



Institut
de Ciències
del Mar

DOSSIER DE TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT





Introducció

ICM Transfer

- 01 Sostenibilitat de recursos vius renovables**
 - 02 Observació i modelatge oceànic i climàtic**
 - 03 Salut dels ecosistemes marins**
 - 04 Avaluació dels riscos geològics marins**
- 



www.renataromeoart.com

INTRODUCCIÓ

L'oceà és essencial per a la vida

L'oceà exerceix un paper decisiu per a la vida al nostre planeta i ofereix uns serveis ecosistèmics fonamentals, que el converteixen en essencial per al benestar de la nostra societat. Malgrat tot, les activitats humanes estan causant ràpids canvis a escala mundial que afecten la salut i la productivitat de l'oceà. L'escalfament global, les fluctuacions climàtiques, l'augment del nivell del mar, l'acidificació dels oceans i els esdeveniments climàtics extrems, entre d'altres, afecten profundament el planeta i el nostre ecosistema socioeconòmic.

L'Institut de Ciències del Mar (ICM) és el principal centre de recerca marina del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). També és el primer i, fins ara, l'únic centre científic marí en obtenir l'acreditació d'excel·lència Severo Ochoa, un reconeixement que posa en relleu el seu lideratge en la recerca marina a Espanya.

Sota el lema «Recerca marina per a un planeta saludable», l'ICM-CSIC duu a terme recerca fronterera i fomenta la transferència de coneixement i tecnologia sobre qüestions relacionades amb les interaccions de l'oceà i el clima, la con-

servació i l'ús sostenible de la vida marina i els ecosistemes i la mitigació dels riscos naturals i antropogènics. Amb aquesta missió, l'ICM-CSIC s'identifica com un agent del canvi cap al desenvolupament sostenible, basant-se en uns coneixements profunds, una acció decisiva i una gestió coordinada dels assumptes relacionats amb el mar.

Reptes de recerca de l'ICM-CSIC

La recerca de l'ICM s'organitza al voltant de tres reptes principals que aborden qüestions globals i busquen solucions per millorar la qualitat de vida i promoure el desenvolupament sostenible:

CLIMA: Estudiem la interacció entre l'oceà i el clima. El nostre objectiu és comprendre la dinàmica de l'oceà i el seu paper en la regulació del clima passat, present i futur de la Terra.

VIDA: Estudiem la vida marina en les seves diferents formes per comprendre'n millor les funcions bàsiques i avançar cap a la conservació i l'ús sostenible de la vida i els ecosistemes marins.

RISCS: Estudiem les amenaces de la vida marina a l'oceà derivades tant dels riscos naturals com de l'activitat humana amb l'objectiu de mitigar-ne els impactes.



ICM TRANSFER

L'ICM-CSIC està implicat en la valoració i l'explotació dels resultats a través de la seva estratègia de transferència de coneixement: ICM Transfer. Estem compromesos amb la transferència dels nostres resultats d'investigació a través de canals *ad hoc*, i arribem a les parts interessades en benefici de la nostra societat i el nostre planeta.

ICM Transfer s'adapta al marc d'innovació de quàdruple hèlix en el qual el sector acadèmic, la indústria, l'administració pública i la societat es comprometen amb la conservació del medi ambient.

LA NOSTRA VISIÓ: Omplir el buit entre el coneixement i l'acció. Fomentar el coneixement orientat a l'acció en benefici de la societat d'acord amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible.

LA NOSTRA MISSIÓ: Ser un actor clau en l'economia blava i en l'ecosistema d'innovació alhora que vol esdevenir un líder a la regió mediterrània.

Canals de transferència de coneixement

La transferència de coneixement de l'ICM es duu a terme a través dels canals següents, els quals permeten que els resultats de la investigació arribin als usuaris finals:

Col·laboració: relacions de col·laboració que vinculen les parts interessades rellevants amb els projectes d'investigació científica per promoure l'intercanvi mutu de coneixement a escala local, nacional i internacional, tant en el sector públic com en el privat.

Suport i pressió: oferir assessorament i consultoria als responsables de les preses de decisions governamentals i intergovernamentals, oferint suport d'experts als agents polítics i al sector privat.

Propostes científiques i tècniques: foment dels paquets de capacitat científica i tecnològica per als centres d'investigació i les entitats publicoprivades.

