertido se realizará por medio de la apertura de la misma.



5. USOS PRODUCTIVOS Y OPCIONES DE GESTIÓN

Los fondos que se tiene en proyecto dragar en el puerto de Laxe son rocosos y sedimentarios. Los estudios realizados en la caracterización de los sedimentos dan como resultado que se trata de arenas con categoría A (DCMD, 2015) por lo que atendiendo a las directrices se ve la necesidad de llevar a cabo un estudio sobre los usos productivos frente a su vertido al mar, no solo del material sedimentario si no también del rocoso (exento de caracterización). (Ver Anexo V Caracterización del material de dragado)

Como usos preferentes se contempla:

- Regeneración de playas
- Regeneración de bancos marisqueros

En el entorno del puerto a dragar se encuentra la playa de Laxe, la cual está sufriendo un basculamiento de Este a Oeste. Ante esta situación se contempló la opción de colocar el material arenoso (a dragar en el puerto) sobre su margen Este, con el fin de ampliar la anchura supralitoral.

El material a dragar es mayormente rocoso, ciñéndose la arena a pasillos y lagunas entre los afloramientos, lo que dificulta la extracción por separado de ambos materiales.

El material sedimentario analizado (Eptisa, 2015) es de categoría A, estando todas las analíticas realizadas por debajo del Nivel de Acción A.

En este mismo informe, se aportan resultados del análisis microbiológico que se valores conforme al Índice de Contaminación Acumulada (ICA) para la calidad de las playas, del que resulta que en dos muestras (S-1 y S-2) la categoría del material es de 1 y 2 respectivamente, debido a la concentración de hongos. En la totalidad de las muestras analizadas no se detecta contaminación fecal según el ICA.

Asimismo la Consellería Do Medio Rural e do Mar ha emitido un informe desfavorable (22/06/2015) a la colocación de sedimentos en la playa de Laxe, argumentándose en los siguientes motivos:

- La existencia de bancos marisqueros en el frente infralitoral, en los cuales se explotan los recursos de navaja y longueirón, alegando que el vertido de materiales sedimentarios en la zona va a ocasionar un incremento de partículas en suspensión en la columna de agua, pudiendo afectar a la producción fitoplanctónica (y zooplanctónica) y en consecuencia a las especies marisqueras por ser organismos filtradores. Asimismo se indica que si bien los sedimentos carecen de contaminación, no obstante la concentración en algunos metales es superior a los presentes en la zona de vertido.



- A estas consideraciones se añade en el informe que la zona de la playa de Laxe propuesta para la colocación de los sedimentos se encuentra con medidas de protección ambiental: zona LIC y ZEC.

Ante estos hechos Portos de Galicia ha descartado esta opción. Asimismo en el entorno de la zona de obra no se encuentran bancos marisqueros que pudiesen tener necesidad de ser regenerados.

Otras opciones de gestión

Ante la imposibilidad de llevar a cabo un uso productivo del material a dragar, se consideran las siguientes opciones:

- Vertido al mar. En el presente estudio se ha seleccionado una zona de vertido ubicada frente a este tramo costero, la cual abarca una superficie de 300 ha y se encuentra por encima de la batimetría de -100 m. Se trata de un amplio pasillo de arena entre afloramientos rocosos de bajo resalte.

Los estudios realizados indican la viabilidad de su utilización, no sólo para el vertido de los materiales procedentes del puerto de Laxe, sino también para el de futuros dragados que sea necesario realizar en otros puertos de esta costa.

Se encuentra a unos 15 km del puerto de Laxe y la distancia más corta a costa, en concreto a Santa Mariña, es de unos 7 km.

- Rellenos portuarios: Esta opción se contempla en el caso de que existan proyectos de obras de ampliación en puertos del entorno y se viese la necesidad de material de relleno. En este caso habría que analizar el volumen de material necesario, partiendo de un total de 56.465 m³, de los cuales unos 7.183 m³ son arenas y 49.282 m³ son material rocoso.

Asimismo hay que calcular el ritmo de las operaciones de dragado y su transporte hasta el destino, con el fin de coordinar los tiempos con la actuación de la obra portuaria.

Actualmente no se tiene constancia de este tipo de obras en puertos cercanos a la zona de dragado, para que fuese factible económicamente.

- Traslado a vertederos autorizados: A la hora de considerar esta opción hay que tener en cuenta si el vertedero tiene capacidad suficiente para admitir los 56.465 m³ de material y evitar su colapso. Asimismo es necesario tener un recinto en el puerto para ir lavando con agua dulce los materiales que se van dragando, ya que contendrán un exceso de cloruros respecto a lo contemplado en la normativa para los residuos no peligrosos.



Analizando las tres opciones y dado que se trata de materiales carentes de contaminación, por lo que pueden ser vertidos directamente al mar, se considera ésta opción como lo más viable, tanto por el volumen a dragar como por la agilidad de las operaciones. Lo que revierte en un menor plazo de ejecución y por tanto se logran antes las condiciones operativas proyectadas para mejorar la seguridad de las embarcaciones con base en el puerto de Laxe.



6. MEDIO FÍSICO

La zona de estudio se enmarca en una unidad biogeográfica condicionada por su peculiar ubicación y características ambientales, pudiendo clasificarse como típica de las costas de las Rías Altas. La Ría de Corme y Laxe está enclavada en la “Costa da Morte”.

La Ría de Corme y Laxe se halla bajo dos influencias dominantes: una oceánica ligada a la zona de máxima influencia costera del afloramiento estacional en Galicia (Varela et al. 2005), y otra continental a través de la cuenca fluvial del Río Anllóns (516 km²) que aporta una media anual de 11,4 m³s⁻¹ (Vergara y Prego 1997). La ría tiene una extensión de 6,5 km² y 6 km de longitud; la boca de la ría es abierta, mide 4,9 km y alcanza una profundidad de 36 m.

Está delimitada por la Punta Roncudo al norte y el Cabo de Laxe al sur. Se encuentra orientada hacia el NW, por donde entra libremente el mar del cuarto cuadrante. En ella existen dos fondeaderos naturales que corresponden a los puertos de Corme y Laxe.

6.1. Marco climático.

La variación estacional que experimenta la distribución de las presiones atmosféricas desempeña un papel fundamental en la climatología de la zona, estando afectada por los cambios de posición que tiene el anticiclón de las Azores. En invierno, la normal localización del anticiclón de las Azores en el Noroeste de la costa africana, y de un centro de bajas presiones en Groenlandia, hace que sople en Galicia un flujo de aire del SW. A partir de Junio, el reforzamiento del anticiclón de las Azores y su desplazamiento al oeste induce un viento en las costas gallegas de componente N (Blanton et al., 1987). Los vientos dominantes son de origen marítimo, templados y húmedos, viéndose afectados de forma bastante regular, salvo en verano, por los sistemas nubosos procedentes del Atlántico.

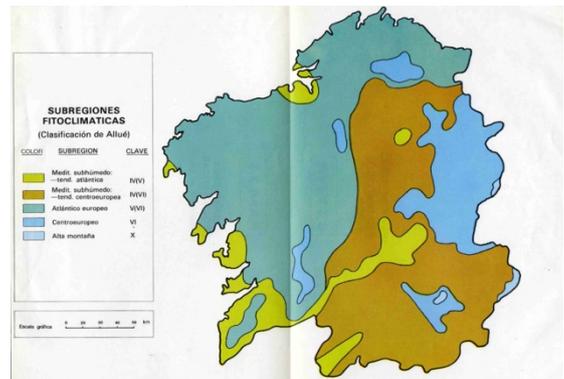
En general, la máxima frecuencia de vientos de componente norte corresponde al verano, y los que tienen componente sur al invierno. De ahí que el clima de la Ría de Corme-Laxe presenta temperaturas templadas durante el verano y frescas en el invierno. La media anual es ligeramente inferior a la que le correspondería teniendo en cuenta su latitud, debido a los efectos benignos de la Corriente del Golfo durante el invierno y a los refrescantes vientos del norte durante el verano.

La clasificación climática de Allue define la zona como perteneciente a la subregión fitoclimática Atlántica Europea y, atendiendo a la clasificación de Papadakis, posee:

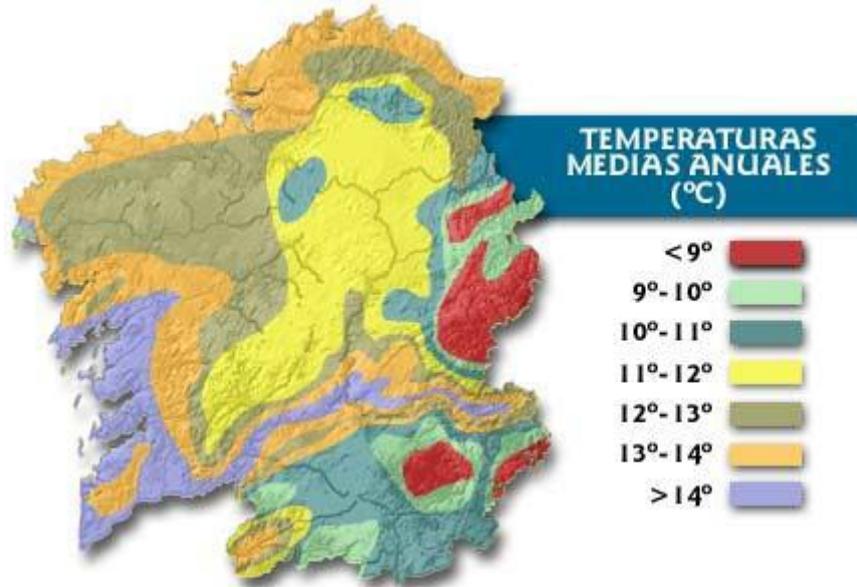
Régimen térmico: Supermarítimo.

Régimen de humedad: Mediterráneo húmedo.

Tipo climático: Mediterráneo marítimo.



Las temperaturas medias anuales en las zonas costeras de las Rías Altas oscilan entre los 13°C y los 14°C.



Para la obtención de los datos climáticos de Laxe, se ha utilizado la estación meteorológica de Meteogalicia de Camariñas, a unos 18 km de la zona de estudio, dado que es la estación más próxima. La estación “Camariñas” está ubicada en latitud 43.13° N, longitud 9.18° W y a una altura de 7 m.



La temperatura media anual es de 14,43°C, variando entre los 10,99°C de marzo y los 18,50°C de Agosto. Por su situación latitudinal y costera posee una media similar a la media del globo terrestre. La temperatura máxima alcanzada es de 26,2°C y la mínima de -2,8°C.

Es la influencia marina la que también amortigua las temperaturas impidiendo que éstas se extremen, dando lugar a una amplitud térmica anual de 7°C.

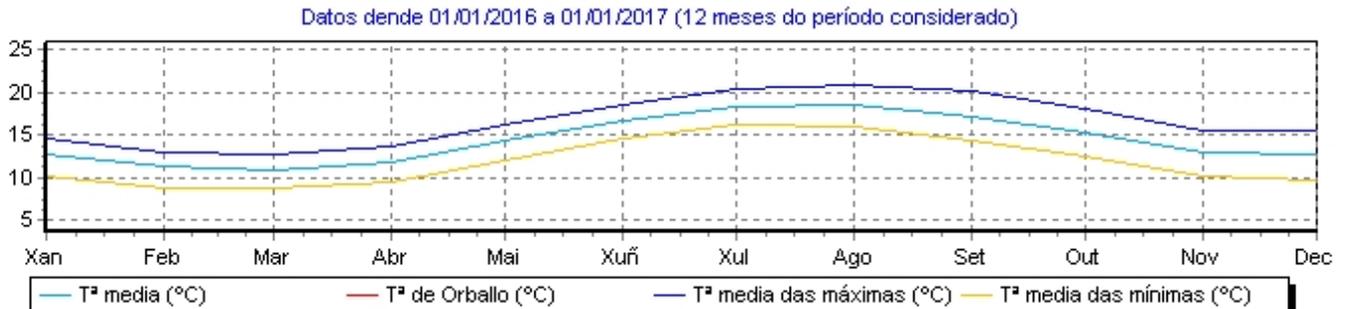


Fig 2. Datos de Temperatura del año 2016, recogidos en la estación de Camariñas

La zona de Laxe se encuentra situada, todo el año, bajo la influencia marina, siendo la lluvia el fenómeno preponderante. La precipitación media anual es de 131,63 l/m², con un promedio de 171 días de lluvia al año.

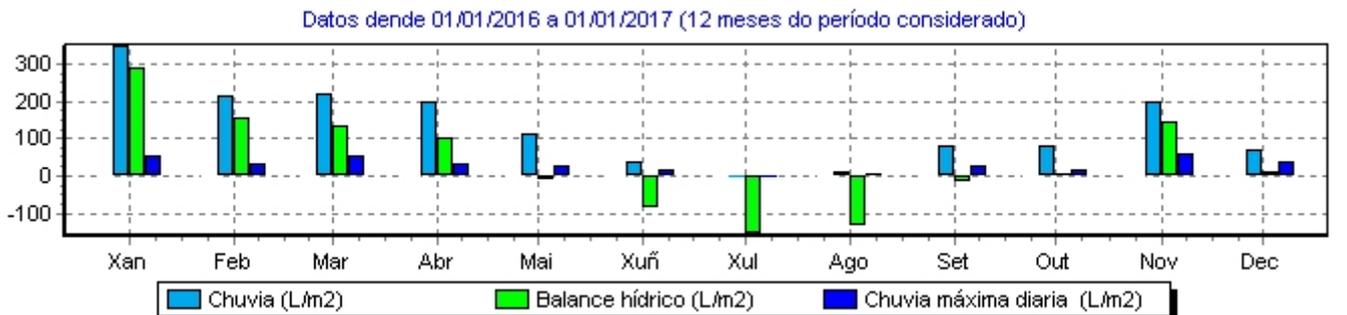


Fig 2. Datos de Precipitación del año 2016, recogidos en la estación de Camariñas

La humedad relativa media es del 78,43 %, mientras que la humedad relativa máxima es del 88,08 % y la mínima del 65,92 %.

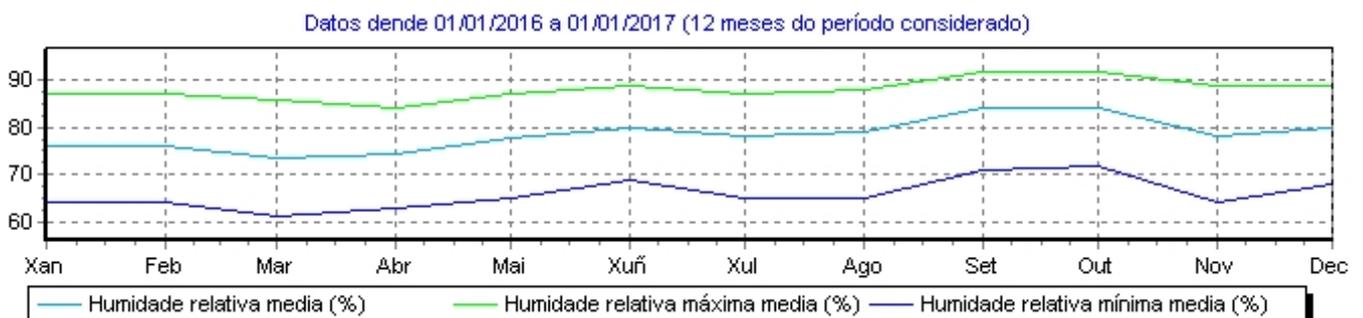


Fig 2. Datos de Humedad del año 2016, recogidos en la estación de Camariñas

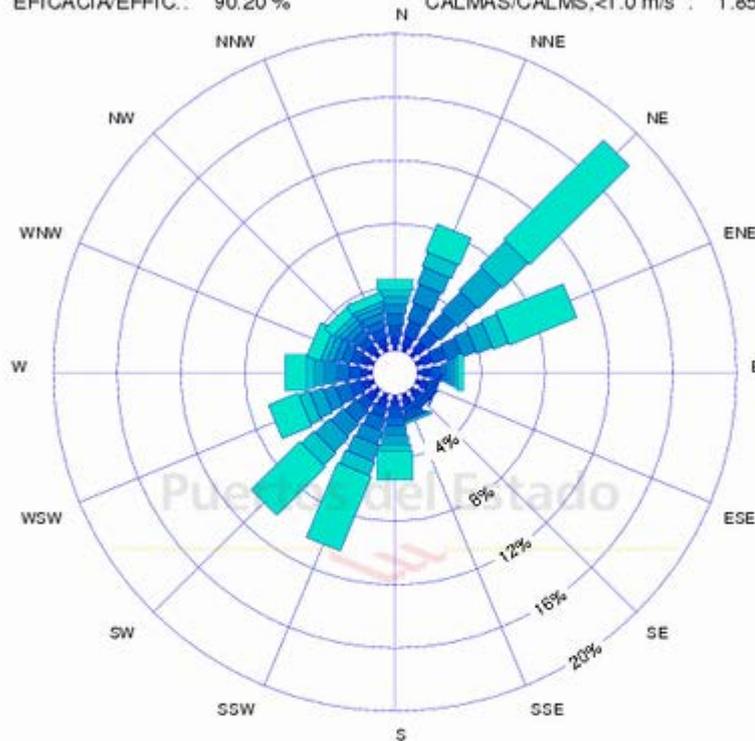
Una vez analizadas las rosas de vientos de los últimos 10 años, se obtiene que:

- Las direcciones NE y ENE son las más probables, sin embargo, el actual dique de abrigo atenuaría el oleaje proveniente de estas direcciones.
- El puerto de Laxe se encuentra protegido por la península, del viento procedente del SW y SSW.
- El dique protege de los oleajes del 1º y 4º cuadrante, tanto a nivel de viento como de mar de fondo que se propaga hasta el puerto.

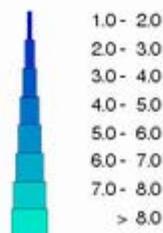
ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en WANA 3012030 en el periodo 2005-2015

WIND SPEED ROSE at WANA Point 3012030 , period 2005-2015

LUGAR/LOCATION: WANA 3012030 MUESTREO/SAMPLING: 3Hor.
 PERIODO/PERIOD: 2005-2015 INTERVALO/INTERVAL: Global
 EFICACIA/EFFIC.: 90.20 % CALMAS/CALMS,<1.0 m/s : 1.85 %

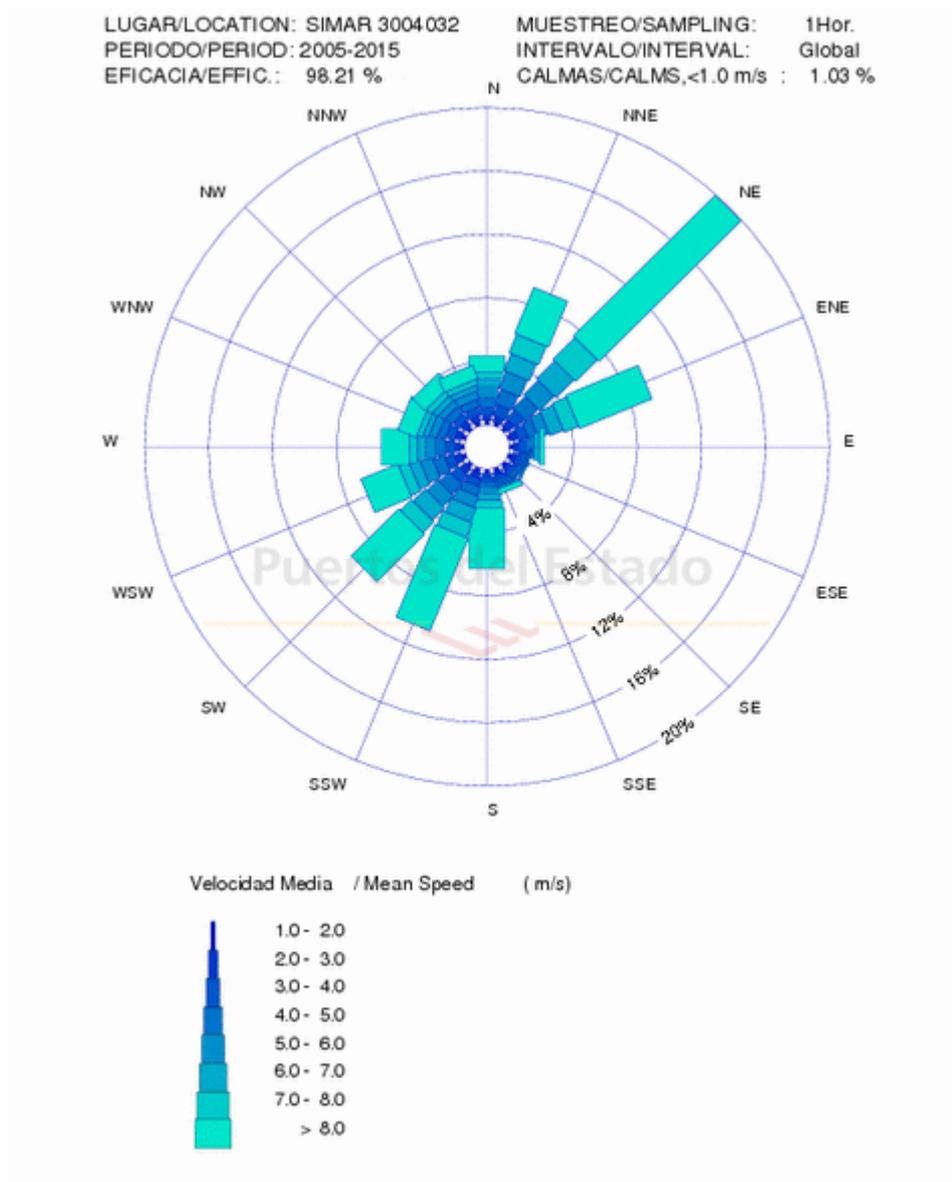


Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



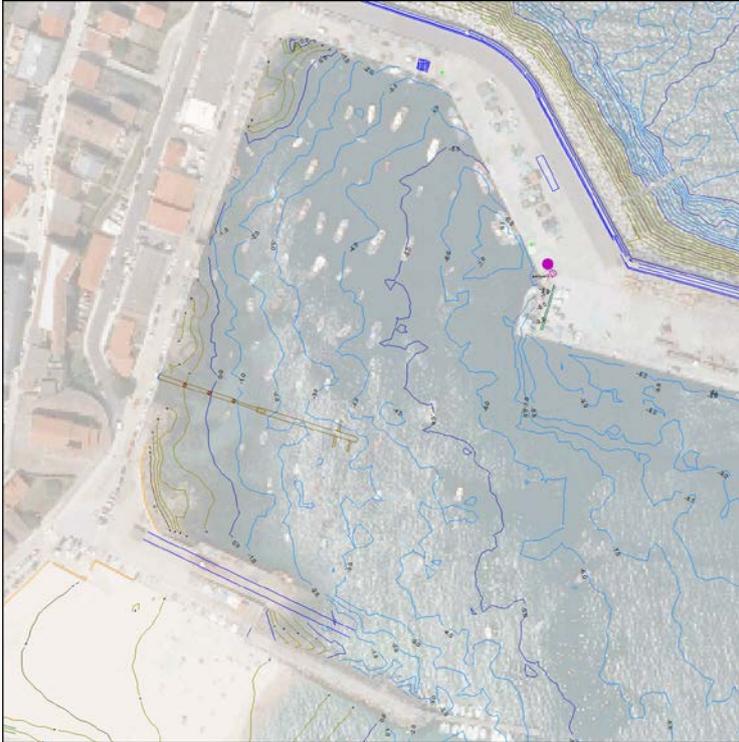


En la zona de vertido, la dirección más probable es la NE, seguida de lejos por la SSW, SW, ENE y NNE. Como se encuentra ubicada en mar abierto, no existe ningún elemento que amortigue el oleaje.



6.2. Batimetría

6.2.1. Zona de dragado

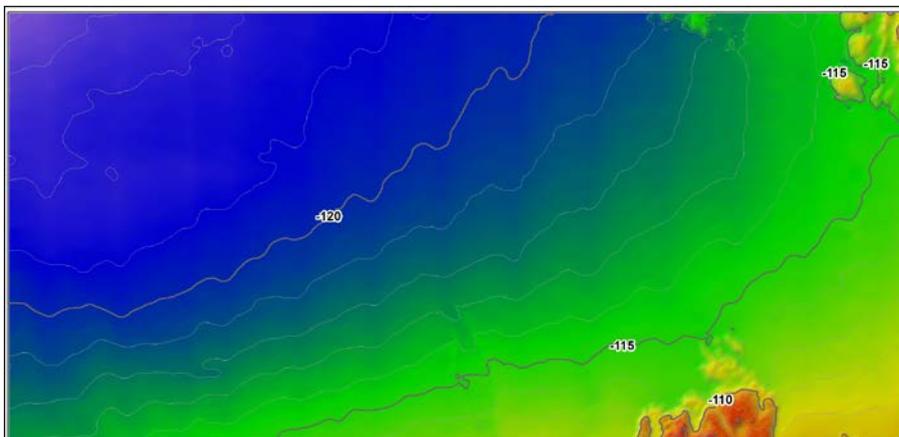


La batimetría efectuada en el puerto de Laxe indica un fondo mayoritariamente rocoso, La franja intermareal es rocosa, y va desde la 4 m hasta la cota de 0 m.

La zona infralitoral abarca de la 0 m hasta la cota -9m con fondo rocoso sobre el que se observan pasillos y lagunas de arena. Excepto en el margen sur del puerto donde se observa sustrato sedimentario debido sobre todo al basculamiento de la playa.

6.2.2. Zona de vertido

Los resultados de la batimetría efectuada en abril del 2017, indican un fondo mayoritariamente sedimentario que en los márgenes NE y SE presenta afloramientos rocosos de relieve bajo, en cotas batimétricas comprendidas entre -110 m a -126 m. Ver Anexo III. Memoria batimétrica.



6.3. Clima marítimo

Oleaje frente a la ensenada, vientos y mareas, (Hidtma, 2006)

6.3.1. Régimen de oleaje en la ensenada



Atendiendo a los datos recogidos de la boya de Villano Sisargas, en lo referente al oleaje exterior y su propagación (mediante modelos matemáticos) hasta la entrada de la ría de Laxe. Se tiene que los mayores temporales que llegan a la entrada de la ría provienen del sector direccional comprendido entre 315-320 grados.

La dirección del oleaje 320 (oleajes predominantes del NW) es la seleccionada para su propagación, desde la entrada de la ría hasta el puerto, para el análisis de agitación y onda larga

El tren de olas que llega a la ensenada libera la onda larga asociada, por el proceso de rotura del oleaje o por el proceso de difracción. Esa onda liberada se propaga hacia el interior de la ensenada, generando fenómenos de resonancia que la amplifican, siendo las características de este fenómeno diferentes en función del período de la onda larga y de la geometría concreta de la ensenada.

En la ensenada de Laxe se registra la resonancia de una onda larga de período básico $T=210s$ y como resultado de esta oscilación, en la dársena portuaria se generan ondas que pueden llegar a alcanzar alturas superiores a los 2m.

La onda larga se genera en toda la ensenada de la ría, produciendo oscilaciones del conjunto, de forma que su eliminación no es posible mediante obras que se limiten a la zona portuaria.

Los coeficientes de agitación calculados mediante modelo matemático son bastante similares a los registrados durante la campaña de medida.



6.3.2. Mareas

De acuerdo con el *número norma* de las mareas en Galicia (relación entre las componentes diurnas principales y las semidiurnas principales), el régimen de marea astronómica para los niveles de la costa gallega tiene un carácter típicamente semidiurno. La componente principal M2 tiene una amplitud de 1.198 m en el Puerto de A Coruña (Puertos del Estado).

Para el análisis de las estadísticas de rangos y niveles de marea en Laxe se ha realizado un cálculo de la curva de marea a lo largo del periodo enero 1970-diciembre 2003; esta curva de marea ha sido calculada a partir de las componentes armónicas de marea correspondientes al Puerto de A Coruña (mareógrafo de Puertos del Estado).

Rango de marea

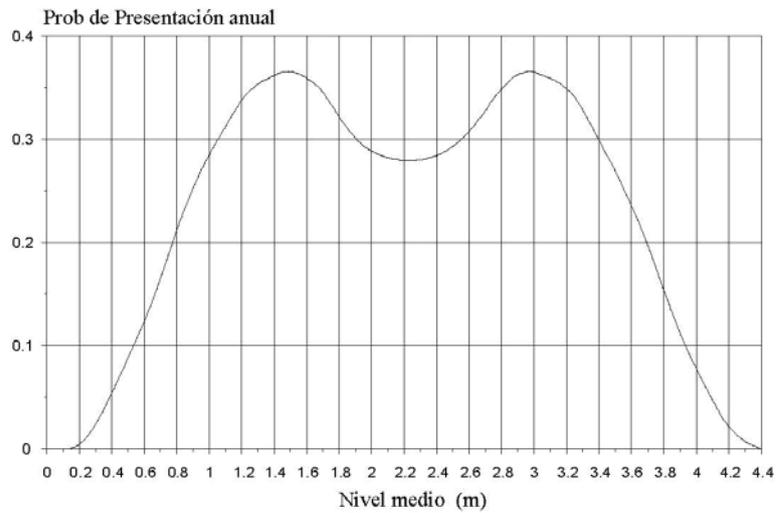
La distribución anual del rango de marea en el Puerto de A Coruña, y la probabilidad de presentación en Laxe de los diversos rangos de marea, para la serie temporal de 33 años analizada, presenta los siguientes valores medios y extremos:

- Rango máximo: 4.32 m.
- Rango mínimo: 0.85 m.
- Rango medio: 2.73 m.
- Rango más probable: 2.85 m.



Estadística de Niveles Medios.

A partir de las curvas de marea calculadas mediante las componentes armónicas, se ha realizado la estadística de niveles medios del mar instantáneos. Esta estadística establece la probabilidad de que, en un momento determinado, un nivel medio del mar dado no resulte sobrepasado.

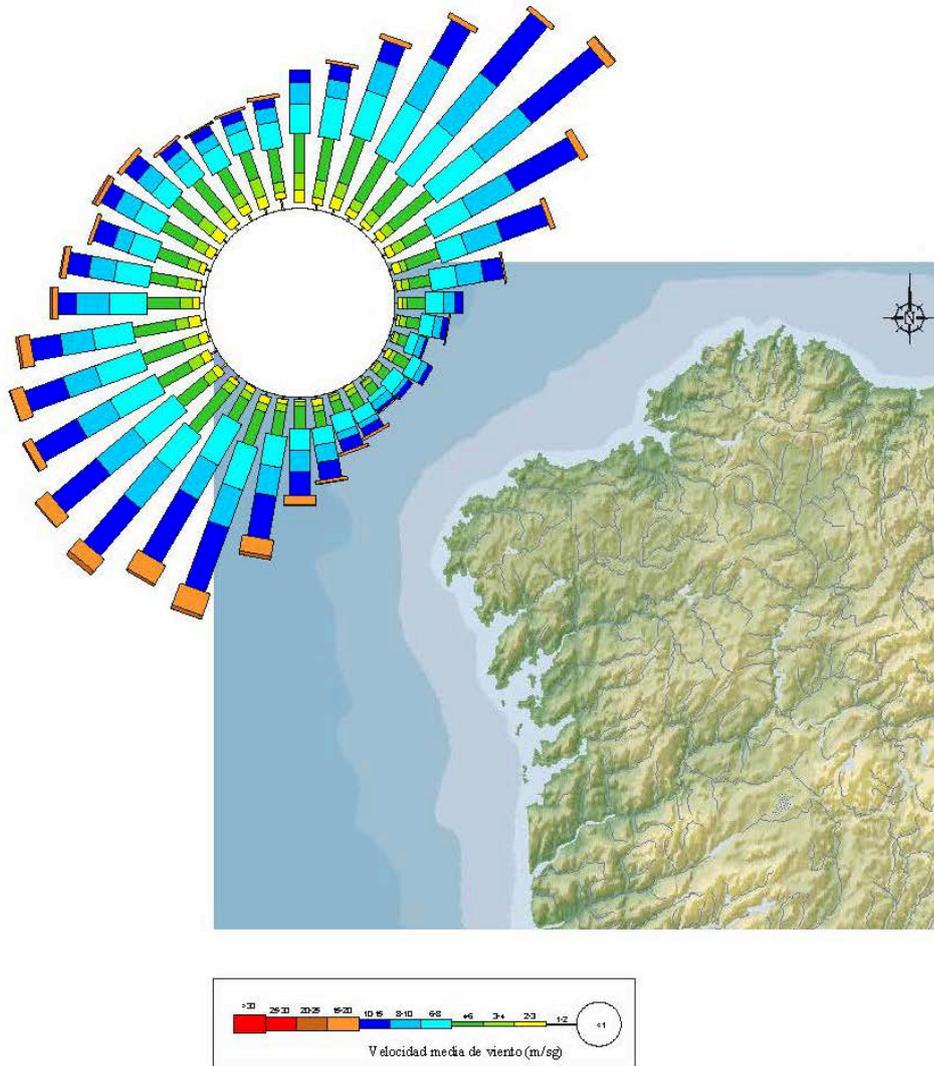


Los niveles medios con más frecuencia de presentación son los valores 1.50 m y 2.98 m.

6.3.3. Vientos

Vientos exteriores

Los vientos en esta costa noroccidental gallega provienen básicamente de las direcciones NE y SW. Los vientos del norte tienen intensidades generalmente inferiores a los del viento sur. También los vientos del sector oeste tienen intensidades relevantes en este sector de costa.

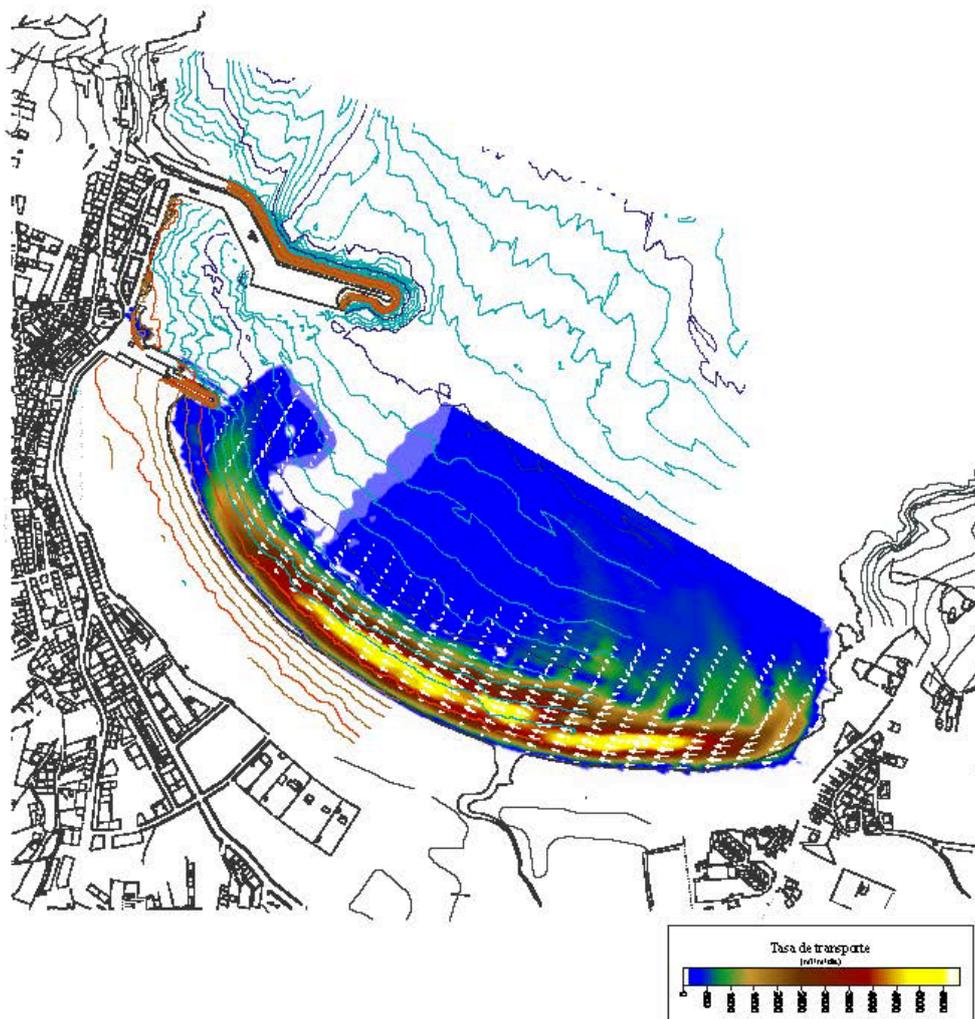


6.4. Transporte Litoral.

Descripción de la forma en la que éste tiene lugar en sentido longitudinal y transversal en la playa.

6.4.1. Transporte longitudinal.

Los oleajes incidentes generan un transporte litoral en sentido dirigido hacia el puerto, siendo su mayor intensidad la correspondiente a la de la zona central de la playa.



El aumento de la altura de la ola produce incrementos sustanciales de la tasa de transporte longitudinal, así como desplazamientos del pico de la curva de transporte hacia el puerto.



El nivel de marea no es un factor que afecte de manera destacada a la tasa de transporte, debido probablemente a la relativa homogeneidad de la pendiente de la playa.

Los gradientes de la curva de transporte calculada indican que la zona de erosión corresponderá al extremo oriental de la playa, donde la tasa de transporte tiende a aumentar hacia el Oeste, mientras que la zona de acumulación será el sector occidental de la playa, donde la tasa de transporte tiende a disminuir en el mismo sentido.

La actual ampliación del puerto causó el basculamiento de la playa hacia el Oeste, propiciando la erosión del sector oriental y acumulando sedimento en el espigón de cierre del puerto. Puesto que el espigón de apoyo no tiene una longitud suficiente, parte del sedimento que llega hasta él lo bordea, penetrando en la dársena portuaria. La tasa de entrada de sedimento se estima en unos 5.000 m³/año.

Considerando un nivel mínimo efectivo de marea de +0.50 m, la cota -5.0 m puede considerarse como el límite de la zona donde se produce una tasa neta representativa del transporte litoral en la playa.

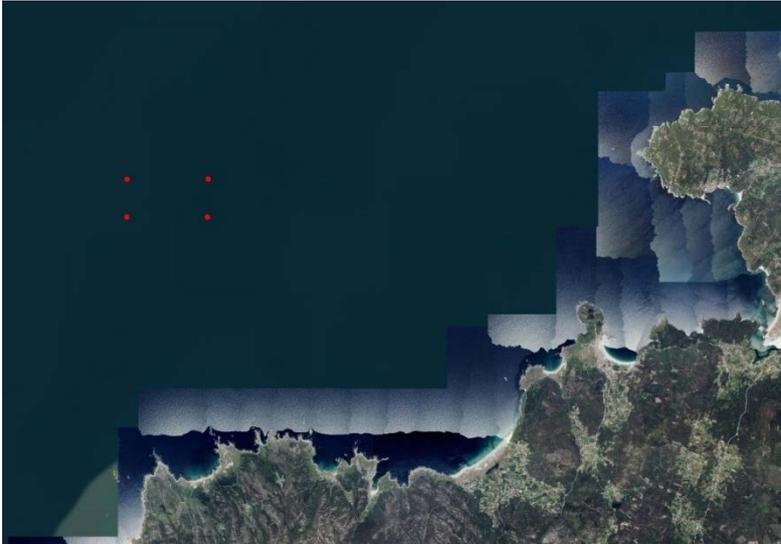
6.4.2. Transporte transversal

Para un nivel de marea de +2.20 m, el 90% del transporte litoral tiene lugar desde la profundidad -3.50 m hacia arriba, mientras que las mayores tasas de transporte ocurren entre las profundidades de -1.0 y +1.0 m.

A partir de estos resultados se puede deducir que, considerando un nivel mínimo efectivo de marea de +0.50 m, la cota -5.0 m puede considerarse como el límite de la zona donde se produce una tasa neta representativa del transporte litoral en la playa.

6.5. Estudio de dispersión de sedimentos en las zonas de vertido

Este estudio se ha llevado a cabo en el espacio marítimo que bordea la costa de Laxe y 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. (Aquatica, 2017).



X UTM	Y UTM
485002	4790497
487497	4790497
487497	4789302
485002	4789302

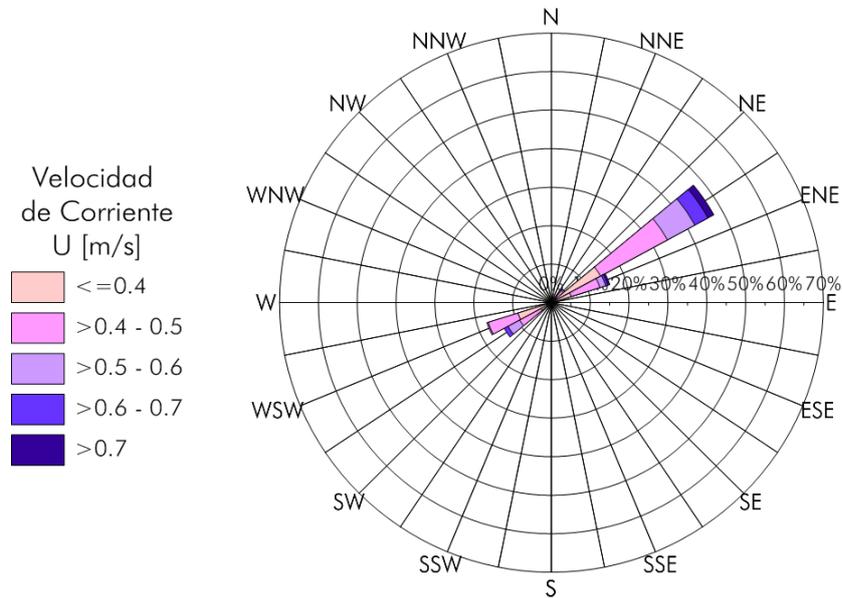
La finalidad de este estudio es analizar la posible afección que la dispersión de los sedimentos, durante el vertido, pudiera ocasionar sobre las diferentes figuras de protección y caladeros de pesca presentes en este tramo costero.

En este apartado lleva a cabo un resumen del mismo dado que el informe completo se incluye como adjunto en el Anexo VI. Estudio de dispersión en la zona de vertido.

La zona de estudio se encuentra entorno a la batimetría de -100 m, estando incluida en una zona de protección ZEPA. Asimismo en todo este litoral existen caladeros de pesca, mientras los bancos marisqueros más próximos están a una distancia no inferior a 5 km.

Los datos utilizados para el análisis de dispersión han sido los relativos a las corrientes marinas: corrientes provocadas por el oleaje y las mareas, además del factor viento.

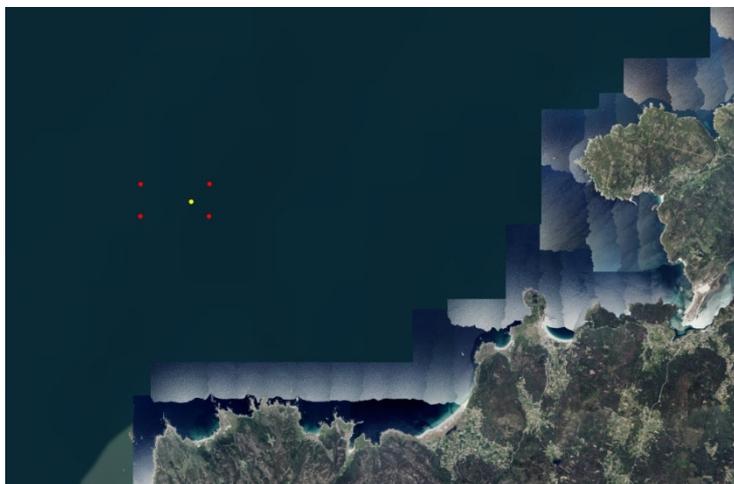
Las corrientes predominantes y más fuertes presentan una dirección NE y hacia el sector WSW y SW. En épocas de temporales, las corrientes más fuertes tienen direcciones: NE-ENE.



Rosa de corrientes extremas

A la hora de describir el proceso de hundimiento de los materiales a verter y su dispersión se toman las situaciones de corrientes máximas para cada sector. En lo referente a las granulometrías de los sedimentos a dragar se toman las que presentan un mayor porcentaje de finos, 8% (92% de arena) y se hace una simulación con un sedimento de 10% de finos (90% de arena).

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



PUNTO
43.26 N
9.16 W

Punto ROMS seleccionado.



Las operaciones de vertido se plantean con un barco parado en el centro de cada zona y suponiendo que la descarga se realiza en un tiempo de 30 segundos, estimándose una capacidad de cántara de 500 y 5000 m³.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Con un volumen de cántara de 500 m³ la pluma de dispersión queda en el centro de la zona, sobre una superficie de unos 400 m de lado para cualquier dirección de las corrientes. N, NE, E, SE, S, SW, W y NW. La potencia de sedimento que se forma está comprendida entre 0,1 y 1 cm.

Con un volumen de cántara de 5.000 m³ la pluma de dispersión queda dentro de la zona sobre una superficie menor de 450 m de lado, para las corrientes con dirección: N, S y NW.

Mientras para corrientes de dirección NE, E, SE, W y SW la mayor dispersión se encuentra ceñida a una superficie menor a los 450 m de lado, formándose una pluma que no llega a alcanzar los 400 m de longitud en la dirección de la corriente salvo para la dirección SW que sobrepasa ligeramente dicha longitud.

Las potencias de sedimento que se forman alcanzan, en el centro valores entre 2,5 cm y 12 cm y hacia los laterales entre 0,1 cm y 1,5 cm.

Se ha analizado también la extensión de las capas de sedimentos con un espesor mayor a 1 mm, considerando el depósito con espesor menor a 1 mm como no afección a las zonas de protección. La simulación se realizó para los casos más desfavorables, es decir para corrientes en régimen extremal con una cántara de 5000 m³.

Cabe destacar que no todo el volumen de finos se deposita en el fondo, ya que un porcentaje del volumen vertido (un 3%) queda en suspensión, diluyéndose a merced de las corrientes marinas.

El conjunto del material de vertido, va a ser en realidad, el de la voladura añadido a las arenas que se analizan en el estudio (la parte sedimentaria).

El estudio de dispersión se queda del lado de la seguridad para el caso concreto del material a dragar en este proyecto. Dado que se trata mayoritariamente de material rocoso, aún en el caso de que el método de extracción sea la voladura (ésta genera mayor porcentaje de finos que el arranque mecánico), el porcentaje de finos total que se va a generar y verter al mar respecto al volumen total de



material, siempre estará muy por debajo del contemplado en el estudio, puesto que éste se realiza sobre la fracción de material sedimentario existente, cuyo porcentaje de finos es muy superior al conjunto roca más sedimento.

6.6. Calidad atmosférica.

En este apartado se describe el ambiente sonoro y la calidad acústica del entorno donde se realizará el dragado.

Esta caracterización se hace necesaria para estimar la calidad del ambiente sonoro en el emplazamiento del proyecto, y evaluar como puede verse afectado por la ejecución del trabajo.

Teniendo en cuenta que las mediciones se han realizado en periodo diurno y en dos sectores del territorio con predominio del suelo de uso residencial (área acústica tipo a) y de espacios naturales (área acústica tipo g); puesto que el tipo g) no tiene asignado un índice de ruido, se consideran a este efecto los límites acústicos más restrictivos correspondientes con el tipo e), sector del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.

Atendiendo a estos datos y a los “Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes”, recogidos en la tabla A del anexo II del RD/ 1367/2007 (los mismos valores se recogen en el Decreto 106/2015 sobre contaminación acústica de Galicia), se confirma lo siguiente:

Pto	Tipo área acústica	Horario	Leq,T (dBA) (Tabla A Anexo II)	Leq,Ti obtenido	Cumple RD 1367/2007 art.15,a	Cumple RD 1367/2007 art.15,b
R1	Espacios naturales (g), (se considera el tipo e)	d	60	50,5	SI	SI
R2	Residencial (a)	d	65	50,0	SI	SI
R3	Residencial (a)	d	65	55,8	SI	SI
R4	Residencial (a)	d	65	52,3	SI	SI
R5	Espacios naturales (g), (se considera el tipo e)	d	60	58,2	SI	SI



En cumplimiento del Art. 15 del RD de aplicación se confirma lo siguiente:

- Ningún valor supera los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II.
- El 97% de todos los valores diarios no superan en 3dB los valores fijados en la correspondiente tabla A del Anexo II.

En consecuencia, se puede concluir que en la actualidad la situación acústica en el ámbito de actuación cumple con los objetivos de calidad acústica.

6.7. Geología.

La zona costera donde se ubica el puerto de Laxe pertenece geológicamente a la zona Centro-Ibérica del Macizo Hespérico (Julivert et al, 1974), ubicada en su extremo NW y caracterizándose por el gran desarrollo de la granitización hercínica y donde el metamorfismo hercínico es muy intenso, con procesos generalizados de anatexia y migmatización, apareciendo una estrecha banda orientada N-S de metamorfismo prehercínico.

En este litoral se encuentran dos dominios geológicos:

- Complejo de Noya
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas – Grupo Lage

El **Complejo de Noya** abarca la zona oriental de este tramo costero y está constituido por esquistos, neises, paraneises y rocas básicas, con un metamorfismo prehercínico de alto grado, ocupando una banda orientada de Norte a Sur.

Petrológicamente se diferencian los siguientes materiales:

- Esquistos y paraneises con metablastos, se trata de metasedimentos de color oscuro con una marcada foliación en cuya composición predominan las rocas micáceas constituidas por moscovita, biotita, plagioclasa y cuarzo (con menor porcentaje están el granate, rutilo y clorita).
- Neises alcalinos, son de color claro y están constituidos principalmente por cuarzo, microclina, albita, granate, biotita y moscovita.
- Neises félsicos formados por cuarzo, micas y piritas.



Asimismo en el Complejo de Noya se encuentran pequeños enclaves de rocas plutónicas constituidos por:

- Ortoneis con cuarzos azules compuesto por cuarzo, plagioclasa y biotita
- Ortoneis biotítico blastomilonítico con cuarzo y feldespatos.
- Ortoneis con anfíbol con biotita y anfíboles.

El **Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo Lage** lo constituyen las rocas graníticas y esquistosas situadas a ambos lados del Complejo de Noya. En él se diferencian los siguientes materiales:

- Esquistos y paraneises, ubicados al SE de la ría de Corme y Laxe, siendo los principales minerales: biotita, moscovita, cuarzo, plagioclasa, estauroлита, sillimanita y andalucita.
- Dentro de las rocas plutónicas se diferencian 3 tipos de granitos atendiendo a la edad de su formación:
 - Granitos prehercínicos, ortoneis glandular, aparecen en el NE de este tramo costero y contienen cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita y moscovita.
 - Granitos hercínicos, granitos de 2 micas, ocupan una franja ancha desde el Este de Camelle hasta la ensenada de Ceiruga, son los que abarcan por tanto la ría de Corme y Laxe y más concretamente el puerto de Laxe y su entorno. Se trata de un granito intrusivo de tonos claros y con una variada granulometría, aunque mayormente es de grano grueso. Los componentes principales son cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas, moscovita y biotita.
 - Granitos tradihercínicos formados por granodiorita biotítica, la cual se encuentra al Oeste de este tramo costero, es decir desde Camelle al Este, lindando con los granitos hercínicos. Es una granodiorita muy biotítica, de grano fino a medio con muchas venillas de cuarzo.

El Cuaternario

Los depósitos cuaternarios mejor representados se corresponden con la red fluvial y su desembocadura en el mar, si bien ésta se limita al río Allones y a pequeños barrancos y regatos.