Desenvolupament de la capacitat: donar suport al desenvolupament de la formació interna, així com la transferència de coneixements o actius a les possibles parts interessades.

Propietat intel·lectual: actius, productes, serveis o processos que donen lloc a una activitat innovadora apta per a l'explotació dels resultats.

Emprenedoria: traslladar el coneixement científic a les empreses de manera interna (empresa derivada) o externa (empresa emergent) per transformar el resultat de les investigacions o la idea en un actiu tangible.

Aquest dossier resumeix les capacitats científiques i tècniques de l'ICM-CSIC per resoldre els problemes que tenen rellevància social abordant les necessitats d'una gran varietat d'usuaris finals, incloses les administracions públiques, les empreses públiques i privades i el públic general. Aquestes propostes provenen de la investigació d'excel·lència que duu a terme l'ICM-CSIC i donen fe del seu sòlid compromís social. Les propostes científiques i tecnològiques de l'ICM-CSIC s'estructuren en quatre àmbits temàtics:



01

SOSTENIBILITAT DELS RECURSOS VIUS RENOVABLES

Analitzem la biologia i l'ecologia de les espècies marines comercials i no comercials, les seves comunitats i els seus ecosistemes. Oferim solucions de modelatge de la pesca i dels ecosistemes marins per donar suport a les polítiques basades en la ciència i avaluar les repercussions socioeconòmiques. Identifiquem solucions per millorar el rendiment de l'aqüicultura i la pesca sostenibles. Analitzem els canvis ambientals globals relacionats, així com les conseqüències de les activitats humanes en els ecosistemes i els organismes marins. Entre els usuaris finals d'aquesta informació, hi trobem les administracions públiques com la Generalitat de Catalunya, els diferents ministeris del Govern espanyol, la Comissió Europea, l'Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació (FAO), així com les organitzacions internacionals com la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN).

Capacitats científiques i tècniques

1.1. Seguiment i avaluació de les poblacions de peixos.

Determinem l'estat dels recursos marins explotats mitjançant la recollida i l'anàlisi de dades en les espècies comercials. Duem a terme un seguiment de les activitats de pesca i de les conseqüències de la pesca en els rebuigs, la captura accessòria i els hàbitats vulnerables. Avaluem la dinàmica socioeconòmica i ecològica de la pesca per garantir l'equilibri adequat entre l'explotació i la conservació.

1.2. Innovació de l'aqüicultura. Oferim solucions al sector de l'aqüicultura per millorar la reproducció, el creixement, la immunocompetència i el benestar dels peixos, els mol·luscs i els crustacis de piscifactoria d'alt valor comercial. Les solucions inclouen la gestió ambiental, nutricional i endocrina dels animals destinats a la reproducció, així com l'ús de diferents tipus de biomarcadors (transcriptòmics, epigenòmics, lipidòmics i metabolòmics) per seleccionar els exemplars amb més rendiment. Hem desenvolupat protocols per al control de la proporció i la determinació primerenca del sexe en els peixos, així com solucions biotecnològiques per millorar la reproducció dels peixos en captivitat i per criopreservar gàmetes i embrions de peixos.



1.3. Avaluació d'estat de la biodiversitat marina i de les espècies vulnerables.

Analitzem la presència, la distribució, l'ecologia i l'estat de conservació de les espècies, i els ecosistemes marins. Desenvolupem i apliquem una gran varietat de mètodes que inclouen identificació, control i seguiment d'espècies per ADN, anàlisi de relacions ecològiques amb marcadors biogeoquímics i indicadors de biodiversitat mitjançant sistemes d'informació geogràfica (SIG), dades a gran escala i modelatge d'ecosistemes.

1.4. Avaluació de la contaminació ambiental.

Proporcionem enfocaments ecotoxicològics i ecofisiològics per avaluar les conseqüències de l'exposició als contaminants i al canvi climàtic en la fisiologia, la reproducció i el rendiment de la salut d'una àmplia gamma d'espècies aquàtiques.

1.5. Eines i dades per donar suport als responsables de les preses de decisions i fomentar una gestió sostenible dels recursos marins.