A excepción de la desembocadura del citado río, los restantes depósitos fluvio-costeros presentes en esta costa son similares entre sí. En ellos se establecen



valles abiertos al mar, en los que se forman depósitos cuaternarios indiferenciados, los cuales están constituidos por materiales aportados por las laderas y arrastrados por el propio curso. Se trata de gravas, arenas y limos.

Estos depósitos se encuentran en la desembocadura del barranco de Traba (playa de Traba), del arroyo de Soesto (playa de Soesto), del río de San Amedio (playa de Laxe) y arroyo de Guxín (Sur del puerto de Corme: playa da Ermida).

En las playas de arena, la fuerte eolización desarrolla cordones litorales de dunas en la parte interna y parcialmente estabilizados por vegetación. Asimismo la desembocadura de los cursos fluviales a través del cordón y playas crea la formación de marismas junto a pequeñas lagunas.

Estas formaciones se encuentran en las playas de Traba, de Laxe y en la ensenada de Insua. En esta última dado que el río Allones tiene un mayor caudal, se establece una ensenada y una amplia zona marismal (utilizándose una parte de ella para el aprovechamiento agrícola).

Asimismo en el canal de desembocadura existe una flecha litoral, de avance SO, con un sistema dunar formado por la acción eólica y el cual se encuentra estabilizado por la vegetación. Los depósitos de arena se extienden por la ladera S y SE del Monte Blanco. De época más reciente se encuentran las formaciones de tres dunas activas, de avance NE, que fosilizan los depósitos eólicos anteriores.

Cabe decir además que el río Allones es el único que llega a constituir depósitos aluviales.

Geomorfológicamente se trata de una costa accidentada constituida por pequeñas calas entre acantilados, resultantes de los procesos de fracturación de los afloramientos graníticos.

La historia geológica se inicia durante el Precámbrico-Cámbrico con la sedimentación de los paraneises con metablastos de albita, que son posteriormente intruidos por dos series magmáticas. Durante la deformación prehercínica estas rocas sufren un metamorfismo de alta presión, como lo evidencia la presencia de ecoglititas y granulitas. Posteriormente comenzaría la etapa hercínica con una primera fase que dio lugar a la blastomilonitización y formación de grandes pliegues, al mismo tiempo que se inicia el metamorfismo y se intruyen los granitos de Lage, hasta su posición actual.

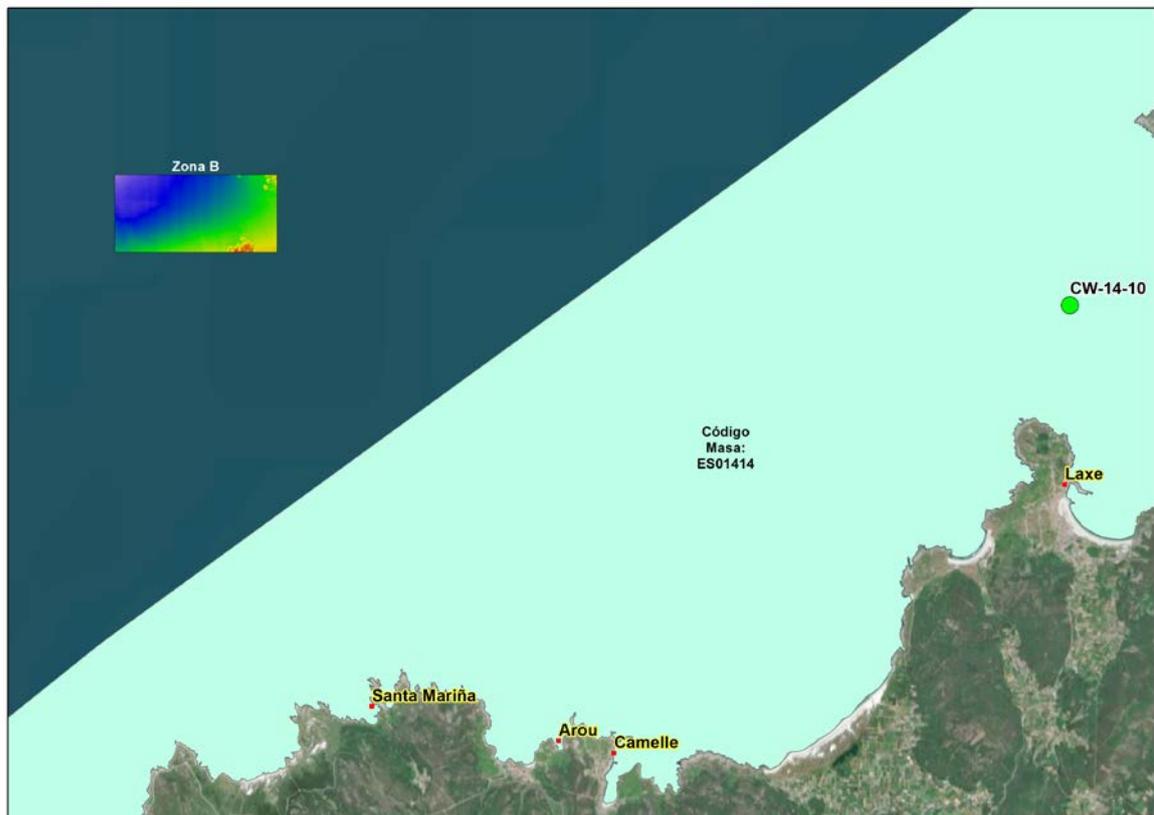
En la segunda fase hercínica se produce el emplazamiento de los materiales del Complejo de Noya en su posición actual. Posteriormente se intruye el granito de Traba y aparecen las deformaciones tardías.

6.8. Calidad de las aguas.

El agua que está presente en el puerto de Laxe es una Masa de Agua costera denominada COSTA DA MORTE (Código de la masa: ES01414), de origen natural, cuya tipología es un agua costera atlántica expuesta con afloramiento medio, que abarca un área de 655.585.576,11 m².

En esta masa de agua existe una estación en la que se lleva a cabo el programa de Control de Vigilancia en las masas de agua costeras.

MASA DE AGUA COSTERA	CÓDIGO ESTACIÓN	UTM X	UTM Y
COSTA DA MORTE (ES01414)	CW-14-10	499.716	4.788.473



Los parámetros muestreados y las frecuencias en las estaciones del programa de Control de Vigilancia en las masas de agua costeras son los siguientes:



INDICADORES DE CALIDAD		FRECUENCIA		
BIOLÓGICOS	Fitoplancton	Clorofila a, identificación y densidad.	3 meses	
	Macroalgas	Identificación y cobertura.	3 años	
	Bentos	Identificación, biomasa, densidad, diversidad, equitabilidad. En sedimento: potencial redox.		
HIDROMORFOLÓGICOS	Morfología		6 años	
FISICO-QUÍMICOS	Condiciones generales	Temperatura del aire	3 meses	
		Profundidad del disco de Secchi		
		Temperatura del agua		
		pH		
		Potencial Redox		
		Carbono Orgánico Total		
		Turbidez		
		Sólidos en Suspensión		
		Oxigenación		Oxígeno disuelto
				Saturación de Oxígeno
		Salinidad		
		Nitrito		
		Nitrato		
		Amonio		
	Fosfatos			
	Silicatos			
	Nitrógeno total			
	Fósforo total			
	Otros contaminantes	Cromo	6 meses	
Cobre				
Zinc				
SUSTANCIAS PRIORITARIAS	PAHs	6 meses		
	PCBs			
	DDTs			
	HCHs			
	Aldrin			
	Dieldrin			
	Cadmio			
	Plomo			
	Niquel			
	Mercurio			

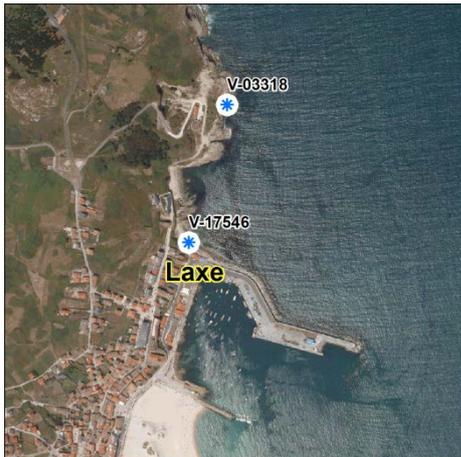
Los últimos resultados publicados por Aguas de Galicia (2016) para esta masa de agua son:

- Estado ecológico: Muy bueno
- Estado químico: Bueno
- Estado total: Bueno o mejor

La zona de vertido se encuentra en el exterior de la masa de agua costera y no se dispone de un control de vigilancia de esa masa de agua.

6.8.1. Descripción del tipo y fuentes de contaminación de la zona.

El puerto de Laxe presenta una actividad pesquera – marisquera, pero también tiene un uso comercial con carga y descarga de mercancías. Las descargas mayoritarias son de pescado y marisco, pero también se descarga madera y también hierro para el sector de la construcción.



Según fuentes de Aguas de Galicia, existen dos puntos de vertido de aguas residuales autorizados, a la Ría de Corme y Laxe:

- V-03318
- V-17546

Ref.	Titular	Concello	Natureza / Orixe	UTM X	UTM Y	Caudal /	Estado
V-03318	CONCELLO DE LAXE (AdG)	LAXE	Doméstico-Urbano / EDAR	499773	4786069	Elevado / Continuo	En trámite (PROV-2653)
V-17546	CONCELLO DE LAXE	LAXE	Doméstico-Urbano / Aliviadoiro	499690	4785795	Nulo / Puntual	

Ref.	Destino / D.	Bacía / E.	Descripción do punto de vertido
V-03318	DPMT / Directo a DP	ZONA COST. DE A CORUÑA_NORTE / Ría de Corme-Laxe	Vertido de la EDAR de Laxe (diseñada para 3.000 h-e) a la ría de Corme y Laxe a través de un tubo de PVC negro de 30 cm de diámetro. Localizada en el lugar de Punta Besugueira, parroquia de Laxe. El sistema de tratamiento consta de cestón y pretratamiento compacto, tratamiento biológico con decantador 2º incorporado, incluyendo eliminación de nutrientes (Nitrógeno) y desinfección por rayos U.V. Para la línea de fangos cuenta con espesador y centrífuga
V-17546	DPMT / Directo a DP	ZONA COST. DE A CORUÑA_NORTE / Ría de Corme-Laxe	Aliviadero del pozo de bombeo de la cabecera de la EDAR de Laxe, situado al final del puerto de Laxe, vertiendo a la ría de Corme -Laxe

Asimismo en la playa de Laxe desemboca el Rego San Amedio, que es un aporte de agua dulce a la playa y al entorno del puerto.



6.8.2. Aguas de baño.

Dentro del concello de Laxe y colindante con la zona de actuación se encuentra la playa de Laxe, que acoge en los meses de primavera-verano la afluencia de un elevado número de bañistas.

PLAYA	LAXE
Material	Arena
Color	Blanca
Forma	Concha
Longitud	1.320 m
Ancho	50 m
Entorno	Urbano
Grado de ocupación	Alto
Condiciones de baño	Excelentes
Espacio protegido	LIC

Con motivo de asegurar la calidad del agua de estas zonas, el Servicio Galego de Saúde realiza, desde 1993 y en los meses de Junio a Septiembre, tomas de muestras en distintos puntos de la costa de la CCAA de Galicia.

R.D. 1341/2007 de 11 de octubre. Sobre la gestión de la calidad de aguas de baño. (parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual)				
Especies	CALIDAD			
	Suficiente	Buena	Excelente	Unidad
<i>Enterococos intestinalis</i>	185	200	100	NMP/100 ml
<i>Echerichia coli</i>	500	500	250	UFC ó NMP/100 ml
Directiva 2006/7 CE del Parlamento europeo y del consejo de 15 de febrero/2006: Aguas costeras y de transición				
Especies	CALIDAD			
	Suficiente	Buena	Excelente	Métodos de referencia
<i>Enterococos intestinalis</i>	185	200	100	ISO 7899-1 ó ISO 7899-2
<i>Echerichia coli</i>	500	500	250	ISO 9308-3 ó ISO 9308-1

En 2016, la playa ha sido calificada como **excelente para el baño**, obteniendo la calificación de aguas tipo 2, que serían aptas para el baño, de buena calidad.

Municipio	Código	Zona de baño	Punto de muestreo	Tipo de agua	Clasificación sanitaria
Laxe	150401712	Laxe	Centro	Marítima	Excelente
Laxe	150401713	Laxe	Izquierda	Marítima	Excelente

MUESTREOS EFECTUADOS POR LA CONSELLERÍA DE SANIDAD AÑO 2016

ZONA DE BAÑO	TIPO	FECHA	E. coli (NMP/100ml)	Enterococo intestinalis (NMP/100ml)
Laxe centro	Marítima	24/05/16	9	31
Laxe centro	Marítima	07/06/16	20	9
Laxe centro	Marítima	22/06/16	590	53
Laxe centro	Marítima	05/07/16	9	20
Laxe centro	Marítima	19/07/16	53	53
Laxe centro	Marítima	03/08/16	31	10
Laxe centro	Marítima	22/08/16	9	9
Laxe centro	Marítima	30/08/16	9	9
Laxe centro	Marítima	13/09/16	450	780
Laxe centro	Marítima	27/09/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	24/05/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	07/06/16	9	20
Laxe izquierda	Marítima	22/06/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	05/07/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	19/07/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	03/08/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	22/08/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	30/08/16	9	9
Laxe izquierda	Marítima	13/09/16	190	450
Laxe izquierda	Marítima	27/09/16	53	9





6.8.3. Aguas de cultivo de moluscos.

Con el fin de dar cumplimiento a las normativas comunitarias y nacionales (Directiva 2004/41/CE, Reglamentos 852/2004/CE, 853/2004/CE, 854/2004/CE, 2073/2005/CE, 505/2010/CE, 558/2010/CE, Real Decreto 640/2006) referidas a la calidad microbiológica de las aguas para la cría de moluscos y otros invertebrados marinos en las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia y, en base a las análisis realizadas por el Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino de Galicia (INTECMAR), mediante la Orden de 14 de marzo de 2011 (DOGA Nº 60 de 25 de marzo de 2011), la Orden de 19 de julio de 2010 (Doga Nº 177 de 13 de septiembre) se clasifican las zonas de producción de Galicia según el Anexo I de dicha orden.

En la siguiente tabla se representan los resultados de la calidad de las aguas (Intecmar) de los bancos marisqueros próximos a la zona de dragado (puerto de Laxe).

Clave	Área de Producción	Limites	Clasificación da Zona	Comentarios
GAL-06/01	Costa da Morte	Comprende desde Punta Alba (E) hasta Cabo Finisterre, excepto Baldaio, y las rías de Corme-Laxe y Camariñas.	A	Estable
GAL-06/03	Ría de Corme-Laxe	Comprende la ría de Corme-Laxe delimitada por la línea imaginaria que va desde pta. Roncudo hasta pta. Cabalo	B	Estable



Las zonas de producción se clasificarán de acuerdo a las siguientes categorías:

Zonas “Tipo A”: Los productos en dichas zonas tendrán menos de 300 coliformes fecales o menos de 230 E. coli por cada 100 g de carne y líquido intervalvar; y son destinados al consumo directo.

Zonas “Tipo B”: Los productos destinados al mercado y al consumo humano directo, únicamente tras someterse a un tratamiento en un centro de depuración, o tras su reinstalación, tendrán menos de 6.000 coliformes fecales o menos de 4.600 E. coli por cada 100 g en el 90 por ciento de las muestras.

Zonas “Tipo C”: Los productos destinados al mercado únicamente tras su reinstalación durante un período largo de tiempo (mínimo de 2 meses) asociada o no a una depuración después de una depuración intensiva durante un período, tendrán menos de 60.000 coliformes fecales por cada 100 g de carne.



6.8.4. Analítica de aguas

A efectos de caracterizar la calidad de las aguas en las zonas concretas de actuación, se han llevado a cabo muestreos para su posterior análisis en el laboratorio.

6.8.4.1. Resultados de los análisis en la zona de dragado.

PARÁMETROS		MUESTRAS			VALOR	
		LAXE02	LAXE05	LAXE09	GUÍA ^A	IMPERATIVO ^A
Temperatura	°C	16,68	16,97	16,74	2 ^B	---
Conductividad	ms	51,35	51,26	51,31		
Salinidad	‰	33,79	33,71	33,75	12-38	≤40
Oxígeno disuelto	mg/l	11,12	8,83	10,07	---	---
Saturación	%	140,20	112,00	129,24	>80	>70
pH		8,57	8,46	8,52	7-9	---
Redox	mV	72	87	79		
Turbidez	NTU	0,9	0,8	0,8		
Clorofila	ug/l	2,83	2,64	2,41		
Color	(mg Pt-Co/l)	< 1,0	< 1,0	< 1,0		10 ^B
Sólidos en suspensión	(mg/l)	18	20,6	14,2		30% ^B
Hidrocarburos totales	Pres/ausenc	Ausencia	Ausencia	Ausencia	c	c
Coliformes fecales	(NMP/100ml)	< 10	< 10	< 10	100	2000
E. coli	(NMP/100ml)	< 10	< 10	< 10		
Enterococos	(NMP/100ml)	< 10	< 10	< 10		

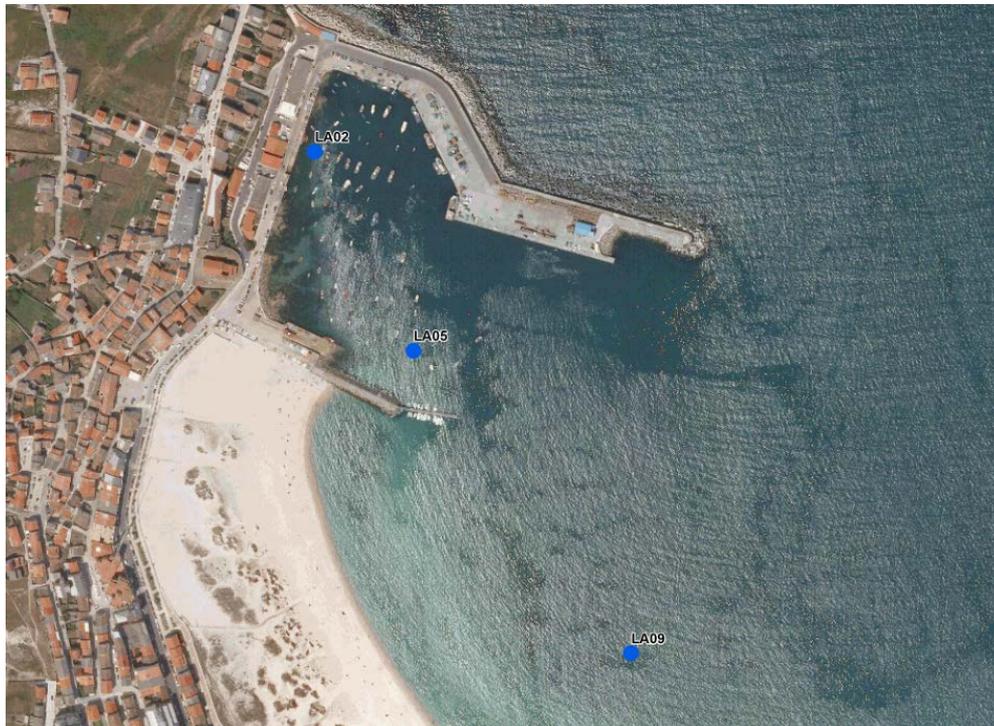
Los límites establecidos en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, para Enterococos es de 185/200/100 y para E.coli es de 500/500/250 NMP/100 ml. Límites para calidad suficiente/buena/excelente. La calidad suficiente evaluada con arreglo al percentil 95 y las calidades buena y excelente con arreglo al percentil 90.

^A Establecido en Directiva 2006/13 relativa a la calidad exigida a las aguas para la cría de moluscos.

^B La diferencia provocada por un vertido no deberá, en las aguas para cría de moluscos afectadas por dicho vertido, superar en este valor al medido en las aguas no afectadas.

^C Los hidrocarburos no deberán hallarse en el agua en concentraciones tales que produzcan en la superficie una película visible y/o un depósito sobre los moluscos o provoquen efectos nocivos sobre los moluscos.

Los resultados están referidos exclusivamente a las muestras analizadas.



A continuación compararemos los resultados obtenidos para cada una de las legislaciones contempladas:

Parámetro	Legislación	
	Real Decreto 1341/2007	Directiva 2006/13
Temperatura	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Salinidad	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Oxígeno disuelto	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
pH	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Redox	No hay requisito en esta legislación	No hay requisito en esta legislación
Materia en suspensión	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Color	Todas las muestras cumplen	No hay requisito en esta legislación
Hidrocarburos	Todas las muestras cumplen	No hay requisito en esta legislación
Coliformes fecales	Todas las muestras cumplen	No hay requisito en esta legislación
Enterococos	No hay requisito en esta legislación	Calidad excelente
E. Coli	No hay requisito en esta legislación	Calidad excelente

(1) La temperatura promedio de las muestras es de 16,8°C. Considerando esta como el valor normal de la zona. Ninguna muestra debería estar fuera del rango 16,8±2°C establecido en esta legislación.

(2) La materia en suspensión promedio de las muestras es de 17,6 mg/l. Considerando esta concentración como el valor normal de la zona. La legislación permite una variación del 30%, por tanto en este caso aceptaría muestras hasta 22,88 mg/l.

Todas las muestras cumplen con la normativa vigente y presentan una calidad excelente.



6.8.4.2. Resultados de los análisis en la zona de vertido.

Los análisis efectuados para este estudio con sonda multiparamétrica han dado los siguientes resultados

PARÁMETROS			MOSTRAS				
			ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZB5
Temperatura	°C	SUP	15.26	15.15	15.03	15.20	15.19
		MED	14.32	14.32	14.33	14.37	14.36
		FON	14.13	14.13	14.13	14.16	14.17
Conductividad	ms	SUP	52.52	52.59	52.64	52.62	52.58
		MED	52.60	52.69	51.71	52.69	52.70
		FON	52.64	52.69	52.74	52.69	52.66
Salinidad	‰	SUP	34.62	34.68	34.72	34.71	34.67
		MED	34.65	34.73	34.74	34.73	34.72
		FON	34.67	34.72	34.75	34.72	34.69
Oxígeno	mg/l	SUP	8.66	8.65	8.57	8.65	8.63
		MED	8.78	8.83	8.81	8.76	8.74
		FON	8.86	8.85	8.84	8.84	8.82
Saturación	%	SUP	106.8	106.7	105.3	107.0	107.1
		MED	106.3	106.9	106.7	106.5	106.6
		FON	106.8	106.7	106.6	107.0	107.3
pH		SUP	8.45	8.45	8.39	8.45	8.44
		MED	8.42	8.39	8.39	8.42	8.42
		FON	8.38	8.38	8.38	8.39	8.39
Redox	mV	SUP	57	57	56	56	56
		MED	54	49	49	54	54
		FON	49	46	46	48	49
Turbidez	NTU	SUP	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		MED	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		FON	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Clorofila	ug/l	SUP	1.89	1.90	2.18	1.96	1.89
		MED	1.80	1.92	1.91	1.89	1.79
		FON	1,72	1.84	1.82	1.83	1.72

Los valores son similares en las 5 estaciones de muestreo y atendiendo a la profundidad no se aprecian grandes diferencias, tan solo hay ciertas variaciones, en algunos parámetros, entre los valores de superficie con respecto al medio y fondo, lo que indica la presencia de una tenue termoclina.



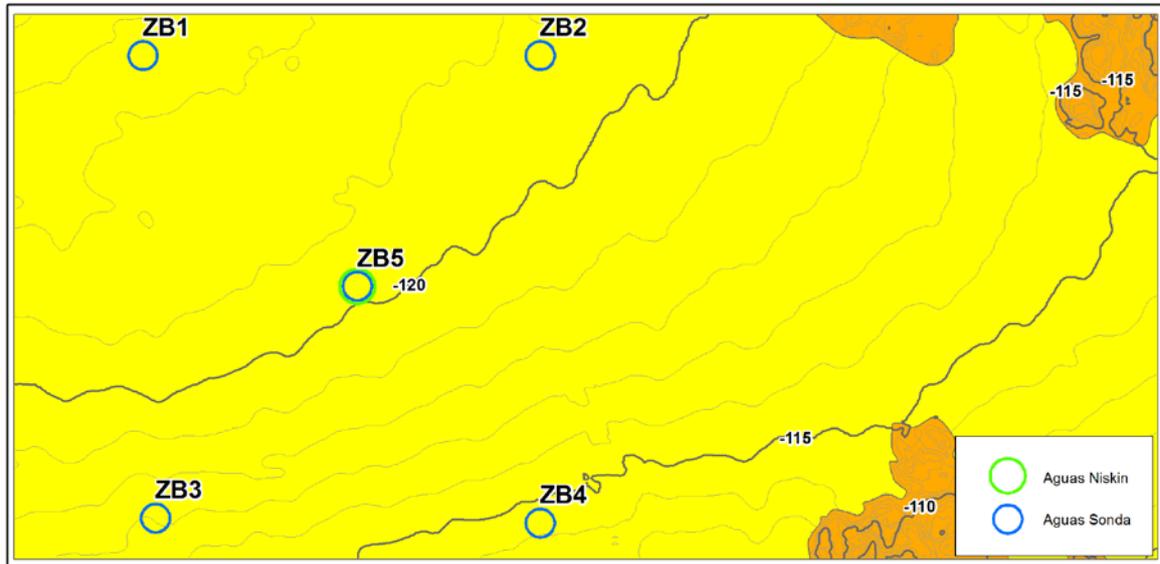
Muestreos con botella Niskin.

Se ha llevado a cabo la recogida de muestras en el punto ZB5. Para ello se recogió el agua a 3 profundidades: superficie, medio y fondo.

Parámetro	Unidades	Muestras		
		ZB5 Sup	ZB5 Med	ZB5 Inf
Sólidos en suspensión	mg/l	2,2	2,5	2,9
Carbono Orgánico oxidable	mg/l	5,12	5,1	5,07
Nitrógeno total	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Fosfatos	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Zinc*	mg/l	0,127	0,125	0,12
Cadmio*	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001
Plomo*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Cobre*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Níquel*	mg/l	0,291	0,306	0,319
Cromo*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Mercurio*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Arsénico*	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Coliformes totales*	NMP/100ml	<10	<10	<10
Coliformes fecales*	NMP/100ml	<10	<10	<10
Estreptococos fecales*	NMP/100ml	<10	<10	<10

NMP: Número Más Probable

Los ensayos marcados con * y la toma de muestra no están amparados por la acreditación ENAC
Los resultados están referidos exclusivamente a las muestras analizadas.



Parámetro	Legislación	
	Real Decreto 1341/2007	Directiva 2006/13
Temperatura	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Salinidad	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Oxígeno disuelto	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
pH	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Redox	No hay requisito en esta legislación	No hay requisito en esta legislación
Materia en suspensión	Todas las muestras cumplen ⁽¹⁾	No hay requisito en esta legislación
Metales	No hay requisito en esta legislación	No hay requisito en esta legislación
Coliformes fecales	Todas las muestras cumplen	No hay requisito en esta legislación
Enterococos	No hay requisito en esta legislación	Calidad excelente
Coliformes fecales	Todas las muestras cumplen	No hay requisito en esta legislación
Enterococos	No hay requisito en esta legislación	Calidad excelente

(1) La temperatura promedio de las muestras es de 16,8°C. Considerando esta como el valor normal de la zona. Ninguna muestra debería estar fuera del rango 16,8±2°C establecido en esta legislación.

(2) La materia en suspensión promedio de las muestras es de 17,6 mg/l. Considerando esta concentración como el valor normal de la zona. La legislación permite una variación del 30%, por tanto en este caso aceptaría muestras hasta 22,88 mg/l.

Todas las muestras cumplen con la normativa vigente y presentan una calidad excelente.

6.9. Calidad de los sedimentos

6.9.1. Materiales de origen antrópico en el material a dragar.

En la zona portuaria existen diversos materiales de origen antrópico, tales como nasas rotas, algún neumático, varios envases de plástico,..., los cuales tendrán que ser retirados previamente a las obras con la finalidad de que no repercutan en las operaciones de dragado, minimizando así la generación de pequeñas partículas (fundamentalmente plásticas) que puedan ser ingeridas por los animales marinos, de acuerdo con la Estrategia Marina.

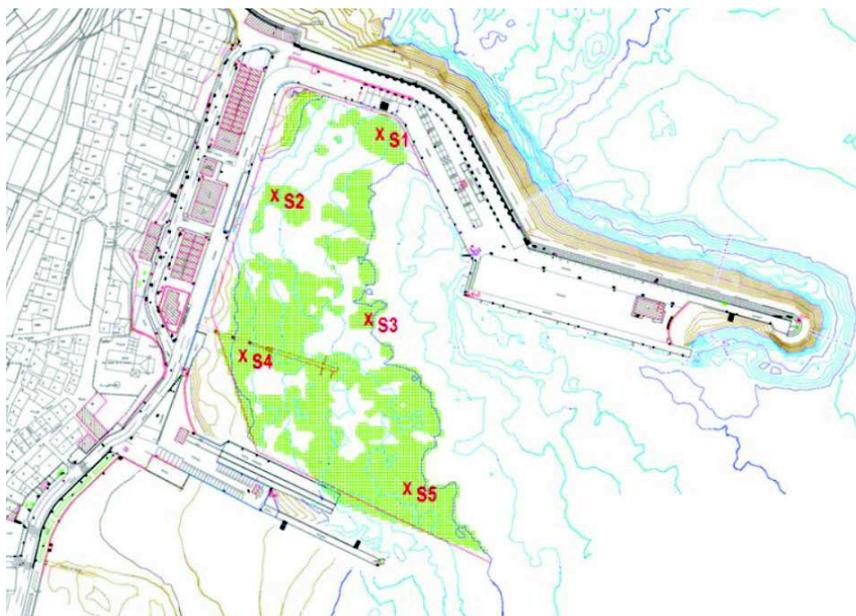
6.9.2. Programas de control sobre las fuentes de contaminación.

El puerto de Laxe no se encuentra afectado por vertidos directos que producirían una contaminación en los sedimentos que configuran los fondos. De hecho la caracterización DCMD realizada en el puerto indica que dichos sedimentos están constituidos por arena con un bajo porcentaje de finos. Son de Categoría A, por lo que pueden ser vertidos al mar.

Los controles de seguimiento de la calidad de las aguas, se definen en el apartado 6.10 Calidad de las aguas.

6.9.2.1. Composición granulométrica esperada.

El informe completo de Caracterización de material de dragado según recomendaciones de las DCMD para la obra de dragado en el Puerto de Laxe (A Coruña) de fecha 27/05/2015 está en el Anexo V. Caracterización del material de dragado.



Ubicación de las estaciones de muestreo



Los resultados obtenidos en dicho informe se presentan a continuación:

Muestra	Moda	D50	%gruesos	% arenas	%finos
S-1	Arena	0,25	1,1	91,9	7,0
S-2	Grava fina-Arena Gruesa	5	57,8	37,9	4,3
S-3	Arena	0,25	0,9	90,3	8,8
S-4	Arena	0,32	1,5	95,2	3,3
S-5	Arena	0,37	0,1	97,3	2,6

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para los diferentes metales analizados:

Muestra	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)
S-1	44,2	0,360	20,5	17,0	10,0	5,5	0,09	
S-2	75,2	0,200	22,0	27,5	7,5	6,0	0,31	<5,0
S-3	29,6	0,210	21,5	14,5	7,5	5,0	0,07	
S-4	21,1	0,061	9,5	14,0	3,0	3,5	<0,05	
S-5	9,8	0,039	<5	6,5	<2,5	<2,5	<0,05	
N.A.A	205	1,20	80,0	70,0	30,0	140	0,35	35,0
N.A.B	410	2,40	218	168	63,0	340	0,71	70,0
N.A.C.	1.640	9,60	600	675	234	1.000	2,84	280

Muestra	COT (%)	TPT (mg/l)	PAHs (mg/kg)	Σ TBTs (mg/kg)	TPH
S-1	0,8	>30000			
S-2	4,2	>30000	1,857	0,10	77
S-3	1,8	>30000			
S-4	0,5	>30000			
S-5	1,2	>30000			
N.A.A			1,88	0,05	
N.A.B			3,76	0,20	
N.A.C			18,80	1,00	

Ninguna de las muestras supera el umbral del Nivel del Acción A.

6.9.3. Caracterización de la zona de vertido

Muestra	Moda (D50)	%gruesos	% arenas	%finos
ZB1	Arenas finas (0,192)	0,00	91,20	8,80
ZB2	Arenas finas (0,155)	0,09	83,68	16,23
ZB3	Arenas medias (0,414)	0,80	96,08	3,12
ZB4	Arenas Finas Fangosas (0,167)	0,20	78,13	21,67
ZB5	Arenas Finas (0,167)	0,60	85,16	14,24
ZB6	Arenas Finas (0,170)	0,40	84,90	14,70

D50 en mm (se corresponde con el diámetro medio de las partículas)

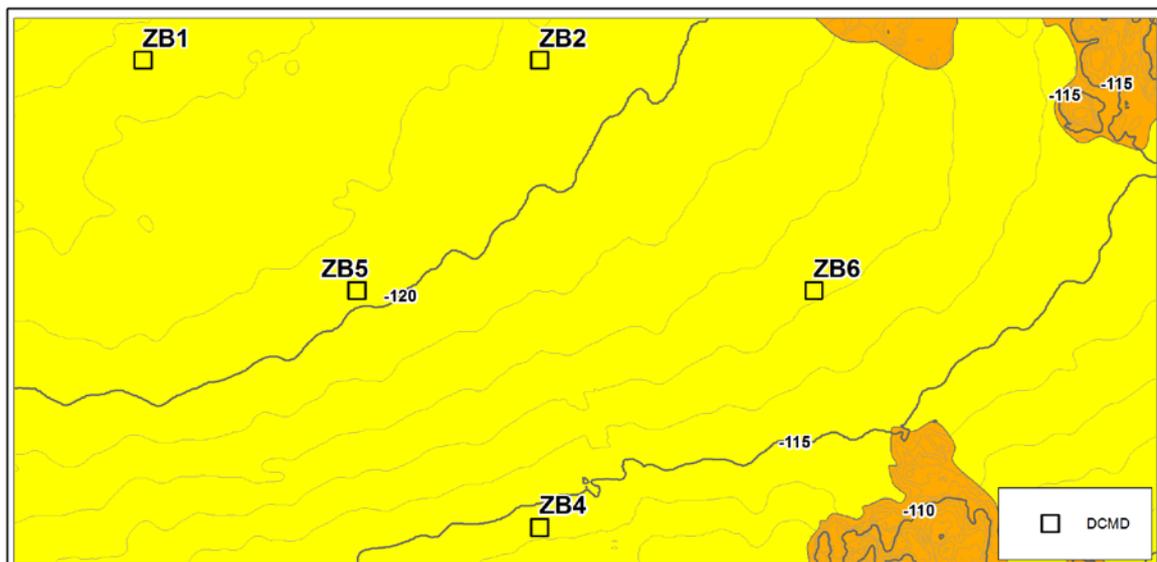
En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para los diferentes metales analizados:

Muestra	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	As (mg/kg)
ZB1	21,0	<0,1	6,63	5,93	8,41	50,5	<0,1	8,19
ZB2	30,3	<0,1	9,26	7,13	11,90	68,1	<0,1	10,60
ZB3	----	----	----	----	----	----	----	----
ZB4	18,8	<0,1	6,61	6,70	8,10	37,8	<0,1	6,75
ZB5	27,5	<0,1	8,80	7,48	11,50	56,7	<0,1	10,50
ZB6	20,3	<0,1	6,69	6,21	9,11	41,5	<0,1	7,81
N.A.A	205	1,20	80,0	70,0	30,0	140	0,35	35,0
N.A.B	410	2,40	218	168	63,0	340	0,71	70,0
N.A.C.	1.640	9,60	600	675	234	1.000	2,84	280

N.A.: Niveles de Acción A, B y C recogidos en las DGMD

(COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE ESTRATEGIAS MARINAS, 2015)

Ninguna de las muestras supera el umbral del Nivel del Acción A





Muestra	COT (%)	PAHs (mg/kg)	∑PCBs (mg/kg)
ZB1	0,71	0,012	<0,001
ZB2	0,77	0,023	<0,001
ZB3	----	----	----
ZB4	0,82	0,018	<0,001
ZB5	0,80	0,029	<0,001
ZB6	0,69	0,025	<0,001
N.A.A		1,88	0,05
N.A.B		3,76	0,18
N.A.C		18,80	0,54

N.A.: Niveles de Acción A, B y C recogidos en las DGMD

(COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE ESTRATEGIAS MARINAS, 2015)

Ninguna de las muestras supera el umbral del Nivel del Acción A.



6.9.4. Clasificación de los materiales.

6.9.4.1. Clasificación de los materiales de dragado

- Los materiales se clasifican en la **CATEGORÍA A**, al no haberse superado el valor umbral para ningún parámetro. Se trata de materiales que podrán verterse directamente al mar excepto en las zonas de exclusión.
- En cuanto al índice de Contaminación Acumulada (ICA) para calidad de las playas, en dos muestras, S-1 y S-5, la categoría del material es 1 y 2 respectivamente, debido a la concentración de hongos.

6.9.4.2. Clasificación de los materiales de la zona de vertido

Ninguna de las muestras supera el umbral del Nivel del Acción A, por lo tanto el material de la zona de vertido sería Categoría A.



7. MEDIO BIOLÓGICO

7.1. Introducción

La vida béntica marina (organismos que viven en el fondo) representa el 16% de la totalidad de las especies que habitan el planeta, alcanzando además el bentos en este medio la mayor riqueza específica: un 98% frente al 2% que pertenece a la vida pelágica (organismos que se encuentran en la columna de agua: plancton y necton). Si bien cabe indicar que muchas especies bentónicas tienen fases larvarias pelágicas. Asimismo alberga el bentos comunidades de mayor estabilidad y madurez que el medio pelágico.

Se encuentra representado el bentos por poblaciones vegetales y animales; las primeras están constituidas por algas y otras plantas, que habitan los fondos marinos hasta las profundidades donde la luz sea suficiente para su desarrollo. En las costas gallegas este límite suele estar entorno a los 25 – 30 m. Mientras las poblaciones animales albergan los peces de fondo y todos los grupos de invertebrados; que se distribuyen, de acuerdo a sus necesidades, desde los primeros metros hasta las profundidades abisales.

Los fondos sedimentarios constituyen medios inestables en los que el oleaje y las corrientes se encargan de remover la capa superficial, dificultando el asentamiento de especies en la misma (denominadas epifauna en ecología) e incrementándose el desarrollo de organismos que viven enterrados en el sedimento (endofauna): Este estrato habitado por la macrofauna se denomina capa biológica y abarca unos 30 – 50 cm de espesor. Por ello la observación visual de éstos fondos hace pensar en una pobreza de vida cuando la realidad es que encierran poblaciones numerosas de especies animales, entre las que se encuentran recursos marisqueros (almejas, berberechos, navajas, etc).

Existen no obstante otros factores que inducen a la existencia de una mayor riqueza específica sobre los fondos duros frente a los móviles, se trata de la diversidad de hábitats creados debido al grado de inclinación, orientación y luminosidad que dependen de la magnitud del bloque y de la presencia de grietas y cuevas. La elección del tipo de hábitat es de acuerdo con las necesidades de cada organismo, es fundamental sobre todo para las especies sésiles, creándose una competencia interespecífica para conseguir un espacio vacío donde poder llevar a cabo su ciclo vital. Incluso son varias las especies que se han adaptado a vivir unas sobre otras, lo que se denomina epizoismo o epifitismo.



Todos estos factores abióticos, descritos junto a la temperatura, salinidad y presión, sin olvidar la presencia de contaminación, son los responsables de que las especies bentónicas se distribuyan siguiendo una zonación en el sentido en que varíen estas condiciones.

Los fondos objeto de estudio abarcan, atendiendo a las características ecológicas dos zonas:

- Zona mesolitoral ó intermareal: se encuentra a merced del efecto de las mareas, alcanzando éstas oscilaciones de hasta 4,5 m. Las especies han de adaptarse a los cambios físicos que suponen las fases de emersión y sumersión. Son característicos los amplios horizontes de algas, en las costas más extensas, donde se refugian diversas especies animales. Asimismo las pozas que quedan en la bajamar presentan una buena variedad de organismos. El medio sedimentario suele ser pobre en riqueza de especies, si bien alberga bancos marisqueros: almeja, berberecho principalmente.
- Zona infralitoral: se halla siempre sumergida y por lo tanto es la que presenta unas condiciones ambientales más estables y en consecuencia mayor diversidad específica. En ella es patente la gradación de los factores (T^a , presión, luz, etc) con la profundidad y distribución de las poblaciones con relación a ello. Su límite inferior queda marcado por la desaparición de las plantas con flor (fanerógamas) marinas y algas con necesidades elevadas de luz (fotófilas); En las costas gallegas esta zona se extiende hasta la batimetría de los – 25 m – 30 m. En ella se alcanza un alto desarrollo de poblaciones algares, tanto en densidad como en riqueza de especies; que sirven de cobijo y alimento para una fauna diversa. Mientras en la zona sedimentaria se encuentran los bancos de mayor productividad marisquera.
- Zona circalitoral: se extiende hasta el final de la distribución de las algas esciáfilas multicelulares, llegando aproximadamente hasta el entorno de la batimetría de los 100 m y coincidiendo normalmente con el término de la plataforma continental y comienzo de la zona batial.

7.2. Medio Bentónico.

Las poblaciones que habitan los fondos marinos están supeditadas a una serie de factores abióticos que son los que definen el medio. Tanto los parámetros físico-químicos de las aguas como la granulometría del sedimento, la profundidad e hidrodinámica del fondo, son algunas de las características que van a condicionar el asentamiento de los organismos bentónicos.

Por ello la caracterización bentónica que ha de albergar el puerto de Laxe ha de ser muy diferente a la existente en la zona de vertido, dado que en esta última las condiciones son más hostiles, lo que marca, entre otros factores, una disminución en la riqueza específica.

7.2.1. Medio bentónico de la zona de dragado

Ante la escasez de datos existentes sobre la biocenosis bentónica en la zona concreta de estudio, se ha realizado una campaña de muestreos y posterior análisis de la información, con el fin de obtener una mejor caracterización de dichos fondos.

7.2.1.1. Muestreos efectuados



Para la caracterización de la zona se realizó un muestreo del bentos con estaciones de fondos sedimentarios mediante draga tipo “Foster” de boca rectangular y capacidad de 28 litros, que permite extraer una muestra de arena o sedimento biológico superficial y su fauna asociada. Las muestras son tamizadas “in situ” con una criba con luz de malla de 1 mm, recogiendo de esta manera las especies de macrobentos presentes en las mismas. Posteriormente se procede a la identificación y cuantificación de las especies, así como a la realización de los parámetros ecológicos pertinentes.

Además se realizaron transectos con TV submarina (Xeo-Tv) para la mejor caracterización de la zona. La técnica consiste básicamente en remolcar un sistema de TV en circuito cerrado por cable debidamente impermeabilizado a

escasa altura del fondo marino para conseguir una observación detallada de los fondos. En la superficie las imágenes se graban en el ordenador con su posicionamiento GPSD con lo que se obtiene un registro georeferenciado de gran utilidad para su posterior análisis en gabinete.

Estos transectos servirán también para la valoración de pelágicos, especialmente la presencia de peces y zonas de cría.

Zona de Dragado:

Draga tipo Foster: 5 estaciones de bentos
Tv Submarina: 4 transectos.





7.2.1.2. Caracterización bionómica de la zona de dragado: Sustratos

Medio sedimentario

Se han realizado 5 muestras, de las cuales la LA02 ha coincidido con un fondo rocoso. Los resultados granulométricos se reflejan en la siguiente tabla:

Como se aprecia en la tabla adjunta, las zonas muestreadas presentan diferentes granulometrías que no están relacionadas con la ubicación de las mismas en la dársena portuaria, de hecho las dos estaciones que presentan la misma moda se encuentran en zonas opuestas: en el Norte y Sur del puerto.

MUESTRA	MODA	D50	% Finos	% Cascajo
LA01	Arenas medias	0,256	3,11	0,25
LA03	Arenas finas fangosas	0,133	29,28	0,71
LA04	Arenas finas	0,200	5,12	1,98
LA05	Arenas finas fangosas	0,147	15,66	0,22

Medio rocoso

La dársena de Laxe presenta un sustrato mayormente rocoso, constituido por afloramientos graníticos de relieve bajo e irregular entre pasillos y lagunas de arena.



7.2.1.3. Caracterización bionómica de la zona de dragado: Bentos

Se trata de una zona intermareal e infralitoral, ubicada entre las batimetrías de 2 m y -7m, con un fondo mayormente rocoso entre lagunas de arenas, las cuales presentan granulometrías finas, medias y fangosas.

Relación de hábitats

En la zona de estudio se han identificado los hábitats que se indican en la tabla, atendiendo a:

- Hábitats Naturales de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992).
- Inventario Español de Hábitats y Especies Marinas (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: 2012).
- Hábitats marinos europeos (EUNIS, 2004); Convenio OSPAR (para la protección del medio marino del atlántico Nordeste, 2004).

EUNIS	
A1.2	Roca litoral moderadamente expuesta
A3	Roca infralitoral
A5.23	Arenas finas infralitorales
A5.33	Arenas fangosas infralitorales
HÁBITATS MARINOS (MAGRAMA)	
03010220	Infralitoral superior moderadamente expuesta con fucas
03010107	Roca infralitoral expuesta con bosque de <i>Saccorhiza polyschides</i>
DIRECTIVA CEE	
	No incluye ninguno de los hábitats presentes
OSPAR	
	Ninguno de estos hábitats se encuentran bajo amenaza o en declive



Los resultados obtenidos del análisis de las 5 muestras efectuadas con draga son los siguientes:

En los fondos sedimentarios, han sido identificadas 23 especies de la macrofauna bentónica, distribuidas en los siguientes grupos: 6 anélidos poliquetos, 8 moluscos, 7 crustáceos y 2 equinodermos.

En porcentajes se obtiene:

- 26,09% anélidos poliquetos
- 34,78% moluscos
- 30,43% crustáceos
- 8,70% equinodermos

Bionómicamente estos fondos albergan 3 biocenosis: biocenosis de las arenas finas; biocenosis de las arenas finas fangosas y una transición entre las biocenosis de las arenas finas y la biocenosis de las arenas finas fangosas, al encontrarse especies características de ambas biocenosis, pudiendo catalogarse también como hábitat de las arenas finas infralitorales ligeramente fangosas.

Sobre los fondos sedimentarios se encuentran en algunas zonas amplios recubrimientos del alga verde *Ulva spp*, junto a algas de arribazón.

En cuanto al sustrato rocoso, visualizado mediante los 4 transectos de Tv submarina efectuados, la zona intermareal alberga poblaciones de *Mytilus*, *Fucus serratus*, *Ulva spp* e *Himanthalia elongata* entre otras y la zona infralitoral presenta poblaciones densas del alga parda *Saccorhiza polyschides* junto a poblamientos de *Cystoseira*, *Sargassum muticum* y en menor medida *Himanthalia elongata*. Se trata de poblaciones características de costas expuestas - semiexpuestas.



Parámetros ecológicos:

Para la mejor interpretación de los resultados, se calculan los siguientes parámetros ecológicos. La estación LA02 presenta un sustrato rocoso, por lo que no se contempla para el análisis de los parámetros ecológicos

Riqueza y Diversidad específica:

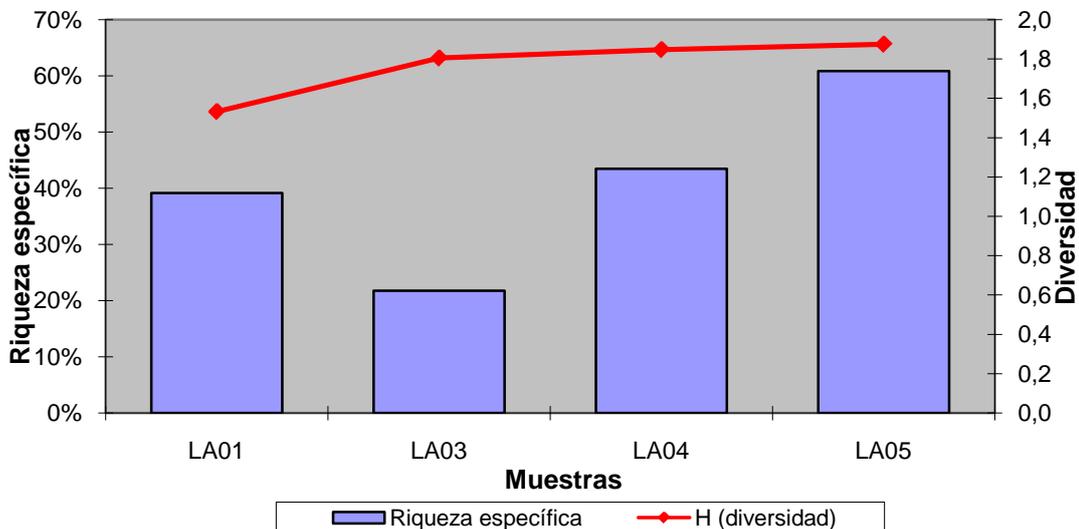
Riqueza específica: Número de especies presentes en cada muestra, en relación con el número total de especies de la comunidad (o conjunto de muestras a analizar).

En las estaciones muestreadas se aprecian diferencias en el número de especies que contienen, desde un valor mínimo de un 21,74% (considerado bajo) en la LA03, hasta un máximo de 60,87%, en la LA05. Ambas con un sustrato de arenas finas fangosas, la 1ª ubicada en el margen Norte del recinto portuario y la 2ª en la zona S del mismo.

Diversidad específica: Analiza la distribución del número de individuos entre las especies, indicando con ello la estructura de la comunidad o biocenosis.

Los valores de diversidad específica se consideran buenos en todas las estaciones.

Muestra	Riqueza específica	Diversidad
LA01	39,13%	1,533
LA03	21,74%	1,805
LA04	43,48%	1,848
LA05	60,87%	1,876

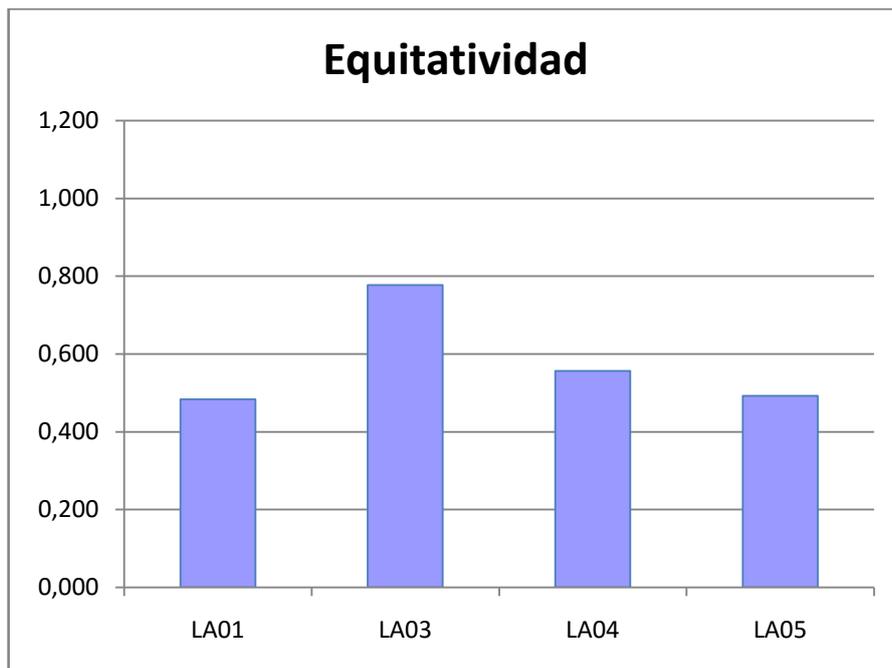




Equitatividad: Representa el nivel de estructuración de una muestra, es decir refleja el reparto de los individuos por especies, en las muestras.

Los resultados indican una equitatividad máxima en la estación LA03, si bien no se alcanzan valores mayores debido a las diferencias importantes en la abundancia de ciertas especies, como es el caso de *Tellina tenuis* y *Nassarius reticulatus*.

Muestra	Equitatividad
LA01	0,484
LA03	0,778
LA04	0,556
LA05	0,493





Grupos tróficos: Se analiza el tipo de alimentación que presenta cada especie.

Referente a los grupos tróficos, se encuentra una buena diversidad, lo cual es positivo para la estructura de las comunidades, ya que indica la existencia de diferentes fuentes de alimentación en el medio.

Con mayor abundancia está el grupo de los depositívoros (se alimentan de la materia orgánica contenida en el sedimento) con un 47,62%, le siguen los carnívoros (se alimentan de las presas que capturan) con un 28,57%, los suspensívoros (su fuente de alimentación son las partículas orgánicas contenidas en la columna del agua) con un 19,05% y por último los omnívoros (presentan distintos tipos de alimentación), con un 4,76%.

RELACION TROFICA Y AUTOECOLOGIA DE LAS ESPECIES ANALIZADAS	
GRUPOS FAUNISTICOS	GRUPOS TROFICOS -AUTOECOLOGIA
ANELIDOS POLIQUETOS <i>Nephtys cirrosa</i> <i>Phyllodoce maculata</i> <i>Rhynchospio glutaea</i> <i>Spio filicornis</i>	Carnívoro. Intermareal, infral. Arenas finas a gruesas. Poca materia orgánica Carnívoro. Submareal. Roca y arena. Ubiquista Depositívoro. Submareal. Arena Depositívoro. Intermareal, infralitoral. Sedimentario
MOLUSCOS <i>Chamalea striatula</i> <i>Ensis siliqua</i> <i>Euspira nítida</i> <i>Nassarius pygmaeus</i> <i>Nassarius reticulatus</i> <i>Nucula nitidosa</i> <i>Plagiocardium papillosum</i> <i>Tellina tenuis</i>	Suspensívoro. Submareal. Arena, arena fangosa Suspensívoro. Intermareal, infralitoral. Fondos de arenas limpias Carnívoro. Intermareal, infralitoral. Arena fina, arena fangosa, cascajo Depositívoro. Infralitoral, fondos fangosos y arenosos Depositívoro. Intermareal, infralitoral. Arenoso, preferente arenas finas Depositívoro. Submareal. Fango, arenas fangosas Suspensívoro. Infralitoral. Arena fangosa, cascajo Suspensívoro. Intermareal, infralitoral. Arenas finas, A. ligeramente fangosa
CRUSTÁCEOS <i>Anapagurus laevis</i> <i>Apseudes talpa</i> <i>Diogenes pugilator</i> <i>Eurydice spinigera</i> <i>Liocarcinus arcuatus</i> <i>Liocarcinus marmoreus</i> <i>Urothoe pulchella</i>	Omnívoro. Submareal. Arena, fango, grava Depositívoro. Intermareal, infralitoral. Bajo piedras, bosques de <i>Laminaria</i> . Depositívoro. Infralitoral. Arenas, frecuente en arenas finas Carnívoro. Intermareal, infralitoral. Arenas finas Carnívoro. Submareal. Fondos arenosos y rocosos. Carnívoro. Intermareal, submareal. Arenas finas y gravas Depositívoro. Infralitoral. Arenas.
EQUINODERMOS <i>Echinocardium cordatum</i> <i>Leptosynapta inherens</i>	Depositívoro. Infralitoral, submareal. Arenas finas Depositívoro. Submareal. Arenas, fangos



Dominancia: Es el porcentaje del número de individuos de un taxón con respecto al número total de individuos de la muestra. La dominancia media representa el número de ejemplares de una muestra en relación al número de ejemplares de todas las muestras.

En base a los resultados obtenidos, se aprecian diferencias significativas en un escaso número de especies con respecto al total. Estas especies aparecen en todas las estaciones, considerándolas por tanto dominantes. Básicamente se trata de *Nassarius reticulatus*, *Tellina tenuis*, *Liocarcinus arcuatus*.

En cuanto a la dominancia media no se encuentran diferencias grandes entre las especies a excepción de *Nassarius reticulatus* y *Tellina tenuis*, las cuales alcanzan porcentajes muy elevados.

DOMINANCIA					
Especies	LA01	LA03	LA04	LA05	Dominancia media
<i>Nephtys cirrosa</i>	10,71	0,00	3,77	2,34	6,42
<i>Nereis sp.</i>	0,00	0,00	1,89	0,00	0,25
<i>Phyllodoce maculata</i>	0,51	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Rhynchospio glutaea</i>	0,00	0,00	5,66	0,00	0,74
<i>Spio filicornis</i>	0,00	0,00	5,66	0,00	0,74
<i>Syllis sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,25
<i>Chamalea striatula</i>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,25
<i>Ensis siliqua</i>	0,51	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Euspira nitida</i>	0,00	3,57	0,00	3,13	1,23
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0,00	28,57	0,00	0,78	2,22
<i>Nassarius reticulatus</i>	13,27	7,14	67,92	32,03	25,93
<i>Nucula nitidosa</i>	0,00	10,71	0,00	0,00	0,74
<i>Plagiocardium papillosum</i>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,25
<i>Tellina tenuis</i>	68,88	0,00	1,89	53,91	50,62
<i>Anapagurus laevis</i>	0,00	0,00	1,89	0,78	0,49
<i>Apeudes talpa</i>	0,00	0,00	7,55	1,56	1,48
<i>Diogenes pugilator</i>	3,06	0,00	0,00	0,00	1,48
<i>Eurydice spinigera</i>	0,51	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	0,00	50,00	0,00	0,00	3,46
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	1,02	0,00	1,89	0,78	0,99
<i>Urothoe pulchella</i>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,25
<i>Echinocardium cordatum</i>	1,53	0,00	1,89	0,78	1,23
<i>Leptosygrapta inherens</i>	0,00	0,00	0,00	0,78	0,25



Densidad: Constituye el número de organismos por unidad de superficie: spp/m².

Los resultados indican que las mayores densidades las consiguen las especies: *Nassarius reticulatus* y *Tellina tenuis* la 1ª en 3 estaciones y la 2ª en dos estaciones. Mientras *Nephtys cirrosa* y *Liocarcinus marmoreus* alcanzan buenas densidades en una 1 estación. En las restantes especies se encuentran variaciones pero menos significativas.

DENSIDAD				
Especies	LA01	LA03	LA04	LA05
<i>Nephtys cirrosa</i>	105	0	10	15
<i>Nereis sp.</i>	0	0	5	0
<i>Phyllodoce maculata</i>	5	0	0	0
<i>Rhynchospio glutaea</i>	0	0	15	0
<i>Spio filicornis</i>	0	0	15	0
<i>Syllis sp.</i>	0	0	0	5
<i>Chamalea striatula</i>	0	0	0	5
<i>Ensis siliqua</i>	5	0	0	0
<i>Euspira nítida</i>	0	5	0	20
<i>Nassarius pygmaeus</i>	0	40	0	5
<i>Nassarius reticulatus</i>	130	10	180	205
<i>Nucula nitidosa</i>	0	15	0	0
<i>Plagiocardium papillosum</i>	0	0	0	5
<i>Tellina tenuis</i>	675	0	5	345
<i>Anapagurus laevis</i>	0	0	5	5
<i>Apseudes talpa</i>	0	0	20	10
<i>Diogenes pugilator</i>	30	0	0	0
<i>Eurydice spinigera</i>	5	0	0	0
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	0	70	0	0
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	10	0	5	5
<i>Urothoe pulchella</i>	0	0	0	5
<i>Echinocardium cordatum</i>	15	0	5	5
<i>Leptosygrapta inherens</i>	0	0	0	5

7.2.2. Medio bentónico de la zona de vertido

7.2.2.1. Muestreos efectuados

Muestras biológicas con Draga Van-Veen

Las muestras biológicas se han llevado a cabo con una draga cuantitativa tipo “Van - Veen” (la más utilizada para estudios bionómicos por la mayoría de los bentólogos tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo, debido a que se pueden realizar estudios cuantitativos), con una superficie de muestreo de 0,10m², que permite extraer una muestra de arena o sedimento biológico y su fauna asociada.

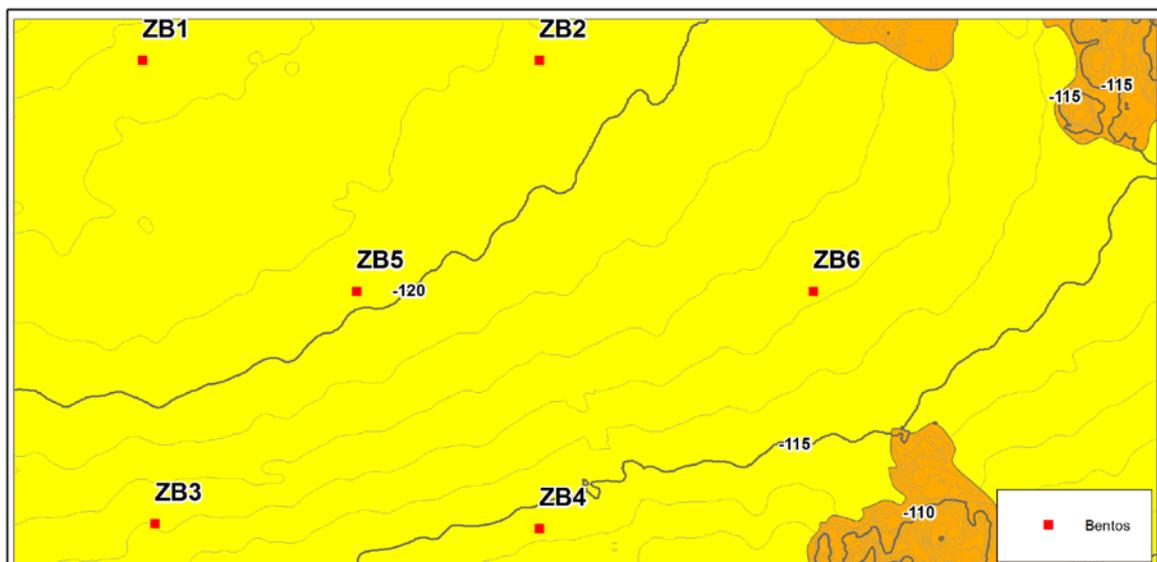


Del volumen de sedimento así recogido, se separa en una bolsa una submuestra para granulometría (a través del sistema norma ASTM), caracterización físico-química y el resto se tamiza con una luz de malla de 1 mm.

Las muestras se transportan cerradas y aisladas, para evitar cualquier pérdida o contaminación cruzada, y de forma inmediata después del muestreo.

En el sedimento tamizado se separa la macrofauna presente, para su posterior determinación sistemática de los grupos: anélidos poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos, que son los que caracterizan las comunidades bentónicas.

Se determina la sistemática de los organismos recogidos, a nivel de especie y se procede al estudio de los parámetros ecológicos.





7.2.2.2. Caracterización bionómica de la zona de vertido: Sustratos

Se trata de una zona circalitoral, ubicada entre las batimetrías de -110 m y -124 m, el fondo es mayormente sedimentario, constituido por arenas finas, arenas finas fangosas, y arenas medias, encontrándose afloramientos rocosos de bajo resalte en los márgenes NE y SE.

MUESTRA	MODA	D50	% Finos	% Cascajo
ZB1	Arenas Finas	0,192	8,80	0,20
ZB2	Arenas Finas	0,155	16,23	0,18
ZB3	Arenas Medias	0,414	3,12	1,09
ZB4	Arenas Finas Fangosas	0,167	21,67	0,29
ZB5	Arenas Finas	0,167	14,24	0,32
ZB6	Arenas Finas	0,170	14,70	0,89

Relación de hábitats

La falta de bibliografía relacionada con el medio bentónico, en los fondos circalitorales de la zona de vertido, crea la necesidad de realizar un estudio que permita su caracterización bionómica.

Atendiendo a la clasificación de hábitats (EUNIS, 2004 y el Inventario Español de Hábitats Marinos, MAGRAMA 2014) en la zona de estudio se encuentran los siguientes.

EUNIS	
A5.27	Arenas circalitorales profundas
A4	Roca circalitoral
HÁBITATS MARINOS (MAGRAMA)	
030402	Arenas y arenas fangosas circalitorales
DIRECTIVA CEE	
	No se encuentra este hábitat
OSPAR	
	Este hábitat no se encuentra bajo amenaza o en declive



Los resultados obtenidos del análisis de las 6 muestras efectuadas con draga son los siguientes:

En los fondos sedimentarios, han sido identificadas 23 especies de la macrofauna bentónica, distribuidas en los siguientes grupos: 13 anélidos poliquetos, 5 moluscos, 3 crustáceos y 2 equinodermos. En porcentajes se obtiene:

- 56,52% anélidos poliquetos
- 21,74% moluscos
- 13,04% crustáceos
- 8,70% equinodermos

Bionómicamente los fondos sedimentarios albergan la biocenosis de las arenas finas fangosas

Parámetros ecológicos:

Para la mejor interpretación de los resultados, se calculan los siguientes parámetros ecológicos:

Riqueza y Diversidad específica:

Riqueza específica: Número de especies presentes en cada muestra, en relación con el número total de especies de la comunidad (o conjunto de muestras a analizar).

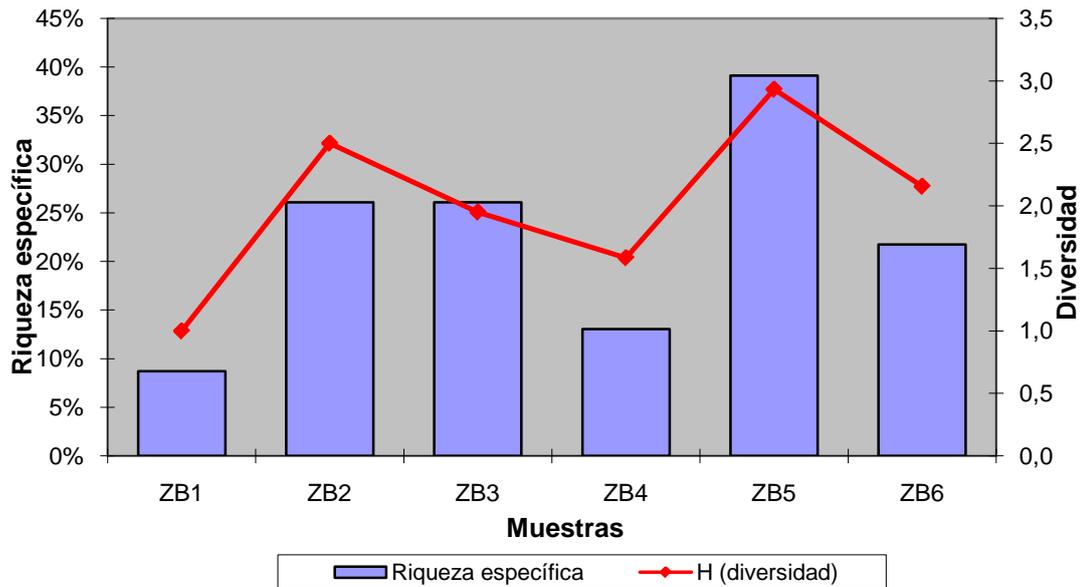
En las estaciones muestreadas se aprecian diferencias en el número de especies que contienen, desde un valor mínimo de un 8,70% (considerado bajo), hasta un máximo de 39,13%. En general se considera una escasa riqueza específica, lo que está en consonancia con las profundidades existentes.



Diversidad específica: Analiza la distribución del número de individuos entre las especies, indicando con ello la estructura de la comunidad o biocenosis.

Los valores de diversidad específica se consideran buenos en ambas comunidades.

Muestra	Riqueza específica	Diversidad
ZB1	8,70%	1,000
ZB2	26,09%	2,500
ZB3	26,09%	1,950
ZB4	13,04%	1,585
ZB5	39,13%	2,931
ZB6	21,74%	2,156

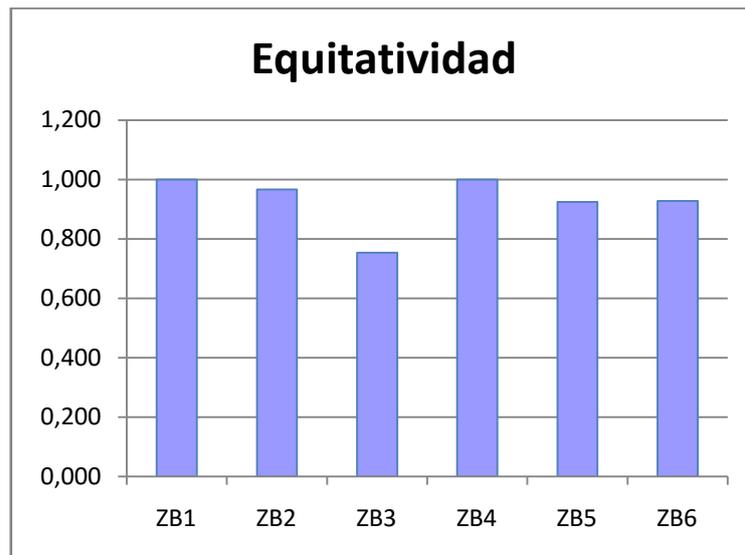




Equitatividad: Representa el nivel de estructuración de una muestra, es decir refleja el reparto de los individuos por especies.

Los resultados indican una equitatividad máxima en las muestras ZB1 y ZB4, si bien en las restantes el reparto de ejemplares es bastante igualitario, a excepción de la ZB3, debido a la abundancia del anélido poliqueto *Orbinia latreilli*.

Muestra	Equitatividad
ZB1	1,000
ZB2	0,967
ZB3	0,754
ZB4	1,000
ZB5	0,925
ZB6	0,928





Grupos tróficos:

Referente a los grupos tróficos, se encuentra una buena diversidad, lo cual es positivo para la estructura de las comunidades, ya que indica la existencia de diferentes fuentes de alimentación en el medio.

Con mayor abundancia está el grupo de los depositívoros (se alimentan de la materia orgánica contenida en el sedimento) y los carnívoros (se alimentan de las presas que capturan) con un 35%, respectivamente, les siguen los suspensívoros (su fuente de alimentación son las partículas orgánicas contenidas en la columna del agua) con un 25% y por último los omnívoros (presentan distintos tipos de alimentación), con un porcentaje muy bajo, 5%.

RELACION TROFICA Y AUTOECOLOGIA DE LAS ESPECIES ANALIZADAS	
GRUPOS FAUNISTICOS	GRUPOS TROFICOS AUTOECOLOGIA
ANELIDOS POLIQUETOS <i>Aponuphis bilineata</i> <i>Capitomastus minimus</i> <i>Glycera dayi</i> <i>Glycera oxycephala</i> <i>Lumbrineris cingulata</i> <i>Lumbrineris latreillii</i> <i>Nephtys cirrosa</i> <i>Orbinia latreillii</i> <i>Polycirrus medusa</i> <i>Sigalion squamatum</i>	Omnívoro. Intermareal, submareal. Arenas, arenas fangosas Carnívoro. Infralitoral. Piedras, gravas, A. fina y fangosa. Aguas salobres Carnívoro. Submareal. Desde arenas hasta fangos Carnívoro. Submareal. Arena gruesa con escasa materia orgánica Carnívoro. Submareal. Arena Carnívoro. Intermareal, submareal. Arenas finas, arenas fangosas, fango Carnívoro. Intermareal, submareal. Arenas finas a gruesas Depositívoro. Submareal. Arena fina, arena fangosa Suspensívoro. Submareal. Arenas Carnívoro. Submareal. Arenas finas, arenas gruesas, detrítico
MOLUSCOS <i>Corbula gibba</i> <i>Hydrobia ulvae</i> <i>Parvicardium scabrum</i> <i>Tellina compressa</i> <i>Tellina tenuis</i>	Suspensívoro. Submareal. Arenas fangosas Depositívoro. Intermareal, submareal. Arena fangosa, fango Suspensívoro. Submareal. arena fangosa, cascajo Suspensívoro. Submareal. arenas finas, fango Suspensívoro. Intermareal, submareal. arenas fangosas
CRUSTÁCEOS <i>Ampelisca aequeicornis</i> <i>Apseudes talpa</i> <i>Atylus vedlomensis</i>	Depositívoro. Submareal sedimentario Depositívoro. Intermareal, submareal. Grava fangosa Depositívoro. Submareal. Arena fangosa, cascajo
EQUINODERMOS <i>Amphiura filiformis</i> <i>Leptosynapta inhaerens</i>	Depositívoro. Submareal. arena, arena fangosa, fango Depositívoro. Submareal. Arena fina, fango



Dominancia: En la tabla siguiente se indican las dominancias de las especies por estación.

En la ZB1 y ZB4 se aprecia una misma dominancia entre las especies y en las restantes estaciones la mayoría de las especies tienen valores muy similares, habiendo un número reducido que consigue dominancias mayores.

En lo referente a las dominancias medias, es decir la relación entre el número de ejemplares de una especie y el número total de ejemplares de todas las especies, se tiene que las especies con dominancias más elevadas son: *Orbinia latreillii*, seguida de *Amphiura filiformis*, *Apseudes talpa* y *Tellina tenuis*. En cuanto a las demás especies se puede considerar que tienen dominancias buenas.

Especies	DOMINANCIA						Media
	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZB5	ZB6	
<i>Aponuphis bilineata</i>	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Capitomastus minimus</i>	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Glycera dayi</i>	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Glycera oxycephala</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	4,16
<i>Harmothoe sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00	2,08
<i>Lumbrineris cingulata</i>	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	12,50	4,16
<i>Lumbrineris latreillii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00	2,08
<i>Magelona sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00	2,08
<i>Nephtys cirrosa</i>	0,00	12,50	0,00	0,00	7,69	0,00	4,16
<i>Orbinia latreillii</i>	0,00	25,00	57,14	0,00	7,69	0,00	22,91
<i>Polycirrus medusa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	15,38	0,00	4,16
<i>Prionospio sp.</i>	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	2,08
<i>Sigalion squamatum</i>	0,00	0,00	7,14	33,33	0,00	0,00	4,16
<i>Parvicardium scabrum</i>	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Tellina compressa</i>	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Hydrobia ulvae</i>	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Tellina tenuis</i>	0,00	0,00	14,28	0,00	7,69	0,00	6,25
<i>Corbula gibba</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	2,08
<i>Apseudes talpa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	30,76	0,00	8,33
<i>Ampelisca aequicornis</i>	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	2,08
<i>Atylus vedlomensis</i>	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	2,08
<i>Amphiura filiformis</i>	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	37,50	10,41
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	12,50	4,16



Densidad: Constituye el número de organismos por unidad de superficie: spp/m².

La estación con densidades más bajas es la ZB6. En la ZB1 y ZB4, las especies presentan los mismos valores y en las demás estaciones hay variaciones siendo las especies que consiguen mayores densidades las siguientes: *Orbinia latreillii* y *Apseudes talpa* seguidas de *Polycirrus medusa*, *Tellina tenuis* y *Amphiura filiformis*.

Especies	DENSIDAD					
	ZB1	ZB2	ZB3	ZB4	ZB5	ZB6
<i>Aponuphis bilineata</i>	0	0	10	0	0	0
<i>Capitomastus minimus</i>	10	0	0	0	0	0
<i>Glycera dayi</i>	0	10	0	0	0	0
<i>Glycera oxycephala</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Harmothoe sp.</i>	0	0	0	0	10	0
<i>Lumbrineris cingulata</i>	0	10	0	0	0	1
<i>Lumbrineris latreillii</i>	0	0	0	0	10	0
<i>Magelona sp.</i>	0	0	0	0	10	0
<i>Nephtys cirrosa</i>	0	10	0	0	10	0
<i>Orbinia latreillii</i>	0	20	80	0	10	0
<i>Polycirrus medusa</i>	0	0	0	0	20	0
<i>Prionospio sp.</i>	0	0	0	10	0	0
<i>Sigalion squamatum</i>	0	0	10	10	0	0
<i>Parvicardium scabrum</i>	10	0	0	0	0	0
<i>Tellina compressa</i>	0	10	0	0	0	0
<i>Hydrobia ulvae</i>	0	0	10	0	0	0
<i>Tellina tenuis</i>	0	0	20	0	10	0
<i>Corbula gibba</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Apseudes talpa</i>	0	0	0	0	40	0
<i>Ampelisca aequicornis</i>	0	0	0	10	0	0
<i>Atylus vedlomensis</i>	0	0	10	0	0	0
<i>Amphiura filiformis</i>	0	20	0	0	0	3
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	0	0	0	0	10	1



7.2.3. Compatibilidad con la Estrategia Marina.

Atendiendo a los Descriptores que marca la Estrategia Marina (Directiva 2008/56/CE) se puede concluir que la actuación se considera compatible con la misma.

Descriptor 1: La biodiversidad que caracteriza a ambas zonas no va a verse afectada, manteniéndose tanto las características abióticas como bióticas, es decir los diferentes hábitats y las especies que los habitan. Dado que una vez finalicen el dragado y el vertido, se prevé una colonización paulatina de las especies.

Descriptor 2: En lo referente a las especies alóctonas y atendiendo a la legislación vigente ((R.D. 630/2013, Reglamento (UE) 2016/1141, Plan estratégico gallego de especies invasoras de 2012), en la zona de estudio existe una especie exótica invasora, el alga *Sargassum muticum* que aparece sobre el sustrato rocoso de la zona de dragado.

7.3. Poblaciones de Fauna terrestre: Aves

La ZEPA “Costa da Morte (Norte)” destaca porque la práctica totalidad de las colonias de Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*) y Arao común (*Uria aalge*) de España, se concentran en los abruptos acantilados de las islas que rodean Cabo Vilán. Además la isla Sisarga Grande también alberga la principal colonia de Gaviota Sombría (*Larus fuscus*) de España.

El Arao común (*Uria aalge*) se encuentra dentro del catálogo gallego de especies amenazadas (decreto 88/2007), dentro del taxón y poblaciones catalogadas “En peligro de extinción” para población nidificante. Mientras que la Gaviota Tridactyla (*Rissa tridactyla*) se encuentra dentro del taxón y poblaciones catalogadas como “Vulnerables”.

7.4. Espacios naturales protegidos.

Las zonas de actuación o su entorno se encuentran incluidas dentro de varios espacios naturales protegidos y que sustentan diversas figuras de protección:

- ZEPA: Zonas de Especial Protección para las Aves
- LIC: Lugar de Importancia Comunitaria



- ZEC: Zonas Especiales de Conservación
- ZEPVN: Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales

La finalidad de estas medidas es conservar la biodiversidad, las especies y los hábitats que se encuentran amenazados.

El informe completo está en el Anexo IX Afección a la Red Natura 2000.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: DISTANCIAS A LAS ZONAS DE ACTUACIÓN		
MEDIDAS DE PROTECCIÓN	ZONA DE DRAGADO	ZONA DE VERTIDO
ZEPA: Costa da Morte (Norte). Superficie: 318.219 ha.	Incluida	Incluida
LIC Y ZEC: Costa da Morte. Superficie: 11.880ha.	629m	6,74km
ZEPVN: Costa da Morte Superficie: 19.897ha.	629m	6,22km

Ver Anexo IV Cartografía

7.4.1. Espacios de la Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la diversidad, cuya finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa, 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.



7.4.1.1. ZEC "Costa da Morte" (Código ES1110005)

Situado 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.

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 hala 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 Ría de 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 Playa del 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 halófila, 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.

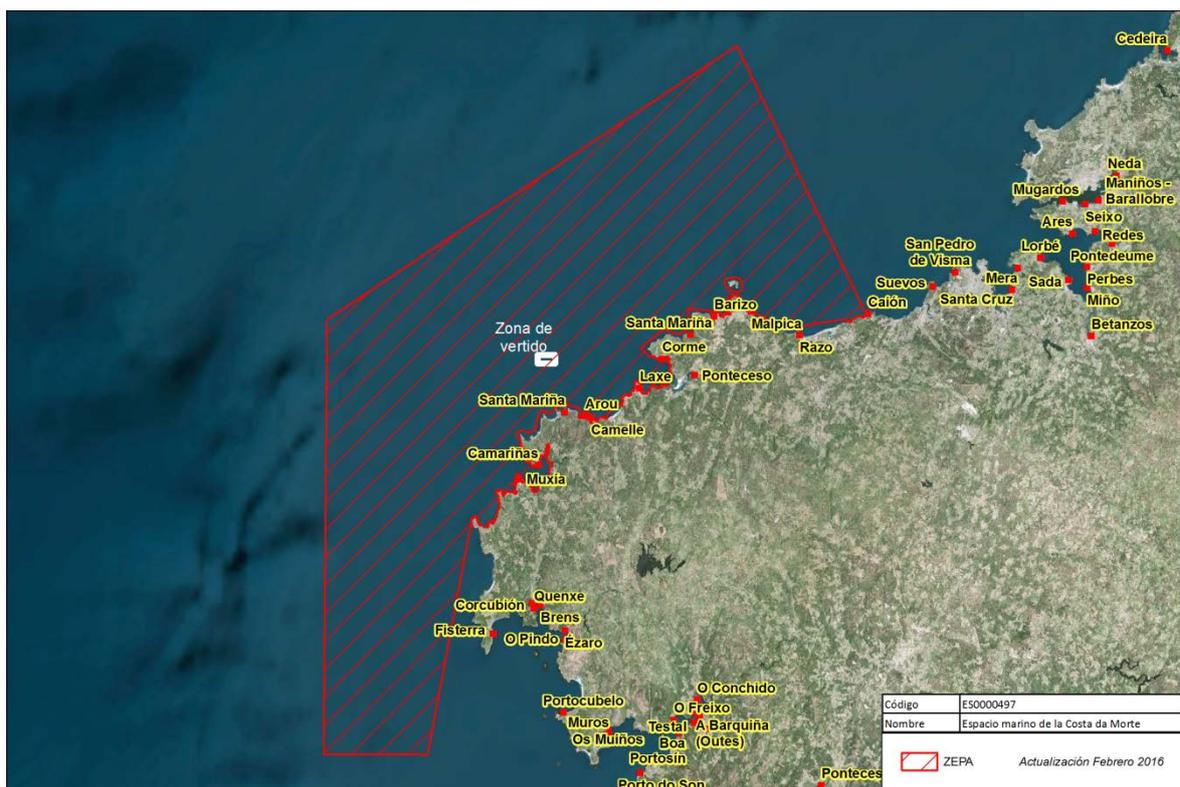
Entre la flora del ZEC Costa de la Muerte cabe destacar la población de la especie prioritaria, *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*, de acuerdo con la DC 92/43/CENE. Ostenta el mismo status legal de protección a tortuga marina *Carettacaretta*, aunque su presencia no sea continua. Además, este 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.

Las áreas de actuación se encuentran ubicadas fuera de este espacio natural protegido.

7.4.1.2. ZEPA “Costa da Morte Norte” (Código ES0000176)

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 Cabo Roncudo, la Ría de Ponteceso, Laguna de Traba y el tramo costero entre Arou y Cabo Vilano. 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 Costade 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 Vilano, y medio lacustre como la laguna costera de Traba.





Los abruptos acantilados de las islas junto con Cabo Vilano, 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*.

Tipos de HÁBITAT presentes en la ZEPA y evaluación de la misma en función de éstos:

Tipos de Hábitat Anexo I de la Directiva 92/43/CEE

Código	Tipo de Habitat Directiva 92/43/CEE
1130	Estuarios
1140	Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja
1150	Lagunas costeras
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)
2110	Dunas móviles embrionarias
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)
2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises)
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
4020	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>
4030	Brezales secos europeos
4040	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i>
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
7130	Turberas de cobertura
7230	Turberas bajas alcalinas
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i>



CÓDIGO	%COBERTURA	REPRESENTATIVIDAD	SUPERFICIE RELATIVA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
1130	5,35	A	B	A	A
1140	0,26	A	C	A	A
1150	0,11	A	B	A	A
1210	0,09	A	B	A	A
1230	4,99	A	B	A	A
1310	0,18	A	C	A	A
1330	0,82	A	B	A	A
1420	0,36	A	B	A	A
2110	0,19	A	B	A	A
2120	0,35	A	B	A	A
2130	0,65	A	B	A	A
2230	0,27	A	B	A	A
2260	0,01	C	C	C	C
4020	4,68	A	C	A	A
4030	9,55	B	C	B	B
4040	4,90	A	B	A	A
4090	0,01	B	C	B	B
7130	0,64	A	C	A	A
7230	0,31	A	C	A	A
8230	0,14	A	C	A	A
91E0	0,02	B	C	B	B

La evaluación global de los hábitats es excelente (A) en el 81% de los mismos.

Ninguno de los hábitats recogidos en la ZEPA Costa da Morte (Norte) están presentes en las zonas de actuación.



Tipos de ESPECIES presentes en la ZEPA y evaluación de la misma en función de éstos:

AVES que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE:

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento		Global
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	
A002	<i>Gavia arctica</i>		>5i		C	B	C	B
A003	<i>Gavia immer</i>		>25i		B	B	C	B
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	>20p			C	B	C	B
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>		>2p		C	B	C	B
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>			R	D			
A026	<i>Egretta garzetta</i>		35i		C	B	C	B
A029	<i>Ardea purpurea</i>			>5i	C	B	C	B
A034	<i>Platalea leucorodia</i>			>10i	C	B	C	B
A081	<i>Circus aeruginosus</i>			P	D			
A084	<i>Circus pygargus</i>	P			C	B	C	B
A098	<i>Falco columbarius</i>		P		C	B	C	B
A103	<i>Falco peregrinus</i>	>5p	P		C	B	C	B
A119	<i>Porzana porzana</i>			P	C	B	C	B
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	0-5p			D			
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>		P		C	B	C	B
A151	<i>Philomachus pugnax</i>			>25i	C	B	C	B
A157	<i>Limosa lapponica</i>		175i	>500i	B	A	C	B
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>			>100i	C	B	C	B
A193	<i>Sterna hirundo</i>			>50i	C	B	C	B
A195	<i>Sterna albifrons</i>			>20i	C	B	C	B
A197	<i>Chlidonias niger</i>			>20i	C	B	C	B
A222	<i>Asio flammeus</i>		P		D			

Como se puede observar en la tabla anterior, la evaluación global del lugar para todas las especies analizadas es BUENA (B).



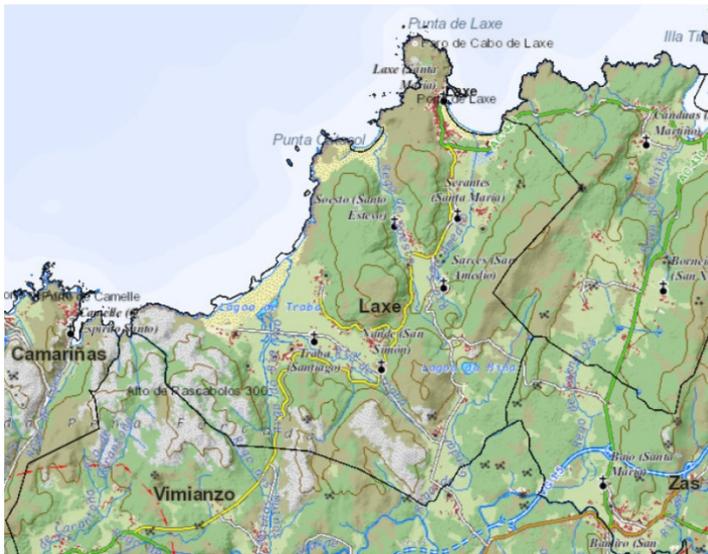
AVES migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE

CÓDIGO	NOMBRE	POBLACIÓN			EVALUACIÓN DEL LUGAR			
		Sedentaria	Migratoria		Población	Aislamiento		
			Reprod.	Invernal		De paso	Conservación	Global
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>		>100i		C	B	C	B
A018	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	85p			B	A	C	A
A169	<i>Arenaria interpres</i>		>10i		C	B	C	B
A183	<i>Larus fuscus</i>	294p			A	A	A	A
A188	<i>Rissa tridactyla</i>	<142p			A	A	A	A
A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>		>25i		C	B	C	B
A459	<i>Larus cachinnans</i>	13000p			A	A	C	A
A028	<i>Ardea cinerea</i>		80i		B	B	C	B
A052	<i>Anas crecca</i>		415i		B	B	C	B
A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	>25p	850i		B	B	C	B
A130	<i>Haematopus ostralegus</i>		200i		B	B	C	B
A137	<i>Charadrius hiaticula</i>		70i		B	B	C	B
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	>30p	>20i		A	A	C	A
A141	<i>Pluvialis squatarola</i>		270i		B	B	C	B
A142	<i>Vanellus vanellus</i>		>100i		C	B	C	B
A143	<i>Calidris canutus</i>		10i	>500i	B	B	C	B
A144	<i>Calidris alba</i>		40i	>200i	B	B	C	B
A148	<i>Calidris maritima</i>		>5i		D			
A149	<i>Calidris alpina</i>		>600i		B	B	C	B
A153	<i>Gallinago gallinago</i>		>100i		C	B	C	B
A158	<i>Numenius phaeopus</i>		>5i	>100i	C	B	C	B
A160	<i>Numenius arquata</i>		240i	>100i	C	B	C	B
A228	<i>Apus melba</i>		>10p		C	B	C	B
A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		P		B	B	C	B
A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		P		B	B	C	B
A375	<i>Plectrophenax nivalis</i>		>5i		C	B	C	B
A381	<i>Emberiza schoeniclus</i>	>2p	P		B	B	C	B

En ninguna de las zonas de actuación existen poblaciones permanentes ni nidificantes de estas especies. Aunque si podrían ser zona de paso de las mismas.

8. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de estudio abarca al municipio de Laxe, que constituirá el área de influencia directa de los efectos de la obra de dragado del puerto de Laxe; asimismo se incluyen relaciones territoriales en el análisis del sistema.



El ayuntamiento de Laxe es un municipio costero perteneciente a la comarca de Bergantiños localizándose en el extremo occidental de la misma. Es uno de los municipios más pequeños en extensión de toda la provincia de A Coruña ya que solo abarca un total de 34,1Km² repartidos entre la capital, Laxe, y las parroquias de Serantes, Soesto, Nande, Sarces y Traba.

El municipio forma parte del espacio natural “Costa da Morte”. Esta situación y la presencia de la playa de Laxe, ha convertido a la ciudad en un punto de atracción turístico.

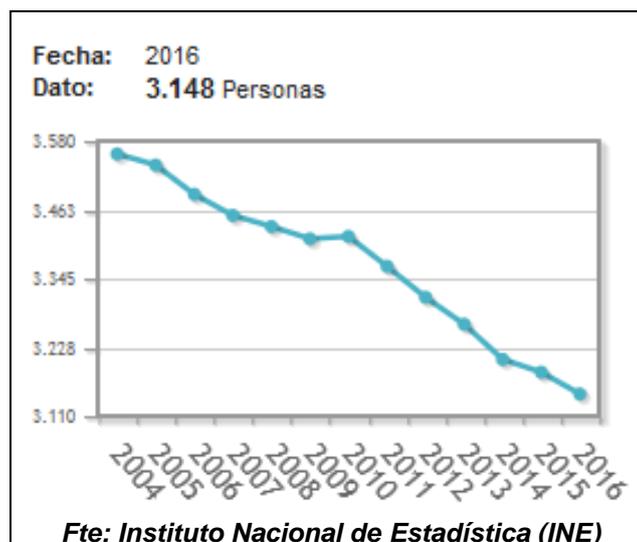
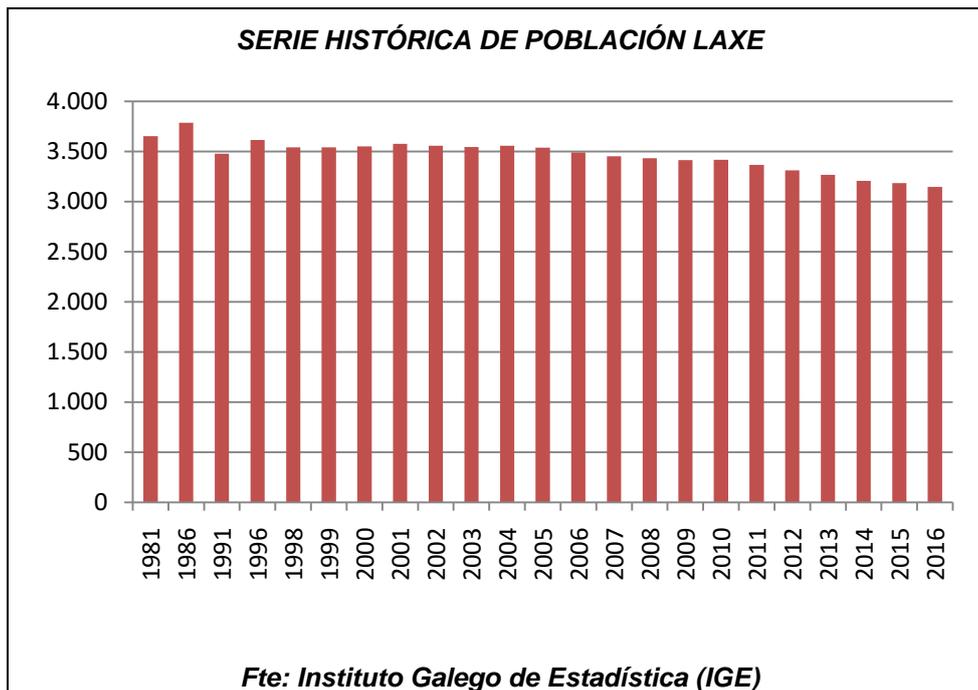
La ocupación de la población del municipio se reparte entre la pesca y la agricultura, con un claro aumento de la ocupación en el sector turismo en los últimos años.

En el núcleo de Laxe, la principal ocupación es la pesca, ya que la ciudad cuenta con una gran tradición pesquera, que ha experimentado un gran auge desde mediados del siglo XX con una amplia flota de bajura.

8.1. Análisis demográfico

8.1.1. Evolución demográfica

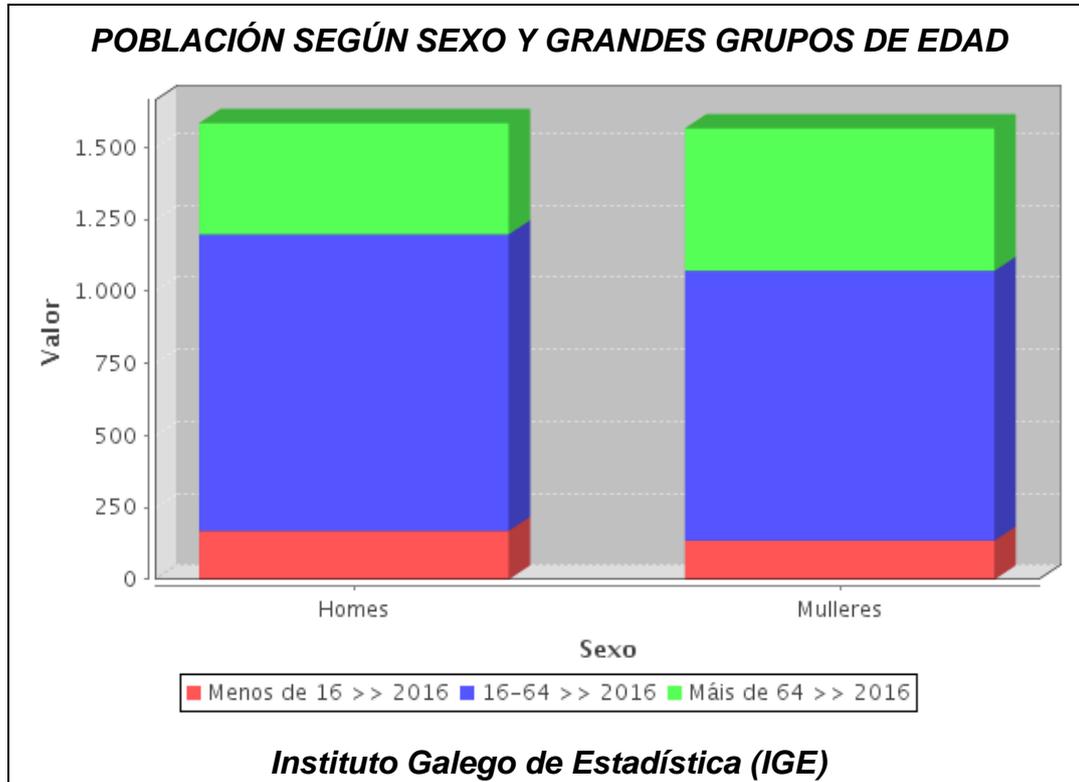
Desde 1981, la tendencia evolutiva general de la población de Laxe se ha caracterizado por un descenso paulatino, más acusado desde el año 2004, hasta alcanzar los 3.148 habitantes en 2016.



Según los datos correspondientes a la revisión del Padrón Municipal de Habitantes de 2016, el término municipal cuenta con una densidad de población de 90,1 habitantes por km².

8.1.2. Estructura de la población por edad y sexo. Régimen demográfico

Esta evolución demográfica ha desembocado en una distribución particular por sexo y por edad con un predominio del grupo de edad 16-64 años.

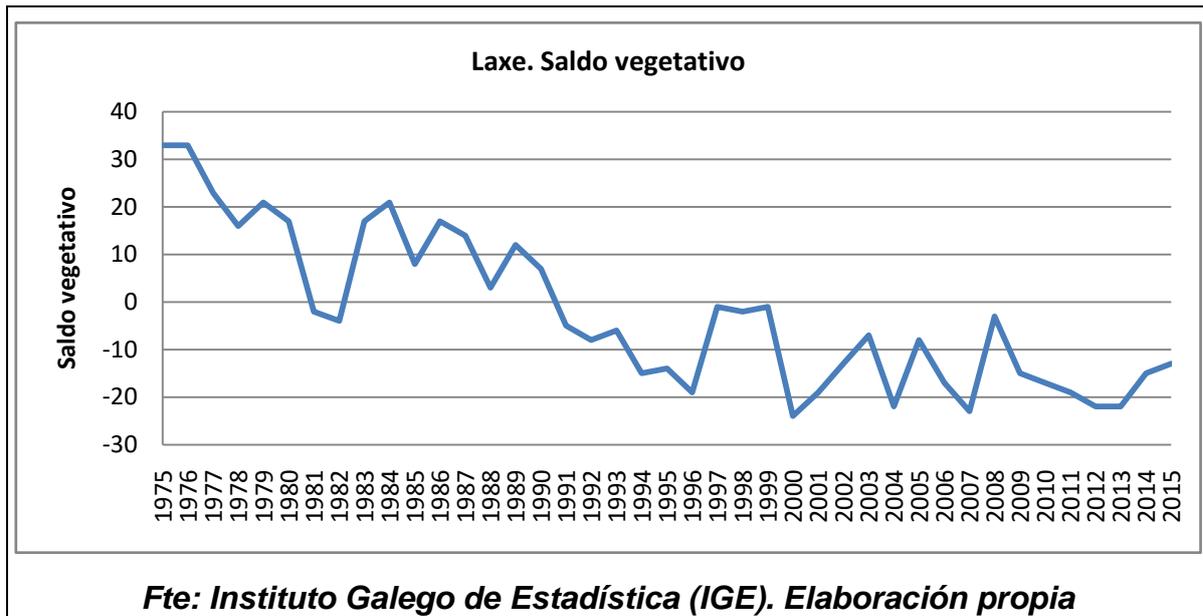


La edad media en 2016 fue de 49,53 años y el índice de envejecimiento de 228,78; siendo éstas unas cifras normales dentro del ámbito urbano gallego.

La distribución de la población en grandes grupos de edad evidencia la preeminencia del grupo incluido en la edad activa y denota una diferencia a favor del grupo de ancianos frente a los menores de 16, como consecuencia del proceso de envejecimiento vigente en toda Galicia.

8.1.3. Crecimiento vegetativo

Por crecimiento vegetativo se entiende la diferencia entre el número de nacimientos y el de defunciones de un determinado grupo humano en un espacio de tiempo determinado. A continuación se adjunta un gráfico con el crecimiento vegetativo de Laxe de 1975 a 2015:



El gráfico muestra una evolución irregular en los últimos 35 años, pero predominando la tendencia negativa, consecuencia del avance en el proceso de envejecimiento y por la migración de los individuos más jóvenes y la consiguiente caída en la tasa de natalidad.

En el 2015, el índice bruto de natalidad fue del 5,71‰ y la de mortalidad del 9,61‰.



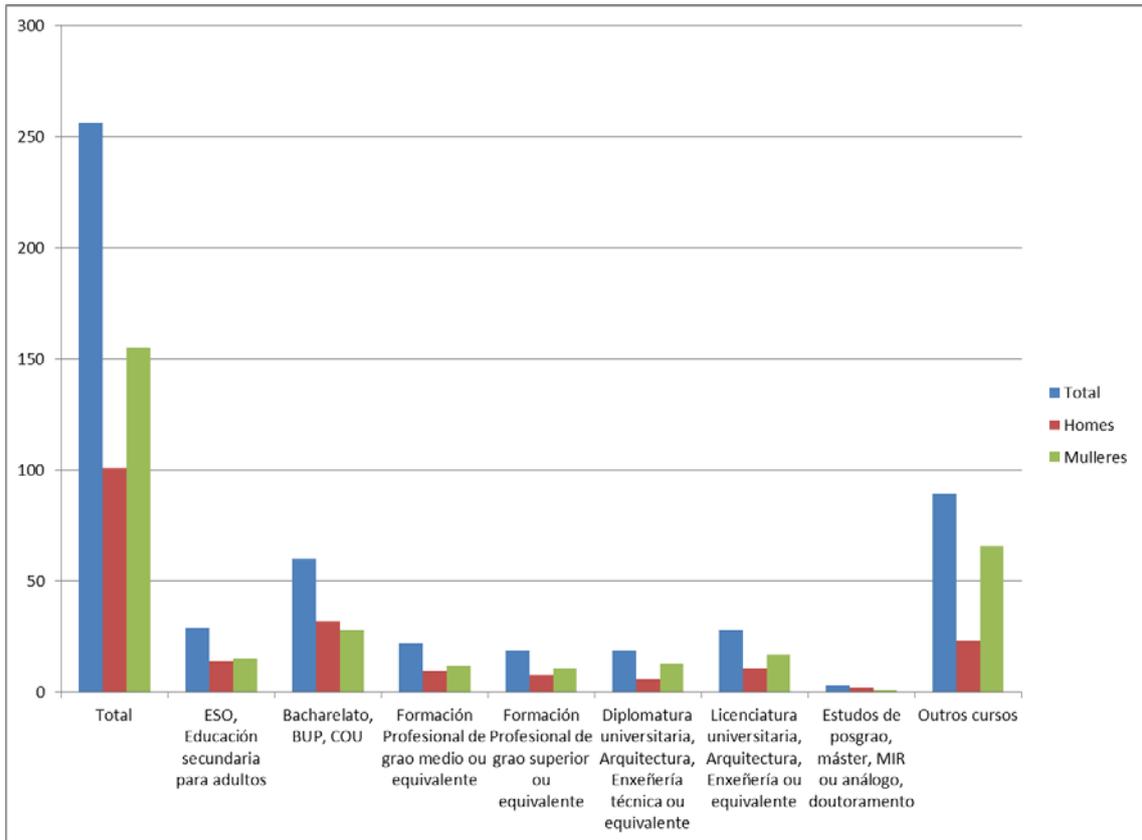
8.1.4. Nivel de instrucción

El desarrollo cultural y formativo de la población constituye un factor decisivo en la formulación de una política de crecimiento y planificación del medio socioeconómico. Es necesario precisar que las variaciones de comportamiento de una población están ligadas al nivel cultural y de información de la misma, mediatizando posibilidades de desarrollo e influyendo directamente sobre la creación de empleo, la atracción de inversiones en beneficio de la economía local y la capacidad de innovación e iniciativa.