Utilitzem perspectives monoespecífiques, multiespecífiques i basades en l'ecosistema mitjançant models d'ecosistemes marins. Oferim assessorament per a la pesca comercial sostenible, la identificació de les àrees marines protegides, la planificació espacial i la millora de la selectivitat de les arts de pesca, així com la reducció dels residus i les reperussions en el fons marí.

- **L'Institut Català de Recerca per a la Governança del Mar (ICATMAR)** és un organisme de cooperació entre la Direcció General d'Assumptes Marítims i Pesca de la Generalitat de Catalunya i l'Institut de Ciències del Mar (CSIC) amb autonomia de gestió per contribuir a l'Estratègia Catalana per a la Governança Marina a través del seguiment de la pesca comercial i recreativa.

- Hem presentat diverses **patents per al control dels diferents aspectes de la reproducció dels peixos de piscifactoria.**





02

OBSERVACIÓ I MODELATGE OCEÀNIC I CLIMÀTIC

Duem a terme una investigació bàsica i aplicada en oceanografia física, posant èmfasi en el desenvolupament tecnològic. Observem i analitzem l'entorn físic de l'oceà en escales espacials i temporals i estudiem el paper de l'oceà en el clima de la Terra. Som un grup de físics, enginyers, oceanògrafs i experts en altres disciplines que treballem en diferents temes que pretenen entendre la dinàmica de l'oceà a través d'estudis de treball de camp, teòrics i numèrics, així com noves anàlisis de dades i tecnologies d'observació de la Terra.



Capacitats científiques i tècniques

2.1. Sistemes de seguiment: detecció remota per satèl·lit (Barcelona Expert Center, BEC). El BEC és un observatori multidisciplinari que compta amb un detector remot per controlar diferents variables oceàniques. El BEC produeix i distribueix mapes de múltiples variables i ofereix serveis d'assessorament a institucions i empreses per ajudar-les a resoldre problemes específics relacionats amb el risc i el medi ambient a través del disseny de solucions personalitzades.

2.2. Sistemes de seguiment: detecció in situ i proximal. Dissenyem, construïm i implementem sistemes de detecció in situ i proximal d'avantguarda. Oferim suport i coneixements especialitzats a les activitats de seguiment de l'oceà, com el mesurament radiomètric, òptic i biogeoquímic automatitzat o no de la superfície marina. Aquestes mesures aporten la validació del satèl·lit i algorismes millorats de processament de dades. Duem a terme un seguiment dels corrents oceànics mitjançant boies adaptades amb GPS i a la deriva.



2.3. Sistemes de seguiment: detecció proximal assequible. Disseny i definició de solucions alternatives assequibles a través d'infraestructures que promouen la ciència de caràcter participatiu per al seguiment de l'aigua i els ecosistemes a través de la ciència ciutadana i detectors de baix cost (xarxa IdC, Kduino, etc.).



- **La Plataforma Temàtica Interdisciplinària (PTI) TELEDETECT** és un centre virtual del CSIC d'espai d'innovació obert per a la col·laboració públicoprivada coordinada pel Barcelona Expert Center (BEC) de l'ICM-CSIC i l'Institut Nacional de Tècnica Aeroespacial (INTA). El seu objectiu principal és la transferència de coneixement del CSIC a les administracions i el sector privat en l'àmbit de la detecció remota.
- **La Plataforma Temàtica Interdisciplinària (PTI) POLARCSIC** és un centre virtual de l'espai d'innovació obert del CSIC per a la col·laboració públicoprivada

privada que pretén fomentar la cooperació entre els investigadors sobre qüestions polars del CSIC, així com transferir coneixements i produir material de divulgació per al públic general.

- **L'Institut Català de Recerca per a la Governança del Mar (ICATMAR)** és un organisme de cooperació entre la Direcció General d'Assumptes Marítims i Pesca de la Generalitat de Catalunya i l'Institut de Ciències del Mar (ICM- CSIC) amb autonomia de gestió per contribuir a l'Estratègia Catalana per a la Governança Marina a través de l'observació i la predicció marines.