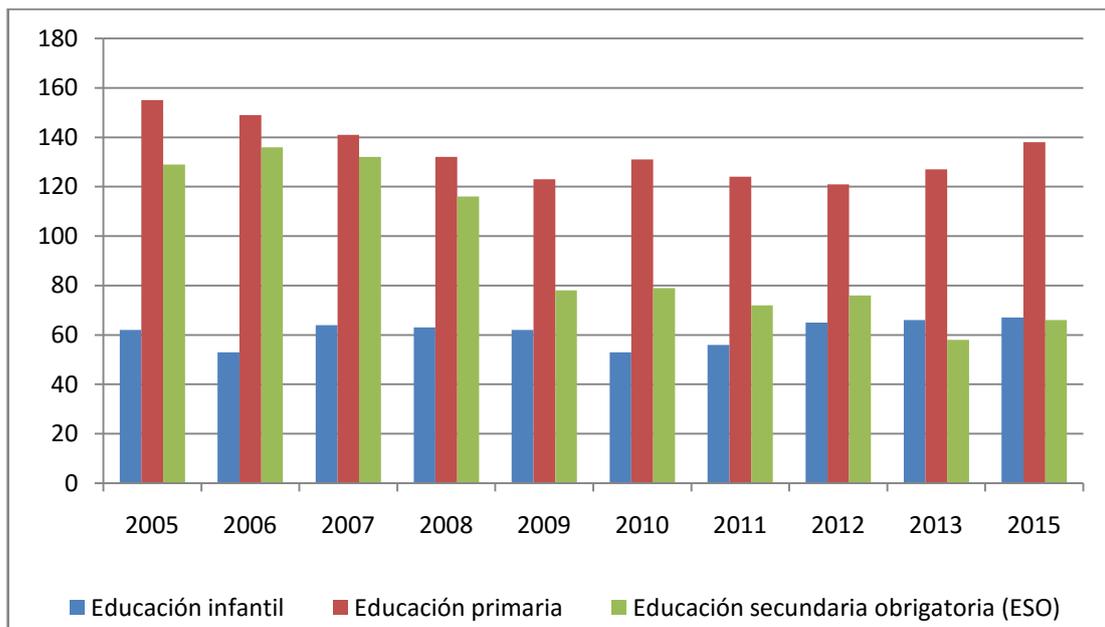
Según los datos procesados por el INE, en Laxe la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años era en 2001 de 3,3, con una diferencia notable entre los hombres (1,5) y las mujeres (5,1).

En la siguiente tabla se recoge la distribución de estudios de la población mayor de 15 años.

Estudios de población >15 años	Total	Hombres	Mujeres
ESO, Educación secundaria para adultos	29	14	15
Bachillerato, BUP, COU	60	32	28
Formación Profesional de grado medio o equivalente	22	10	12
Formación Profesional de grado superior o equivalente	19	8	11
Diplomatura universitaria, Arquitectura, Ingeniería técnica o equivalente	19	6	13
Licenciatura universitaria, Arquitectura, Ingeniería o equivalente	28	11	17
Estudios de posgrado, máster, MIR o análogo, doctorado	3	2	1
Otros cursos	89	23	66
Total	256	101	155



Según los datos correspondientes a 2013, a pesar del descenso de población se detecta un aumento en el número de alumnos de la educación infantil y primaria.





Las cifras ratifican la necesidad de una mayor adecuación del nivel educativo de la población, principalmente en lo relacionado con la formación profesional y universitaria, mediante la promoción de determinadas especialidades en atención a la demanda local y con el fin de que a corto y medio plazo puedan participar e incidir en el desarrollo socioeconómico del municipio y de la comarca con unos índices de calidad de servicio competitivos.

8.1.5. Distribución de la población activa

La distribución de la población activa, según su relación con la actividad económica es la siguiente:

Laxe. Afiliación en alta laboral por sectores				
Sector	2011		2017	
T Agricultura e pesca	156	13,66%	156	16,18%
Industria	214	18,74%	132	13,69%
Construcción	184	16,11%	167	17,32%
Servicios	588	51,49%	509	52,80%
Total	1.142	100,00%	964	100,00%
Fte: IGE				

Respecto al paro registrado en el municipio se registra la siguiente evolución:

Fecha	Tasa de Paro Registrado	Nº de parados registrados
Junio 2017	19,25%	261
2016	21,93%	293
2015	25,35%	344
2014	26,69%	367
2013	27,43%	384
2012	27,82%	399
2011	23,27%	345
2010	24,11%	368
2009	20,99%	323
2008	19,82%	308
2007	15,94%	219
2006	16,83%	263
Fte: Elaboración Propia		



Como se observa en las cifras de paro, el municipio ha sufrido un aumento paulatino del paro desde 2007, registrándose la mayor cifra de paro en el año 2012, coincidiendo con el grueso de la crisis económica registrada en España.

A partir de 2012 y favorecidos por la recuperación general de la economía y del turismo interior, se observa una tendencia en la disminución del paro hasta alcanzar en junio de 2017 registros inferiores al año 2006.

8.2. Ocupación y uso

El municipio de Laxe está ocupado principalmente por terrenos dedicados al aprovechamiento agroforestal, con un 16,5 % de la superficie.

Los terrenos naturales (Biogénesis) ocupan el 29,9 % e incluyen la vegetación costera, bosques autóctonos, de ribera, mixtos o de recolonización, otras formaciones de carácter húmedo y matorrales. En este sentido conviene señalar que el municipio cuenta con 670,13 ha pertenecientes a la Red Gallega de Espacios Protegidos, de los cuales 581,41ha pertenecen a la Rede Natura 2000.

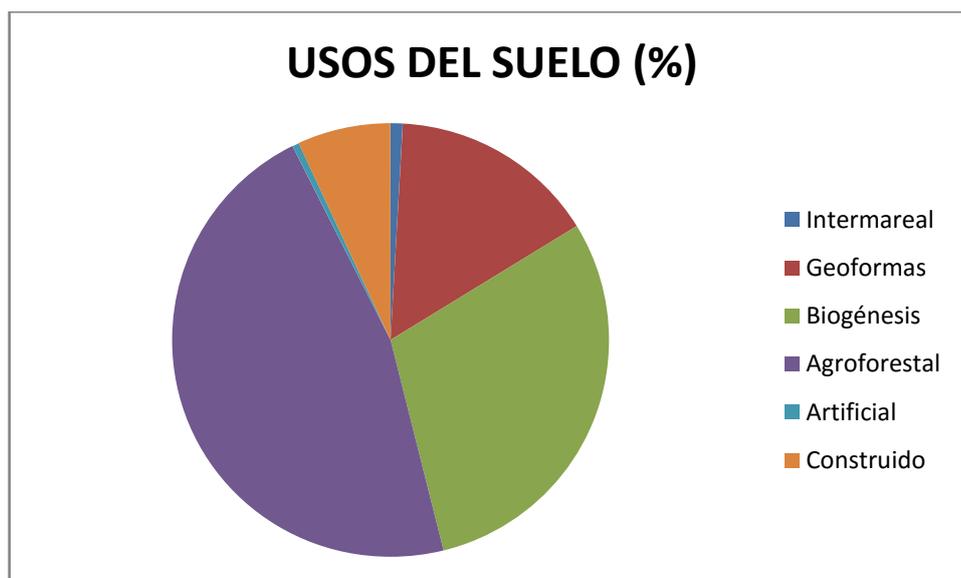
Las formaciones geológicas (Geoformas) representan el 15,3 % del municipio y engloban terrenos de dinámica natural como playas, acantilados, dunas, lagunas o humedales costeros.

El municipio dispone de varias playas correspondientes a 5 zonas marítimas de baño, todas ellas calificadas de una excelente calidad. Las playas principales son: Laxe, Soesto, Arnado, y Traba. Además de estas cuatro playas, Laxe cuenta con pequeñas calas que salpican todo su litoral como es el caso de Morelo, la Playa de los Cristales o El Castrillón entre otras.



Los suelos de carácter antrópico (suelo urbanizado y ámbitos edificados) representan el 6,9% del municipio. Otros usos de carácter antrópico como canteras o masas de agua artificiales (Artificiales) ocupan el 0,5%.

El resto de la superficie se corresponde con los terrenos intermareales (0,9%).





8.3. Análisis de la estructura económica

La economía del municipio de Laxe, gira en torno a una actividad fundamental: la pesca.

En el siguiente cuadro se recoge el número de empresas según sectores en el año 2015.

Empresas por actividad	2015
Agricultura e pesca	97
Industria	35
Construcción	60
Servicios	131
<i>Fte: IGE</i>	

8.3.1. Sector Primario.

Dentro de las actividades en el sector primario hay una doble vertiente en función de la actividad, por una parte destaca el sector pesquero que partiendo de una actividad del primario ha alcanzado un desarrollo que abarca todo tipo de actividades de los tres sectores económicos (construcción y mantenimiento de buques, venta de equipos, servicios asociados a la pesca, etc.).

En cuanto a la agricultura, a excepción de contadas explotaciones comerciales, la mayoría del sector está en retroceso y reduciéndose paulatinamente tanto en superficie explotada, cabezas de ganado como en trabajadores ocupados en el sector



8.3.1.1. Agricultura – ganadería.

En Laxe la competencia de usos derivada de la actividad turística y la importancia del sector pesquero relega el uso agropecuario a los espacios más marginales en el interior del municipio, en el entorno de los núcleos tradicionales de población donde no se puede construir.

Destaca dentro de este sector las explotaciones ganaderas, con 40 explotaciones de ganado bovino en 2014 con un total de 511 ejemplares.

En cuanto al tamaño de las parcelas en las explotaciones agrícolas, la competencia con usos no agrarios determina un reducido tamaño de las parcelas, siendo la mayoría de las parcelas de un tamaño inferior a las 5 ha.

Tamaño de las parcelas (ha)	Parcelas	%
>=0 a <5	123	84,25%
>=5 a <10	15	10,27%
>=10 a <20	5	3,42%
>=20 a <50	2	1,37%
>=50	1	0,68%
TOTAL	146	100,00%

Fte: IGE

8.3.1.2. Pesca y marisqueo.

Pesca



La pesca ha sido y sigue siendo en gran medida el motor económico de esta zona. Además el amplio rango de actividades económicas dependientes del sector pesquero hace que un gran número de empresas y trabajadores del secundario y terciario de Laxe dependan directamente del sector pesquero.

Este aprovechamiento se corresponde fundamentalmente con pesca de bajura, regulada por el Plan de gestión integral de la Pesca de Bajura en el Caladero Nacional del Cantábrico y Noroeste.

Los bancos pesqueros más próximos a la zona de actuación son los siguientes:

Serra. Especies: Caballa, Alfóndiga, Pargo, Fodón, Boga, Abadejo.

Boyan. Especies: Caballa, Alfóndiga, Pargo, Fodón, Boga, Sargo, Rei, Xulia, en los alrededores Lirpías, Acedias.

Mazaroqueiros / Sarabia / Tambor / Mar da Barra.

Xarabaliños. Especies: Abadejo, Rape, Xuliana, Congrio, Faneca, Robaliza, alrededor hay Merluza.

Rejo d'Auga / Quebral / Mar da Fos.

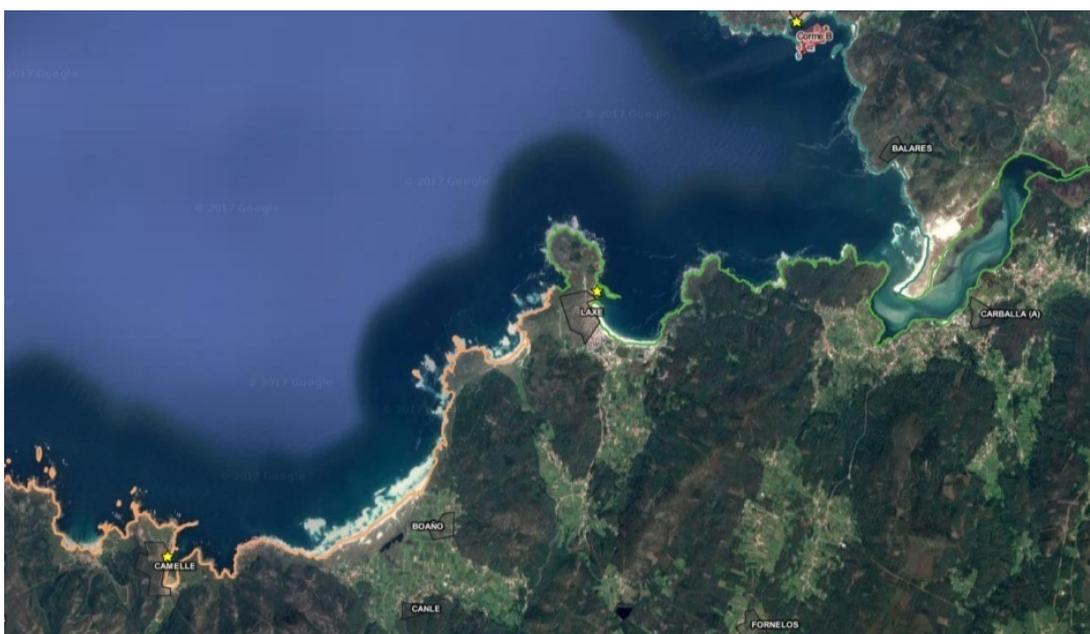
Mar de Veira. Especies: Lirio, Rape, Xuliana, Merluza, Xurel, Congrio, Besugo, Abadejo.



En el Puerto de Laxe destaca como principal actividad la pesca de bajura y el marisqueo, con otras actividades secundarias como la descarga de atún, madera, y hierro para la construcción.

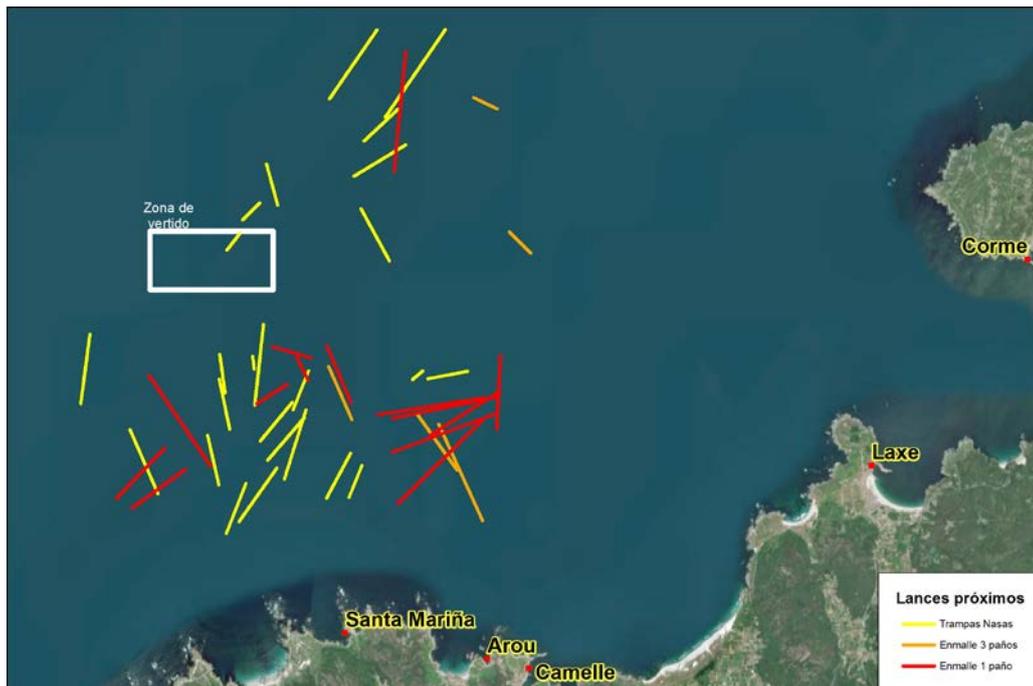
Las actividades de pesca y marisqueo en el entorno del Puerto de Laxe están regulada a través de la Cofradía de Pescadores Laxe.

Otras cofradías próximas son las de Camelle al Sur y Corme al Norte



Ámbito de las Cofradías en el entorno de Laxe

En la siguiente imagen se muestran los recursos muestreados por la UTPB en 2015, en las proximidades de la zona de vertido. En ella aparecen 25 lances de trampas de nasas, 14 lances con enmalle de 1 paño y 5 lances con enmalle de 3 paños, mientras que en la zona de vertido sólo se encuentra una trampa con nasas.



Por lo tanto la zona de vertido se encuentra lindando con caladeros de pesca y en ella la intensidad de la pesca de bajura es prácticamente nula. La frecuencia de calado de aparejos decrece progresivamente en función de dos factores, la distancia al caladero y la profundidad, ligada esta última con la distancia desde el puerto base.

A partir de los 100 m la pesca artesanal no suele trabajar. Además esa es la profundidad mínima a la que pueden trabajar las embarcaciones de arrastre.

En la lonja de Laxe se comercializan hasta un total de 76 especies, entre las que se pueden destacar las siguientes:

Pescados: abadejo, acedia, besugo, lenguado, merluza, pescadilla, pulpo, raya, rape, rodaballo, salmonete, sanmartiño, sollo, sopa, xuliana, etc.

Mariscos: percebebe, longueirón, centollo, buey, langosta, lubrigante, nécora, santiaguíño, camarón, etc.



En el siguiente cuadro se recoge la evolución de las ventas totales de la lonja de laxe entre 01/01/2001 y 18/07/2017.

Fecha	Quilos Total	Importe €	Mín. €/Kg	Máx. €/Kg	Medio €/Kg
2001	791394	2155174,72	0,14	37,38	2,72
2002	415228,45	1194798,51	0,09	51,18	2,88
2003	255148,62	740250,81	0,1	70,27	2,9
2004	312915,4	1288855,91	0,1	108,9	4,12
2005	374454,02	1195311,73	0,05	92,3	3,19
2006	179243,35	1142012,92	0,1	123,9	6,37
2007	212221,46	1351780,63	0,1	120	6,37
2008	169791,08	1022391,02	0,1	91,4	6,02
2009	173129,83	787156,33	0,1	80	4,55
2010	164266,19	646319,7	0,05	100	3,93
2011	288341,68	921346,84	0,1	40	3,2
2012	493968,29	895977,38	0,1	80	1,81
2013	323280,11	759929,18	0,07	80	2,35
2014	658697,67	924468,83	0,1	80	1,4
2015	494778,66	919585,07	0,1	80	1,86
2016	427074,55	1058020,01	0,1	80	2,48
2017	155937,16	465768,11	0,1	47,8	2,99
5.889.870,52	17.469.147,7				

Fuente: Plataforma Tecnológica Pesca de Galicia

La distribución de las capturas se recoge en el siguiente cuadro:

Especie	Quilos	%
Pescado	5.281.087,43	89,66%
Cefalópodos	372.243,22	6,32%
Crustáceos	134.541,46	2,28%
Erizo	58.321,00	0,99%
Bivalvos	28.316,25	0,48%
Otros	15.361,16	0,26%
Total capturas	5.889.870,52	100,00%

Fuente: Plataforma Tecnológica Pesca de Galicia



En dicho periodo el 89,66% de las capturas se han correspondido con las capturas de pescado.

Fecha	Quilos Pescado	Importe €	Mín. €/Kg	Máx. €/Kg	Medio €/Kg
2001	705775,75	1627695,13	0,14	21,46	2,31
2002	375690,68	779128,5	0,09	27,3	2,07
2003	234596,37	494075,6	0,1	26,44	2,11
2004	269788,6	756488,47	0,1	39	2,8
2005	331534,52	626921,81	0,05	47	1,89
2006	137202,6	622525,96	0,1	44	4,54
2007	167983,66	798296,33	0,1	45	4,75
2008	122925,07	525896,04	0,1	43	4,28
2009	139259,88	605180,58	0,1	43	4,35
2010	122410,44	480591,22	0,05	38,5	3,93
2011	238562,68	655463,93	0,1	39,8	2,75
2012	469960,09	749899,83	0,1	30	1,6
2013	305587,11	663474,69	0,07	38,5	2,17
2014	636128,47	792221,33	0,1	33	1,25
2015	477319,21	801385,66	0,1	39	1,68
2016	404036,6	870448,15	0,1	35,5	2,15
2017	142325,7	357732,81	0,1	32	2,51
5.281.087,43		12.207.426,04			

Fuente: Plataforma Tecnológica Pesca de Galicia

Destacar que la Cofradía de Pescadores de Laxe ha puesto en marcha el Proyecto Mardelaxe con el objetivo de buscar alternativas que puedan complementar la actividad pesquera y disminuyendo el esfuerzo pesquero realizado sobre unos caladeros que día a día experimentan una reducción considerable de las especies capturadas por nuestra flota.

El Proyecto Mardelaxe pretende aportar soluciones que permitan dar esperanza de futuro al sector pesquero, dinamizando y promocionando al propio sector a través de la realización de actividades de turismo marinerero.

La promoción del sector pesquero pretende dar a conocer a la sociedad una visión más completa de la vida de los marineros del puerto de Laxe, destacando los aspectos sociales, económicos, ambientales, culturales, etc.

El proyecto pretende recuperar el patrimonio sociocultural de la comunidad pesquera, y difundirlo y conservarlo en el tiempo.



Marisqueo

La Cofradía de Laxe presenta planes de explotación marisquera para los recursos específicos existentes en su ámbito de actuación.

Recurso específico: Longueirón y Navaja.

En el entorno del puerto y de la playa existen bancos de longueirón (*Ensis siliqua*) y navaja (*Ensis arquatus*) que se están explotando en la actualidad bajo el Plan de explotación conjunto presentado por las Cofradías de Laxe y Corme y aprobado por la Orden del 22 de diciembre de 2016, por la que se aprueban los planes de gestión para recursos específicos de Galicia para el año 2017.

En el plan se identifica como subzona de explotación la denominada **Zona A**, que incluye la infralitoral de la playa de Laxe donde se ubican los bancos denominados CM-110, CM-111, CM-139 y CM-268.

CODIGO	BANCO	SUPERFICIE m²	MODO	ESPECIES	COFRADÍAS
CM-229	PRAIA DE LAXE	14.047	BUCEO/ PIE	Poliqueto	Corme, Laxe, Camelle, Malpica
CM-110	PRAIA DE LAXE-1 (PEIRAO)	64.106	BUCEO	Longueirón/ Navaja	Corme, Laxe
CM-111	PRAIA DE LAXE-2 (RÍO)	59.268	BUCEO	Longueirón/ Navaja	Corme, Laxe
CM-139	PRAIA DE LAXE-3	47.438	BUCEO	Longueirón/ Navaja	Corme, Laxe
CM-268	PRAIA DE LAXE IV	77.012	BUCEO	Longueirón/ Navaja	Corme, Laxe



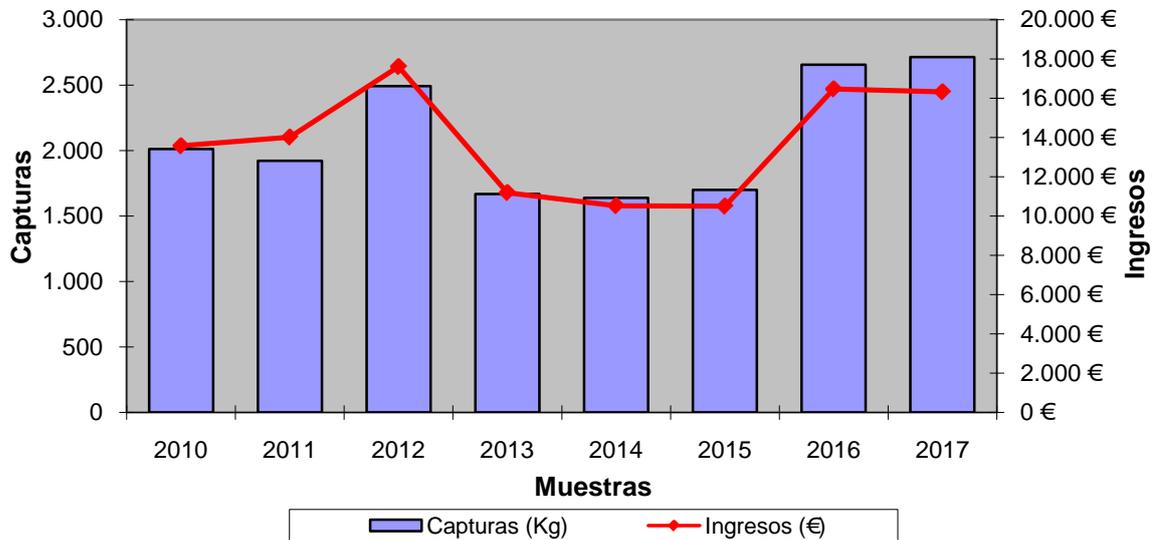
En estos bancos trabajan 8 embarcaciones y 22 buceadores habilitados, con la modalidad de buceo en apnea y con suministro de aire desde superficie, durante un máximo de 75 días en el período que abarca desde mayo a septiembre.

Se trata de una zona productiva para longueirón, aunque también se constata la existencia de navaja

La proporción de capturas en relación kg/especie/día/persona es la siguiente

ESPECIE	Kg/ buceador
Longueirón	25
Navaja	2

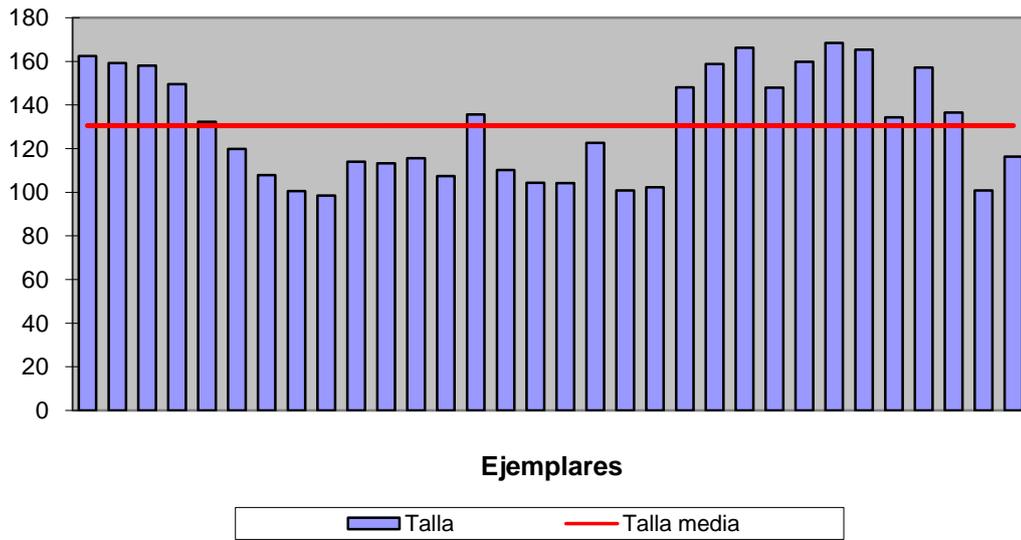
Los datos de producción de Longueirón en los bancos marisqueiros de Praia de Laxe, junto con los ingresos de la actividad, indican que las capturas aumentaron en los dos últimos años. Los mejores resultados en cuanto a capturas son los de 2017, a pesar de que son datos provisionales a fecha de 21/07/2017.



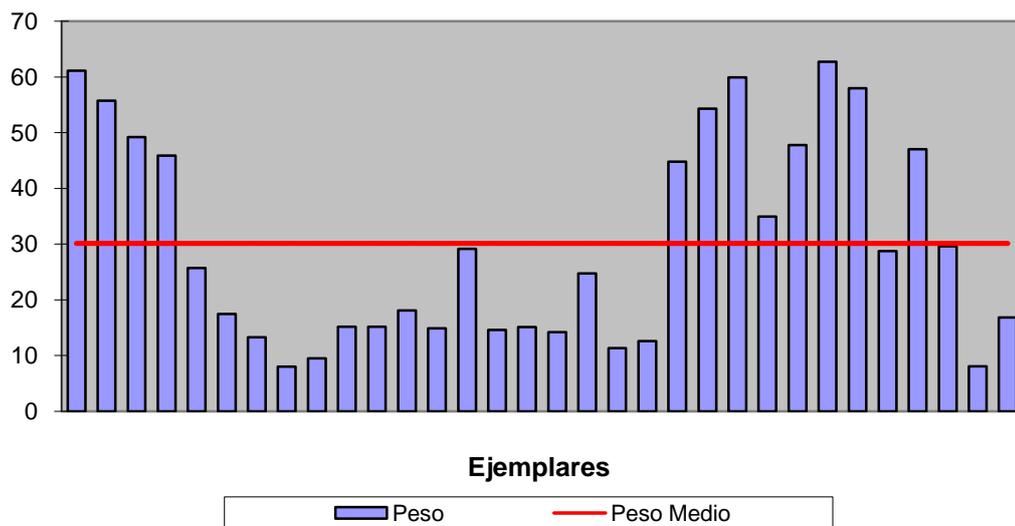
Se realizó un muestreo sobre las capturas realizadas en la Playa de Laxe el 07/06/2017. Ese día trabajaron en los bancos de la Playa de Laxe 6 buceadores, los cuales extrajeron 86,50 kg de longueirón. Cabe destacar que fue un día con malas condiciones meteorológicas, por lo que la mayoría de las capturas son de los bancos más próximos a la playa.



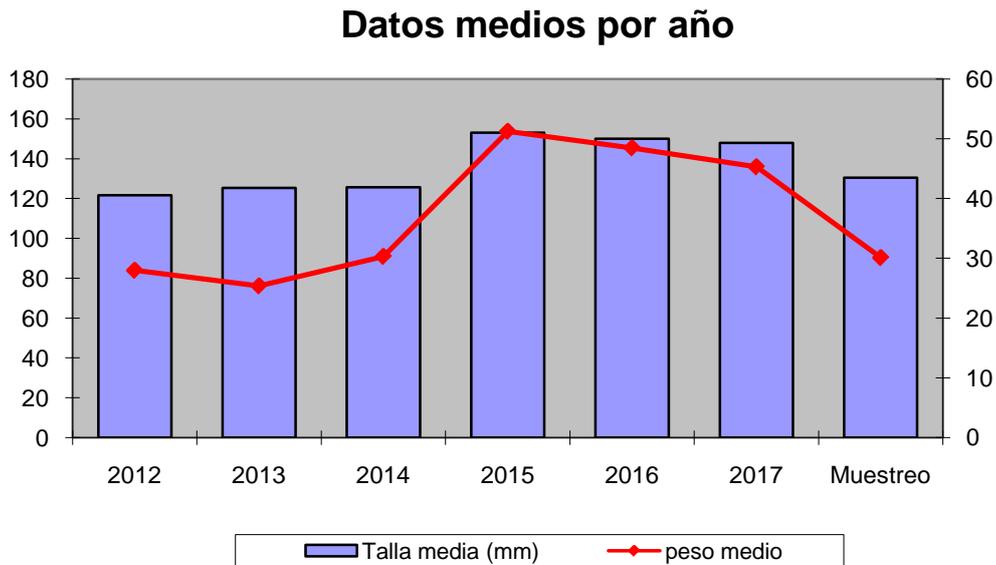
Del total de las capturas se extrajeron 4 muestras aleatorias con 8 ejemplares cada una, para ver el estado de la población adulta. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.



Todos los ejemplares superan la talla comercial (80 mm), alcanzando una talla media de 130,54 mm, lo que nos indica una buena distribución de la población adulta.

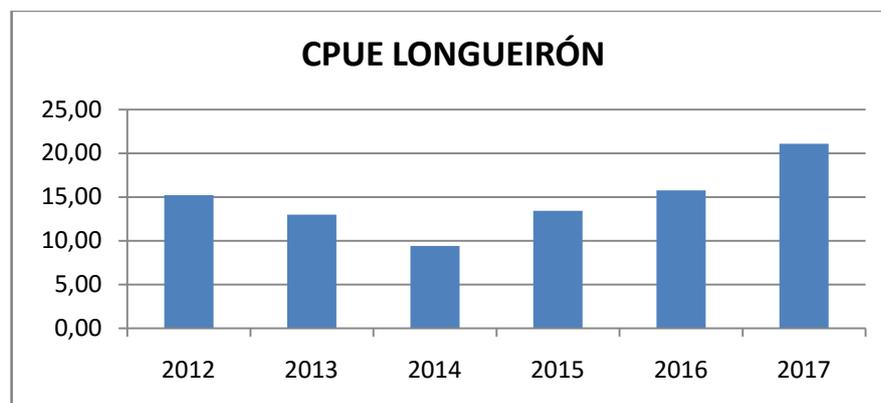


Si comparamos los datos obtenidos en el muestreo con los datos medios de los años anteriores, se observa que tanto la talla media como el peso son ligeramente inferiores a los tres últimos años. Esto coincide con lo esperado, puesto que es un muestreo puntual y además coincidió con malas condiciones meteorológicas. Aún así los valores son similares a los del período 2012 – 2014.



Una forma de evaluar el estado de la población de langostino en la Playa de Laxe son las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como índices del tamaño de la población. La relación entre la abundancia real y el CPUE no es necesariamente lineal, dado que depende de la accesibilidad del recurso (condiciones meteorológicas, accesibilidad de la zona,...), pero nos da un valor bastante certero del estado de la población.

Los datos obtenidos indican una buena distribución de la población dado que los valores de CPUE se incrementan progresivamente en los tres últimos años.



Recurso específico: Percebe

El percebe es otra fuente importante de ingresos para los mariscadores de Laxe. En el plan de percebe se identifican como subzonas de explotación:

- **Zona A**, que va desde la Playa de Laxe hasta Punta Padrón (CM-108) y piedras cercadas.
- **Zona B**, va desde la Playa de Laxe hasta Punta Morelo (CM-109) y piedras cercadas.



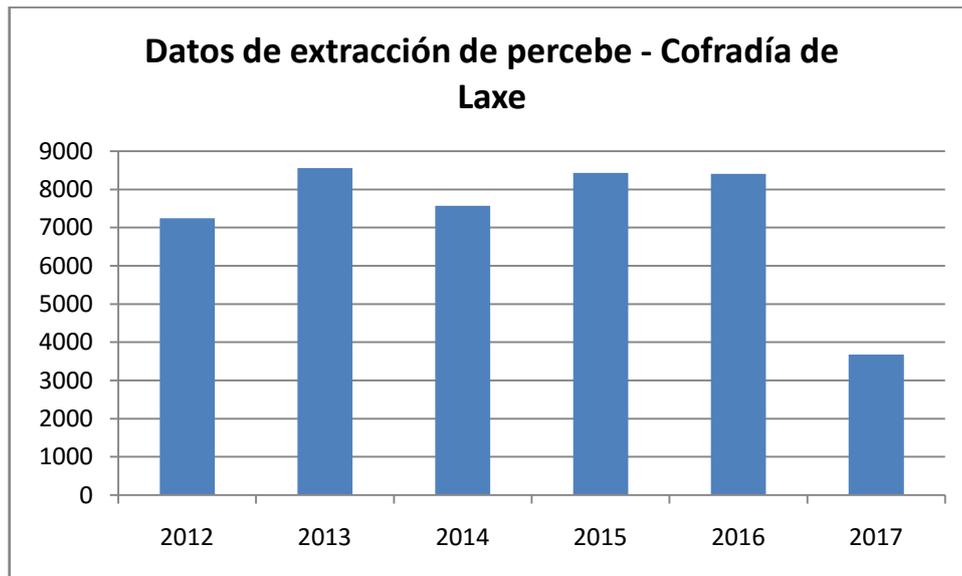
En estos bancos trabajan 18 embarcaciones con 43 habilitaciones, además de 5 mariscadores a pie, durante un máximo de 90 días, más 20 días para percebe alargado (los días de percebe alargado no computan en los días máximos de extracción). La época de extracción es durante todo el año, excepto la segunda quincena de octubre y el mes de noviembre.

La proporción de capturas en relación kg/especie/día/persona es la siguiente

ESPECIE	Kg/ persona
Percebe (peso neto)	5 kg
Percebe (peso bruto)	6 kg

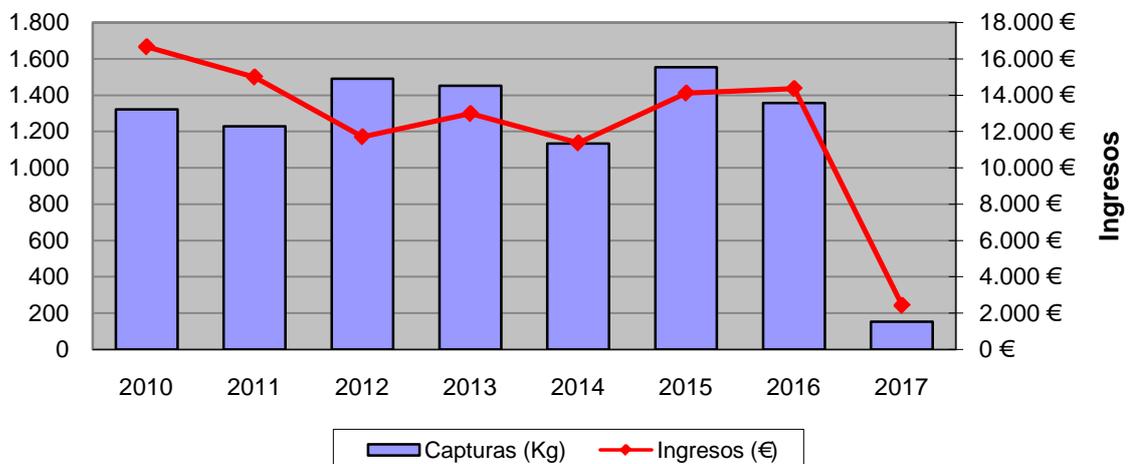


Los datos de extracción de percebe, de la cofradía de Laxe, sufren ligeras oscilaciones pero se mantienen siempre por encima de los 7.000 kg/año. Las variaciones en las capturas van a depender de las condiciones meteorológicas, dado que la agitación del mar va a afectar tanto al crecimiento del percebe como a las condiciones de extracción del mismo.



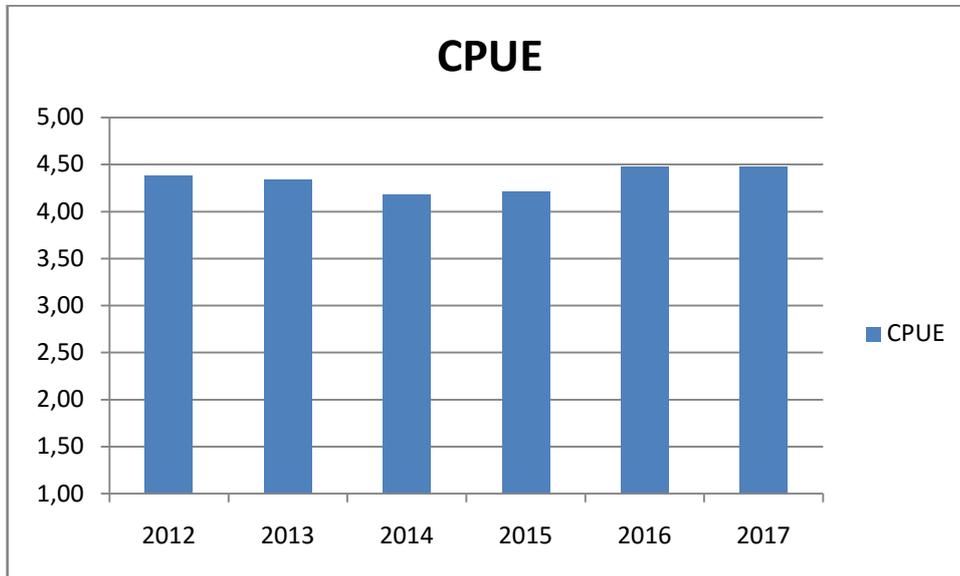
El volumen de ventas de percebe en la Lonja de Laxe es muy inferior al volumen extraído por los mariscadores de la cofradía, dado que la mayor parte del percebe se vende en la lonja de A Coruña.

Evolución de capturas e ingresos de Percebe - Lonja de Laxe





Los valores de CPUE para el percebe, nos indican que la población se mantiene estable, dado que los valores son muy similares a lo largo de los años.



Los datos utilizados, en los valores de 2017, tanto para capturas, ventas y CPUE son los comprendidos entre enero y junio.



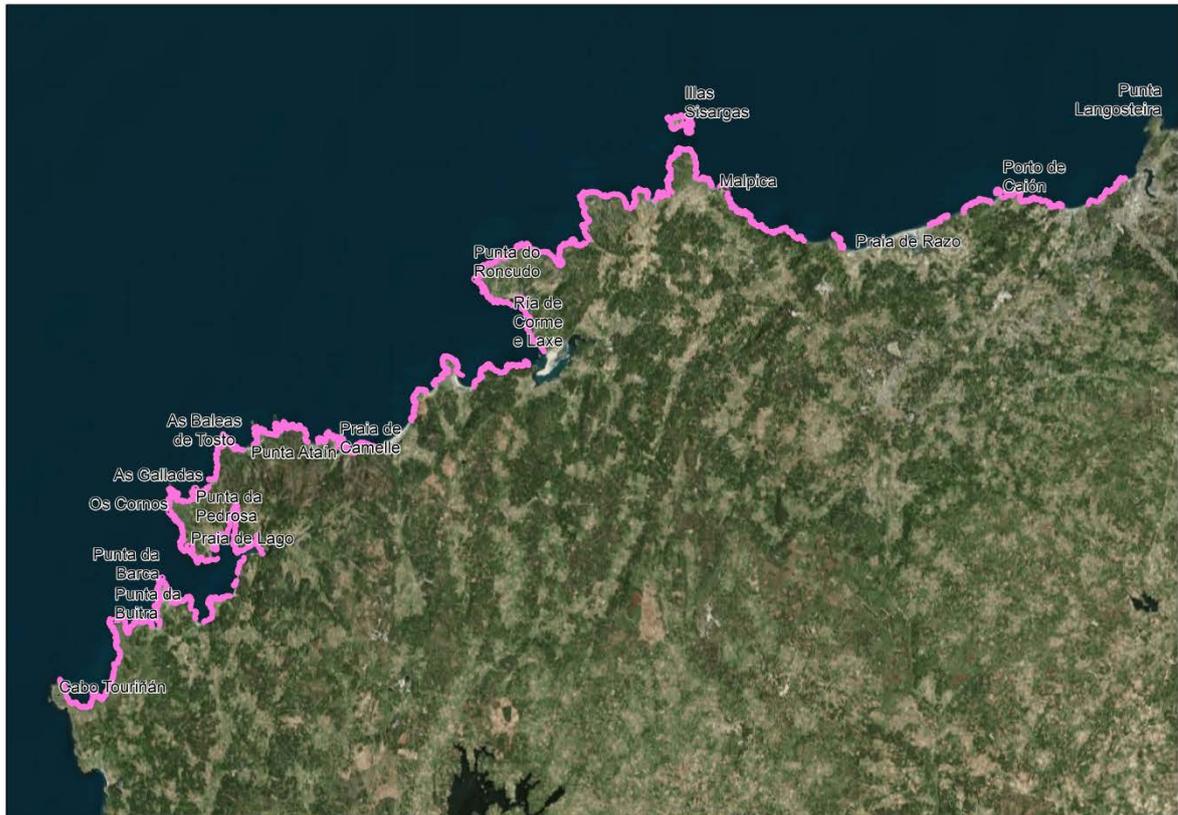
Recurso específico: Erizo

El erizo se está explotando en la actualidad bajo el plan conjunto de las cofradías de Malpica, Corme, Laxe, Camelle y Camariñas, aprobado por la Orden del 22 de diciembre de 2016.

En el plan se identifica como ámbito de explotación la denominada **Zona VI** (de Cabo Touriñan a Punta Langosteira), que incluye los siguientes sectores:

CODIGO	BANCO	MODO	ESPECIES	COFRADÍAS
Sector 1	de Touriñan a Buitra	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 2	de Buitra a Barca	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 3	Ría de Camariñas (de Peneirón-Xaviña á praia de Lago)	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 4	Vilano (de Corno a Punta Pedrosa)	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 5	de Gallada-Baleas a Ríos	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 6	de Ríos a Camelle	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 7	de Atáin a Cabo de Laxe (de Cabo Laxe a Roncudo)	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 8	Ría de Corme-Laxe	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 9	Roncudo(de baixo Chan a Pichóns)	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 10	de Pichóns a Cabalo	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 11	de Cabalo a Malpica	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 12	Illas Sisargas	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 13	de Malpica a Razo	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 14	de Razo a Caión	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas
Sector 15	de Caión a Langosteira	BUCEO	Erizo	Malpica, Corme, Laxe, Camelle, Camariñas

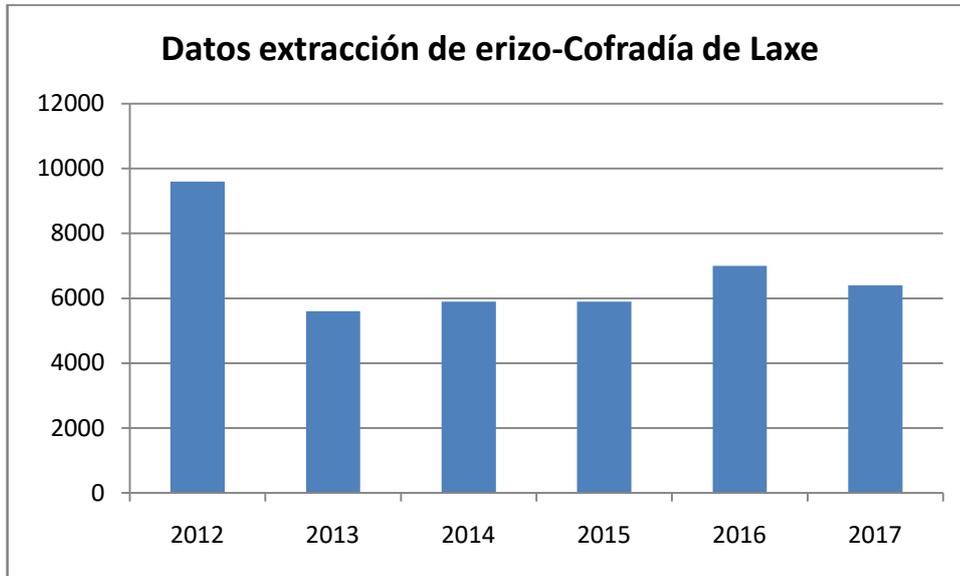
En estos sectores trabajan 17 embarcaciones y 46 buceadores habilitados, con la modalidad de buceo con suministro de aire desde superficie, durante un máximo de 30 días desde enero a abril.



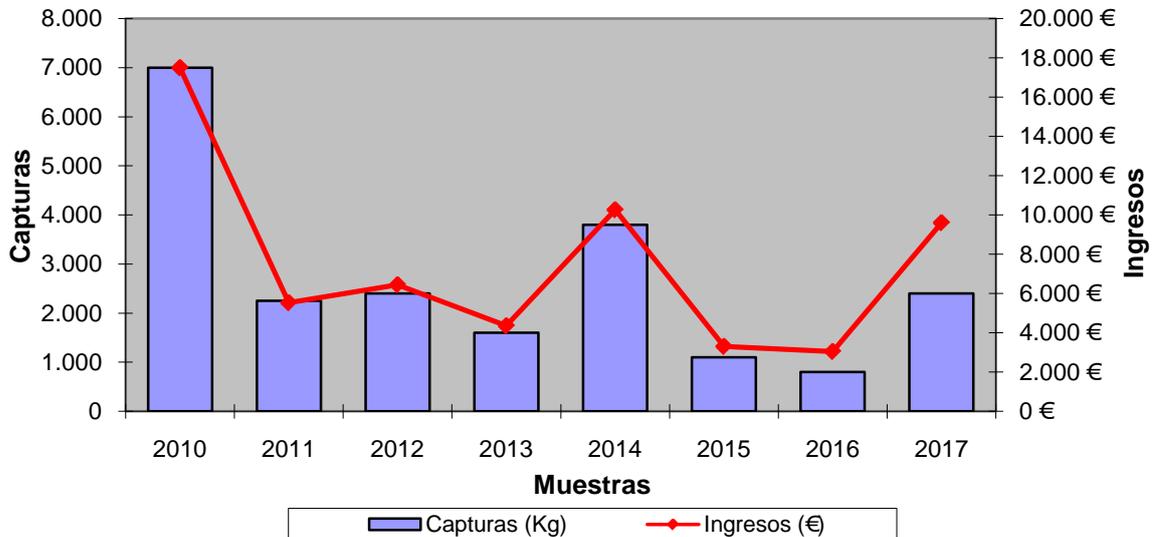
La proporción de capturas en relación kg/especie/día/persona es la siguiente

ESPECIE	Kg/ buceador
Erizo	100

Los datos de Erizo de la Cofradía de Laxe se corresponden a la extracción realizada por una única embarcación, la Nuevo Modes, que es la única de esta cofradía que faena a este recurso. La zona de captura se corresponde con toda la Zona VI.



A continuación se muestra un gráfico con las ventas de erizo en la lonja de Laxe



Como se puede observar en la gráfica, el volumen de ventas en la lonja de Laxe es bastante inferior al volumen de capturas realizado por la embarcación Nuevo Modes. Esto es debido a que trabaja en toda la zona VI, que abarca desde Punta Langosteira hasta Cabo Touriñan, por lo que las ventas de erizo las realiza en la lonja más cercana al punto de extracción.

Recurso específico: Poliquetos

La extracción de poliquetos (*Lumbrineris impatiens*) fuera de la Playa de Laxe está regulada por un plan de explotación para recursos específicos “Plan conjunto de las cofradías de Camelle, Corme, Laxe y Malpica” que abarca desde la punta Gallada hasta las lagoas de Baldaio (excluidas), excluyendo también las playas de Laxe y las Illas Sisargas. Las modalidades de explotación permitidas son: a pie, inmersión en apnea y suministro de aire desde superficie y la época de extracción abarca desde el 15 de enero al 15 de diciembre.

CODIGO	BANCO	SUPERFICIE m ²	MODO	ESPECIES	COFRADÍAS
CM-229	PRAIA DE LAXE	14.047	BUCEO/ PIE	Poliqueto	Corme, Laxe, Camelle, Malpica



8.4. Sector Secundario.

El sector secundario de Laxe se ha desarrollado y organizado en torno a las actividades de la industria pesquera, abarcando todos sus aspectos, desde la construcción y mantenimiento de naves y aparejos hasta la comercialización y/o transformación de la producción pesquera.