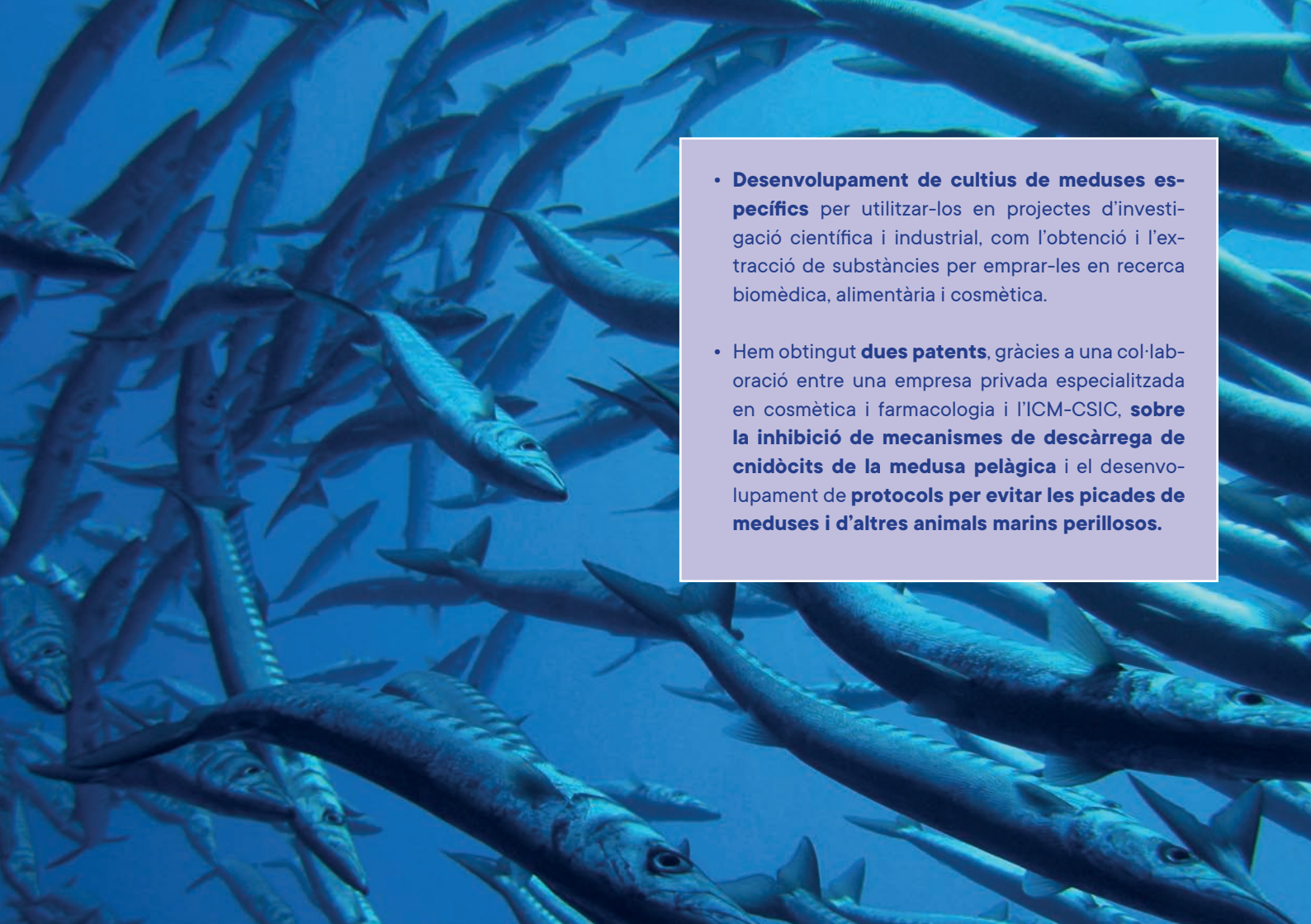
03

BIODIVERSITAT, FUNCIONAMENT I SALUT DELS ECOSISTEMES MARINS

Analitzem el component biòtic i el funcionament dels ecosistemes marins i, en especial, la seva biodiversitat mitjançant una gran varietat de mètodes microscòpics, moleculars i biogeoquímics. Controlem la qualitat de l'aigua i avaluem l'impacte de les alteracions naturals i antropogèniques en la diversitat, el funcionament i la salut dels oceans. Proporcionem aplicacions biotecnològiques basades en la ciència en els àmbits de la producció d'aliments, la bioremediació i la salut humana mitjançant microorganismes marins. Els nostres coneixements especialitzats donen suport als responsables de les preses de decisions amb competències en la qualitat de l'aigua i la salut de les zones costeres, com l'Agència Catalana de l'Aigua, el Ministeri de Transició Ecològica i Repte Demogràfic i la Comissió Europea.