Otro sector que tuvo, en su día, gran desarrollo en la zona fue el de la construcción, a raíz de la importancia alcanzada por la actividad turística en este municipio, de hecho sigue habiendo un importante número de empresas de este sector en activo a pesar de la crisis económica.

8.5. Sector Terciario.

Gracias al desarrollo del turismo y a las propias características del modelo económico, el sector terciario ha alcanzado un desarrollo significativo para el tamaño del municipio, estando especializado en servicios auxiliares a la pesca y al turismo como oferta hotelera y de locales de restauración.

En el núcleo de Laxe, capital municipal, están concentrados los servicios más especializados y son los propios del rango administrativo, aunque también tiene servicios especializados para las empresas más importantes del municipio.

El sector turístico ha experimentado un aumento paulatino, siendo una de las grandes atracciones turísticas del municipio sus playas y sus espacios naturales.

Destaca la playa de Laxe situada al sur del puerto, al pie de las casas y resguardada dentro de la ría. Esta playa que se extiende a lo largo de casi 1,5 kilómetros se caracteriza por sus aguas tranquilas y limpias, y por tener una arena fina y muy blanca. Por estar en el mismo centro del núcleo de Laxe cuenta con servicios propios de una playa urbana: aparcamiento para los coches, varias duchas a lo largo de la playa, autobuses, vigilancia, pasarelas, rampas de acceso para los minusválidos, paseo marítimo, limpieza diaria, cruz roja, señalización del estado del mar, establecimientos de hostelería y restauración muy próximos a la playa...etc.

La Playa urbana de Laxe cuenta con el distintivo de Bandera Azul.



Playa de Laxe



9. INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDAD

La red viaria del municipio se apoya en dos carreteras principales a partir de las cuales se crea un entramado de calles, caminos y pistas de ámbito local destinados a redistribuir la población, facilitando los intercambios económicos y comerciales con la cabecera municipal.

La AC-431 es una de las principales arterias de comunicación ya que discurre paralela a la costa, uniendo las localidades de Laxe y Ponteceso.

La otra gran vía de comunicación es la AC-433 que une Ponteceso con Ponte do Porto y discurre hacia el interior, paralela al Río de San Amedio, en dirección Vimianzo.

Destacar también la presencia del puerto de Laxe, que sirve de base para la flota pesquera del lugar además de prestar servicios turísticos durante la época estival



10. GRADO DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de dragado del puerto de Laxe cuenta con gran aceptación entre la población del municipio, siendo principalmente relevante la demanda de ejecución del dragado por parte de aquella que depende directa o indirectamente del sector pesquero, por la falta de seguridad para las embarcaciones en la dársena.

Desde hace varios años, la difícil situación de la dársena, hace necesario que cuando se prevén situaciones de temporal y para garantizar la seguridad de los barcos, la flota del puerto de Laxe se refugie en otros puertos como el puerto de Camariñas o A Coruña, trasvasando las embarcaciones de unas instalaciones a otras. La última situación de este tipo se produjo en marzo de 2017.

Las actuaciones de dragado en el puerto están siendo reclamadas desde hace tiempo por diversos agentes: armadores, marineros, gobierno municipal y cuentan con la aceptación de los partidos políticos del municipio y el gobierno autonómico.

La gravedad de la situación quedó demostrada la madrugada del día 6 de enero del 2014, cuando el fuerte viento y el oleaje hundían el pesquero María Cristina y causaban serios problemas al resto de embarcaciones.

En respuesta a dicha solicitud, se han estudiado actuaciones como el dragado del puerto, la demolición de 70 metros de dique y la construcción de un martillo; siendo el dragado la que se ha considerado prioritaria para abordar.



11. SALUD HUMANA

Los aspectos de salud humana susceptibles de ser alterados por la realización del proyecto de dragado tienen que ver con la calidad del aire (ruidos y emisiones a la atmósfera) y la calidad del agua, factores de transmisión de posibles agentes contaminadores que incidan sobre la salud pública.

Las principales características de la actuación de dragado que pueden incidir sobre estos aspectos son:

- a) calidad de los sedimentos: características físicas, químicas y geoquímicas
- b) ubicación de los lugares de extracción y vertido respecto de la población afectada
- c) métodos de extracción y vertido y maquinaria utilizada en el proceso
- d) contribución de los vertidos a los flujos de contaminantes locales ya existentes

Los estudios realizados sobre la calidad del dragado determinan que estos materiales a dragar pertenecen a la Categoría A (DCMD, 2015), es decir ausencia de contaminación, estando autorizado su vertido directo al mar.

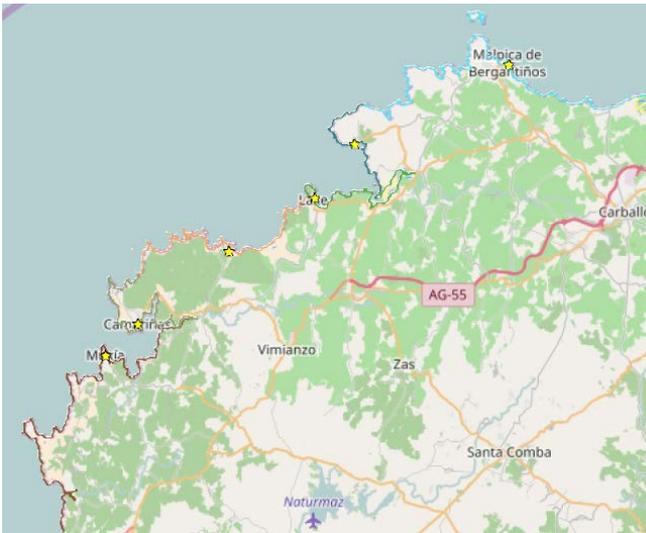
El dragado en roca se llevará a cabo mediante perforaciones, voladuras y/o el arranque, de la misma, por medios exclusivamente mecánicos, dependiendo de la dureza de la roca existente en cada zona del puerto. La extracción del material se realizará utilizando una draga de cuchara, con la que también se extraerá el sedimento. Ambos materiales mezclados serán transportados directamente mediante cántara a la zona de vertido, sin acopios intermedios de ningún tipo.

El lugar de ubicación del dragado se localiza dentro del propio puerto, confinado en la dársena existente, donde se realiza ya una actividad portuaria importante, con presencia de maquinaria, transportes y actividad laboral.

Respecto a la actividad portuaria actual, señalar que el tránsito de embarcaciones en la zona portuaria es elevado, con 44 embarcaciones matriculadas en el puerto de Laxe, con esloras comprendidas entre 5,5 m y 16,6 m.

En el área pesquera Zona VI "Costa da Morte" están registrados 289. Estos buques faenan en el Caladero Nacional y están distribuidos entre los puertos de Caion(5), Camariñas (75), Camelle (45), Corme (24), Laxe (44), Malpica de

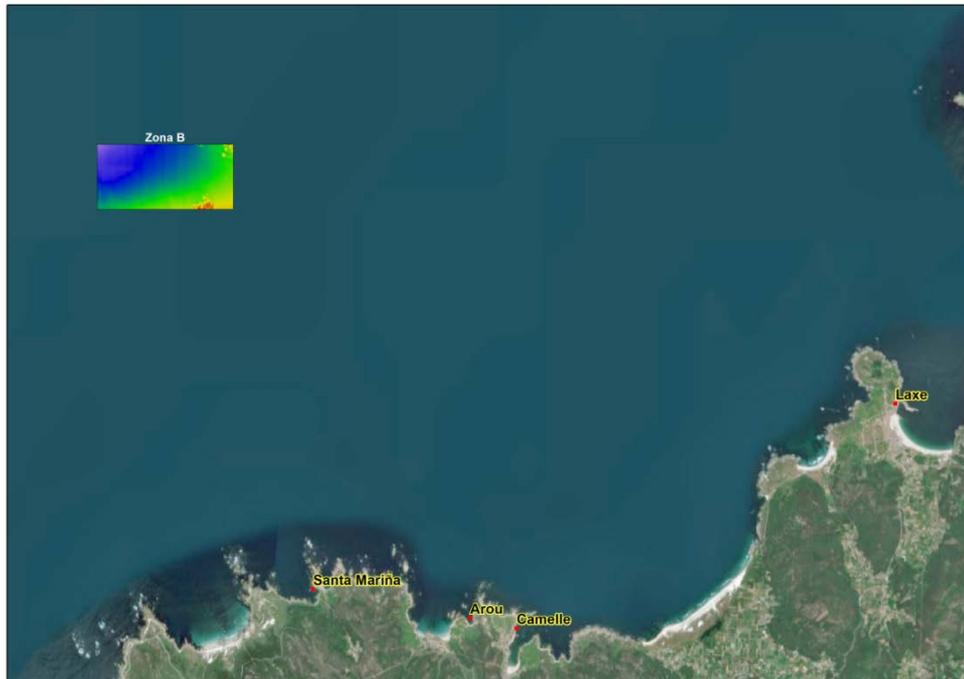
Bergantiños(64) y Muxia (32). El 83 % de las embarcaciones (240) faenan en la tipología de Artes Menores, el 8%(23) en el cerco, 3,5% (10), enpalangre de fondo, 3,5% (10) en volanta y el 2,1% restante (6 embarcaciones) al arrastre (2), enmalle rasco (1), palangre superficie (1) o sin adscripción (2).



La actividad pesquera en esta zona comprende las cofradías de Muxia, Malpica, Camelle, Laxe, Corme y Malpica.

Los principales ámbitos afectados por el punto de vertido seleccionado son los de las cofradías de Camelle y Laxe; en estos puertos se localizan 113 embarcaciones.

En el proceso de selección del punto de vertido se ha contado con la participación de todas las cofradías de pescadores del entorno, por lo que la ubicación seleccionada se corresponde con la mejor opción para el sector pesquero de la zona.





11.1. Caracterización de la población en situación de riesgo.

La estructura de la población actual en Laxe se define en el apartado 8.1 de este Estudio de Impacto Ambiental.

El entorno de la zona de actuación está ubicado mayoritariamente en una zona urbana en la que existen edificios, viviendas aisladas, zonas de recreo, la playa de Laxe e instalaciones portuarias.

El lugar de ubicación del vertido está lo suficientemente alejado de la costa para minimizar cualquier tipo de afección sobre la salud humana, fuera de las derivadas de las actividades pesqueras de la zona.

En las zonas de actuación, y en el entorno de las mismas, se llevan a cabo labores de pesca y marisqueo, que deberán ser coordinadas con la dirección de obra para que no exista ningún riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

La población en situación de riesgo durante la ejecución del proyecto se detalla a continuación:

- Las personas con problemas respiratorios.
- Las personas con problemas de audición y/o molestias auditivas.
- Los pescadores y mariscadores. Sobre todo a los buceadores que extraen longueirón en los bancos cercanos al puerto.
- Las personas que utilizan el puerto para el desarrollo de su actividad laboral y/o de uso náutico-recreativo.

11.2. Peligros potenciales y posibles vías de exposición.

- Emisión de gases procedentes de los motores de las embarcaciones y de la maquinaria existente en la ejecución de la obra, afecta a las vías respiratorias.
- Ruidos generados por las embarcaciones, medios mecánicos, perforadora, y los equipos utilizados en las fases de dragado y vertido, que van a afectar a la población que se encuentra cercana a la zona de dragado generando molestias.
- El incremento del tráfico en la zona de actuación y el cambio de atraques y trenes de fondo.



- Posible incremento de la turbidez del agua, que sería un factor limitante de la visibilidad para los buceadores que extraen longueirón en los bancos cercanos al puerto. Esto implica la necesidad de coordinar las fases de obra con ellos, para maximizar la seguridad y minimizar los riesgos.
- La liberación al medio acuático de compuestos químicos que afecten a los buceadores, alergias por contacto dérmico con algún compuesto químico o biológico existente en los sedimentos.
- Derrames de aceites, hidrocarburos, que pueden afectar por contacto dérmico a cualquier trabajador de la obra, pescadores y mariscadores que estén en el entorno de obra y del recorrido de la cántara hacia la zona de vertido.



12. PAISAJE

Uno de los recursos a tener en cuenta en cualquier actividad, como la que se analiza, es el paisaje, que en los últimos años ha pasado de ser una consideración estética para convertirse en un elemento apreciado como recurso medioambiental.

El paisaje necesita protección y es susceptible de ser aprovechado, alterado, y puede y debe intervenir en la determinación de la capacidad y fragilidad de un territorio frente a la acogida y desarrollo de las actividades humanas.

Por lo tanto hay que realizar un **Estudio de Impacto e Integración Paisajística (EIIP)**, con el fin de dar cumplimiento a la Ley 7/2008, de 7 de julio, de Protección del Paisaje de Galicia (DOG nº 139, de 18/07/2008).

El EIIP concluye que la percepción visual, de la actual zona intermareal, en situación de máxima amplitud de marea (en bajamar), se corresponde con aproximadamente 0,197 hectáreas de las 2,65 ha que ocupa la zona de dragado proyectada. Dado que las actuaciones implican un aumento del calado del fondo marino, a cota de -5 metros. Las actuaciones de dragado darán lugar a ausencia de percepción de la zona intermareal en situaciones de bajamar.

El Estudio de Impacto e Integración Paisajística (EIIP) se presenta completo en el Anexo VII.



13. ARQUEOLOGÍA SUBMARINA.

Zona de dragado:

De acuerdo a las necesidades que la legislación marca para la caracterización de zonas de dragado, se ha llevado a cabo un estudio arqueológico (ArcheoAtlántica) el cual se adjunta en el Anexo VIII, exponiendo aquí los resultados obtenidos.

En el análisis bibliográfico realizado se indica que el entorno del puerto de Laxe ha sido utilizado como lugar de fondeo durante largos períodos, mayormente en la zona de la playa, donde las embarcaciones se podrían resguardar de los vientos dominantes.

En el entorno de la obra de dragado se encuentran dos puntos de interés arqueológico cuya ubicación no es posible precisarla, no pudiendo por tanto evaluar el impacto que la obra pudiera ocasionar. No obstante teniendo en cuenta que es una zona ya degradada con anterioridad, dado que el puerto se ha dragado en varias ocasiones desapareciendo por tanto los niveles sedimentarios originales y con ellos los posibles restos arqueológicos. No se prevén impactos ni afecciones directas, como consecuencia de la obra.



14. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO.

Esquema metodológico:

Las diferentes fases a seguir en una evaluación de impacto ambiental comienzan, una vez analizado el proyecto, con la descripción del medio que soportará la obra prevista y su entorno, como zona de influencia. Dicho análisis se basa en la bibliografía existente complementada con la realización de estudios concretos sobre la zona.

Con esta caracterización preoperacional se lleva a cabo la fase de predicción de impactos, en la que se establecen relaciones causa-efecto entre el proyecto de la obra a ejecutar y el medio de actuación. Se trata de evaluar objetivamente hasta que punto quedarán perturbados los componentes ambientales y con que grado de reversibilidad. Por último durante la fase de ejecución de la obra y una vez terminada la misma, se realiza un seguimiento a través de un programa de vigilancia ambiental, con la finalidad de controlar los impactos previstos y corregir la aparición de efectos indirectos sobre el medio.

Identificación de los impactos previstos más significativos:

El conocimiento de los medios físico, biológico y socioeconómico, unido a las perspectivas del proyecto, serán la base para exponer los distintos elementos generadores de impacto y receptores del mismo, estableciendo así un análisis de los efectos previstos y su evaluación. Ello permitirá tomar, en el caso de que sea necesario, las medidas correctoras y compensatorias que hagan viable el proyecto, siendo importante tener en cuenta la periodicidad de los impactos y el grado de reversibilidad de los mismos.

La valoración de los diferentes impactos se refleja en una matriz, lo que permite visualizar de forma gráfica la interacción entre los elementos generadores de impacto y los receptores de los mismos.

Elementos generadores de impacto:

El proyecto de dragado del puerto de Laxe y el vertido de los materiales extraídos supone necesariamente ciertas alteraciones sobre el medio. A continuación se indican las acciones que pueden resultar más significativas, tanto para las zonas de actuación como para su entorno.



- Las obras de dragado, en los fondos marinos, generan impactos de acción mecánica. La retirada parcial del sustrato de apoyo a las comunidades biológicas bentónicas debe considerarse un impacto de media duración que afecta prioritariamente a los organismos sésiles. A esto deberá añadirse una modificación temporal de la carga sedimentaria en la columna de agua, mientras dura la acción de dragado, con una posterior redistribución de los "finos" sobre el fondo.
- A nivel cuantitativo las comunidades biológicas se verán afectadas según el grado de madurez y estabilidad de las mismas, estando la capacidad de reactividad de las comunidades, en relación directa con el grado de estrés medioambiental que soportan habitualmente en las actuales condiciones naturales. La afectación de los finos resuspendidos por la acción de dragado, esta directamente relacionado con los porcentajes de estos en el sustrato sobre el que se actúa, dado que la mecánica de dragado implica un lavado de los mismos durante la operación de extracción. La redistribución en una zona de corrientes de marea intensa no debe implicar un mayor grado de afectación a los fondos que los acojan.
- En el aspecto patrimonial, la extracción de áridos puede ir acompañada de la retirada de material arqueológico, enterrado en el sedimento, en el caso de que éste existiese.
- El vertido del material dragado conlleva un enterramiento de las poblaciones bentónicas (mayormente de las especies sésiles) que viven en dichos fondos, al tiempo que va conllevar una modificación granulométrica de los mismos, con la incorporación de especies compatibles con la naturaleza y composición del nuevo sustrato.

Identificación de los elementos generadores de impacto

Obra de dragado

La acción directa del dragado es el principal elemento generador de impactos, sin olvidar el causado por las acciones anejas a las distintas maniobras de la draga durante la obra. Se indican a continuación los más relevantes:

Los movimientos de embarcaciones conllevan:

- La producción ruidos
- La emisión de contaminantes atmosféricos, procedentes de los motores.



- Entorpecimiento de las actividades turísticas, náutico-deportivas y/o pesqueras-marisqueras, afectando al entorno.
- Vertidos accidentales de lubricantes e hidrocarburos, a los que se debe conceder una baja probabilidad de suceso. Se supone que, en todo caso, la flota a utilizar cumplirá la reglamentación existente acerca de los vertidos al medio marino.

La acción de carga de la cántara está asociada a un lavado de finos (existentes en los materiales) que se producen durante la operación de extracción del material:

- Incremento de la turbidez en la columna de agua

La acción del dragado ocasiona:

- Modificación batimétrica del fondo
- Modificación del biotopo, después de la extracción de áridos
- Destrucción de las poblaciones bentónicas, por pérdida de la capa biológica.
- Cambio bionómico después de la obra
- Incremento de partículas finas en la columna de agua
- Afectación a las poblaciones pelágicas por la turbidez
- Afectación al patrimonio arqueológico que pudiera existir en los fondos.
- Influencia en el entorno, por un incremento de finos, en los sustratos sedimentarios y rocosos presentes.
- Afectación a los recursos pesquero – marisqueros
- Posible alteración de la dinámica litoral

Por último el plazo de ejecución de las obras ha de considerarse un elemento significativo, en relación a la intensidad del impacto. La persistencia temporal de los impactos los intensifica.

Obra de vertido

La acción del vertido de los materiales dragados, en la zona seleccionada frente a este litoral, entorno a la batimetría de -100m, generará un incremento en la turbidez y ligera modificación batimétrica, así como el enterramiento de las poblaciones bentónicas existentes.



Identificación de los elementos receptores de impacto

Se entienden como elementos receptores de impacto todos aquellos componentes naturales de la zona de actuación y su entorno próximo que previsiblemente van a verse afectados, bien directa o indirectamente.

Se trata así de identificar los elementos ambientales más relevantes de los medios físico, biológico y socioeconómico que soportarán alteraciones permanentes o temporales.

Medio físico y químico:

- Calidad atmosférica.
- Contaminación sónica.
- Transparencia del agua.
- Calidad química del agua.
- Dinámica marina.
- Biotopos infralitorales e intermareales
- Características de paisaje

Medio biológico:

- Comunidades planctónicas.
- Comunidades del sustrato sedimentario.
- Comunidades del sustrato rocoso.
- Comunidades bentónicas del entorno de la zona de actuación.
- Recursos pesqueros y marisqueros explotados en la zona.
- Comunidades de fauna terrestre.

Medio socioeconómico:

- Recursos pesqueros y marisqueros.
- Actividad turística.
- Salud y seguridad ciudadana.
- Usos del suelo.
- Actividades de recreo en el entorno de la zona de actuación.
- Actividades náutico-deportivas.
- Yacimientos arqueológicos



Impactos positivos de las fases de obra y explotación:

- ✓ Mejora en el calado de la dársena portuaria y con ello en la operatividad y seguridad de las embarcaciones de pesca y marisqueo.

Criterios de valoración de impactos:

A la hora de llevar a cabo una evaluación de los impactos previstos, se contemplan los siguientes parámetros que permiten definir cualitativamente el grado de alteración de los distintos elementos del medio susceptibles de perturbación.

Características del impacto. Define la alteración del medio concreto sobre el cual la obra va a actuar, determinando si es positiva o negativa y si el impacto es directo o indirecto.

Amplitud. Indica la distancia del receptor a la fuente generadora y la trascendencia del impacto sobre el medio, pudiendo ser de carácter puntual o extensible a superficies mayores.

Reversibilidad. Determina la posibilidad de recuperación de la afectación ocasionada por la obra, así como el tiempo necesario para ello. Se considera reversible si las condiciones originales reaparecen de forma natural, e irreversible si éstas no aparecen mediante la actuación de los procesos naturales.

Durabilidad. Analiza el tiempo de permanencia del impacto, siendo temporal si se manifiesta en un tiempo limitado durante la obra o permanente si prevalece después de la misma.

Recuperabilidad. Se considera un impacto recuperable cuando a través de medidas correctoras se logra aminorarlo o anularlo, aunque no se lleguen a alcanzar totalmente las condiciones iniciales. El impacto será irrecuperable cuando no existan medidas correctoras posibles para paliar el daño ocasionado.

Valor ecológico. Este parámetro se utiliza en la caracterización bionómica de las comunidades presentes en la zona de actuación y su entorno, existiendo una valoración máxima para aquellas poblaciones que se encuentren en peligro de desaparición o que presenten un grado de complejidad elevado. Asimismo se tiene en cuenta la singularidad o presencia de elementos aislados de especial interés.



Rareza. Marca el grado de extensión en el entorno litoral de las comunidades que van a verse afectadas por la obra.

Valoración de los recursos explotables. Se basa en la cuantificación realizada y grado de explotación existente de los recursos que existan en la zona de actuación. Así como el tiempo de recuperación una vez terminada la obra.

Magnitud. Establece la cuantía del efecto ambiental en base a los parámetros analizados, resumiendo la valoración del mismo según la siguiente escala:

- Efecto mínimo. Aquel que puede demostrarse que no es notable.
- Efecto compatible. El grado de recuperación es inmediato una vez terminada la misma, no siendo necesario establecer medidas correctoras o compensatorias.
- Efecto moderado. El efecto ambiental creado es reversible y temporal, no necesitando medidas correctoras.
- Efecto severo. La magnitud es suficiente para necesitar medidas correctoras que favorezcan la recuperación paulatina del medio.
- Efecto crítico. Se trata de un hecho permanente e irreversible dada su excesiva magnitud, no recuperándose el medio aún implantando las medidas correctoras.



15. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES.

15.1. Medio Físico - Químico:

15.1.1. Calidad del aire.

Como elemento receptor la atmósfera y como agentes causantes las distintas acciones de obra originadas por el funcionamiento de la maquinaria. Se prevén los siguientes impactos:

15.1.1.1. Emisión de partículas contaminantes por los motores a la atmósfera

Efecto: Disminución de la calidad del aire por emisiones de contaminantes, asociados a los motores de la draga, perforadora y de las embarcaciones auxiliares, en funcionamiento.

Criterios de valoración: Los gases que previsiblemente van a ser emitidos a la atmósfera, durante el funcionamiento de la maquinaria, tendrán una escasa importancia, pues no van a suponer en principio una concentración elevada de partículas contaminantes en la misma, teniendo en cuenta además la dispersión que sufrirán por efecto de los vientos.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará la zona de actuación, es decir el puerto de Laxe y la zona de vertido.

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible, volviendo a la situación actual una vez termine la obra

Durabilidad. La afección será de carácter temporal, es decir el de la duración de la obra de dragado y de vertido de los materiales extraídos.

Recuperabilidad. La escasa trascendencia de la obra sobre la calidad atmosférica supone la no utilización de medidas correctoras que aminoren el efecto durante el tiempo de actuación. Si bien se recomienda las medidas relativas a la Calidad del aire (apartado 17.1.2)

Magnitud. Efecto compatible



15.1.1.2. Contaminación sónica

Efecto: Tanto durante el dragado, como durante el transporte de materiales al punto de vertido y el propio vertido se generarán ruidos asociados al funcionamiento de la maquinaria y a las propias operaciones de dragado y vertido.

Criterios de valoración: Según el estudio de calidad sonora preoperacional, la situación acústica en el entorno del ámbito de actuación cumple actualmente los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes recogidos en la tabla A del anexo II del *Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*

La población potencialmente afectada es la que se encuentra en el entorno del puerto, incluyendo el uso turístico de la playa de Laxe. Mientras la zona de vertido se halla a una distancia lo suficientemente alejada de costa (>10km) para que no se vea afectada la población.

Referente a la ZEPA no se prevé que la obra vaya a afectar a la avifauna, dado que la mayor actividad se realiza dentro del puerto. La actuación sobre la zona de vertido es puntual y de tránsito.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará la zona de actuación, puerto de Laxe y su entorno.

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible, volviendo a la situación actual una vez termine la obra.

Durabilidad. La afección será de carácter temporal, es decir el de la duración de la obra de dragado y de vertido de los materiales extraídos.

Recuperabilidad. Esta generación de ruidos se restringe al periodo de duración de las obras, revirtiendo en su totalidad una vez estas finalicen; además de que se trata de un impacto controlable a través de la aplicación de buenas prácticas operativas en obra y para ello se recomiendan las medidas de Calidad del aire (apartado 17.1.1)

Magnitud. Efecto compatible si se utilizan medios mecánicos. Mientras que se se hacen voladuras y perforaciones, éste pasaría a ser moderado.



15.1.2. Calidad del agua

Tanto la acción del dragado, como la de vertido, van a condicionar la calidad del agua, la cual puede verse perturbada de forma temporal como consecuencia de la obra debido a los siguientes impactos:

Incremento de turbidez en la columna de agua
Incremento de los posibles contaminantes presentes en los sedimentos a dragar.

Efecto: Un deterioro en la calidad del agua por disminución de la transparencia, debido a la resuspensión de finos y por el aporte de contaminantes presentes en los sedimentos a dragar.

Criterios de valoración: Los materiales a dragar en el puerto de Laxe son mayormente rocosos y en la fase de voladura se va a producir una resuspensión de las partículas más finas y de algas fragmentadas. En cuanto a los materiales sedimentarios presentan un contenido en finos entre un 5,12% y un 29,28%, los cuales son los que van a afectar mayormente a la columna de agua.

La ensenada de Laxe soporta ciertas condiciones de hidrodinamia provocadas por las corrientes mareales a lo que se suma, de forma periódica, la presencia de ondas que pueden alcanzar alturas superiores a los 2 m, debido a la generación de una onda larga en el exterior. Estas condiciones favorecen la dispersión de partículas finas en el entorno.

En la zona de vertido los estudios de dispersión efectuados indican que una parte de los materiales, que se van a verter, quedan en suspensión (un 3%) creándose una pluma de turbidez que va a ser dispersada por las corrientes marinas. Ello evita que se produzcan concentraciones importantes en la columna de agua, que afectarían a la calidad de la misma.

Durante la fase de obra se puede producir contaminación propia de los motores de la draga o de embarcaciones auxiliares.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarca la zona de dragado en la dársena portuaria y la zona de vertido.



Reversibilidad. Se considera la turbidez y el incremento de finos un impacto reversible, recuperando el medio las condiciones naturales una vez finalizada la obra.

Durabilidad. Impacto temporal. El tiempo del impacto excederá escasamente el de duración de la obra.

Recuperabilidad. El tiempo de recuperación está en relación directa con la permanencia del material en la columna de agua hasta su total precipitación.

En la fase de dragado el material más grueso, procedente de las voladuras de la roca y de la extracción de los sedimentos, precipitará de forma inmediata, mientras las partículas finas permanecerán un tiempo en la columna de agua, al menos durante el dragado, siendo dispersadas por las corrientes.

En la zona de vertido las partículas más finas se van a dispersar mayormente en los primeros metros superficiales, permaneciendo al cabo de 2 horas del vertido tan solo un 3% (de un volumen referente de 5.000 m³) en la columna de agua.

Para minimizar los efectos se propone llevar a cabo las medidas correctoras y protectoras referentes a la Calidad del agua (apartado 17.2) y las de Salud y Seguridad (apartado 17.5).

Magnitud. Se trata de un impacto moderado.

15.1.3. Dinámica litoral

La obra de dragado de la dársena portuaria de Laxe va a mejorar las condiciones de hidrodinamia que la afectan, al menos en lo referente al efecto de las ondas largas que llegan a ocasionar amplitudes de onda superiores a los 2,5 m en el interior del recinto. Por tanto en situaciones de temporal exterior, los oleajes provocan una agitación elevada en el puerto acompañada de intensas corrientes y variaciones del nivel del agua en el mismo.

El dragado no va a modificar las condiciones de oleaje que llega hasta la playa, principal forzador del movimiento longitudinal de la arena, ni previsiblemente de agitación dentro del propio puerto. Por ello no son de esperar modificaciones sensibles en el comportamiento de la basculación de sedimentos existentes.



Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará las zonas de actuación y la playa de Laxe

Reversibilidad. El dragado no va a afectar al movimiento logitudinal de la arena

Recuperabilidad. Se va a mantener igual que al inicio de las obras.

Magnitud. Efecto mínimo.

15.1.4. Biotopos infralitorales e intermareales

Efecto: La acción del dragado de la dársena portuaria de Laxe va a ocasionar la extracción de un volumen de unos 56.465 m³ de materiales, de los cuales 49.282 m³ son de naturaleza rocosa y 7.183 m³ son sedimentos (arenas medias, arenas finas y arenas finas fangosas).

Dichos materiales se prevé verterlos en una zona ubicada, entorno a la batimetría de -100m, frente a esta costa. Se trata de un amplio pasillo de arena (arenas finas, arenas finas fangosas y en menor medida arenas medias) entre afloramientos rocosos.

Criterios de valoración: El sustrato rocoso de la dársena va a seguir manteniéndose aunque con una geomorfología más suave a la existente. Actualmente presenta un relieve irregular de escaso resalte. En lo referente al sustrato sedimentario, se prevé su continuidad entre el medio rocoso.

En la zona de vertido los materiales que llegan al fondo están constituidos mayormente por roca fragmentada junto a una porción menor de sedimentos, éstos tenderán a dispersarse por el fondo, mientras los más pesados se despositarán prácticamente en la vertical de la draga.

Los resultados del estudio de dispersión indican que en condiciones extremas de corrientes (cuadrante NE y SW) se crea una mancha de dispersión, dentro de la zona, con una extensión de unos 400 m de lado y en ciertas condiciones se forma a mayores una pluma que no llega a lanzar los 400 m de longitud.

Las potencias de sedimento que se forman están comprendidas entre 0,1cm y 12 cm.



Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará la zona de extracción (dársena portuaria de Laxe) y la zona de vertido.

Reversibilidad. Tanto en la zona a dragar, como en la de vertido va a mantenerse la diversidad de los sustratos presentes actualmente, con cierta variación geomorfológica. En la zona de vertido se verá además ampliado el medio rocoso.

Durabilidad. En la dársena portuaria la nueva configuración rocosa va a permanecer en el tiempo y el sustrato sedimentario va a continuar, siendo difícil de predecir si mantendrá las mismas características granulométricas (al menos temporalmente), al tener solamente datos del sustrato superficial.

En la zona de vertido el nuevo material rocoso va a prevalecer, una vez asentado en el fondo, mientras los sedimentos que contienen se prevé que vayan siendo lavados, con la dinámica de las corrientes, y depositados en el entorno, el cual presenta granulometrías similares a las que se van a verter.

Recuperabilidad. Se trata de un impacto recuperable aunque se mantendrán pequeños cambios en el sustrato. Es necesaria la aplicación de buenas prácticas operativas en obra y para ello se recomiendan las medidas de Biotopos infralitorales e intermareales (apartado 17.3)

Valor ecológico. Los fondos de actuación no presentan un valor ecológico a considerar, atendiendo a las modas granulométricas que abarcan y a la naturaleza del sustrato rocoso, el cual en la zona de vertido se verá con una pequeña ampliación, considerándolo positivo.

Rareza. Tanto las características geológicas del sustrato rocoso, como los sedimentos presentes en las zonas de actuación, alcanzan una distribución amplia en el litoral.

Magnitud. Efecto compatible



15.2. Medio Biológico

15.2.1. Comunidades pelágicas

Las comunidades pelágicas están constituidas por aquellas poblaciones que tienen como hábitat la columna de agua, diferenciándose las planctónicas formadas por organismos de pequeño tamaño, con escasa o nula capacidad de desplazamiento y dependiendo por tanto éste de las corrientes. Por el contrario el necton está constituido por organismos de mayor tamaño (peces, etc) con una buena capacidad de desplazamiento.

Efecto: Tanto en la zona de dragado, como en la zona de vertido, se va a producir un incremento de la turbidez en la columna de agua, lo que podría provocar un efecto negativo en las poblaciones pelágicas. La afección a los peces es muy leve, puesto que son especies con alta movilidad. Es por ello que no se proponen medidas específicas para ellos.

Criterios de valoración: Los materiales a dragar están compuestos por una mayor proporción de roca que de sedimento, presentando éstos una granulometría de arenas medias, arenas finas y arenas finas fangosas.

No cabe duda que durante su fase de extracción y del vertido se va a crear una pluma de turbidez en la columna de agua. No obstante las condiciones hidrodinámicas existentes favorecen la dispersión de las partículas finas en la evitando así concentraciones importantes. El estudio de dispersión indica que a las 2 horas de un vertido de 5.000 m³ se mantiene en suspensión tan solo un 3% de partículas finas, el cual se seguirá dispersando por el efecto de las corrientes.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará las zonas de actuación y su entorno próximo

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible.

Durabilidad. El impacto es temporal, manteniéndose durante el tiempo de obra.

Recuperabilidad. Una vez terminada la obra se prevé la recuperación de las condiciones iniciales, no obstante se recomiendan las medidas de Calidad de las aguas (apartado 17.2).



Valor ecológico. Las poblaciones pelágicas que se encuentran en las zonas de actuación no presentan ninguna singularidad ecológica distribuyéndose a lo largo de este tramo litoral

Magnitud. Efecto compatible

15.2.2. Comunidades del sustrato sedimentario y rocoso

Efecto: El dragado de los sedimentos y del sustrato rocoso va conllevar la extracción de la capa biológica y con ella la mayoría de las especies de escasa o nula capacidad de desplazamiento.

Mientras el vertido ocasionará el enterramiento de aquellas poblaciones con nula o escasa movilidad.

Criterios de valoración: Las poblaciones bentónicas del sustrato rocoso en la zona de dragado son características de medios semiexpuestos, cuya distribución no se ciñe al recinto portuario si no que se continúan a lo largo de este litoral en zonas con una hidrodinamia similar

Asimismo las poblaciones del medio sedimentario de las zonas de actuación, tanto de la dársena portuaria como de la zona de vertido estudiada, continúan su distribución sobre fondos con características similares, a las aquí presentes, a lo largo de este litoral.

Por ello la extracción de las especies bentónicas, con la obra de dragado y el enterramiento de las presentes en la zona de vertido no va a suponer un efecto limitante para la conservación de dichas poblaciones en este litoral. Máxime teniendo en cuenta que se prevé una recuperación bionómica de las zonas, una vez terminado el dragado.

La variedad de hábitats presente actualmente se va a seguir manteniendo, una vez terminadas las obras y se establezcan las zonas de actuación.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará la zona en sí de dragado y la zona de vertido



Reversibilidad. La recuperación biocenótica de la zona dragada y de la zona de vertido, se producirá una vez se establezca el sustrato. Es por tanto un impacto reversible

Durabilidad. Una vez terminada la obra el tiempo necesario para la colonización de las especies bentónicas no es posible definirlo con precisión.

Recuperabilidad. Se trata de un efecto temporal, no siendo necesario medidas correctoras. Es necesaria la aplicación de buenas prácticas operativas en obra y para ello se recomiendan las medidas de Biotopos infralitorales e intermareales (apartado 17.3).

Valor ecológico. Las poblaciones bentónicas que habitan los fondos estudiados, rocosos y sedimentarios, tanto en la zona a dragar como en la zona de vertido, no se encuentran en peligro de extinción ni están bajo amenaza o declive (Convenio OSPAR).

Rareza. Las comunidades que van a verse afectadas por las obras presentan una distribución amplia en zonas del litoral con características similares a las aquí presentes. En la dársena portuaria el sustrato rocoso se encuentra colonizado mayormente por las algas: *Saccorhiza polyschides*, *Cystoseira*, *Sargassum muticum*, *Ulva*, junto a poblamientos de *Fucus serratus* e *Himanthalia elongata*. El medio sedimentario alberga la biocenosis de las arenas finas, la biocenosis de las arenas finas fangosas y la transición entre la biocenosis de las arenas finas y las arenas finas fangosas.

La zona estudiada como lugar de vertido, alberga la biocenosis de las arenas finas fangosas.

Magnitud. Efecto moderado.



15.2.3. Comunidades bentónicas del entorno a las zonas de actuación.

Efecto: Afectación sobre las poblaciones rocosas y sedimentarias, por un incremento de turbidez y precipitación de las partículas finas, tanto por la obra de dragado como de vertido.

Criterios de valoración: Las poblaciones presentes en el medio sedimentario, tanto en la zona a dragar, como en la zona de posible vertido, tienen una continuidad en el entorno y son características de sustratos con ciertos porcentajes de finos.

Las poblaciones rocosas de la dársena portuaria tienen cierta tolerancia a una influencia sedimentaria, de hecho la están soportando al encontrarse el medio rocoso entre un fondo sedimentario y al hecho de que la dársena portuaria está sufriendo la entrada de sedimentos procedentes de la playa.

En la zona de vertido analizada se encuentran afloramientos rocosos entre un amplio pasillo de arena lo que implica una influencia del mismo, al menos, sobre las rocas con menor resalte.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Pueden verse afectadas las poblaciones del medio rocoso y sedimentario que se encuentran en las zonas de la dársena portuaria que no va a ser dragada. Asimismo en la zona de vertido la pluma de turbidez y precipitación de finos pudiera afectar a las poblaciones presentes en las proximidades del área de actuación.

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible

Durabilidad. El tiempo del impacto será el de la duración de la obra, de dragado y de colocación de los materiales.

Recuperabilidad. Se considera un efecto temporal previendo que la hidrodinamia presente en las zonas de actuación producirá una dispersión de finos evitando acumulaciones zonales. Se recomienda llevar a cabo las propuestas de calidad de las aguas (apartado 17.2), con el fin de controlar que los efectos no superen los previstos y sean de carácter temporal.

Valor ecológico. Ninguna de las especies analizadas se encuentra en peligro de extinción ni necesita medidas de protección, atendiendo a la legislación vigente.



Se trata de hábitats que no requieren de una singularidad especial dentro de las características ambientales propias para su desarrollo.

Rareza. Las poblaciones que habitan el entorno se encuentran a lo largo del litoral gallego en zonas de características similares a las aquí presentes, tanto en el aspecto batimétrico como en lo referente al grado de hidrodinamia: costas expuestas y semiexpuestas.

Magnitud. El efecto es compatible.

15.3. Poblaciones de aves

Efecto: Al ser zona ZEPA puede tener afección a las aves por los siguientes factores: Calidad atmosférica, contaminación sónica, transparencia del agua, calidad química del agua y zonas de nidificación actividades de puesta, cría y alimentación.

Criterios de valoración:

La ZEPA “Costa da Morte (Norte)” destaca porque la práctica totalidad de las colonias de Gaviota Tridáctila (*Rissa tridactyla*) y Arao común (*Uria aalge*) de España, se concentran en los abruptos acantilados de las islas que rodean Cabo Vilán. Además la isla Sisarga Grande también alberga la principal colonia de Gaviota Sombría (*Larus fuscus*) de España.

El Arao común (*Uria aalge*) se encuentra dentro del catálogo gallego de especies amenazadas (decreto 88/2007), dentro del taxón y poblaciones catalogadas “En peligro de extinción” para población nidificante. Mientras que la Gaviota Tridactyla (*Rissa tridactyla*) se encuentra dentro del taxón y poblaciones catalogadas como “Vulnerables”.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará las zonas de actuación (dragado y colocación) y su entorno próximo

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible

Durabilidad. El tiempo del impacto será el de la duración de la obra del dragado y de vertido del material.



Recuperabilidad. Si bien el efecto es temporal, no obstante para minimizarlo al máximo se recomienda un control de ruido en la época de reproducción de las especies incluidas en el catálogo gallego de especies amenazadas.

Asimismo se llevarán a cabo las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria en cuanto al cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en cuanto a niveles de potencia acústica. Directiva 2000/14/CE, de 8 de Mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Valor ecológico. La zona ZEPA presente en el entorno alberga especies amenazadas (vulnerables o en peligro de extinción, de acuerdo con el catálogo gallego de especies amenazadas, modificado por el Decreto 167/2011, de 4 de agosto).

Rareza. De las especies amenazas recogidas en el catálogo gallego, 1 de ellas se encuentran en peligro de extinción (*Uria aalga*) y otra catalogada de vulnerable (*Rissa tridactyla*).

Magnitud. Impacto Moderado.

15.4. Espacios naturales protegidos

Efecto: Influencia de la obra de dragado y vertido sobre aquellas zonas que se encuentran amparadas con medidas de protección ambiental: ZEPA, LIC y ZEC, como resultado de los efectos temporales que pudiera ocasionar.

Criterios de valoración: Tanto la zona de dragado como la zona de vertido se encuentran incluidas en una zona ZEPA Costa de la Muerte Norte (Zonas de Especial Protección para las Aves), la cual se extiende sobre una amplia superficie a lo largo de este litoral (318.219ha.).

Asimismo en el entorno costero se encuentran:

- Zona LIC y ZEC “Costa da Morte” (Lugar de Interés Comunitario y Zonas Especiales de Conservación), con una superficie de 11.880 ha. La cual se encuentra a una distancia de 629 m de la zona a dragar y a, 6,74 km de la zona de vertido.



- Zona ZEPVN “Costa da Morte” (Zonas de Especial Protección de los Valores Naturales) cuya superficie es de 19.897 ha. Se encuentra a una distancia de la zona de dragado de 629 m y a 6,22 km de la zona de vertido.

Los impactos que las obras pudieran ocasionar sobre el medio se relacionan básicamente con la calidad del aire, turbidez en la columna de agua y vertidos accidentales. En la dársena de Laxe hay que tener en cuenta que esta zona ya soporta una afección en la calidad del aire y del agua provocada por las actividades portuarias (ruido de los motores de las embarcaciones y coches y emisión de gases, aceites, incremento de turbidez en la columna de agua, etc).

Por tanto la acción del dragado y del vertido pudiera incrementar temporalmente dichos efectos, no obstante no se considera un impacto significativo máxime teniendo en cuenta que las medidas de protección se proponen (apartado 17.2) servirán para garantizar el amparo de dichas zonas.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará las zonas concretas de actuación, de dragado y vertido, y el entorno próximo.

Reversibilidad. Se trata de un impacto reversible

Durabilidad. El tiempo del impacto será el de la duración de las obras, de dragado y de vertido

Recuperabilidad. Efecto temporal y de escasa trascendencia. No obstante para minimizar al máximo una posible afección a los espacios protegidos del entorno se recomienda llevar a cabo las propuestas de calidad del aire (apartado 17.1) y calidad de las aguas (apartado 17.2), haciendo hincapié en el control de ruido, en la época de reproducción de las aves, mediante las medidas preventivas para atenuar su efecto en la maquinaria, atendiendo al cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en cuanto a niveles de potencia acústica. Directiva 2000/14/CE, de 8 de Mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.

Valor ecológico. Las zonas de protección ambiental presentes en este tramo costero tienen la finalidad de conservar aquellas especies y hábitats que se encuentran amenazados. En lo referente a las aves que habitan la franja litoral se tiene como prioridad amparar las zonas de puesta y cría, así como la diversidad



de fuentes de alimentación. Se contempla a su vez las zonas de paso de las aves migratorias.

En las zonas concretas de actuación no se encuentran hábitats o especies singulares que se encuentren bajo medidas de protección (OSPAR).

Rareza. Las zonas de protección ambiental, en las que está incluido este tramo costero, abarcan una amplia superficie en toda la Costa de la Muerte, representando las zonas de actuación y de posible afección, un porcentaje mínimo.

Magnitud. El efecto es compatible



15.5. Medio Socio-económico

15.5.1. Recursos pesquero - marisqueros

Efecto: La obra de dragado de la dársena de Laxe va a provocar un incremento de las partículas en suspensión presentes en la columna de agua, tanto en la zona de actuación como en el entorno.

Criterios de valoración: Frente a la dársena portuaria se encuentran 4 bancos marisqueros de longueirón (*Ensis siliqua*) y de navaja (*Ensis arcuatus*), además de un banco en la playa con el recurso de poliquetos (*Lumbrineris impatiens*). La distancia desde el puerto al banco más cercano es de 62m.

Asimismo en el tramo costero, entorno a la ensenada de Corme y Laxe, se encuentran recursos pequeros de bajura y zonas de explotación de percebe (*Pollicipes cornucopia*) y erizo (*Paracentrotus lividus*).

La zona de vertido se encuentra lindando con caladeros de pesca y en ella la intensidad de la pesca de bajura es prácticamente nula. Además los 100 m es la profundidad mínima a la que pueden trabajar las embarcaciones de arrastre.

Entre los sedimentos a dragar hay arenas con porcentajes de finos muy diversos, existen dos muestras de arenas finas fangosas con 29,28% y 15,66%, mientras que las 7 muestras restantes presentan un porcentaje de finos inferior al 10%. La media del porcentaje de finos de todas las muestras es del 8,79% y dada la heterogeneidad de la distribución de arena en el puerto se consideró el valor del 10% de finos para el estudio de dispersión de finos en la zona de vertido.

Asimismo el mayor porcentaje del sustrato de la dársena es rocoso cuya extracción se realizará mediante voladuras o medios mecánicos y como consecuencia habrá una remoción de las fracciones más pequeñas junto a fragmentos de algas, que se pondrán en suspensión en la columna de agua, al menos durante el dragado.

Estos hechos conllevan un incremento de turbidez en la zona de dragado y que se extenderá al entorno, mediante las corrientes mareales y oleaje, pudiendo afectar a los bancos marisqueros y recursos pesqueros, no solo por un incremento de partículas en la columna de agua, sino también por la posible precipitación de finos sobre el sedimento.



No obstante la afectación a las especies pesqueras sería mínima dada la capacidad de desplazamiento que presentan. En cuanto al percebe su ubicación en zonas expuestas evitará la influencia de la turbidez que originará la obra y en lo referente al erizo no se prevé que la pluma de turbidez alcance las zonas que habita.

En cuanto al material a verter, según lo que se estima en el estudio de dispersión, tan solo permanece en la columna de agua un 3% (para un volumen de 5.000 m³) el cual será dispersado por el sistema de corrientes, evitando así concentraciones elevadas en el agua. No se prevé por tanto una afectación a las especies pesqueras.

Evaluación del impacto.

Amplitud: Abarcará la zona de actuación, dársena portuaria, el entorno próximo (si bien es difícil a priori de definir la superficie de afectación) y la zona de vertido.

Reversibilidad: Se trata de un efecto reversible

Durabilidad: La permanencia del impacto será temporal, previéndose una recuperación rápida, una vez terminada la obra, dada la dinámica litoral que soporta esta costa.

Recuperabilidad: Teniendo en cuenta que la posible afectación de la obra se debe a un incremento de los sólidos en suspensión y precipitación de las partículas finas, con el fin de paliar dichos efectos se recomienda llevar a cabo las medidas descritas en los apartados 17.2, 17.3 y 17.4, en lo referente a la calidad de aguas, biotopos costeros y recursos pesqueros-marisqueros.

Entre las propuestas y como consta en el proyecto de obra, se encuentra el empleo de barreras de contención antiturbidez, al menos durante la ejecución del dragado y hasta que se restablezcan las condiciones naturales.

Magnitud. Se trata de un impacto moderado.



15.5.2. Usos portuarios

Efecto: Durante las fases de ejecución del dragado y vertido se verán afectados los usos portuarios, así como también durante las operaciones de desinstalación e instalación de los puntos de amarre, el tren de fondeo y de la pasarela.

Criterios de valoración: Se trata de actividades que van a verse entorpecidas durante la fase de desinstalación de amarres, del tren de fondeo y pasarela, dragado, por el desplazamiento de la draga en la fase de vertido del material y posterior instalación de amarres, tren de fondeo y de la pasarela.

Evaluación del impacto.

Amplitud. La zona concreta de actuación (área de dragado y de colocación), además de la zona que se adecue para el amarre de las embarcaciones mientras duren las operaciones de dragado y vertido.

Reversibilidad. Los usos portuarios volverán a la normalidad al terminar la obra, incrementándose las mismas, puesto que ahora hay embarcaciones que tienen restricciones en el uso del puerto.

Durabilidad. El impacto tendrá la misma duración que la obra de dragado y reinstalación de los amarres y pasarela.

Recuperabilidad. No se considera necesario la contemplación de medidas correctoras para la recuperación de la zona, pero la obra será señalizada convenientemente, facilitándose toda la información previa a los usuarios del puerto para evitar cualquier tipo de accidente.

Igualmente se mantendrá un canal de comunicación con las cofradías, al objeto de realizar un seguimiento en tiempo real de las medidas de señalización y de las incidencias registradas durante la evolución de los trabajos, que permita ajustar y mejorar las medidas adoptadas a la situación existente en cada momento.

Magnitud. Compatible durante la ejecución de las obras y positivo una vez estén finalizadas las mismas.



15.6. Salud humana

Efecto: Se contempla tanto en las operaciones de dragado como en las de vertido del material dragado.

Criterios de valoración:

El impacto sobre la salud humana viene derivado de las emisiones producidas por la maquinaria utilizada durante las operaciones de dragado y las provenientes del propio material extraído.

Las operaciones de dragado pueden alterar la calidad de las aguas de baño de la playa de Laxe, que repercutiría sobre la salud de los bañistas.

El tránsito de embarcaciones en la zona de dragado puede generar accidentes marítimos.

El cumplimiento por parte de la empresa, que ejecute los trabajos, de las medidas de seguridad establecidas en el Puerto de Laxe, permitirá reducir cualquier afección accidental al personal del puerto.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Comprende la zona de obra.

Reversibilidad. Las alteraciones que va a provocar dicha actuación desaparecerán una vez finalicen las obras.

Durabilidad. Se trata de un impacto temporal, mientras duren las obras. Para evitar cualquier tipo de molestio y/o accidente la obra será señalizada convenientemente, facilitándose toda la información previa, a los usuarios del puerto.

Necesidad de Medición de la exposición.

Se considera necesaria la medición de ruidos y la calidad de las aguas para que se cumpla la normativa vigente en cuanto a contaminación sónica y calidad de las aguas de baño y de cultivo de moluscos.

Dados los datos obtenidos en este estudio y las posibles afecciones a la salud humana no se considera necesario un estudio de evaluación del riesgo a la salud para esta obra.



Recuperabilidad. Efecto recuperable, con las medidas de calidad de las aguas (17.2), emisiones atmosféricas (17.1) y de salud humana (apartado 17.5).

Magnitud. Impacto compatible.

15.7. Paisaje

Efecto: El dragado va a influir en el medio durante la fase de obra y en la de explotación.

Criterios de valoración: Los efectos que se contemplan, están referidos a la visualización de la draga y perforadora durante su funcionamiento y a los cambios en la configuración del relieve que van a producirse como consecuencia del dragado.

Es decir zonas que en la actualidad quedan al descubierto durante la bajamar, van a permanecer sumergidas, afectando por tanto al campo visual del paisaje.

Evaluación del impacto.

Amplitud. La obra abarcará el campo visual del puerto

Reversibilidad. La alteración que se va a producir se considera asimilable en el entorno en el que se ubica, dadas las características geomorfológicas que lo definen.

Durabilidad. Los efectos visuales, como consecuencia de la obra, se consideran temporales: La afección de la draga y perforadora sobre el paisaje abarcará el tiempo de obra. Mientras la alteración de las zonas que van a verse modificadas topográficamente, al pasar de medios rocosos, que se visualizan durante la bajamar a quedar permanentemente sumergidas, va a ser permanentes. Si bien se trata de un impacto que se considera poco significativo en el ámbito en el que se produce.

Recuperabilidad. La alteración provocada por la maquinaria de obra va a desaparecer. Por el contrario los cambios geomorfológicos en sustrato rocoso se mantendrán y son irrecuperables. Además dicho sustrato se verá modificado por la dinámica marina, incrementado el sustrato sedimentario en el puerto, debido al basculamiento de la playa.



Magnitud. Efecto compatible, dado que en el entorno existen otros intermareales rocosos con las mismas especies y el mismo sustrato.

15.8. Patrimonio histórico: Yacimientos arqueológicos.

Efecto: Sobre los posibles restos arqueológicos que pudiera haber en la zona a dragar, durante la extracción de los áridos.

Criterios de valoración: El puerto de Laxe debido a que el basculamiento de la playa de Laxe provoca la entrada de sedimento en la dársena ha sido objeto de varios dragados. Como consecuencia de ello los niveles sedimentarios originales han desaparecido y con ellos los posibles restos arqueológicos.

Asimismo no se tiene constancia de la presencia de yacimientos arqueológicos en el interior de la dársena.

Evaluación del impacto.

Amplitud. Abarcará la zona de dragado

Reversibilidad. La recuperación una posible afectación ocasionada por la obra se considera reversible siempre y cuando ante la aparición de cualquier resto arqueológico se ponga en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural, que tomará las medidas cautelares oportunas.

Durabilidad. Impacto temporal manifestándose durante el tiempo de obra.

Recuperabilidad. No se ve la necesidad de establecer medidas correctoras ni protectoras para el desarrollo de la obra, dado que no se prevén afecciones directas.

Magnitud. Efecto mínimo



15.9. Impactos Positivos

15.9.1. Dinámica marina

La obra de dragado de la dársena portuaria de Laxe se considera un impacto positivo dado que se realiza con la finalidad de mejorar las condiciones de hidrodinamia que la afectan, al menos en lo referente al efecto de las ondas largas que llegan a ocasionar amplitudes de onda superiores a los 2,5 m en el interior del recinto. Por tanto en situaciones de temporal exterior, los oleajes provocan una agitación elevada en el puerto acompañada de intensas corrientes y variaciones del nivel del agua en el mismo.

15.9.2. Actividad portuaria

Actualmente las embarcaciones pesquero-marisqueras tienen serias dificultades en sus maniobras de amarre, las cuales realizan con unas condiciones inadecuadas de seguridad, dándose el caso de hundimientos de barcos como consecuencia del oleaje que se crea en el interior y el escaso calado presente.

Por ello el dragado de los afloramientos rocosos, y en menor medida las zonas sedimentarias, permitirá alcanzar cotas de -3m y -5m y con ello reducir, al menos, los efectos de las ondas largas, garantizando así unas condiciones más seguras para la actividad portuaria.

15.9.3. Empleo

La incidencia prevista sobre el nivel de empleo del área asociada al desarrollo de las obras de dragado, se limita a la generación de demanda de mano de obra, debiendo considerarse como un efecto positivo, si bien no significativo.



16. MATRIZ INDICADORA DE IMPACTOS

De acuerdo con la relación estimada de los diferentes elementos generadores y receptores de impactos y al análisis de los efectos previstos, tanto en la obra de dragado del puerto de Laxe, como de vertido. Se elabora una matriz, en la que se contempla de forma conjunta la magnitud e importancia de los diferentes impactos estimados en el estudio.

La escala de valoración es la que ha sido utilizada en la evaluación de cada impacto, diferenciándose cinco divisiones:

1. Impacto compatible: la obra no va a ocasionar impacto o si lo hace, el grado de recuperación es inmediato una vez terminada la misma, no siendo necesario establecer medidas correctoras o compensatorias.
2. Impacto moderado: el impacto creado es reversible y temporal, no necesitando medidas correctoras.
3. Impacto severo: la magnitud del impacto es suficiente para necesitar medidas correctoras que favorezcan la recuperación paulatina del medio.
4. Impacto crítico: se trata de un impacto permanente e irreversible dada su excesiva magnitud, no recuperándose el medio aún implantando medidas correctoras.
- + Impacto positivo.

FACTORES AMBIENTALES		MEDIO FÍSICO				MEDIO BIOLÓGICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO								
		AIRE		AGUA		FONDO												
ACCIONES DEL PROYECTO	DRAGADO PUERTO DE LAXE	CALIDAD ATMOSFÉRICA	CALIDAD SÓNICA	CALIDAD DEL AGUA	DINÁMICA MARINA	GEOMORFOLOGÍA DEL FONDO	BIOTOPOS INFRALITORALES E INTERMAREALES	COMUNIDADES PELÁGICAS	COMUNIDADES DEL SUSTRATO SEDIMENTARIO	COMUNIDADES DEL SUSTRATO ROCOSO	COMUNIDADES BENTÓNICAS	COMUNIDADES DE FAUNA TERRESTRE (AVES)	RECUROS PESQUEROS-MARISQUEROS	USOS PORTUARIOS	ZONAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	SALUD HUMANA	PAISAJE	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS
		CONSTRUCCIÓN	DRAGADO	1	1/2	2	0	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
TRANSPORTE DE MATERIAL	1		1	1	0	1	1	1				1	1	1	1	1	1	0
VERTIDO	1		1	2	0	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	0
EXPLOTACIÓN	OBRA COMPLETA	1	1	2	0	2	1	1	2	2	1	0	1	*	*	*	1	0
	ACTIVIDAD PORTUARIA	1	1	1														
	ACTIVIDAD TURÍSTICA	1	1	1														
	TRÁFICO MARÍTIMO	1	1	1														

1 COMPATIBLE	2 MODERADO
3 SEVERO	4 CRÍTICO
0 MÍNIMO	* POSITIVO



17. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez analizado el proyecto y caracterizadas las condiciones ambientales previas a la obra, tanto de las zonas de actuación como del entorno de posible influencia, se ha llevado a cabo la identificación y valoración de los impactos que pueden afectar a cualquiera de los diferentes aspectos ambientales.

A continuación se señalan las medidas propuestas, preventivas y correctoras, que conllevarían a una reducción de aquellos impactos de significativa relevancia.

17.1. Calidad del aire

Para mantener un impacto compatible en lo referente a calidad atmosférica y contaminación acústica se deben de tomar las siguientes medidas:

17.1.1. Ruido

- Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en lo referente a los niveles de potencia acústica:
 - Directiva 2000/14/CE, de 8 de Mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.
 - Decreto 106/2015, de 9 de julio, sobre contaminación acústica de Galicia.
 - Ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra la contaminación acústica (Laxe).

17.1.2. Emisiones a la atmósfera

- La maquinaria empleada durante la fase de obra deberá pasar las inspecciones técnicas pertinentes y realizar la puesta a punto y mantenimiento de motores, garantizando el cumplimiento de los niveles de emisión de gases o vertidos accidentales.



17.2. Calidad del agua

Con el fin de aminorar el impacto temporal que va a causar la obra, en lo referente al incremento de finos en la columna de agua. Se propone llevar a cabo las siguientes medidas:

17.2.1. Turbidez en la zona de dragado

- Con el fin de amparar el entorno de la dársena de Laxe de un incremento de sólidos en suspensión que conlleva la obra de dragado, se colocará una barrera de contención antiturbidez entorno a la zona donde se está realizando el dragado, esta se irá moviendo según avancen los trabajos de extracción. Se consigue con ello que la mayor concentración de finos se mantenga en el interior del puerto, evitando incrementos en el entorno que pudieran afectar a los recursos marisqueros y pesqueros, a la playa de Laxe de uso turístico y a las zonas de protección ambiental presentes.
- Para una mayor garantía se realizará un control en continuo de la turbidez, por si se produjesen incrementos en el entorno de la obra. En el caso de que los índices de turbidez superen los niveles que marca la legislación, se paralizarán las obras hasta que se vuelva a la normalidad.

17.2.2. Turbidez en la zona de vertido

- El vertido de material dragado se llevará a cabo mediante la apertura de la cántara y dado que se trata mayormente de material rocoso, con pequeños porcentajes de sedimento, se propone que se realice en las inmediaciones del sustrato rocoso. Se considera positivo la ampliación del mismo, dado que conlleva un incremento de la diversidad bentónica de los fondos.
- El estudio de dispersión indica que a las 2 horas de un vertido de 5.000m³ se mantiene en suspensión tan solo un 3% de partículas finas, el cual se seguirá dispersando por el efecto de las corrientes, evitando así concentraciones elevadas en la columna de agua. No obstante con el fin de garantizar que la pluma de turbidez se mantenga en la zona de vertido, no afectando al entorno donde se encuentran caladeros de pesca y zonas de protección ambiental, se propone llevar a cabo un control en continuo de la turbidez en la columna de agua y en el caso de ser necesario se seguirá el mismo protocolo que en la zona a dragar.



17.2.3. Control de la calidad del agua.

- Control para el cumplimiento de la normativa sobre la calidad de las aguas de baño (Directiva 76/160/CEE y R.D. 1341/2007 sobre la gestión de las aguas de baño), ya que en las inmediaciones se encuentra la playa de Laxe.
- Control para el cumplimiento de los requisitos especificados en el anexo IV del R.D. 345/1993 (modificado por R.D. 571/1999) sobre la calidad de las aguas para la producción de moluscos y otros invertebrados marinos, debido a la ubicación de los distintos bancos marisqueros existentes en la zona de actuación.

En él se establece que los sólidos en suspensión no pueden superar el 30% del valor normal sin obras. Para ello una vez se supere el 25% del valor normal de la zona se reducirá la actividad de la draga a la mitad y si los valores de sólidos siguen aumentando antes de alcanzar el 30% se paralizarían las obras hasta la recuperación del estado normal. Para ello es muy importante colocar la monitorización del agua en continuo (recomendaciones DCMD, 2015), al menos 15 días antes del inicio de las obras.

17.3. Biotopos infralitorales e intermareales.

Para minimizar los impactos en los biotopos, además de las medidas de calidad de las aguas se propone que:

- Garantizar que el dragado y el vertido se realicen efectivamente dentro de las zonas establecidas y con los medios o sistemas previstos, conforme a las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (DCMD, 2015).

17.4. Recursos pesqueros-marisqueros

- Consensuar con el sector un calendario de obras, procurando minimizar los impactos sobre el sector pesquero-marisquero, mayormente en lo referente a la explotación de los bancos de navaja y longueirón, presentes frente al puerto de Laxe.



17.5. Salud humana

Con el fin de garantizar la seguridad en la obra, así como la de los pescadores, mariscadores y de aquellas embarcaciones que utilicen tanto la zona portuaria como la de vertido. Se recomiendan las siguientes medidas:

- Comprobar que la maquinaria a utilizar en la obra (dragas, perforadora embarcaciones auxiliares,..) tenga la documentación y las inspecciones técnicas al día y que cumplan la normativa vigente.
- La maquinaria y equipos que trabajen en el medio marino serán revisados para evitar vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos. Los cambios de aceites, filtros y revisiones de motores se realizarán en zonas adecuadas para ello, evitando la contaminación del ámbito de estudio.
- Además, los medios auxiliares y las embarcaciones utilizadas cumplirán con la normativa vigente, en cuanto a vertidos al mar de sustancias peligrosas desde buques (MARPOL).
- Se recomienda que las embarcaciones utilizadas en la obra se amarren en los lugares habilitados para ello y que generen la mínima molestia, tanto a nivel paisajístico como a nivel de tránsito de embarcaciones.
- El cumplimiento por parte de la empresa adjudicataria de las medidas de seguridad establecidas en el Puerto de Laxe.
- Será de obligado cumplimiento la documentación de la entidad pública empresarial Portos de Galicia en materia de prevención de riesgos laborales, y especialmente la siguiente:
 - Riesgos propios de las instalaciones portuarias.
 - Medidas referidas a la prevención de tales riesgos.
 - Medidas de emergencia aplicables.
 - Ficha de riesgos generales prescripciones de seguridad a respetar en las instalaciones portuarias.
- Para evitar cualquier tipo de molestia y/o accidente, la obra será señalizada convenientemente (puerto y zona de vertido), facilitándose toda la información previa a los usuarios de ambas zonas.

17.6. Patrimonio histórico. Yacimientos arqueológicos:

- Los resultados obtenidos en el estudio de arqueología indican que no se considera necesario el establecimiento de ninguna medida correctora y protectora durante la obra de dragado, dado que no se prevén afecciones sobre el patrimonio cultural subacuático.



18. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Como última fase en un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se incluye un plan de vigilancia y control de la obra, garantizando de este modo que la empresa adjudicataria cumpla los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto.

Se realizará un seguimiento de los efectos negativos de mayor relevancia, controlando la eficacia de las medidas recomendadas. Con ello se comprueba el grado de ajuste del impacto real al previsto en la evaluación y se promueven reacciones oportunas a desarrollos no esperados, o cambios de diseño imprevistos con implicaciones medioambientales.

En definitiva, las operaciones de dragado y vertido deberán incluir los controles necesarios que garanticen lo siguiente:

- Que la ejecución de las operaciones se ajuste a lo establecido en el proyecto
- La no aparición de efectos diferentes a los previstos.
- Deberá ponerse especial interés sobre aquellos efectos que se prevé de mayor envergadura:
 - o Posicionamiento de la draga.
 - o Incremento de turbidez en la columna de agua y su posible afección al medio (Calidad del agua, comunidades pelágicas, comunidades bentónicas y recursos marisqueros).

Los informes generados durante el desarrollo del presente Programa de Vigilancia Ambiental deberán ser conocidos por el promotor y la empresa adjudicataria de la obra.

Estos informes de resultados contendrán toda la información necesaria para permitir una eventual repetición de los controles en condiciones similares y para asegurar la total trazabilidad de los estándares aplicables.

Contenido de las operaciones de vigilancia ambiental:

Descripción de las operaciones de vigilancia ambiental. Cuadro resumen de operaciones de vigilancia y sistemas de control en cada fase de actuación.



FASE DE OBRA	MEDIDAS ADOPTADAS	CONTROLES A REALIZAR
Previa inicio de las obras	<ul style="list-style-type: none">• Balizamiento de la zona de obra y una buena señalización de obra.• Adecuar una zona para la colocación de contenedores o camiones donde se vayan a depositar los residuos antrópicos existentes en la zona de dragado.• Informar a la draga de la ruta a seguir para llegar a la zona de vertido.• Comprobar la calidad de las aguas en la zona de vertido y en el entorno de la zona a dragar• Situación actual de los recursos marisqueros	<ul style="list-style-type: none">• Comprobar la correcta señalización y balizamiento de obra (tierra-mar), así como el cumplimiento de las normas de seguridad.• Control de calidad de las aguas, tanto para calidad de aguas de baño como para cultivo de moluscos y otros invertebrados marinos.• Control de ruidos, muestreo único.• Colocación de 2 boyas o postes oceanográficos, para medición en continuo de: Turbidez, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura.• Control de los recursos marisqueros.



FASE DE OBRA	MEDIDAS ADOPTADAS	CONTROLES A REALIZAR
Dragado	<ul style="list-style-type: none"> • Balizamiento de la zona de obra • Colocación de la barrera antiturbidez • Cumplimiento de la normativa de la contaminación acústica • Control y gestión de los aceites usados procedentes del mantenimiento de motores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la correcta señalización y balizamiento de obra, así como el cumplimiento de las normas de seguridad. • Control de ruidos mensual • Control del dragado. • Control de calidad de las aguas, tanto para calidad de aguas de baño como para cultivo de moluscos y otros invertebrados marinos (mensual) • Control en continuo de la calidad de las aguas: Turbidez, sólidos en suspensión, pH, oxígeno disuelto y conductividad.
Vertido	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de la draga • Seguimiento de la calidad de las aguas • Control y gestión de los aceites usados procedentes del mantenimiento de motores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria a utilizar en la obra tenga la documentación y las inspecciones al día, y que cumplan la normativa vigente en ruidos y contaminación atmosférica. • Control del vertido, mediante posicionamiento GPS. • Control en continuo de la calidad de las aguas: Turbidez, sólidos en suspensión, pH, oxígeno disuelto y conductividad. • Control de la calidad de aguas: muestreos mensuales.



FASE EXPLOTACIÓN	MEDIDAS ADOPTADAS	CONTROLES A REALIZAR
<p>Zona de dragado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación cotas batimétricas en la dársena • Control de la calidad de las aguas • Control de la calidad de sedimentos • Situación actual de los recursos marisqueros • Control de las poblaciones de bentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de batimetría • Control de calidad de las aguas, tanto para calidad de aguas de baño como para cultivo de moluscos y otros invertebrados marinos: 1 muestreo al finalizar la obra y 2 quincenales. • Control de los recursos marisqueros una vez finalizadas las obras y a los 3 meses de estar ejecutadas. • Muestreo de bentos, con el fin de analizar el estado de las poblaciones bénticas. (dragas + Tv), al año de ejecutadas las obras.
<p>Zona de vertido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación de las cotas batimétricas en el área de vertido • Control de la calidad de las aguas • Control de las poblaciones de bentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de batimetría de comprobación, una vez finalizada la obra. • Control de calidad de las aguas: 1 muestreo a los 15 días • Muestreo de bentos, con el fin de analizar el estado de las poblaciones bénticas. (dragas), al año de ejecutadas las obras.



Programa de trabajo para el seguimiento y control de la afección de la obra sobre el medio.

El plan de vigilancia ambiental se plantea para la totalidad de la obra, con la opción de dragado en dos fases de 5 meses cada una y una duración de ejecución de 18 meses, puesto que es la más larga en el tiempo y la que presentaría un mayor coste.

Una vez iniciadas las obras, el tiempo de ejecución del plan de vigilancia se ajustará según se vayan realizando las fases de obra, dado que a priori es imposible saber como avanzará el dragado.

El programa de vigilancia ambiental se aplicará durante la ejecución de la obra y una vez finalizadas se continuará el control, durante un período de 1 año, en el que se propone un estudio que analice el estado bionómico de los fondos, objeto de dragado y vertido, además de un estudio de los bancos marisqueros, frente a la zona a dragar. En caso de no obtener los resultados esperados, se adoptarán medidas correctoras complementarias, prolongándose la vigencia del Programa todo el tiempo que se estime necesario.

Con carácter mensual o trimestral, dependiendo de la fase de obra, se presentarán los informes, en los que se reflejarán los resultados de las mediciones y análisis realizados, y de ser el caso, la aparición de impactos no previstos y las medidas adoptadas para corregirlos. Se acompañará con un reportaje fotográfico que refleje el desarrollo de los trabajos.

Dado que el factor principal de afectación de la obra en el entorno podría ser un incremento de turbidez, a la hora de garantizar que no se produzca dicho impacto, se contempla un control del mismo junto a los siguientes parámetros, como marca la legislación vigente:



Zona de Dragado:

- Se propone la colocación de una boya en la parte externa de la dársena portuaria, con medición en continuo. Los datos así obtenidos son enviados vía GPRS, sobre web, en tiempo real. Su instalación deberá hacerse 1 mes antes del comienzo de la obra y hasta 1 mes después de su finalización.

Con los datos en continuo de turbidez se calculan también los sólidos en suspensión, garantizando que no se supere el 30% del valor normal sin obras (Real Decreto 345/1993, 5 marzo, de calidad de aguas para cría de moluscos bivalvos y otros invertebrados marinos)

En el caso de que se registrase un incremento de turbidez y sólidos en suspensión en el medio, que pudiera afectar a los recursos marisqueros y a la playa de Laxe, se tomarían las medidas de protección necesarias con el fin de subsanar dicho impacto. Para ello una vez se supere el 25% del valor normal de sólidos en suspensión en la zona se reducirá la actividad de la draga a la mitad y si los valores de sólidos siguen aumentando antes de alcanzar el 30% se paralizarían las obras hasta la recuperación del estado normal. En el caso que se registrasen valores anómalos se mantendría la monitorización de la calidad del agua durante un período temporal post-obra.

Es muy importante colocar la monitorización (boya) de la calidad del agua en continuo al menos 1 mes antes del inicio de las obras, lo que permitirá hacer estudios comparativos con la situación preoperacional y definir por tanto la evolución del medio. Con todo ello se irá tomando, en el caso que sea necesario, las medidas convenientes que minimicen la alteración o favorezcan la recuperación de la zona afectada.

- Control del agua en base a que se cumplan las normativas vigentes en materia de calidad de aguas de baño y calidad de aguas para el cultivo de moluscos y otros invertebrados marinos. Se propone mantener la estación de muestreo utilizada en el EIA, realizándose todos los parámetros requeridos en ambas normativas. Muestreo preoperacional y muestreos mensuales durante la fase de dragado.

Analítica de la calidad de aguas de baño:

- Enterococos
- E. coli



Analítica en aguas de cultivo de moluscos:

- En aguas: pH, T^a, conductividad, oxígeno disuelto (medición en continuo), Hidrocarburos visuales, coloración y sólidos en suspensión.
- Enterococos, E. coli, Coliformes fecales

Procedimientos:

Determinados parámetros de calidad de aguas son muy fáciles de alterar antes de su medición, si se los extrae del medio, como es el caso de la temperatura o el oxígeno disuelto.

Para evitar lecturas erróneas de estos parámetros, se procede a su determinación in situ mediante una sonda multiparamétrica en continuo. Las sondas utilizadas deberán estar perfectamente calibradas antes de su utilización. Se colocará una boya fuera del puerto, frente a la playa.

Los parámetros a analizar serían: pH, T^a, salinidad, conductividad, O₂ disuelto y turbidez.

Mientras para microbiología, coloración y sólidos en suspensión se recogerán muestras para su análisis en el laboratorio mediante botella hidrográfica (botella Niskin).

La botella Niskin es un aparato hidrográfico cuyo fin es facilitar el muestreo de aguas a diferentes profundidades desde la superficie.

Dichos controles se realizarán en 2 estaciones (una en el puerto y otra en los bancos marisqueros, frente a la playa de Laxe). Los muestreos se realizarán a dos niveles de profundidad, 15 días antes de la obra, mensualmente durante el dragado y 1 muestreo al término de la obra y 2 quincenales. La finalidad es llevar a cabo un estudio comparativo que permita analizar las variaciones que pudieran presentarse y, en su caso, tomar las medidas necesarias que eviten una afectación sobre los bancos marisqueros (navaja y longueirón) y la playa de Laxe.

- Control de contaminación acústica en la zona (5 estaciones). Se propone un muestreo previo a las obras y mensual durante los 5 meses de duración de la obra.
- Los fondos sedimentarios serán muestreados mediante una draga que permita la subida no sólo de los organismos vivos, sino también del sedimento. Se recomienda una draga Foster, por ser la utilizada en el EIA,



pudiendo así obtener un análisis comparativo (antes de la obra y post obra) de los posibles cambios que se han producido. Se propone un total de 3 estaciones que se muestrearán al año de finalizar las obras.

Como complemento a los muestreos puntuales, se realizarán en la dársena de Laxe transectos de TV submarina con los que se obtendrá información de las zonas rocosas. Se propone realizar 4 transectos.

- Asimismo se llevará a cabo un seguimiento de los bancos marisqueros de navaja y longueirón, que permita cuantificar el estado de los recursos previo a la obra, al finalizar el dragado y a los 3 meses de la obra. Con este planteamiento se pretende conseguir unos resultados comparativos que indiquen la trascendencia de la obra. Se prevé un número de estaciones de 2 por banco marisqueros, es decir un total de 8.

Zona de vertido:

- Se propone la colocación de una boya con medición en continuo. Los datos así obtenidos son enviados vía GPRS, sobre web, en tiempo real.

Es muy importante colocar la monitorización (boya) de la calidad del agua en continuo al menos 1 mes antes del inicio de las obras y hasta 1 mes después de su finalización, lo que permitirá hacer estudios comparativos con la situación preoperacional y definir por tanto la evolución del medio. Con todo ello se irá tomando, en el caso que sea necesario, las medidas convenientes que minimicen la alteración o favorezcan la recuperación de la zona afectada.

Los parámetros a analizar son: turbidez, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH, potencial Redox.

- Control del agua en base a que se cumplan las normativas vigentes. Se propone 1 estación, realizando el análisis de todos los parámetros requeridos: Un muestreo preoperacional, muestreos mensuales, durante la fase de obra y una vez finalizada se hará un muestreo a los 15 días, con el objetivo de llevar a cabo un estudio comparativo que permita analizar las variaciones que pudieran presentarse y, en su caso, tomar las medidas necesarias que eviten una afectación sobre las zonas de protección ambiental.



Los parámetros a analizar son: Nitratos, Nitritos, Amonio, fosfatos, sólidos en suspensión, oxidabilidad, clorofila, metales pesados (As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn).

- Los fondos sedimentarios serán muestreados mediante una draga que permita la subida no sólo de los organismos vivos, sino también del sedimento. Se recomienda una draga Foster, por ser la utilizada en el EIA, pudiendo así obtener un análisis comparativo (antes de la obra y post obra) de los posibles cambios que se han producido. El número de estaciones será de 3 y se llevarán a cabo al año de finalizar la obra.

Las estaciones de muestreo se representan en los planos nº 8 y 9 del Anexo IV. Cartografía.



Calendarios de trabajos.

La planificación de los períodos de muestreo que deberán llevarse a cabo en las estaciones anteriormente descritas, es la siguiente.

Fase pre - obra:

Zona de dragado:

- Colocación de boya oceanográfica 1 mes antes del inicio del dragado.
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, 15 días antes del inicio del dragado.
- Mediciones de ruido 15 días antes de la obra.

Zona de vertido:

- Colocación de una boya 1 mes antes del inicio del vertido.
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, 15 días antes del inicio del dragado.

Fase de obra:

Zona de dragado:

- Boya oceanográfica: Datos en continuo
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, con una frecuencia mensual, siempre que no se superen los valores de turbidez.
- Mediciones de ruido con periodicidad mensual durante el tiempo de obra (5 meses)

Zona de vertido:

- Boya oceanográfica: Datos en continuo.
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, con una frecuencia mensual, siempre que no se superen los valores de turbidez.



Fase de Explotación:

Zona de dragado:

- Batimetría de comprobación
- Boya oceanográfica: Datos en continuo durante 1 mes
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, al finalizar la obra y durante el mes siguiente (frecuencia quincenal).
- Control comunidades bentónicas, al año de finalizar las obras.
- Muestreo de recursos marisqueros una vez finalizadas las obras y a los 3 meses.

Zona de vertido:

- Batimetría de comprobación.
- Boya oceanográfica: Datos en continuo durante 1 mes
- Muestreo de la calidad de las aguas con botella oceanográfica, a los 15 días del final de obra
- Control de poblamientos bentónicos, al año de finalizar las obras.



CRONOGRAMA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS EN DOS FASES

CRONOGRAMA DE MUESTREOS: ZONA DE DRAGADO							
FASE	MUESTREOS	Batimetría	Aguas	Ruidos	Bentos	Marisqueo	
PRE-OBRA	MES 00		X	X		X	
TRABAJOS PREVIOS DRAGADO REPOSICIÓN	MES 01		X	X			
	MES 02		X	X			
	MES 03		X	X			
	MES 04		X	X			
	MES 05		X	X			
	MES 06		X	X			
	MES 07		X			X	
EXPLOTACIÓN	MES 08						
	MES 09					X	
	MES 10						
	MES 11						
	MES 12						
TRABAJOS PREVIOS DRAGADO REPOSICIÓN	MES 13		X	X			
	MES 14		X	X			
	MES 15		X	X			
	MES 16		X	X			
	MES 17		X	X			
	MES 18		X	X			
EXPLOTACIÓN	MES 19	X	X			X	
	MES 20						
	MES 21					X	
	MES 22						
	MES 23						
	MES 24						
	MES 25						
	MES 26						
	MES 27						
	MES 28						
	MES 29						
	MES 30					X	



CRONOGRAMA DE MUESTREOS: ZONA DE VERTIDO					
FASE	MUESTREOS	Batimetría	Aguas	Bentos	
PRE-OBRA	MES 00		X		
TRABAJOS PREVIOS DRAGADO REPOSICIÓN	MES 01				
	MES 02		X		
	MES 03		X		
	MES 04		X		
	MES 05		X		
	MES 06		X		
	MES 07		X		
EXPLOTACIÓN	MES 08				
	MES 09				
	MES 10				
	MES 11				
	MES 12				
TRABAJOS PREVIOS DRAGADO REPOSICIÓN	MES 13		X		
	MES 14		X		
	MES 15		X		
	MES 16		X		
	MES 17		X		
	MES 18		X		
EXPLOTACIÓN	MES 19	X	X		
	MES 20				
	MES 21				
	MES 22				
	MES 23				
	MES 24				
	MES 25				
	MES 26				
	MES 27				
	MES 28				
	MES 29				
	MES 30				X



Trabajo de gabinete:

La información procedente de los distintos muestreos que se efectúan en el seguimiento de la obra, permitirá hacer estudios comparativos con la situación preoperacional y definir por tanto la evolución del medio. Con todo ello se irá tomando, en el caso que sea necesario, las medidas convenientes que minimicen la alteración o favorezcan la recuperación de la zona afectada.

Con estos resultados y análisis, se elaboran los distintos informes periódicos



Presupuesto plan de vigilancia ambiental para el proyecto de Dragado del puerto de Laxe

Zona de dragado

Fase Pre-Obra

• Movilización/desmovilización	1.055€
• Instalación de la boya	1.250€
• Transmisión de datos de la boya	500€
• Muestreo de aguas (2 estaciones)	130€
• Análisis laboratorio de aguas	76€
• Muestreo de marisqueo y recuento (8 estaciones)	850€
• Estudio de ruido (5 estaciones)	750€
• Infomes y dossiers	600€

TOTAL **5.211€**

Fase de Obra: 12 meses

• Movilización/desmovilización (12)	5.400€
• Transmisión de datos de la boya	6.000€
• Muestreo de aguas (2 estaciones)	1.560€
• Análisis laboratorio de aguas	...840€
• Estudio de ruido (5 unidades)	8.760€
• Infomes y dossiers	7.200€

TOTAL **29.760€**

Fase de Explotación

• Movilización/desmovilización	3.600€
• Transmisión de datos de la boya	1.000€
• Desinstalación de la boya	1.250€
• Batimetría de la dársena	5.000€
• Muestreo de aguas	780€
• Análisis laboratorio de aguas	420€
• Muestreo de marisqueo y recuento	3.400€
• Control bionómico (Tv4, D3)	1.475€
• Infomes y dossiers	1.900€

TOTAL **18.825€**



Zona de vertido

Fase Pre-Obra

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| • Movilización/desmovilización | 2.855€ |
| • Instalación de 1 boya | 1.250€ |
| • Transmisión de datos de las boyas | 500€ |
| • Muestreo de aguas (1 estación) | 65€ |
| • Análisis laboratorio de aguas | 513€ |
| • Infomes y dossiers | 600€ |

TOTAL 5.783€

Fase de Obra: 11 meses:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| • Movilización/desmovilización | 4.950€ |
| • Transmisión de datos de la boya | 5.500€ |
| • Muestreo de aguas (1 estación) | 715€ |
| • Análisis laboratorio de aguas | 6.358€ |
| • Infomes y dossiers | 3.850€ |

TOTAL 21.373€

Fase de Explotación

- | | |
|-------------------------------------|--------|
| • Movilización/desmovilización | 4.810€ |
| • Transmisión de datos de las boyas | 1.000€ |
| • Desinstalación de la boya | 2.500€ |
| • Batimetría | 5.000€ |
| • Muestreo de aguas | 130€ |
| • Análisis laboratorio de aguas | 1.026€ |
| • Control de bentos (4 estaciones) | 900€ |
| • Infomes y dossiers | 1.400€ |

TOTAL 16.766€

TOTAL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 97.718€



19. PLAN DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL.

- Plan de actuación en caso de emergencia ambiental derivada del **fallo del sistema de monitorización en continuo de la turbidez** (sólidos en suspensión) durante los trabajos de dragado.

El Plan de Vigilancia Ambiental contempla disponer de un sistema de monitorización en continuo de la turbidez para el seguimiento de los sólidos en suspensión en la zona afectada por los trabajos de dragado. Dicho sistema transmite valores de turbidez (NTU) cada hora a un servidor y pueden ser consultados on-line. La gestión de dicho sistema contempla lo siguiente:

- El sistema es monitorizado diariamente para la comprobación de su correcto funcionamiento (medición de parámetros, transmisión de datos, estado del sistema de alimentación-baterías).

- Se dispondrá en todo momento de una boya de monitorización completa de sustitución en el stock de almacén.

- Si se detectan anomalías en cualquiera de los componentes de funcionamiento (datos anómalos o incoherentes, falta de datos transmitidos, estado de las baterías crítico) se seguirá el siguiente protocolo de actuación:

1. Se informará de la incidencia inmediatamente a “autoridad ambiental competente y empresa adjudicataria del dragado”, así como de los trabajos que se realizarán para restituir el servicio, y de las recomendaciones derivadas de seguir el punto 3 del protocolo de actuación.
2. se iniciará la planificación para la sustitución completa de la boya o reposición de los componentes que fallen, según el caso, en un plazo no superior a 48 horas (siempre que las condiciones marítimas lo permitan).
3. Se analizarán los valores que estaba transmitiendo en las horas previas al fallo. Si los valores resultaban inferiores al 10% de sólidos en suspensión, se mantendrán los trabajos de dragado. Si dichos valores son superiores, se notificará la necesaria paralización del dragado hasta la restitución del servicio.



4. En caso de no poder sustituir la boya en las 48 horas, se plantea un muestreo puntual en la zona de vertido cada 24 horas, hasta que ésta sea sustituida. La finalidad es comprobar que los niveles de sólidos en suspensión se mantengan estables para que el dragado se pueda seguir ejecutando.
 5. Se notificará al promotor la restitución del servicio. Las incidencias se van a reflejar en los informes mensuales y quedará constancia en el expediente de las mismas, ante cualquier solicitud de información por parte de la autoridad ambiental.
- Plan de actuación en caso de emergencia ambiental derivada de un **derrame de aceites o hidrocarburos** durante los trabajos de dragado y/o vertido.

Se activaría el plan de contingencias del puerto.

ANEXOS

Anexo I. FICHAS BIONÓMICAS



ZONA DE DRAGADO

Fichas de dragas

LUGAR: Laxe puerto	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: LA 01	SUSTRATO: Arenas medias
COORDENADAS: X= /Y=	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Nephtys cirrosa</i>	21
<i>Phyllodoce maculata</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Ensis siliqua</i>	1
<i>Nassarius reticulatus</i>	26
<i>Tellina tenuis</i>	135
CRUSTACEOS	
<i>Diogenes pugilator</i>	6
<i>Eurydice spinigera</i>	1
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	2
EQUINODERMOS	
<i>Echinocardium cordatum</i>	3
OBSERVACIONES:	

LUGAR: Laxe puerto	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: LA 02	SUSTRATO: Roca
COORDENADAS: X= /Y=	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
MOLUSCOS	
CRUSTACEOS	
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES:	



LUGAR: Laxe puerto	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: LA 03	SUSTRATO: Arenas finas fangosas
COORDENADAS: X= /Y=	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
MOLUSCOS	
<i>Euspira nítida</i>	1
<i>Nassarius pygmaeus</i>	8
<i>Nassarius reticulatus</i>	2
<i>Nucula nítida</i>	3
CRUSTACEOS	
<i>Liocarcinus arcuatus</i>	14
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES: el 100% de la muestra tamizada está constituida por algas: 90% de <i>Ulva</i> y 10% algas de arribazón.	

LUGAR: Laxe puerto	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: LA 04	SUSTRATO: Arenas finas
COORDENADAS: X= /Y=	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Nephtys cirrosa</i>	2
<i>Nereis sp</i>	1
<i>Rhynchospio glutaea</i>	3
<i>Spio filiformis</i>	3
MOLUSCOS	
<i>Nassarius reticulatus</i>	36
<i>Tellina tenuis</i>	1
CRUSTACEOS	
<i>Anapagurus laevis</i>	1
<i>Apseudes talpa</i>	4
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	1
EQUINODERMOS	
<i>Echinocardium cordatum</i>	1
OBSERVACIONES: la muestra tamizada presenta cierta abundancia de algas de arribazón fragmentadas	



LUGAR: Laxe puerto	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: LA 05	SUSTRATO: Arenas finas fangosas
COORDENADAS: X= /Y=	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Nephtys cirrosa</i>	3
<i>Syllis sp</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Chamalea striatula</i>	1
<i>Euspira nítida</i>	4
<i>Nassarius pygmaeus</i>	1
<i>Nassarius reticulatus</i>	41
<i>Plagiocardium papillosum</i>	1
<i>Tellina tenuis</i>	69
CRUSTACEOS	
<i>Anapagurus laevis</i>	1
<i>Apseudes talpa</i>	2
<i>Liocarcinus marmoreus</i>	1
<i>Urothoe pulchella</i>	1
EQUINODERMOS	
<i>Echinocardium cordatum</i>	1
<i>Leptosygrapta inherens</i>	1
OBSERVACIONES: la muestra tamizada está constituida en un 90% por el alga <i>Ulva</i> y el 10% restante por cascajo fragmentado y presencia de algas de arribazón.	



Transectos de Tv submarina

Lugar: Laxe puerto	Muestra Tv1	Sustrato: arena-roca	Fecha: 07/06/2017
Posicionamiento: X=499746/Y=4785721 – X=499705/Y=4785507			
CARACTERIZACION			
<p>El transecto comienza con un fondo rocoso recubierto con poblaciones de <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza polyschides</i> junto a <i>Ulva</i>, incorporándose más adelante <i>Sargassum muticum</i>. A partir del podicionamiento: X=499722/Y=478706 se asientan poblaciones de <i>Fucus serratus</i>, con buenas coberturas y presencia de <i>Himanthalia elongata</i>, continuando <i>Cystoseira</i>, <i>Sargassum</i> y <i>Ulva</i>, todas ellas con coberturas del 100%. A partir de la posición: X=499718/Y=4785688 deja de distribuirse <i>Fucus</i>, dado que hay mayor profundidad, y sigue <i>Cystoseira</i>, 100% de cobertura, junto a ejemplares aislados de <i>Saccorhiza</i> y <i>Ulva</i>. A partir de la posición: X=499706/Y=4785675 se asientan afloramientos de relieve bajo recubiertos de <i>Ulva</i>, <i>Saccorhiza polyschides</i> y <i>Cystoseira</i>. Entre las posiciones: X=499694/Y=4785619 – X=499696/Y=4785616 se encuentra un fondo de arena recubierto de <i>Ulva</i> y algas de arribazón. Entorno a la última coordenada hay un afloramiento rocoso con poblamientos de <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza</i> junto a una pequeña mancha de arena, con <i>Ulva</i>, para continuar con sustrato rocoso recubierto de <i>Cystoseira</i> (coberturas del 95%) y <i>Saccorhiza</i>.</p> <p>Entre las posiciones: X=499695/Y=4785607 – X=499696/Y=4785588 los afloramientos rocosos se encuentran recubiertos 100% por <i>Saccorhiza</i>. A partir de aquí se asienta <i>Cystoseira</i>, con coberturas del 90% junto a <i>Saccorhiza</i> con un 10%.</p> <p>Entorno a la posición: X=499691/Y=4785554 se encuentra una mancha de arena entre afloramientos rocosos en los laterales, con poblaciones de <i>Saccorhiza</i> y <i>Cystoseira</i>, este fondo se continua hasta la posición: X=499692/Y=4785549, donde continua un sustrato rocoso con coberturas del 100% de <i>Cystoseira</i> y de nuevo entre las posiciones: X=499695/Y=4785543 – X=499699/Y=4785538 vuelve la roca con <i>Saccorhiza</i> y <i>Cystoseira</i>, con coberturas del 10% y 90% respectivamente, incrementándose <i>Saccorhiza</i> al final del transecto.</p>			



Lugar: Laxe puerto	Muestra Tv2	Sustrato: arena-roca	Fecha: 07/06/2017
Posicionamiento: X=499710Y=4785503 – X=499762/Y=4785667			
CARACTERIZACION			
<p>El transecto comienza con un fondo rocoso colonizado por el alga <i>Cystoseira</i>, la cual establece coberturas del 100% junto a <i>Saccorhiza polyschides</i> y <i>Ulva</i>. A partir de la posición: X=499756/Y=4785552 se incrementan los poblamientos de <i>Ulva</i>, estableciendo coberturas del 100%, junto a algas de arribazón, posiblemente sobre un sustrato sedimentario entre afloramientos rocosos de relieve bajo con <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza</i>. Este fondo se continúa hasta el final del transecto.</p>			

Lugar: Laxe puerto	Muestra Tv3	Sustrato: arena-roca	Fecha: 07/06/2017
Posicionamiento: X=499739/Y=4785657 – X=499768Y=4785444			
CARACTERIZACION			
<p>El transecto comienza con un fondo sedimentario recubierto por el alga <i>Ulva</i>, entorno a la posición: X=499745/Y=4785646 se encuentra una pequeña mancha de arena sin <i>Ulva</i>, continuando este fondo con manchas de <i>Ulva</i> y pequeñas rocas. Entorno a la posición: X=499751/Y=4785638 se encuentra un afloramiento rocoso con poblaciones densas del alga <i>Cystoseira</i> y a continuación vuelve el sustrato sedimentario con recubrimientos del 100% de <i>Ulva</i> y a partir de la posición: X=499750/Y=4785602 se asientan afloramientos rocosos con poblamientos de <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza</i>, con coberturas del 100%, entre zonas recubiertas de <i>Ulva</i>. A partir de la posición: X=499765/Y=4785462 y hasta el final del transecto se asienta un fondo sedimentario sin <i>Ulva</i>.</p>			

Lugar: Laxe puerto	Muestra Tv4	Sustrato: arena-roca	Fecha: 07/06/2017
Posicionamiento: X=499789/Y=4785540 – X=499688/Y=4785631			
CARACTERIZACION			
<p>El transecto comienza con un fondo rocoso colonizado por poblamientos de <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza</i>, que establecen coberturas del 75% y 25% respectivamente. Entorno a la posición: X=499781/Y=4785557 aparecen coberturas del 100% de <i>Ulva</i>, posiblemente sobre un sustrato arenoso, entre poblaciones de <i>Saccorhiza</i>, <i>Cystoseira</i> y otras algas. Entorno a la posición: X=499730/Y=4785602 aparecen manchas de arena, sin <i>Ulva</i>, entre coberturas de ésta del 100%. A partir de la posición: X=499705/Y=4785610 y hasta el final del transecto, se asienta un fondo de afloramientos rocosos con <i>Cystoseira</i> y <i>Saccorhiza</i> entre un pasillo de arena, con <i>Ulva</i>.</p>			



ZONA DE DRAGADO

Fichas de dragas

LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB1	SUSTRATO: Arenas finas
COORDENADAS: X=485282/Y=4790408	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS <i>Capitomastus minimus</i>	1
MOLUSCOS <i>Parvicardium scabrum</i>	1
CRUSTACEOS	
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES:	

LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB2	SUSTRATO: Arenas finas fangosas
COORDENADAS: X=486150/Y=4790408	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS <i>Glycera dayi</i> <i>Lumbrineris cingulata</i> <i>Nephtys cirrosa</i> <i>Orbinia latreillii</i>	1 1 1 2
MOLUSCOS <i>Tellina compressa</i>	1
CRUSTACEOS	
EQUINODERMOS <i>Amphiura filiformis</i>	2
OBSERVACIONES:	



LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB3	SUSTRATO: Arenas medias
COORDENADAS: X=485309/Y=4789390	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Aponuphis bilineata</i>	1
<i>Orbinia latreillii</i>	8
<i>Sigalion squamatum</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Hydrobia ulvae</i>	1
<i>Tellina tenuis</i>	2
CRUSTACEOS	
<i>Atylus vedlomensis</i>	1
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES:	

LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB4	SUSTRATO: Arenas finas fangosas
COORDENADAS: X=486150/Y=4789379	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Prionospio sp</i>	1
<i>Sigalion squamatum</i>	1
MOLUSCOS	
CRUSTACEOS	
<i>Ampelisca aequicornis</i>	1
EQUINODERMOS	
OBSERVACIONES:	



LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB5	SUSTRATO: Arenas finas
COORDENADAS: X=485750/Y=4789900	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Harmothoe sp</i>	1
<i>Lumbrineris latreillii</i>	1
<i>Magelona sp</i>	1
<i>Nephtys cirrosa</i>	1
<i>Orbinia latreillii</i>	1
<i>Polycirrus medusa</i>	2
MOLUSCOS	
<i>Tellina tenuis</i>	1
CRUSTACEOS	
<i>Apseudes talpa</i>	4
EQUINODERMOS	
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	1
OBSERVACIONES:	

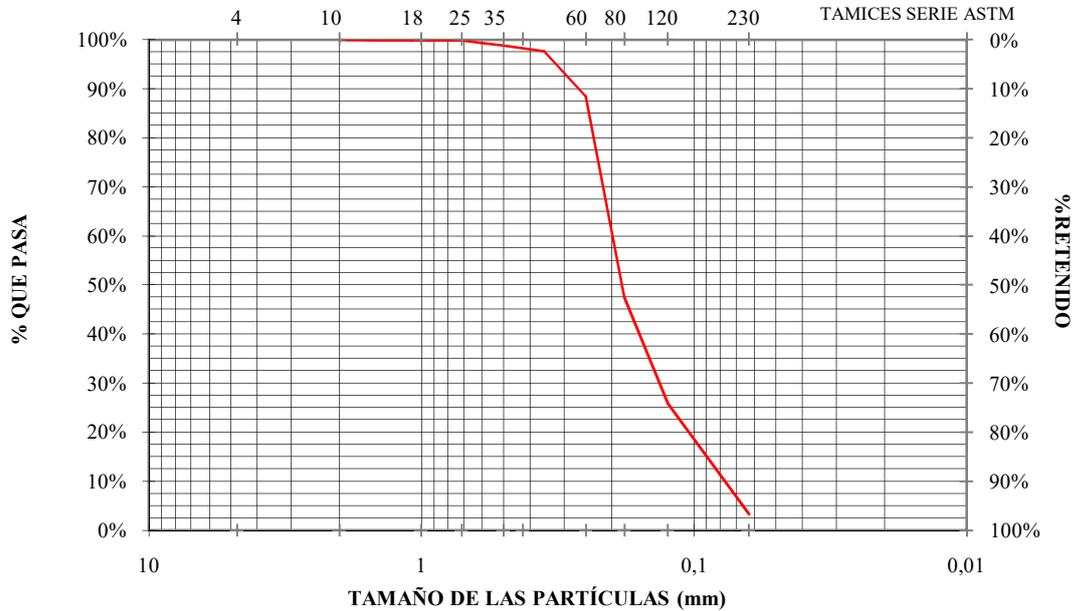
LUGAR: Laxe vertido	FECHA: 25/04/2017
MUESTRA DRAGA: ZB6	SUSTRATO: Arenas finas
COORDENADAS: X=486750/Y=4789900	PROFUNDIDAD:
LISTADO DE ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
ANELIDOS POLIQUETOS	
<i>Glycera oxycephala</i>	2
<i>Lumbrineris cingulata</i>	1
MOLUSCOS	
<i>Corbula gibba</i>	1
CRUSTACEOS	
EQUINODERMOS	
<i>Amphiura filiformis</i>	3
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	1
OBSERVACIONES:	

Anexo II. FICHAS GRANULOMÉTRICAS



ANALISIS GRANULOMETRICOS

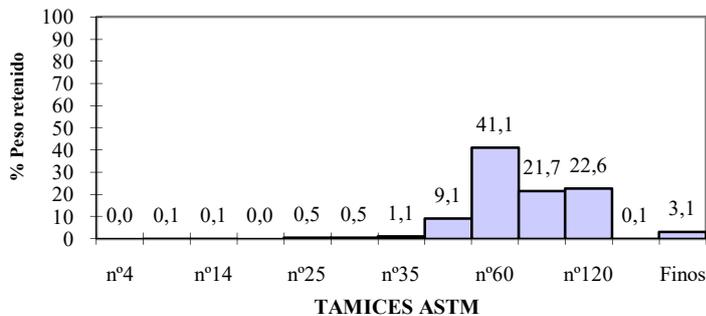
MUESTRA: LA01



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,10 (100 %C)	0,1%	99,9%
n°14	1,40 mm 0,10 (100 %C)	0,2%	99,8%
n°18	1,00 mm 0,00 (0 %C)	0,2%	99,8%
n°25	0,71 mm 0,50 (10 %C)	0,7%	99,3%
n°30	0,60 mm 0,50 (0 %C)	1,2%	98,8%
n°35	0,50 mm 1,10 (0 %C)	2,3%	97,7%
n°50	0,355 mm 9,14 (0 %C)	11,4%	88,6%
n°60	0,25 mm 41,06 (0 %C)	52,5%	47,5%
n°80	0,18 mm 21,69 (0 %C)	74,2%	25,8%
n°120	0,125 mm 22,59 (0 %C)	96,8%	3,2%
n°230	0,063 mm 0,10 (0 %C)	96,9%	3,1%
Finos	<0,063 mm 3,11 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	3,11%
% CASCAJO	0,25%
D16	0,343
D50	0,256
D84	0,156
Conc sólidos	1,69
% Gruesos	0,10
% Arenas	96,79
% Finos	3,11

MODA ARENAS MEDIAS

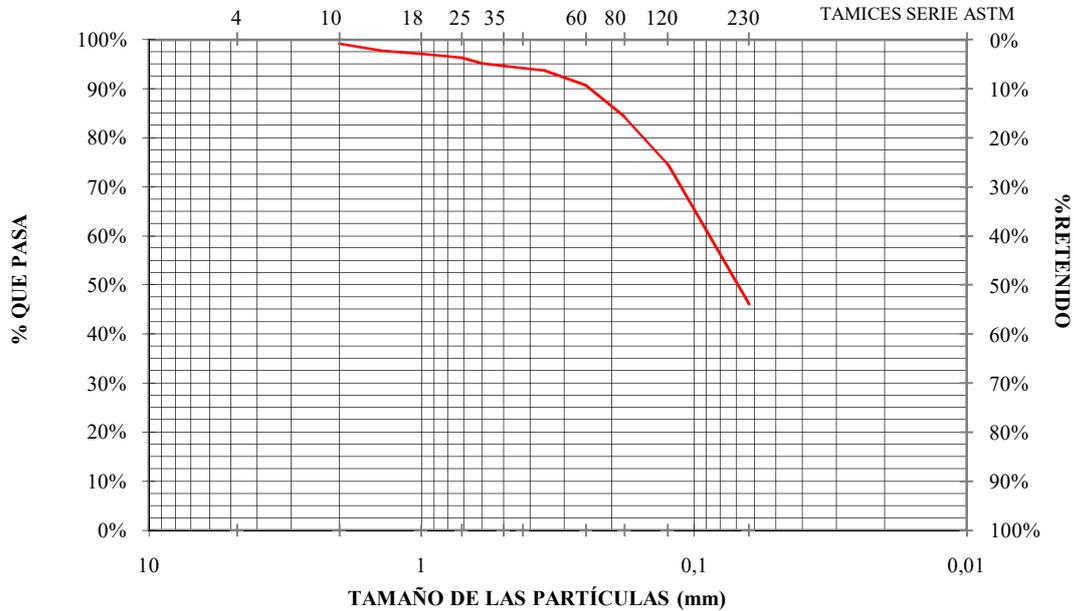


	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



ANALISIS GRANULOMETRICOS

MUESTRA: LA03

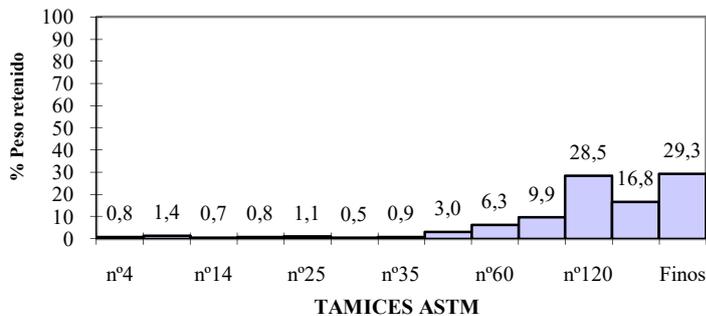


TAMICES ASTM	Tamaño (mm)	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm	0,80 (10 %C)	0,8%	99,2%
n°10	2,00 mm	1,41 (25 %C)	2,2%	97,8%
n°14	1,40 mm	0,70 (15 %C)	2,9%	97,1%
n°18	1,00 mm	0,80 (15 %C)	3,7%	96,3%
n°25	0,71 mm	1,11 (5 %C)	4,8%	95,2%
n°30	0,60 mm	0,50 (0 %C)	5,3%	94,7%
n°35	0,50 mm	0,91 (0 %C)	6,2%	93,8%
n°50	0,355 mm	3,02 (0 %C)	9,3%	90,7%
n°60	0,25 mm	6,34 (0 %C)	15,6%	84,4%
n°80	0,18 mm	9,86 (0 %C)	25,5%	74,5%
n°120	0,125 mm	28,47 (0 %C)	53,9%	46,1%
n°230	0,063 mm	16,80 (0 %C)	70,7%	29,3%
Finos	<0,063 mm	29,28 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	29,28%
% CASCAJO	0,71%
D16	0,247
D50	0,133
D84	<0,063
Conc sólidos	1,64
% Gruesos	2,21
% Arenas	68,51
% Finos	29,28

MODA ARENAS FINAS FANGOSAS

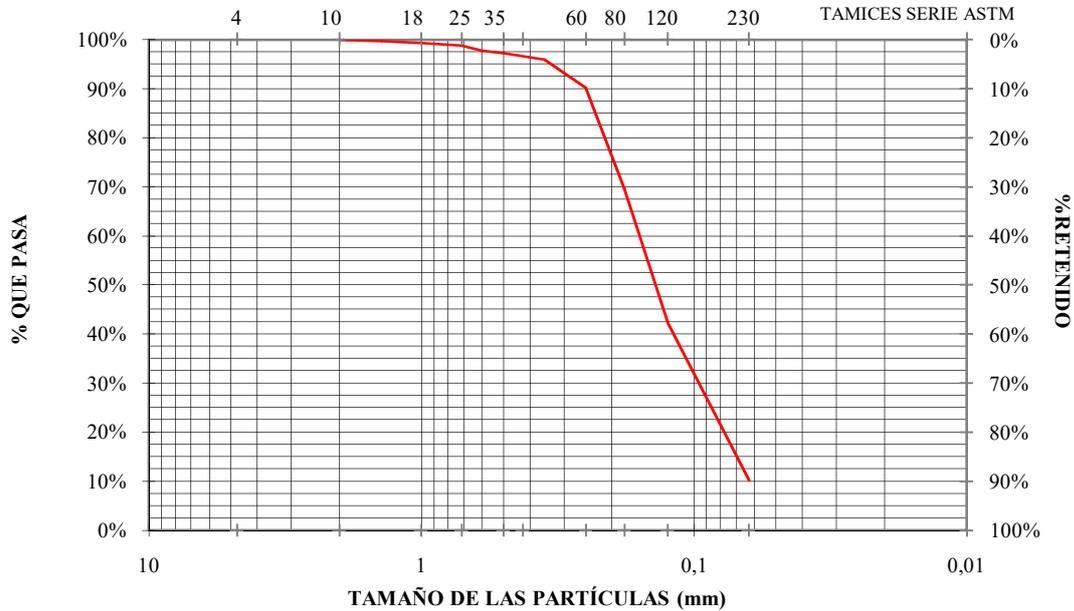
	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS

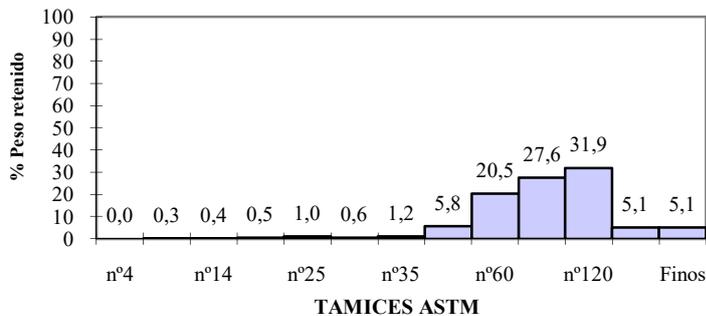
MUESTRA: LA04



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,30 (100 %C)	0,3%	99,7%
n°14	1,40 mm 0,40 (75 %C)	0,7%	99,3%
n°18	1,00 mm 0,50 (75 %C)	1,2%	98,8%
n°25	0,71 mm 1,00 (100 %C)	2,2%	97,8%
n°30	0,60 mm 0,60 (0 %C)	2,8%	97,2%
n°35	0,50 mm 1,20 (0 %C)	4,0%	96,0%
n°50	0,355 mm 5,82 (0 %C)	9,8%	90,2%
n°60	0,25 mm 20,46 (0 %C)	30,3%	69,7%
n°80	0,18 mm 27,58 (0 %C)	57,9%	42,1%
n°120	0,125 mm 31,90 (0 %C)	89,8%	10,2%
n°230	0,063 mm 5,12 (0 %C)	94,9%	5,1%
Finos	<0,063 mm 5,12 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	5,12%
% CASCAJO	1,98%
D16	0,323
D50	0,200
D84	0,135
Conc sólidos	1,69
% Gruesos	0,30
% Arenas	94,58
% Finos	5,12

MODA ARENAS FINAS

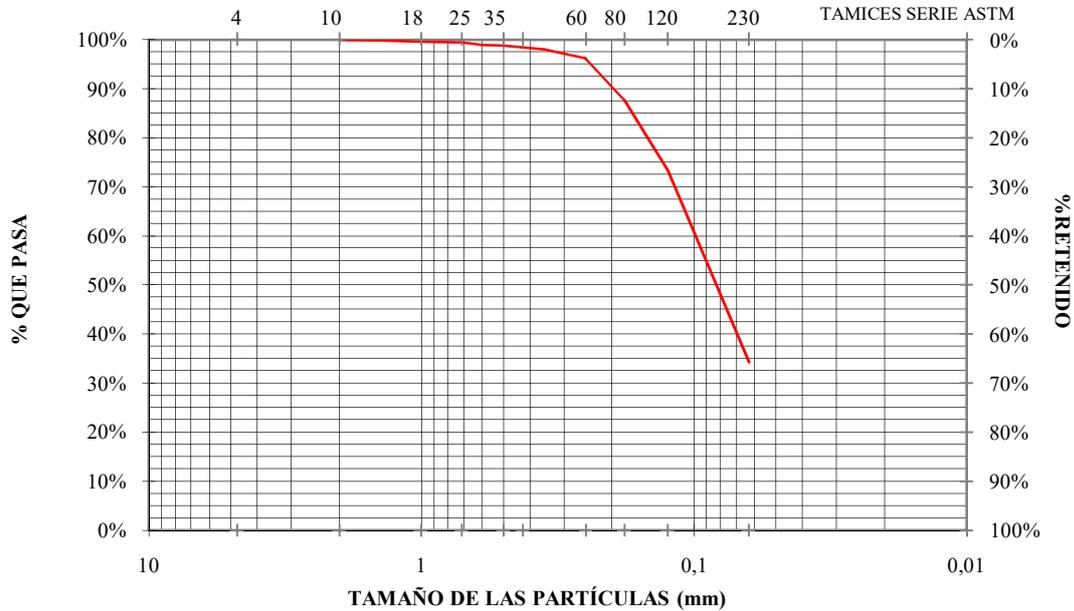


	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



ANALISIS GRANULOMETRICOS

MUESTRA: LA05

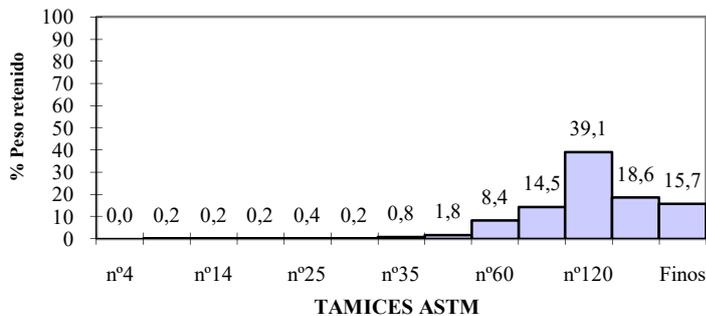


TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,20 (0 %C)	0,2%	99,8%
n°14	1,40 mm 0,20 (5 %C)	0,4%	99,6%
n°18	1,00 mm 0,20 (5 %C)	0,6%	99,4%
n°25	0,71 mm 0,40 (50 %C)	1,0%	99,0%
n°30	0,60 mm 0,20 (0 %C)	1,2%	98,8%
n°35	0,50 mm 0,80 (0 %C)	2,0%	98,0%
n°50	0,355 mm 1,81 (0 %C)	3,8%	96,2%
n°60	0,25 mm 8,43 (0 %C)	12,2%	87,8%
n°80	0,18 mm 14,46 (0 %C)	26,7%	73,3%
n°120	0,125 mm 39,06 (0 %C)	65,8%	34,2%
n°230	0,063 mm 18,57 (0 %C)	84,3%	15,7%
Finos	<0,063 mm 15,66 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	15,66%
% CASCAJO	0,22%
D16	0,232
D50	0,147
D84	0,064
Conc sólidos	1,67
% Gruesos	0,20
% Arenas	84,14
% Finos	15,66

MODA ARENAS FINAS FANGOSAS

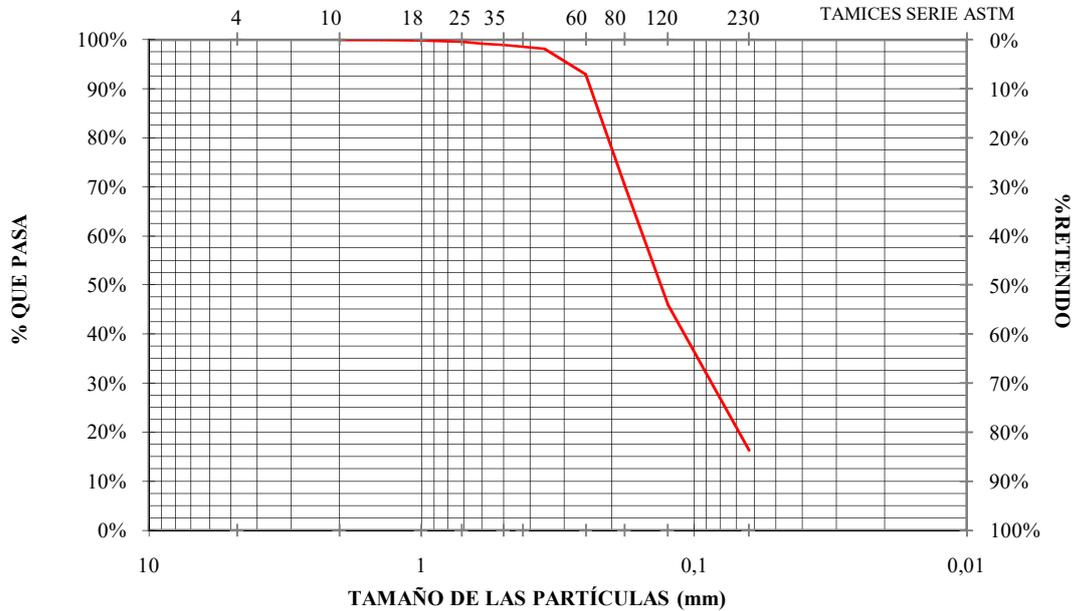
	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm





ANALISIS GRANULOMETRICOS

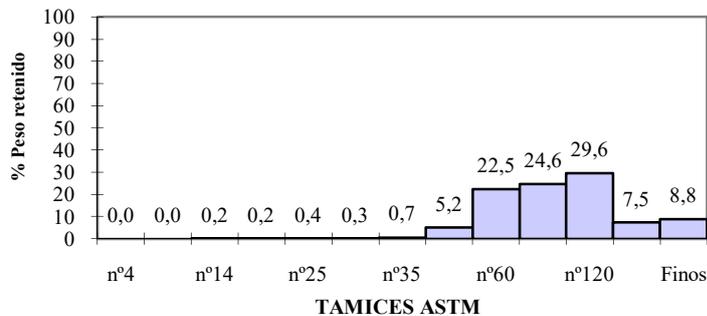
MUESTRA: **ZB1**



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°14	1,40 mm 0,20 (90 %C)	0,2%	99,8%
n°18	1,00 mm 0,20 (10 %C)	0,4%	99,6%
n°25	0,71 mm 0,40 (0 %C)	0,8%	99,2%
n°30	0,60 mm 0,30 (0 %C)	1,1%	98,9%
n°35	0,50 mm 0,70 (0 %C)	1,8%	98,2%
n°50	0,355 mm 5,20 (0 %C)	7,0%	93,0%
n°60	0,25 mm 22,50 (0 %C)	29,5%	70,5%
n°80	0,18 mm 24,60 (0 %C)	54,1%	45,9%
n°120	0,125 mm 29,60 (0 %C)	83,7%	16,3%
n°230	0,063 mm 7,50 (0 %C)	91,2%	8,8%
Finos	<0,063 mm 8,80 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	8,80%
% CASCAJO	0,20%
D16	0,313
D50	0,192
D84	0,123
Conc sólidos	1,68
% Gruesos	0,00
% Arenas	91,20
% Finos	8,80

MODA ARENAS FINAS

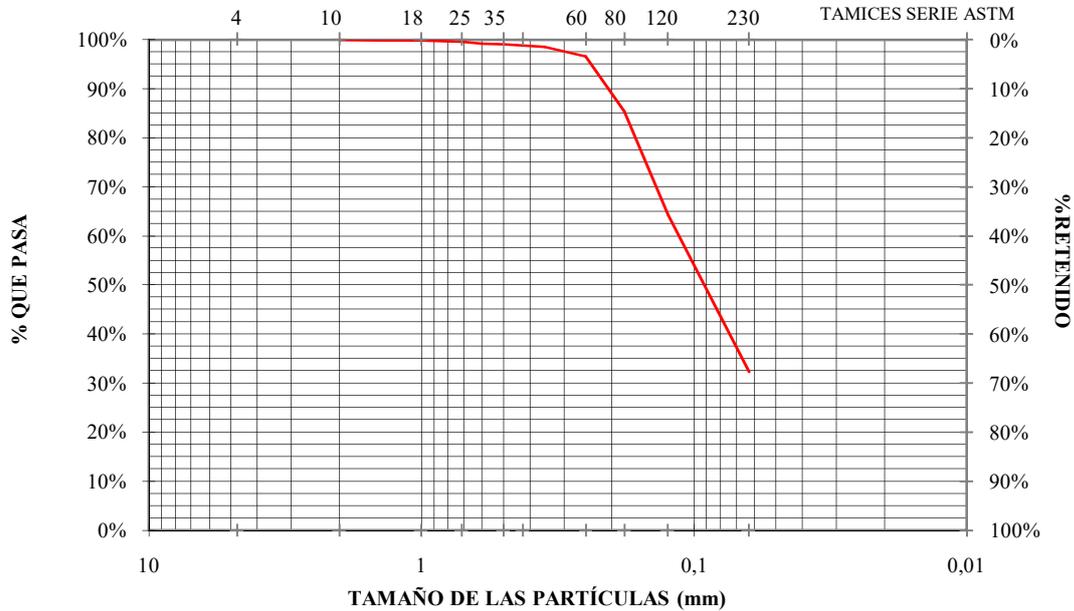


	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



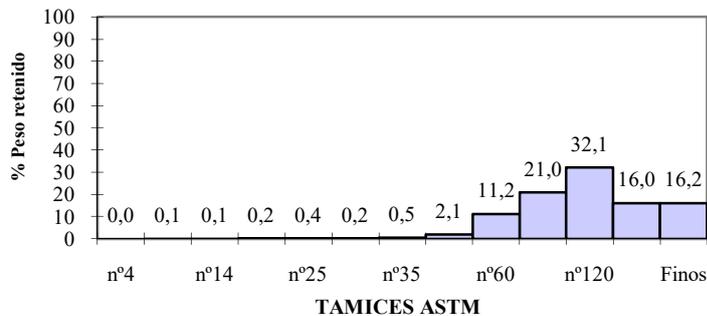
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS

MUESTRA: ZB2



TAMICES ASTM	Tamaño (mm)	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm	0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm	0,09 (100 %C)	0,1%	99,9%
n°14	1,40 mm	0,09 (50 %C)	0,2%	99,8%
n°18	1,00 mm	0,19 (10 %C)	0,4%	99,6%
n°25	0,71 mm	0,38 (5 %C)	0,8%	99,2%
n°30	0,60 mm	0,19 (0 %C)	0,9%	99,1%
n°35	0,50 mm	0,47 (0 %C)	1,4%	98,6%
n°50	0,355 mm	2,06 (0 %C)	3,5%	96,5%
n°60	0,25 mm	11,16 (0 %C)	14,6%	85,4%
n°80	0,18 mm	21,01 (0 %C)	35,6%	64,4%
n°120	0,125 mm	32,08 (0 %C)	67,7%	32,3%
n°230	0,063 mm	16,04 (0 %C)	83,8%	16,2%
Finos	<0,063 mm	16,23 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	16,23%
% CASCAJO	0,18%
D16	0,245
D50	0,155
D84	<0,063
Conc sólidos	1,67
% Gruesos	0,09
% Arenas	83,68
% Finos	16,23



MODA ARENAS FINAS FANGOSAS

	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



ANALISIS GRANULOMETRICOS

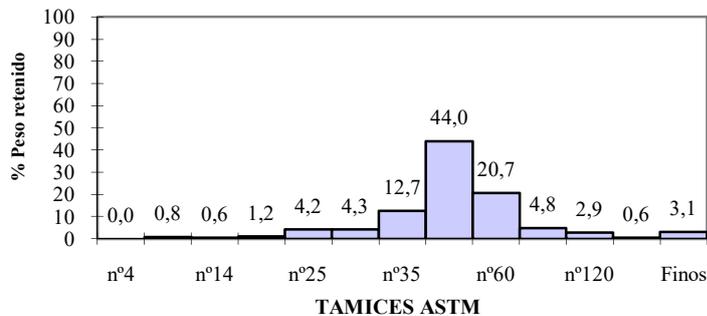
MUESTRA: **ZB3**



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,80 (90 %C)	0,8%	99,2%
n°14	1,40 mm 0,60 (50 %C)	1,4%	98,6%
n°18	1,00 mm 1,21 (5 %C)	2,6%	97,4%
n°25	0,71 mm 4,23 (0 %C)	6,8%	93,2%
n°30	0,60 mm 4,33 (0 %C)	11,2%	88,8%
n°35	0,50 mm 12,68 (0 %C)	23,8%	76,2%
n°50	0,355 mm 43,96 (0 %C)	67,8%	32,2%
n°60	0,25 mm 20,72 (0 %C)	88,5%	11,5%
n°80	0,18 mm 4,83 (0 %C)	93,4%	6,6%
n°120	0,125 mm 2,92 (0 %C)	96,3%	3,7%
n°230	0,063 mm 0,60 (0 %C)	96,9%	3,1%
Finos	<0,063 mm 3,12 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	3,12%
% CASCAJO	1,09%
D16	0,562
D50	0,414
D84	0,273
Conc sólidos	1,69
% Gruesos	0,80
% Arenas	96,08
% Finos	3,12

MODA ARENAS MEDIAS

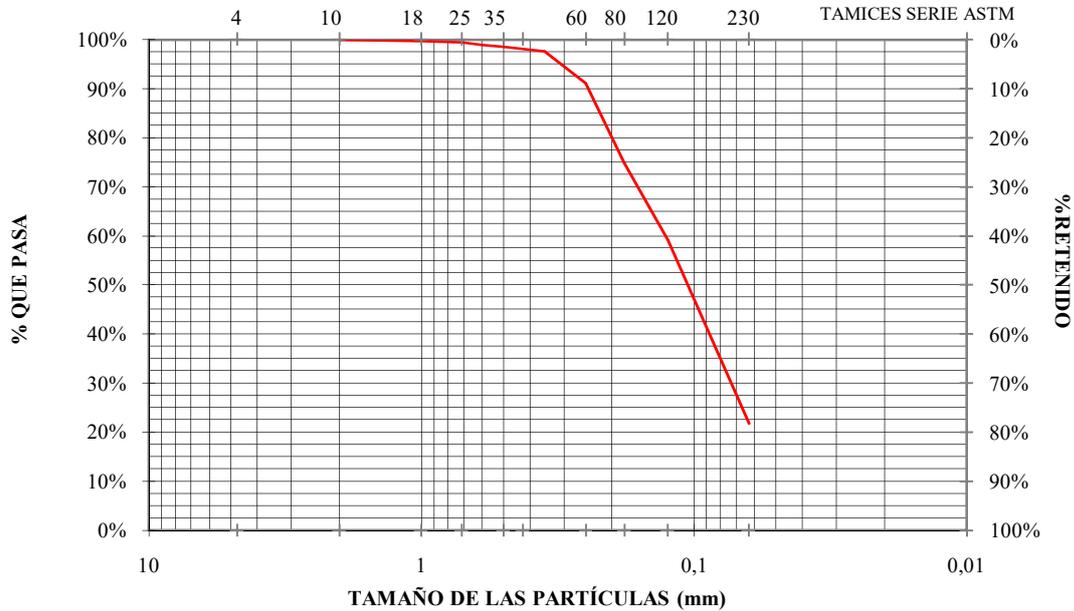


	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



ANALISIS GRANULOMETRICOS

MUESTRA: ZB4

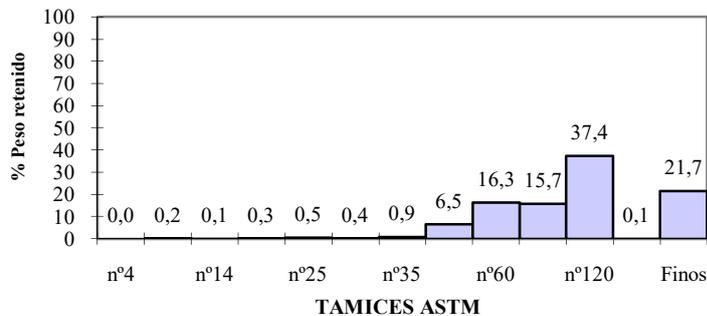


TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,20 (100 %C)	0,2%	99,8%
n°14	1,40 mm 0,10 (60 %C)	0,3%	99,7%
n°18	1,00 mm 0,30 (10 %C)	0,6%	99,4%
n°25	0,71 mm 0,50 (0 %C)	1,1%	98,9%
n°30	0,60 mm 0,40 (0 %C)	1,5%	98,5%
n°35	0,50 mm 0,89 (0 %C)	2,4%	97,6%
n°50	0,355 mm 6,46 (0 %C)	8,8%	91,2%
n°60	0,25 mm 16,30 (0 %C)	25,1%	74,9%
n°80	0,18 mm 15,71 (0 %C)	40,9%	59,1%
n°120	0,125 mm 37,38 (0 %C)	78,2%	21,8%
n°230	0,063 mm 0,10 (0 %C)	78,3%	21,7%
Finos	<0,063 mm 21,67 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	21,67%
% CASCAJO	0,29%
D16	0,309
D50	0,167
D84	<0,063
Conc sólidos	1,66
% Gruesos	0,20
% Arenas	78,13
% Finos	21,67

MODA ARENAS FINAS FANGOSAS

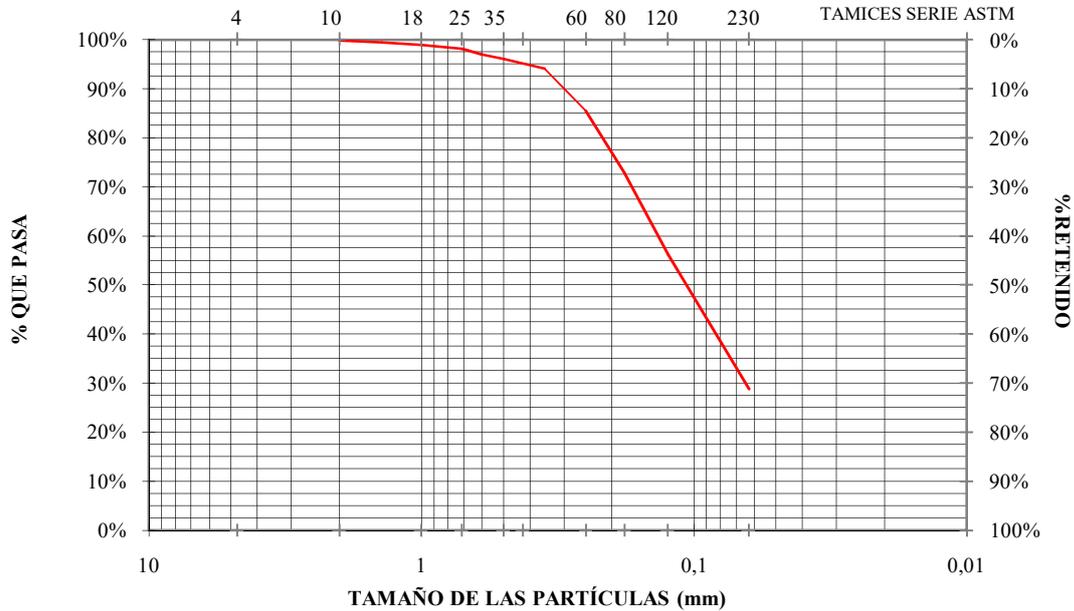
	D50	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm





ANALISIS GRANULOMETRICOS

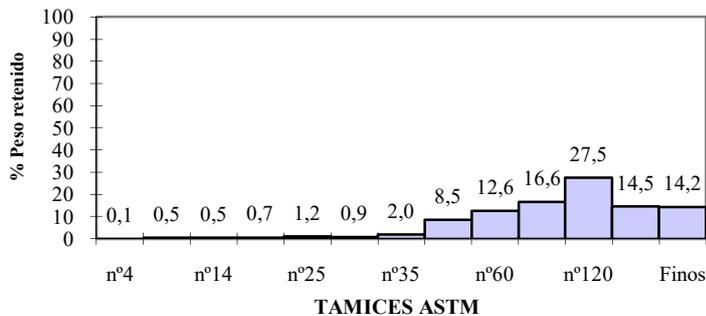
MUESTRA: **ZB5**



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,10 (0 %C)	0,1%	99,9%
n°10	2,00 mm 0,50 (40 %C)	0,6%	99,4%
n°14	1,40 mm 0,50 (10 %C)	1,1%	98,9%
n°18	1,00 mm 0,70 (10 %C)	1,8%	98,2%
n°25	0,71 mm 1,20 (0 %C)	3,0%	97,0%
n°30	0,60 mm 0,90 (0 %C)	3,9%	96,1%
n°35	0,50 mm 2,01 (0 %C)	5,9%	94,1%
n°50	0,355 mm 8,53 (0 %C)	14,4%	85,6%
n°60	0,25 mm 12,64 (0 %C)	27,1%	72,9%
n°80	0,18 mm 16,65 (0 %C)	43,7%	56,3%
n°120	0,125 mm 27,48 (0 %C)	71,2%	28,8%
n°230	0,063 mm 14,54 (0 %C)	85,8%	14,2%
Finos	<0,063 mm 14,24 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	14,24%
% CASCAJO	0,32%
D16	0,342
D50	0,167
D84	0,070
Conc sólidos	1,67
% Gruesos	0,60
% Arenas	85,16
% Finos	14,24

MODA ARENAS FINAS

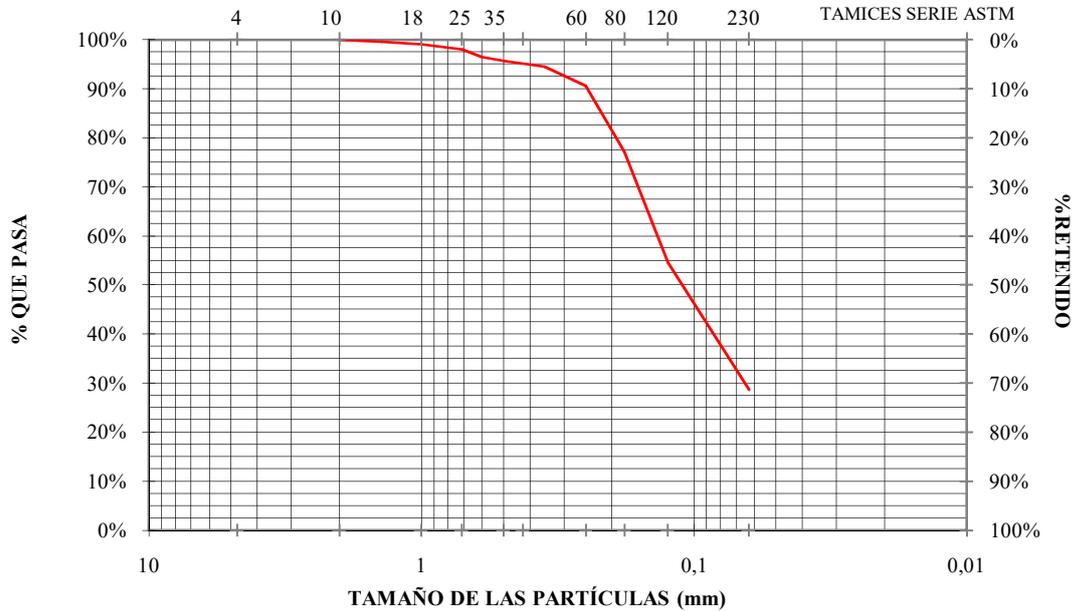


	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm



ANALISIS GRANULOMETRICOS

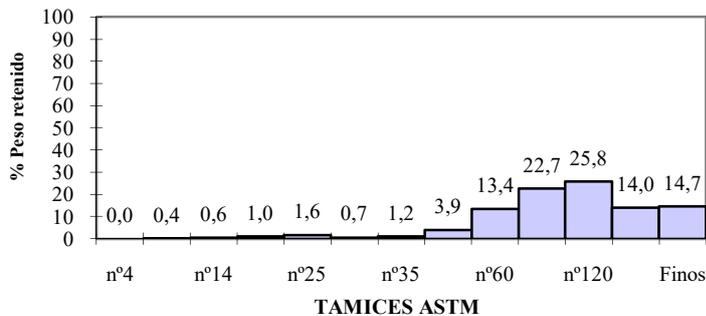
MUESTRA: ZB6



TAMICES ASTM	Peso retenido (gramos)	% Retenido	% Que pasa
n°4	4,75 mm 0,00 (0 %C)	0,0%	100,0%
n°10	2,00 mm 0,40 (90 %C)	0,4%	99,6%
n°14	1,40 mm 0,60 (50 %C)	1,0%	99,0%
n°18	1,00 mm 1,00 (20 %C)	2,0%	98,0%
n°25	0,71 mm 1,60 (2 %C)	3,6%	96,4%
n°30	0,60 mm 0,70 (0 %C)	4,3%	95,7%
n°35	0,50 mm 1,20 (0 %C)	5,5%	94,5%
n°50	0,355 mm 3,90 (0 %C)	9,4%	90,6%
n°60	0,25 mm 13,40 (0 %C)	22,8%	77,2%
n°80	0,18 mm 22,70 (0 %C)	45,5%	54,5%
n°120	0,125 mm 25,80 (0 %C)	71,3%	28,7%
n°230	0,063 mm 14,00 (0 %C)	85,3%	14,7%
Finos	<0,063 mm 14,70 (0 %C)	100,0%	0,0%

% FINOS	14,70%
% CASCAJO	0,89%
D16	0,303
D50	0,170
D84	0,069
Conc sólidos	1,67
% Gruesos	0,40
% Arenas	84,90
% Finos	14,70

MODA ARENAS FINAS



	<u>D50</u>	
Cantos y gravas	>2	mm
Arena muy gruesa	1-2	mm
Arena gruesa	0,5-1	mm
Arena media	0,25-0,5	mm
Arena fina	0,125-0,25	mm
Arena muy fina	0,062-0,125	mm
Fango	<0,062	mm

Anexo III. MEMORIA BATIMÉTRICA

Levantamiento batimétrico en el punto de vertido de Laxe



CENTRO DE INVESTIGACIONES SUBMARINAS, S.L.

Abril 2017

El Centro de Investigaciones Submarinas S.L., realiza para Portos de Galicia, los días 23 y 24 de Abril de 2017, una batimetría para un punto de vertido, frente al Puerto de Laxe. El trabajo se lleva a cabo conforme a las normas de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), que en su publicación especial nº 44 (en anexos), "Normas para los levantamientos hidrográficos", 5ª edición de febrero de 2008 (en adelante S- 44), define los requisitos que debe cumplir un levantamiento hidrográfico en cualquier ámbito marítimo.

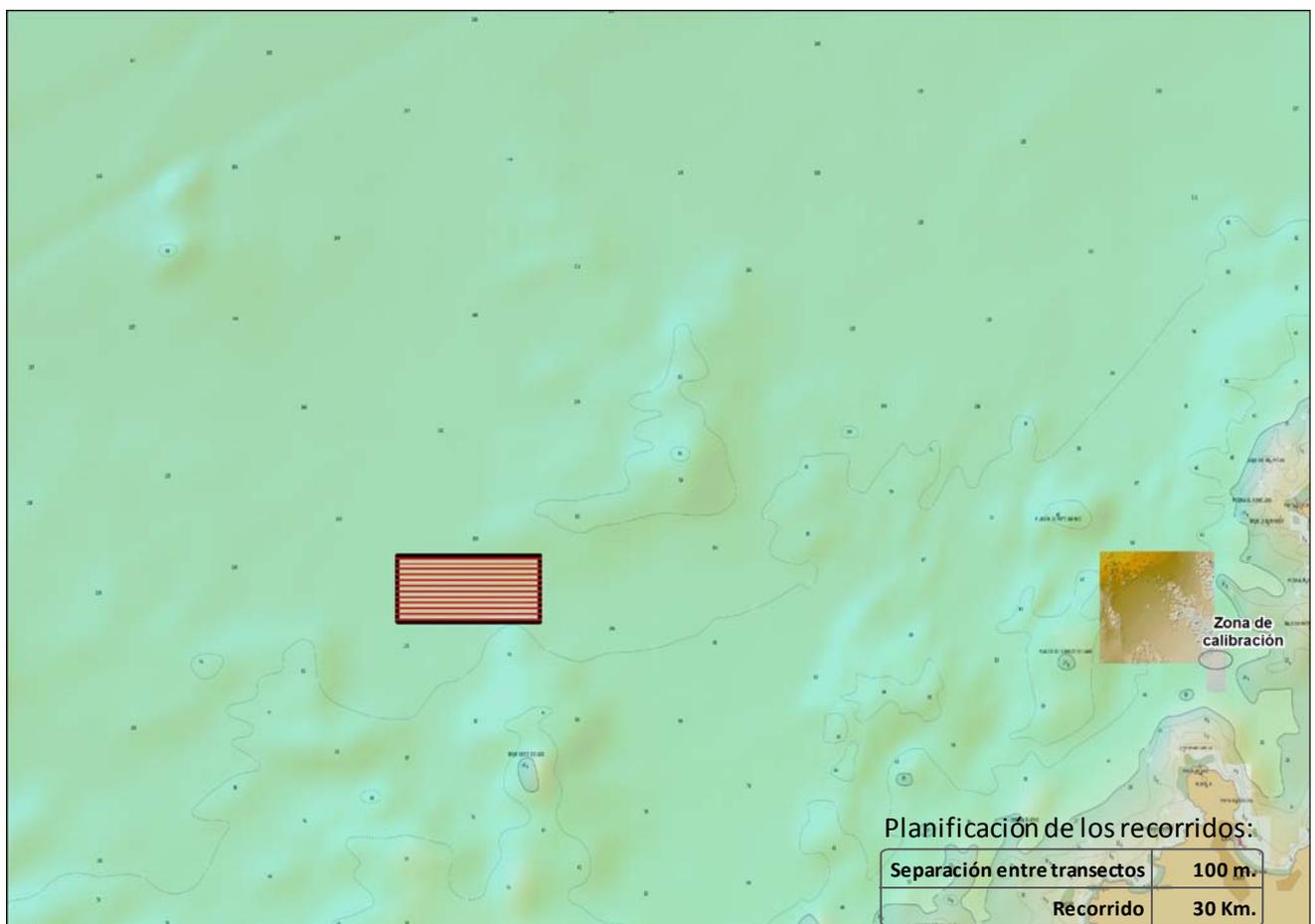
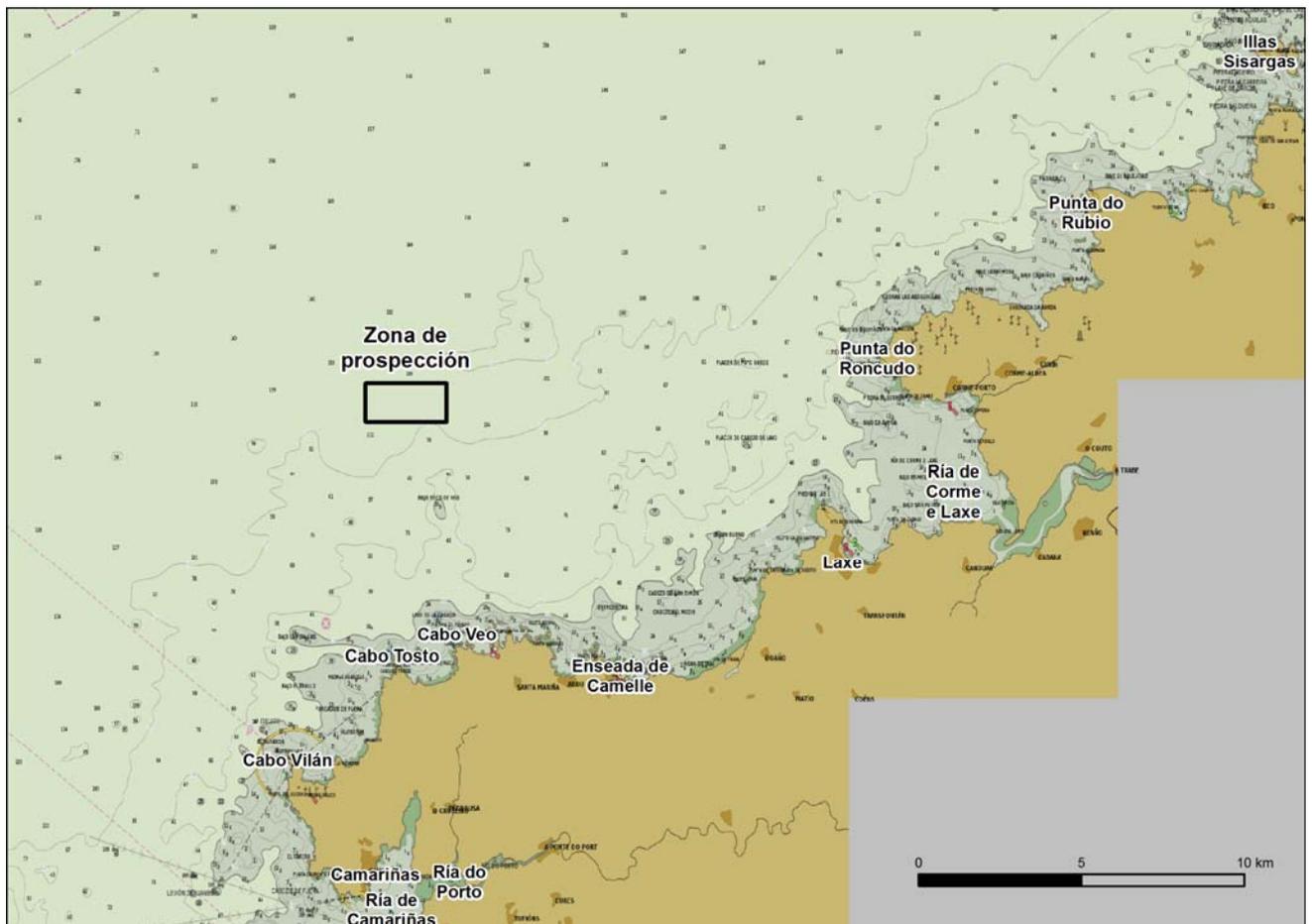
Los equipos empleados y la metodología desarrollada cumplen los requisitos de precisión y calidad que exige la norma S-44.

Equipos empleados (características en anexos):

- Embarcación "Virgen del Carmen 1", pesquero con base en Laxe, con una tripulación experimentada en la navegación en las zonas de trabajo
- Ecosonda multihaz R2Sonic 2022
- Sensor de movimiento: TELEDYNE TSS DMS-05
- Perfilador de velocidad de sonido superficial: Valeport miniSVS
- Perfilador de velocidad de sonido en la columna de agua: AML Oceanographic Base X
- Antenas GPS de dirección: CSI Wireless Vector Sensor
- GPS RTK de posicionamiento: Stonex S9
- Software hidrográfico: Hypack

Cliente	Portos de Galicia
Objeto del trabajo	Batimetría en un punto de vertido, frente al Puerto de Laxe
Localización	43° 15.70'N 9° 10.20'O. Superficie de 300 Ha. Profundidad media 118 m.
Fecha	23 y 24 de Abril de 2017
Entrega	Ficheros de AutoCad, Pdfs, XYZ

Zona de estudio:



Metodología desarrollada:

- Planificación en gabinete de los transectos a recorrer para cubrir la superficie de levantamiento prevista, sobre la información cartográfica disponible.

El espaciado base entre las líneas principales de sondeo será definido teniendo en cuenta la importancia del área, las características del fondo, la profundidad media, la navegación típica y los equipos y métodos disponibles para la realización del levantamiento.

La orientación de las líneas en levantamientos hidrográficos con ecosondas multihaz, se recomienda paralela a las isóbatas, con la finalidad de mantener constante la anchura del tramo sondado.

El espaciado base de los datos de profundidad, debe proporcionar la búsqueda total del fondo, tanto longitudinalmente como transversalmente a las líneas, por lo que la velocidad media del sondeo deberá ser ajustada para satisfacer los requisitos anteriores.

Se diseñan recorridos con un separación de 100 m.



En la planificación se decide también el método de posicionamiento adecuado. Éste debe referirse a puntos de una Red Geodésica adecuada, debidamente establecida y referenciada (Vértices Geodésicos), o en puntos específicos coordinados para tal efecto (Puntos de Apoyo). El posicionamiento geográfico es obtenido entonces mediante la utilización de un rover GNSS RTK que recibe la señal diferencial procedente de una base en tierra o de una red GPRS local.

Será necesaria la lectura de las Bases Topográficas del puerto para una correcta referenciación vertical.

Sistema geodésico de referencia	ETRS89	Proyección	UTM	Huso	29
Datum Vertical	Bases del Puerto de Laxe				
Red GNSS	Galnet				

- Instalación de equipos en la embarcación y calibración:

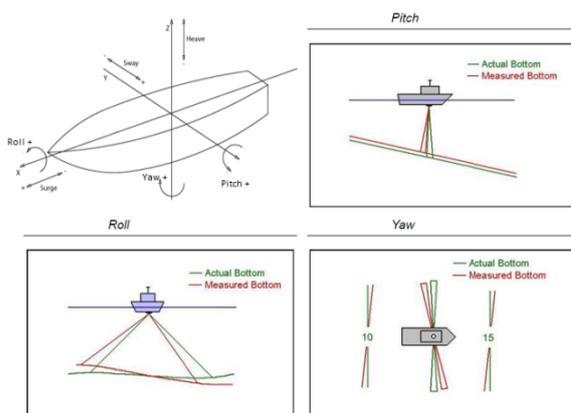
Como cualquier trabajo marítimo, es necesaria una preparación y logística, es decir, su puesta a punto operacional y el abastecimiento necesario (combustible, agua, víveres, etc.). Se revisan los medios de seguridad para la navegación, tanto los propios de la embarcación (radio, luces, bengalas, extintores, salvamento,..) como los equipos de protección individual de la tripulación.



Colocados todos los sensores abordo, medidos sus offset (posiciones XYZ entre ellos), se inicia el programa de adquisición de datos, Hypack, con su módulo Hysweep para multihaz, comprobando que todos los dispositivos funcionan correctamente y en sincronismo.



Se realizan las pruebas de calibración, que consisten en la medición de los desvíos del origen de medición del balanceo, cabeceo y guiñada, a partir de la captura de datos siguiendo unas líneas de navegación que combinen zonas de poco relieve con otras de cierto desnivel.



Los valores determinados son introducidos en la aplicación de adquisición de datos, de modo a ser aplicados en el cálculo de las coordenadas de las sondas en el referencial de la embarcación.

Roll- El desvío en balanceo resulta de los ejes verticales del sensor de movimientos y del transductor en el plano transversal de la embarcación no se encuentran alineados.

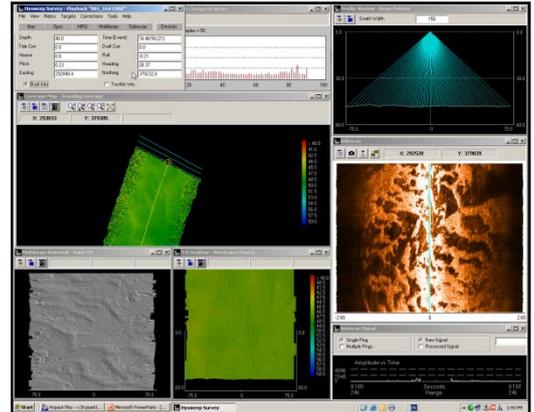
Pitch- El desvío en la medición del cabeceo resulta de los ejes verticales del sensor de movimientos y del transductor en el plano longitudinal de la embarcación no se encuentran

alineados.

Yaw- El desvío entre la medición de la proa y la alineación del transductor resulta de la suma del desvío del azimut del transductor, en relación a la perpendicular a la línea de proa de la embarcación, y del error de alineación de las dos antenas GPS (de dirección) con la proa de la embarcación.

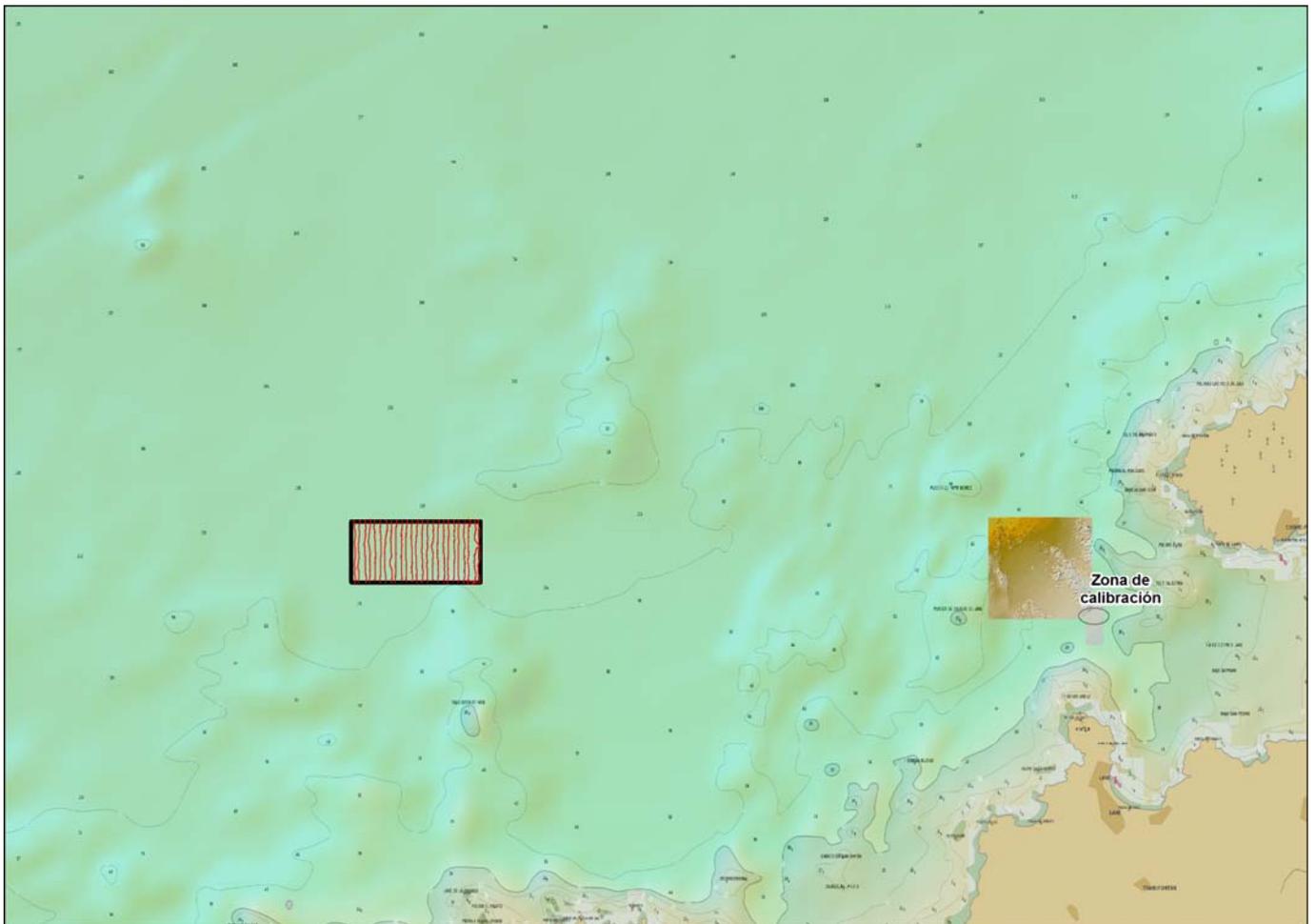
- Durante la fase propia del levantamiento se van ajustando en cada momento los parámetros de la sonda (frecuencia, ganancia, ángulo de cobertura, tamaño del pulso acústico,...) a la profundidad y el tipo de fondo marino encontrado. Con esto se minimizan los “ruidos” en la recepción, que devendrían en sondas anómalas, optimizando la calidad de los datos.

Se realizan mediciones de la velocidad del sonido en la columna de agua varias veces, con mayor frecuencia si nos encontramos en escenarios de salinidad variable.



La derrota de la embarcación sigue la planificación previa para el completo desarrollo del trabajo, pero adaptándose a las circunstancias que a veces impone la navegación, en este caso el estado del mar determinó un rumbo norte-sur para minimizar el balanceo de la embarcación.

Recorridos realizados:



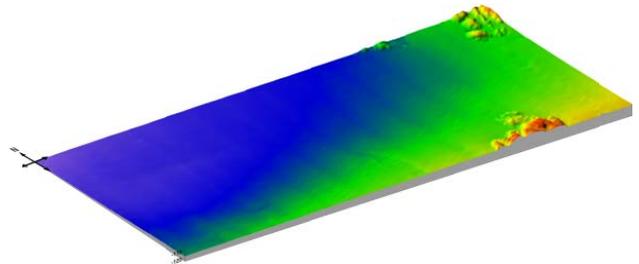
Recorrido	33 Km.
-----------	--------

- Procesado de datos en gabinete.
Una vez obtenidos los datos, mediante el software hidrográfico Hypack, estos son tratados manualmente y con filtros, para corregir las sondas anómalas. Paralelamente son aplicadas las correcciones para las variaciones de velocidad del sonido.

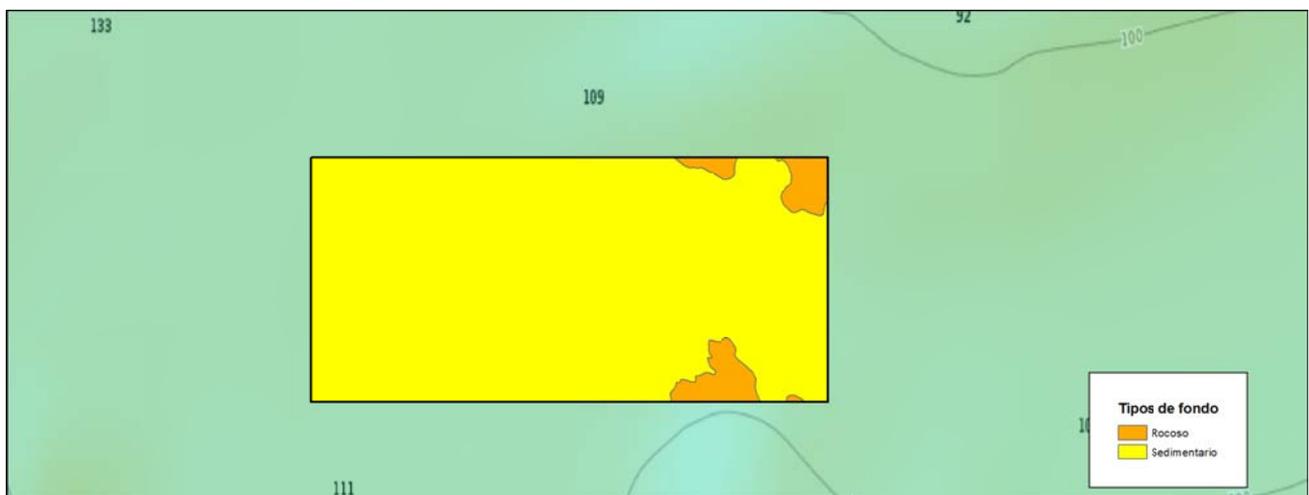
Cada fichero, representando a una línea del recorrido, es procesado individualmente. Con la conjunción de los resultados obtenidos, se genera un fichero .xyz de datos, después se hace una grid con los mismos, la resolución de ésta va a depender de la cantidad de sondas por unidad de superficie.

El tratamiento posterior de la malla de puntos da lugar a la generación de un modelo digital del terreno en 3D y productos derivados, curvados, perfiles,...

Zona de vertido	Densidad de sondas celda de 5x5 m	61.9
-----------------	-----------------------------------	------



A través del sistema multihaz, con los “snippets” de la R2Sonic, se recolectan los datos de retrodispersión acústica, con el que se establece una cartografía preliminar de la naturaleza del fondo.



ANEXOS

NORMAS DE LA OHI PARA LOS LEVANTAMIENTOS HIDROGRÁFICOS (S-44)

5ta Edición, Febrero 2008

TABLA 1

Estándar Mínimo para Levantamientos Hidrográficos
(Para ser leído en conjunto con el texto completo de este documento)

Referencia	Orden	Especial	1a	1b	2
Capítulo 1	Descripción de áreas	Áreas donde la separación quilla-fondo es crítica	Áreas de profundidades menores de 100 metros donde la separación quilla-fondo es menos crítica, pero podrían existir rasgos de interés para la navegación.	Áreas de profundidades menores de 100 metros donde la separación quilla-fondo no se considera de interés para el tipo de buque que se espera transite por el área	Áreas generalmente más profundas a 100 metros donde se considera adecuada una descripción general del fondo marino.
Capítulo 2	Máximo THU permitido 95% Nivel de confianza	2 metros	5 metros + 5% de profundidad	5 metros + 5% de profundidad	20 metros + 10% de profundidad
Para 3.2 y nota 1	Máximo TVU permitido 95% Nivel de confianza	a= 0.25 metros b= 0.0075	a= 0.5 metros b= 0.013	a= 0.5 metros b= 0.013	a= 1.0 metros b= 0.023
Glosario y nota 2	Búsqueda Completa del Fondo Marino	Requerido	Requerido	No requerido	No requerido
Para 2.1 Para 3.4 Para 3.5 Y nota 3	Detección de rasgos	Rasgos cúbicos > 1 metro	Rasgos cúbicos > 2 metros en profundidades hasta 40 metros; 10 % de la profundidad cuando ésta es mayor a 40 metros	No aplicable	No aplicable
Para 3.6 y nota 4	Máximo espaciamiento recomendado entre líneas principales	No definido ya que se requiere una búsqueda completa del fondo marino.	No definido ya que se requiere una búsqueda completa del fondo marino.	3 x profundidad promedio o 25 metros, cualquiera que sea mayor, para LIDAR batimétrico espaciamiento entre puntos de 5 x 5 metros	4 x profundidad promedio
Capítulo 2 y nota 5	Posicionamiento de ayudas a la navegación fijas y topografía de interés para la navegación (95 % de Nivel Confianza)	2 metros	2 metros	2 metros	5 metros
Capítulo 2 y nota 5	Posicionamiento de línea de costa y topografía de menos interés para la navegación (95 % de Nivel Confianza)	10 metros	20 metros	20 metros	20 metros
Capítulo 2 y nota 5	Posición media de ayudas a la navegación flotante (95 % Nivel de Confianza)	10 metros	10 metros	10 metros	20 metros

Nota:

- 1: Reconociendo que existen incertidumbres constante y dependientes de la profundidad que afectan la incertidumbre de las profundidades, la fórmula descrita a continuación será utilizada para computar, al 95% de nivel de confianza, el TVU máximo permitido. Los parámetros "a" y "b" para cada orden, según lo dado en la tabla, junto con la profundidad "d" tienen que ser introducidos en la fórmula para calcular el máximo TVU permisible para una profundidad específica:

$$\pm\sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

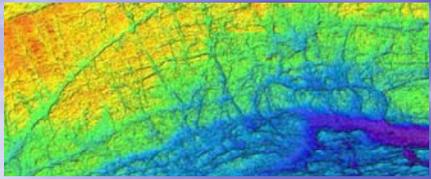
Donde:

- a Representa la porción de la incertidumbre que no varía con profundidad
- b Es un coeficiente que representa la porción de la incertidumbre que varía con profundidad
- d Es la profundidad
- b x d Representa la porción de la incertidumbre que varía con profundidad

- 2: Con propósitos de la seguridad en la navegación, el uso de un barrido mecánico específico puede ser considerado suficiente para levantamientos de Orden Especial y Orden 1a con la finalidad de que garantice una mínima profundidad segura a través de un área.
- 3: Un rasgo cúbico significa un cubo regular; es decir, cada lado tiene la misma longitud. Debe ser observado que la detección de rasgos cúbicos de 1 metro y de 2 metros son requisitos mínimos para el Orden Especial y el Orden 1a de la OHI respectivamente. En ciertas circunstancias puede ser necesario que las Oficinas Hidrográficas / Organizaciones establezcan la detección de rasgos más pequeños para minimizar el riesgo de peligros para la navegación no detectados. Para el Orden 1a, el relajamiento en el criterio de detección de rasgos hasta los 40 metros refleja el calado máximo esperado en los buques.
- 4: El espaciamiento entre líneas puede ser ampliado si se utilizan procedimientos para asegurar una densidad de sonda adecuada. "Espaciamiento entre líneas máximo" debe ser interpretado como:
-Espaciamiento de las líneas de sondaje para la ecosonda monohaz, o la
-Distancia entre los límites externos usables de los barridos para los sistemas del barrido.
- 5: Éstos se aplican solamente donde tales mediciones se requieren para el levantamiento.

EQUIPOS

Transductor R2Sonic 2022

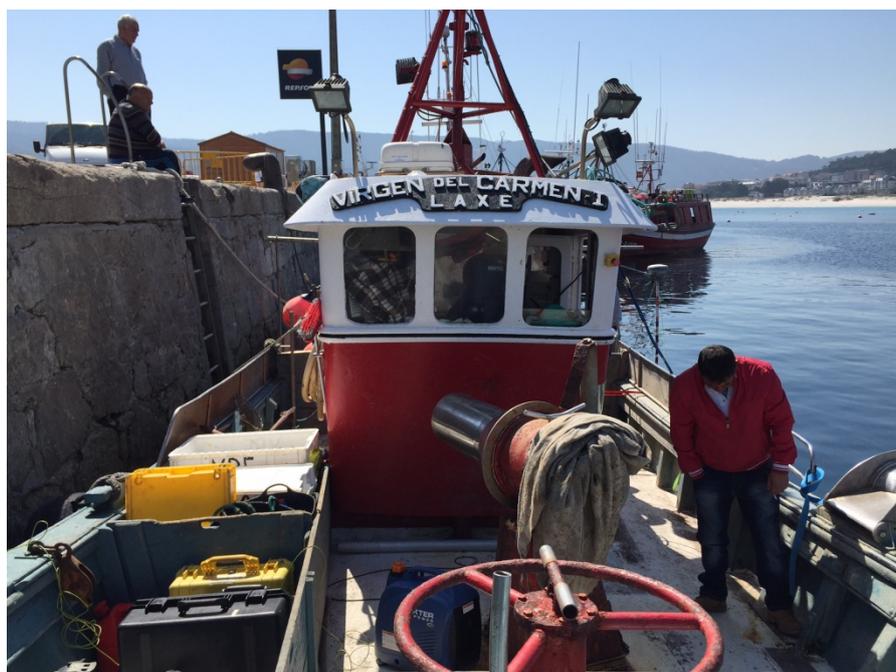
**LEVANTAMIENTOS
BATIMETRICOS**

SONDA MULTIHAZ R2SONIC 200-400 KHZ



Technical Specifications	
Feature	Sonic 2022
Frequency	200 to 400kHz Over 20 frequency selections User selectable in real-time
Bandwidth	60 kHz, all frequency selections
Beamwidth	1°x1° at 400kHz z 2°x2° at 200kHz
Swath Sector	10° to 160° All frequency selections User selectable in real-time
Useable Swath Coverage	Up to 8x water depth
System Range	to 500m
Ping Rate	up to 60 Hz
Range Resolution	1.25cm, all frequency selections
Pulse Length	15µs-500µs
Number of Beams	256
Near-field Focusing	Yes, all beams, over entire swath
Equiangular or Equidistant beams	Yes
Roll Stabilization	Yes, ± 15°
Rotate Sector	Yes, ± 70° port or starboard
Automated Operation	Yes, range, gate & slope tracking
Depth Rating	100m, 3000m optional
Operating Temp.	0°C to 50°C
Storage Temp.	-10°C to 55°C
Mains	90-260 VAC, 45-65Hz
Power Consumption	35W
Uplink/Downlink	10/100/1000Base-T Ethernet
Deck Cable Length	15m, optional 25m, 50m
Receiver Dim (LWD)	276 x 109 x 190mm
Receiver Mass	7 kg
Projector Dim (LWD)	273 x 108 x 86mm
Projector Mass	3.3
SIM (LWD)	280 x 170 x 60mm
SIM Mass	2.4 kg

Embarcación "Virgen del Carmen 1"



Perfilador de velocidad de sonido en la columna de agua (SVP)



Base-X is a rugged, shallow water logging instrument. Designed for profiling in coastal waters, the instrument includes a shackle, a sensor cage, and an LED status indicator to simplify deployment preparation. High-speed 25Hz sampling ensures excellent data resolution. Base-X's compact size and compatibility with AML's Xchange™ sensor-head architecture make it the ideal companion for the shallow water hydrographic surveyor.

Like all other X-Series instruments, Base-X uses Xchange™ field-swappable sensors. Base-X is available for use with conductivity, sound velocity, temperature, pressure, and turbidity Xchange™ sensors. This means that sensor heads can be shared with other instruments, regardless of instrument size or type. Total flexibility - of instrument model, of sensor type, and of sensor range - ensures that the right instrument is always available.

Field-swappable sensors also streamline recalibration: instead of sending the entire instrument back to a recalibration centre, calibrated sensor-heads can be sent to the instrument. Changing sensors is easy: simply unscrew one sensor-head and replace it with another.



conductivity / sound velocity / pressure / temperature / turbidity



Key Benefits:

- Right instrument always ready: Calibrated sensors are shared amongst all X-Series instruments, ensuring that the right instrument is always field-ready.
- Reduced downtime: Recalibrated sensors sent to the instrument means the instrument never leaves the field for recalibration.
- Reduction in transport and logistics costs: Instruments can be recalibrated without return to a calibration centre simply by swapping sensors.
- Greater system redundancy: Mobility of sensor-heads and modularity of instruments minimizes the risk of downtime on the vessel.
- Streamlined management: Less time spent administering instrument recalibration and certification requirements.

Xchange™ and X-Series:

- Each Xchange™ sensor-head includes its own embedded calibration
- Sensors exchange easily without use of tools
- Swap any sensor with another sensor of its own kind, regardless of range

Data & Sampling:

- Auto detect RS232 or RS485 communications
- Scan up to 25 Hz
- User configurable sampling (by time, by pressure, or by sound speed)
- Real time clock
- Gigabyte non-volatile memory
- LED light status indicator

Power:

- Internal rechargeable Lithium-Ion battery
- 12 hours continuous use between charges
- Auto shut-down in low battery conditions
- Can be powered externally 7.5 to 28 VDC

Mechanical:

- Housing material is Acetal rated to 100m depth
- Stainless steel shackle point and sensor protection cage
- Size: Dia: 69mm (2.7"), OAL with Shackle: 368 mm (15.3")
- Weight: in air: 1.2kg (2.6 lb), in water: 0.5kg (1.1 lb)
- Connector: Subconn Micro 8, Female
- Storage Temperature: -20°C to 60°C
- Operating Temperature: -20°C to 45°C

Software:

- Seacast software included for use on PC or laptop. Features of Seacast include instrument set up, calibration information, sampling mode selection, data review, graphing, and data export.

Parameter	Range	Precision	Accuracy	Resolution	Response
Xchange™					
C-Xchange™	0 to 70 mS/cm	±0.003mS/cm	±0.01mS/cm	0.001mS/cm	25ms at 1m/s flow
SV-Xchange™	1375 to 1625 m/s	±0.006 m/s	±0.025 m/s	0.001 m/s	47 microseconds
P-Xchange™	up to 100 dBar	±0.03%FS	±0.05%FS	0.02%FS	10 milliseconds
T-Xchange™	-2 to 32°C	±0.003°C	±0.005°C	0.001°C	100 milliseconds
Turbidity-Xchange™	up to 3000 NTU	up to ±0.1NTU	up to ±.1%NTU	up to 0.01NTU	<0.7s

X-Series instruments do not come with sensor-heads; please order them separately. Other ranges are available; please contact us. All specifications subject to change without notice.

T: +1-250-656-0771 E: sales@AMLOceanographic.com
 T: +1-800-663-8721 (NA) W: www.AMLOceanographic.com
 F: +1-250-655-3655

2071 Malaveau Avenue Sidney, British Columbia Canada, V8L 6X6



Sensor de velocidad de sonido superficial (SVS/Probe)



miniSVS Sound Velocity Sensor

Valeport's unique digital time of flight technology gives unmatched performance figures, with signal noise an order of magnitude better than any other sensor. The miniSVS is available in a selection of configurations and with optional pressure or temperature sensors. There are a number of size options to suit many applications.

miniSVS - still the most accurate sound velocity sensor in the world. Nothing else comes close.

Sound Velocity Measurement

Each sound velocity measurement is made using a single pulse of sound travelling over a known distance, so is independent of the inherent calculation errors present in all CTDs. Our unique digital signal processing technique virtually eliminates signal noise, and gives almost instantaneous response; the digital measurement is also entirely linear, giving predictable performance under all conditions.

Range:	1375 - 1900m/s		
Resolution:	0.001m/s		
Accuracy:	Dependent on sensor size		
100mm	Random noise (point to point)	±0.002m/s	
	Max systematic calibration error	±0.013m/s	
	Max systematic clock error	±0.002m/s	
	Total max theoretical error	±0.017m/s	
50mm	Total max theoretical error	±0.019m/s	
25mm	Total max theoretical error	±0.020m/s	

Acoustic Frequency: 2.5MHz

Sample Rate: Selectable, dependent on configuration

Rate	SV	SV+P	SV+T
Single Sample	•	•	•
1Hz	•	•	•
2Hz	•	•	•
4Hz	•	•	•
8Hz	•	•	•
16Hz	•	•	•
32Hz	•	•	•
60Hz	•	•	•

Optional Sensors

The miniSVS may be optionally supplied with either a pressure or temperature sensor (but not both). Data is sampled at the rates shown above

Sensor Type	Pressure	Temperature
Range	5, 10, 50, 100 or 600 Bar	-5°C to +35°C
Resolution	0.001% range	0.001°C
Accuracy	±0.05% range	±0.01°C

Data Output

The miniSVS has RS232 & RS485 output, selected by command code. RS232 data may be taken directly into a PC over cables up to 200m long, whereas RS485 is suitable for longer cables (up to 1000m) and allows for multiple addressed units on a single cable.

Baud Rate:	2400 - 115200 (NB. Low baud rates may limit data rate)
Protocol:	8 data bits, 1 stop bit, No parity, No flow control



Electrical

Voltage:	8 - 30vDC
Power:	0.25W (SV only), 0.35W (SV + Pressure)
Connector:	SubConn MCBH6F (alternatives on request)

Data Format

Examples of data formats are:

```
<space>{sound_velocity}<CR><LF>
<space>{pressure}<space>{sound_velocity}<CR><LF>
<space>{temperature}<space>{sound_velocity}<CR><LF>
```

SV:	Choose from: mm/s (1510123) m/s to 3 decimal places (1510.123) m/s to 2 decimal places (1510.12)
Pressure:	If fitted, pressure is always output in dBar with 5 digits, with a decimal point, including leading zeroes if necessary. Position of the point is dependent on sensor range, e.g. 50dBar 47.123 100dBar 047.12 1000dBar 0047.1
Temperature:	If fitted, temperature is output as a 5 digit number with 3 decimal places and leading zeroes, signed if negative, e.g. 21.456 02.298 -03.174

Physical

Please refer to factory for detailed dimensions if required.

Depth Rating:	6000m (Titanium), 500m (Acetal)
Weight:	1kg (housed type)
Housing & Bulkhead:	Titanium or Acetal, as selected
Transducer Window:	Polycarbonate
Sensor Legs:	Carbon Composite
Reflector Plate:	Titanium.

Ordering

All systems supplied with operating manual and carry case. OEM units come with a test lead, housed units with a 0.5m pigtail.

Configuration	100mm	50mm	25mm
Titanium Housing	0652004	0652005	0652006
Acetal Housing	0652045	0652046	0652047
Bulkhead OEM	0652001	0652002	0652003
Remote OEM	0652007	0652008	0652009
Titanium + Pressure	0652004-P	0652005-P	0652006-P
Titanium +Temperature	0652004-T	0652005-T	0652006-T

Datasheet Reference: miniSVS April 2016

As part of our policy of continuing development, we reserve the right to alter at any time, without notice, all specifications, designs, prices and conditions of supply of all equipment

Valeport Limited, St. Peter's Quay Totnes, Devon, TQ9 5EW UK

t. +44 (0)1803 869292 f. +44 (0)1803 869293 e. sales@valeport.co.uk w. www.valeport.co.uk

Accurate motion measurement in all sea conditions.

The DMS range of motion sensors is designed specifically for the motion measurement needs of the marine industry. Whether it is achieving IHO standard survey from any size of vessel, or providing safety critical monitoring of offshore platforms, large vessels, helicopter landing decks, cranes and positioning systems, the DMS provides accurate motion measurement in all sea conditions.

Incorporating an enhanced external velocity and heading aiding algorithm for improved accuracy during dynamic manoeuvres, the solid state angular rate sensors offer reliability in the highest performing vertical reference unit ever produced by TSS.

The DMSView software programme is an intuitive Windows™- based programme enabling installation, set-up and integrity checking, and monitoring of the sensor. The user can select from a series of frequently used data protocols or configure a bespoke output from a selection of variables.

The DMS is rated to 3000m as standard with 6000m available on request. The sensor can be supplied in various configurations for integration with towed vehicles and other bespoke applications. As with all TSS systems, the DMS is certified to meet all current and anticipated European legislation for electromagnetic compatibility and electronic emissions.



Features

- Dynamic roll and pitch accuracy to 0.05°
- Depth rated to 3000m (optional 6000m)
- Survey to Class 1 IHO standard
- High dynamic accuracy during vessel turns

Benefits

- Intuitive control software with user-configurable outputs
- Real-time digital and analogue outputs
- Compact and lightweight

Antenas GPS de dirección (Heading)



Appendix A - Specifications

This appendix provides the operational, mechanical, electrical, physical, and environmental specifications of the Vector Sensor system.

Table A-1 Vector Sensor Specifications

Internal GPS Engine Operational Specifications	
Item	Specification
Frequency	1.575 GHz
Channels	12 parallel tracking
Horizontal Accuracy	< 1 m 95%
Maximum Position Update Rate	5 Hz
Maximum Heading Update Rate	10 Hz

Internal Beacon Engine Operational Specifications (PRO version only)	
Item	Specification
Frequency	283.5 to 325.0 kHz
Receiver Channels	2
Frequency Channels	84
MSK Bit Rates	100, 200, or automatic
Input Sensitivity	2.4 μ V for 6 dB SNR @ 200 bps
Frequency Selection	Manual or automatic
Frequency offset	\pm 5 Hz
Dynamic Range	100 dB
Adjacent Channel Rejection	61 dB \pm 1 @ $f_c \pm$ 400 Hz
Demodulation	Minimum shift keying (MSK)
Decoding	RTCM SC-104 6/8

Serial Interface Specifications (standard cable)	
Item	Specification
Serial Port Interface Level	RS-232C
Port A Connector	DB9 Socket
Port B Connector	DB9 Socket
Available Baud Rates	4800, 9600, 19200 or 38,400 Baud
Output Protocol	NMEA 0183, binary
Input Protocol	NMEA 0183
External Correction Input Protocol	RTCM SC-104

Power Specifications	
Item	Specification
Input Voltage	8 to 40 VDC
Power Consumption	< 6 W Nominal

Mechanical Characteristics	
Item	Specification
Enclosure	Extruded aluminum with cast aluminum front and end plates
Antenna Connectors	TNC socket
Length	203 mm (8.00")
Width	139 mm (5.47")
Height	64 mm (2.52")
Weight	< 1000 g (< 2.2 lb) - no cables

Environmental Specifications	
Item	Specification
Storage Temperature	-40°C to 85°C
Operating Temperature	-30°C to 70°C
Humidity	95% Non-condensing

Table A-2 CDA-3RTK Antenna Specifications

Operational Specifications	
Item	Specification
Frequency	1.575 GHz
GPS gain	28 dB
Input Voltage Range	5 to 15 VDC

Mechanical Characteristics	
Item	Specification
Enclosure	Two CDA-3RTK antennas with two PVC 1-14-UNS-2B threaded mounts
Antenna Connectors	TNC socket
Mounting Thread	1-14-UNS-2B
Length	64.8 cm (25.5")
Width	6.74 cm (2.655")
Height	13.8 cm (5.435")
Weight	< 1.5 kg (< 3.3 lb) - no cable, un-mounted

Environmental Specifications	
Item	Specification
Storage Temperature	-40°C to 85°C
Operating Temperature	-30°C to 70°C
Humidity	95% Non-condensing

GPS topográfico STONEX



Especificaciones módulo GNSS

- 220 Canales. Señales rastreadas:
 - GPS: Simultáneamente L1 C/A, Ciclo L2C, L1/L2/L5
 - GLONASS: Simultáneamente L1 C/A, L1 P, L2 P, Ciclo L1/L2
 - SBAS: Simultáneamente L1 C/A, L5.
 - GIOVE-A: Simultáneamente L1 BOC, E5A, E5B, E5AltBOC1.
 - GIOVE-B: Simultáneamente L1 CBOC, E5A, E5B, E5AltBOC1.
 - COMPASS (reservadas): B1 (QPSK), B1-MBOC (6, 1, 1/11), B1-2 (QPSK), B2 (QPSK), B2-BOC (10, 5), B3 (QPSK), B3BOC (15, 2.5), L5 (QPSK).
- Medidas de fase de portadora de muy bajo ruido con una precisión <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz
- Correlador múltiple de alta precisión para medidas de pseudodistancias de GNSS
- Sin filtrado, datos de medidas de pseudodistancias sin suavizado, para lograr un bajo ruido, pocos errores por trayectoria múltiple, una correlación de dominio de bajo tiempo y una respuesta de alta dinámica
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación
- Salida hasta 50 Hz en mediciones brutas y posición
- Tiempo de inicialización RTK: típico <10 seg*
- Tiempo de captura inicial: <15 seg*
- Memoria interna: Para el modelo S9 I, 64 MB (más de 15 días de observables brutos con un intervalo de 15 segundos), para el S9 II, 4 GB

Precisión

- Precisión estática horizontal: 3mm ± 1ppm (RMS)*.
- Precisión estática vertical: 5mm ± 1ppm (RMS)*.
- Precisión RTK horizontal: 1cm ± 1ppm (RMS)*.
- Precisión RTK vertical: 2cm ± 1ppm (RMS)*.
- Precisión de posicionamiento de código diferencial: 0.45m (CEP)*.
- Precisión de posicionamiento SBAS <5m (3D RMS)*.

Comunicaciones

- Conectores I/O: 9-pins puerto serie (hasta 115.200kbps) y 5-pins LEMO (para entrada externa de correcciones)
- Cable multifunción con interfaz USB para conexión a PC
- Dispositivo Bluetooth® 2.4GHz clase II, rango máximo hasta 50m
- Internet en colector de datos: Wi-Fi, Modem Bluetooth, GPRS/GSM integrado (consultar colectores de datos disponibles)

Protocolos

- Formato mensaje: CMR, CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1.
- Salida: ASCII (NMEA-0183 GSV), AVR, RMC, HDT, VGK, VHD, ROT, GGK, GSA, ZDA, VTG, GST, PJT, PJK, BPO, GLL, GRS, GBS, GSOF.

Comunicación GPRS

Se incluye el mismo módulo Siemens MC75 en las versiones S9 I y S9 II:

- Cuatribanda 850/900/1800/1900 Mhz
- GPRS Multislot class 12
- GSM release 99
- EDGE (E-GPRS) Multislot class 10
- Antena GPRS externa de potencia 33 dBm

Comunicación Radio

El módulo interno de radio es diferente en las versiones S9 I y S9 II:

- S9 I: radio Stonex solo receptora en 450-470 MHz (opción radio externa emisora GDL 0.5/2 W, 2/5 W ó 15/25 W)
- S9 II: radio MDS TRM 450 receptora y emisora (0.5 W) en 410-430 MHz, 430-450 MHz ó 450-470 MHz (opción radio externa Pacific Crest ADL 0.1/4 W ó HPB 35W)

Baterías

- Alimentación externa: 9V a 15V CC
- Baterías extraíbles de 7.2V-2500mAh (incluye dos unidades)
- Duración en modo estático: normalmente 6 horas
- Duración en modo RTK: normalmente 4 horas
- Tiempo de carga: normalmente 7 horas
- Consumo: <3.8 W.
- Tiempo de trabajo con la luz de la batería parpadeando: 1 hora

Especificaciones físicas

- Tamaño: Altura 96 mm x Diámetro 186mm
- Peso: 1.2 Kg con batería interna y antena de radio standard UHF
- Temperatura de trabajo: -25°C a 60°C (-13°F a 140°F)
- Temperatura de almacenamiento: -55°C a 85°C (-67°F a 185°F)
- Resistencia al agua: soporta inmersión temporal hasta profundidad de 1 m y humedad del 100%
- Resistente a vibraciones
- Resistencia a caídas: diseñado para soportar a una caída de hasta 2 m sobre hormigón
- Resistente al polvo



* Estas especificaciones dependen de las condiciones climatológicas y la visibilidad de los satélites

Software Hypack

HYPACK®

HYDROGRAPHIC SURVEY SOFTWARE



Características del paquete de software de adquisición y procesado de datos.

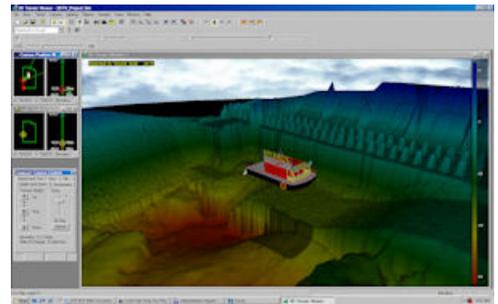
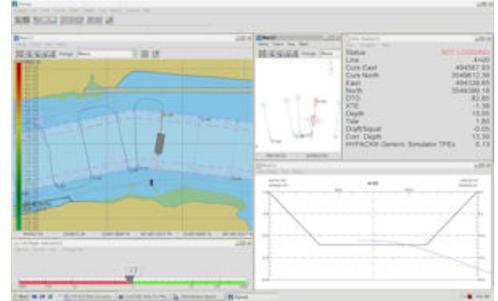
Los programas instalados en el paquete Hypack/Hysweep permiten: planificación del levantamiento, calibrado del equipo, adquisición de datos, corrección y procesado de los mismos generando un modelo digital batimétrico 3D.

HYPACK® provee todas las herramientas necesarias para completar los requerimientos de los levantamientos hidrográficos, para diseñar el levantamiento, recolectar datos, aplicar correcciones a los sondeos, identificar datos malos, plotear hojas de campo, exportar datos a CAD, calcular volúmenes, generar isóbatas, crear mosaicos de sonar de barrido lateral y crear/modificar cartas electrónicas.

El programa SURVEY de HYPACK® aporta el poder y la flexibilidad para rápidamente completar el trabajo de levantamiento. SURVEY acepta entradas desde GPS, sistemas ángulo-distancia, ecosondas, magnetómetros, sistemas de marea con telemetría y más de 200 sensores diferentes. También provee datos de posicionamiento para el programa de SURVEY SIDE SCAN (parte estándar de HYPACK®) y el programa de SURVEY Multihaz (modulo opcional de HYPACK®).

Las rutinas de etiquetado de tiempo de HYPACK® y de sincronización son las mejores de la industria. El programa SURVEY fue el primero de la industria en usar GPS RTK para determinar correcciones de nivel del agua en tiempo real (Mareas RTK). Los programas de MEMORIA COMPARTIDA le permiten compartir en tiempo real datos de su levantamiento con otras aplicaciones.

El programa 3DTV puede ejecutarse simultáneamente con SURVEY para darle una visualización impactante en tiempo real de la posición de su embarcación o ROV sobre un modelo de superficie.



HYSWEEP®

El Modulo HYPACK® para:

- Coleccion de datos con Multihaz y transducers multiples
- Calibracion
- Pruebas de desempeño
- Procesamiento

HYSWEEP® SURVEY

HYSWEEP® MBMAX

Sistemas Multihaz y Transducers Múltiples: Calibracion, Coleccion & Edicion

Surfing Info

Line Number / Sweep	1 / 7 2000
Beam	120
Depth	3
Event	11 45:25:27
Event	101
X	360511.05
Y	521340.18
Start Range	13.77
Offset	1.06
Beam Angle	4.45
Intensity	4520
Heave	0.00
Roll	0.10
Pitch	4.33
Heading	269.50
Tide	-1.00
Draft	0.90
Flange (metres)	75
Power	14
Gain	1
Auto Gain	On
DIV	On

GEOCODER™

- Usado para crear mosaicos desde:
 - Datos Side Scan
 - Backscatter Medio desde Multihaz
 - Snippet de datos desde Multihaz
- Aplica AVG (Ganancia de Angulo Variado) desde info X-Y-Z.
- Ejecuta clasificacion del Fondo:
 - Tamaño del Grano
 - Rugosidad

AVI

Productos Finales

SECCIONES TRANSVERSALES & VOLUMENES

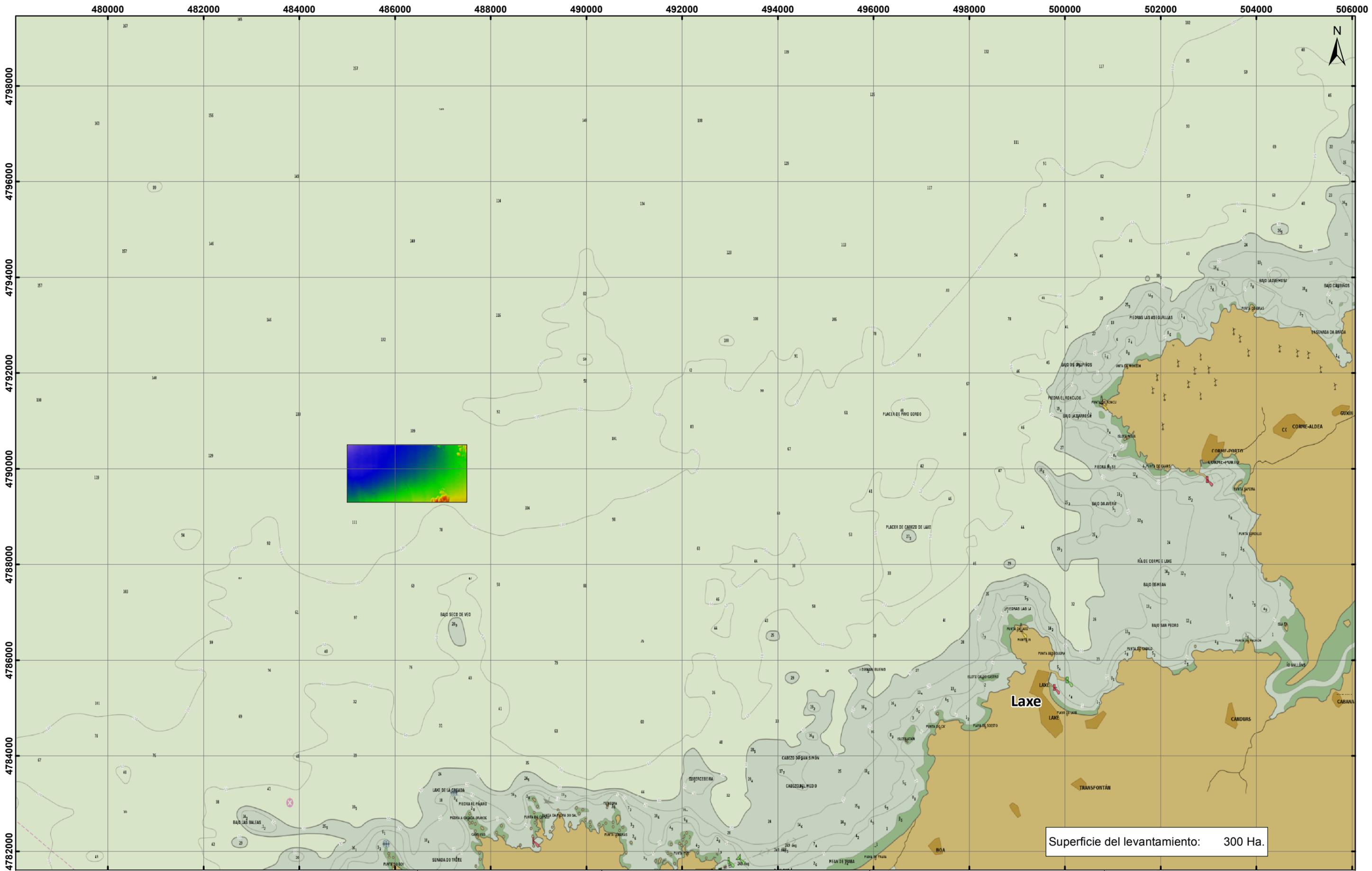
EXPORTAR a GOOGLE EARTH

EXPORTAR A CAD (DXF, DGN)

HYPLOT: Ploteo de Hojas Finales

TIN MODEL: Modelos de Superficie, Contornos & Volúmenes

VISOR DE TERRENO 3D:



Superficie del levantamiento: 300 Ha.

Información cartográfica:

Escala A3: **1:70000**
 0 1000 2000m

Coordenadas UTM ETRS89 Huso29

Hipsometría:
 Batimetría generada a partir de una malla de 5 mt.
 con equidistancia entre isobatas de 1 mt.

Adquisición de la información:
 Prospección con sonda multihaz

Realización: 23/04/2017



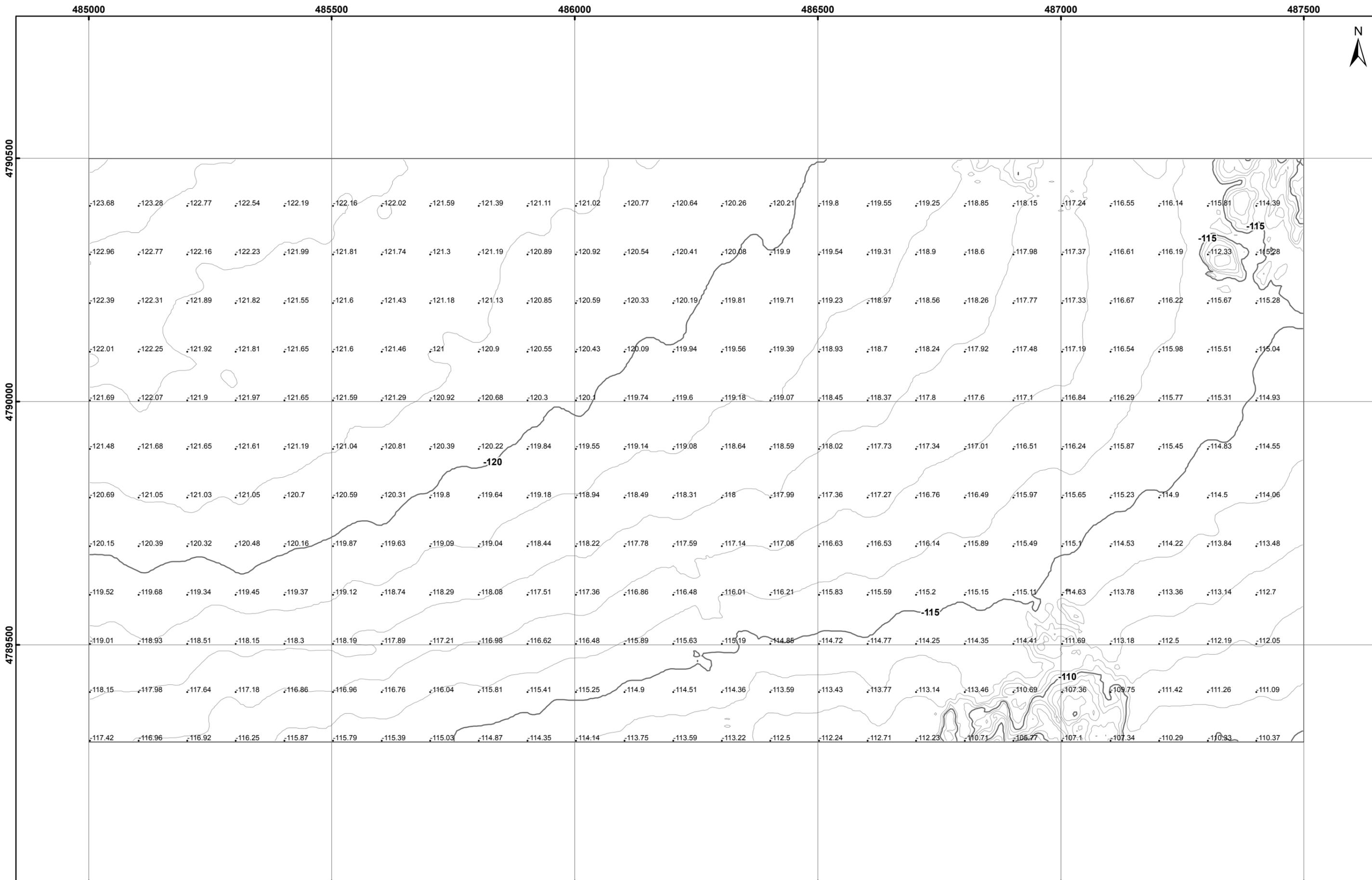
Título del trabajo:

**Batimetría en el punto de vertido
 Laxe**

Plano 1 de 4

Zona de estudio





Información cartográfica:

Escala A3: **1:7000**
 0 100 200m

Coordenadas UTM ETRS89 Huso29

Hipsometría:
 Batimetría generada a partir de una malla de 5 mt.
 con equidistancia entre isobatas de 1 mt.

Adquisición de la información:
 Prospección con sonda multihaz

Realización: **23/04/2017**



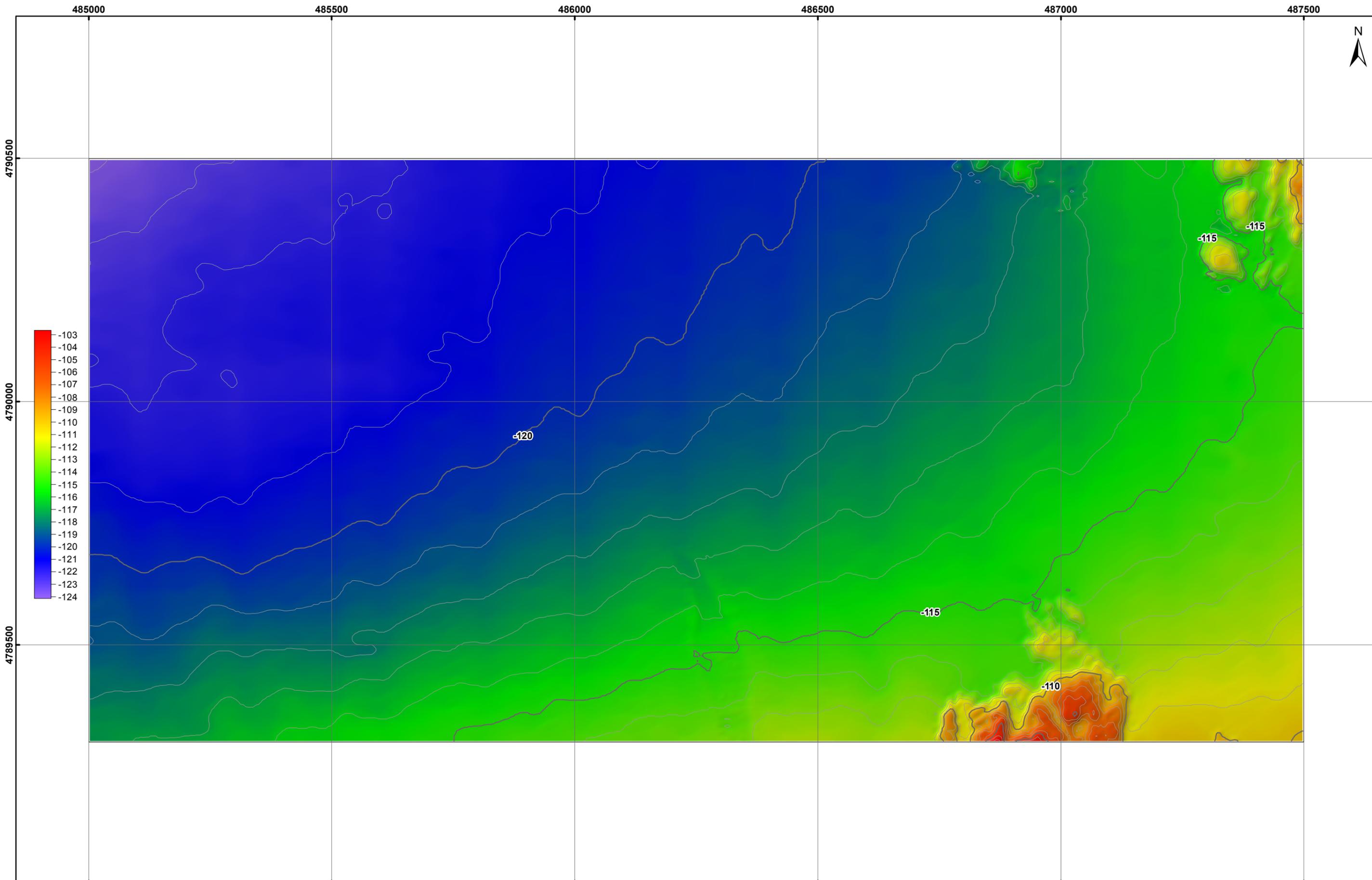
Título del trabajo:

**Batimetría en el punto de vertido
 Laxe**

Plano 2 de 4

Batimetría Isóbatas





Información cartográfica:

Escala A3: **1:7000**
 0 100 200m

Coordenadas UTM ETRS89 Huso29

Hipsometría:
 Batimetría generada a partir de una malla de 5 mt.
 con equidistancia entre isobatas de 1 mt.

Adquisición de la información:
 Prospección con sonda multihaz

Realización: 23/04/2017



Título del trabajo:

**Batimetría en el punto de vertido
 Laxe**

Plano 3 de 4

Batimetría sobre imagen 3D



XUNTA DE GALICIA
 CONSELLERÍA DO MAR



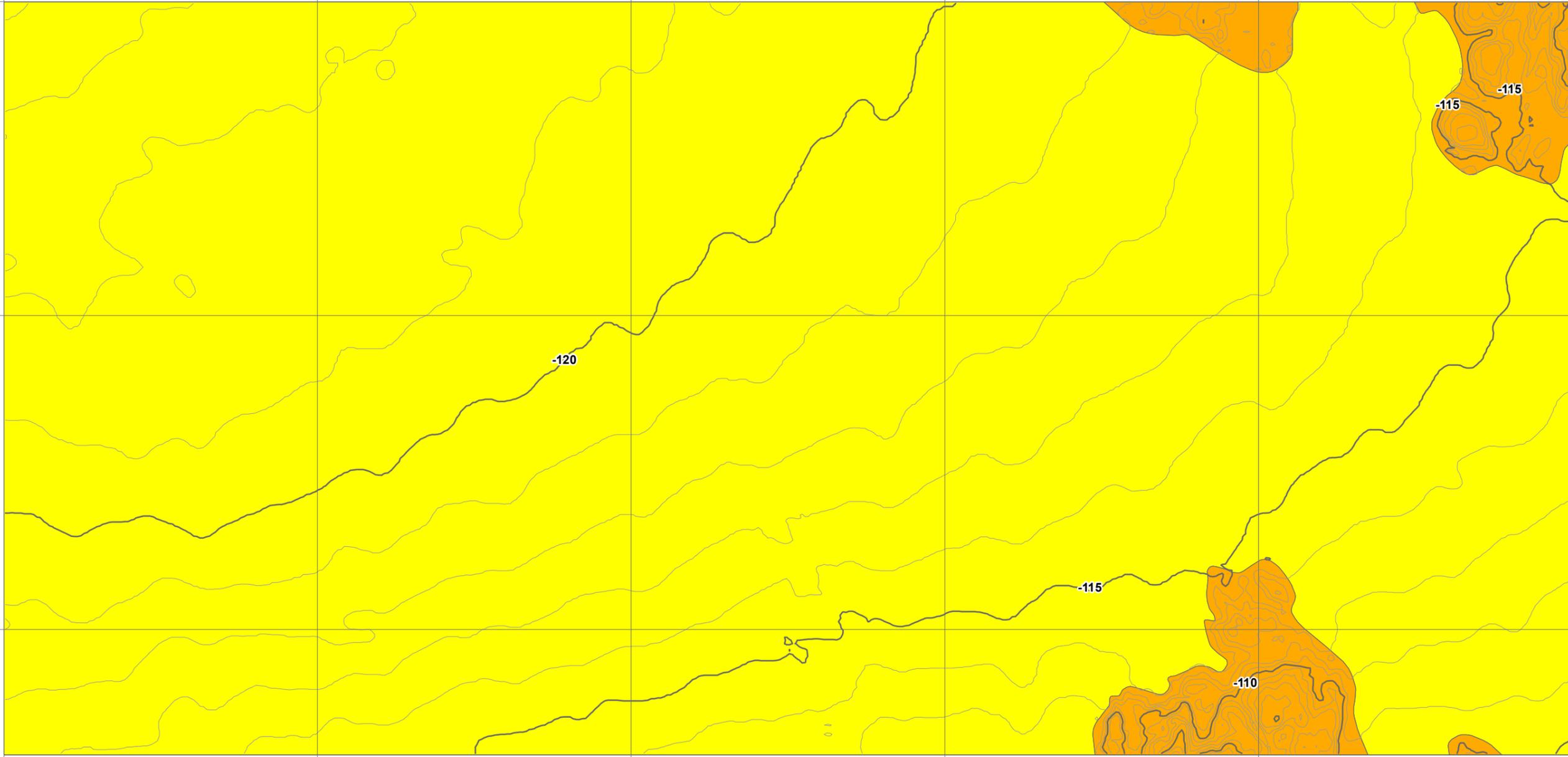
485000 485500 486000 486500 487000 487500



4790500

4790000

4789500



Tipos de fondo

- Rocoso
- Sedimentario

Información cartográfica:

Escala A3: **1:7000**
0 100 200m

Coordenadas UTM ETRS89 Huso29

Hipsometría:
Batimetría generada a partir de una malla de 5 mt.
con equidistancia entre isobatas de 1 mt.

Adquisición de la información:
Prospección con sonda multihaz

Realización: 23/04/2017



Título del trabajo:

**Batimetría en el punto de vertido
Laxe**

Plano 4 de 4

Geomorfología



Anexo IV. CARTOGRAFÍA

485000 490000 495000 500000 505000 510000

4795000

4790000

4785000

4780000



Barizo

Santa Mariña

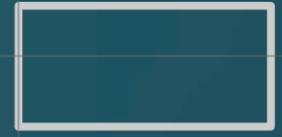
Corme

Ponteceso

Laxe

Zona de dragado

Zona de vertido



Mapa de situación

-  Zona de dragado
-  Zona de vertido



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR



Portos
de Galicia

Título del estudio: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL DRAGADO DEL PUERTO DE LAXE (A CORUÑA)**

Título del plano: Mapa de situación	Plano nº: 1 de 9
-------------------------------------	------------------

Director del estudio: Juan Antonio Rodríguez Pardo	Escala: 1 / 70.000
--	--------------------

Realizado por: 	Fecha: Agosto 2017
--	--------------------

Escala A3: 1:70 000



Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29