Capacitats científiques i tècniques

3.1. Control de la biodiversitat i funcionament dels ecosistemes marins. Duem a terme un control a llarg termini en matèria de biogeoquímica i biodiversitat i avaluem les conseqüències del canvi climàtic en els ecosistemes costers. Descriuim l'escalfament de les aigües marines, l'acidificació i la biodiversitat microbiana al mar Mediterrani i elaborem pronòstics per al litoral català. Analitzem la fotodegradació i la biodegradació dels compostos químics, des de protectors solars i plàstics fins a carboni orgànic natural; a més, desenvolupem detectors per analitzar la matèria orgànica disolta fluorescent que alliberen els plàstics en les aigües marines. Desenvolupem els coneixements científics (criteris i indicadors de diverses pressions a les aigües costeres i de mar obert) per definir l'estat del medi marí, un repte significatiu en la implementació de la Directiva Marc sobre l'Aigua i la Directiva Marc sobre Estratègia Marina.

- 
- A large school of sardines swimming in blue water, filling the background of the slide.
- **Desenvolupament de cultius de meduses específics** per utilitzar-los en projectes d'investigació científica i industrial, com l'obtenció i l'extracció de substàncies per emprar-les en recerca biomèdica, alimentària i cosmètica.
 - Hem obtingut **dues patents**, gràcies a una col·laboració entre una empresa privada especialitzada en cosmètica i farmacologia i l'ICM-CSIC, **sobre la inhibició de mecanismes de descàrrega de cnidòcits de la medusa pelàgica** i el desenvolupament de **protocols per evitar les picades de meduses i d'altres animals marins perillosos**.

3.2. Identificació basada en bioinformàtica d'organismes i processos marins.

Avaluem la biodiversitat microbiana marina a partir de la informació de la seqüència de l'ADN de virus, procariotes i protists. Identifiquem les capacitats enzimàtiques implicades en la degradació dels plàstics o els compostos derivats del petroli. Avaluem l'expressió al medi ambient de gens fonamentals relacionats amb la biogeoquímica o la bioremediació.

3.3. Avaluació dels impactes naturals i antropogènics en els microorganismes del plàncton.

Desenvolupem programes de control de les floracions d'algues nocives i proporcionem orientació pràctica en matèria de la diversitat de plàncton precisa i fiable mitjançant la implementació i el manteniment de diverses estacions de sèries cronològiques per obtenir dades a llarg termini sobre l'ecosistema i la biodiversitat.

3.4. Desenvolupament d'eines de bioenginyeria basades en organismes marins.

Desenvolupem tecnologies basades en gens per millorar la producció de microorganismes específics amb diverses finalitats, com ara tractament d'aigües residuals, producció de biomassa, bioestimulants i bioremediació. Podem ajudar

el sector de producció de microalgues a optimitzar les condicions de creixement, a evitar plagues i brots de malalties i a augmentar la productivitat. Identifiquem nous sistemes d'edició del genoma mitjançant metagenòmica marina.

3.5. Desenvolupament de sistemes avançats d'advertència primerenca al medi marí litoral per detectar o predir alteracions de l'ecosistema,

en funció dels canvis en la qualitat de l'aigua, la productivitat i la biodiversitat, així com la presència d'organismes sentinella i substàncies tòxiques.

3.6. Organismes marins com a organismes model per a la investigació de la salut humana.

Identifiquem gens en esponges de mar. Desenvolupem cultius de meduses específics per utilitzar-los en projectes d'investigació científica i industrial, com l'obtenció i l'extracció de substàncies per emprar-les en recerca biomèdica, alimentària i cosmètica. Així mateix, busquem gens que continguin antibiòtic o propietats valuoses des del punt de vista nutritiu, com ara producció d'omega-3, tractaments antiinflamatoris i de lesions i possibles nous materials.



04

AVALUACIÓ DELS RISCS GEOLÒGICS MARINS

Analitzem els riscos i els desastres geològics, antropogènics i meteorològics que afecten des del litoral fins a les planes abissals. Avaluem l'impacte ambiental, econòmic i social a diferents escales de conformitat amb els objectius del Marc Sendai de les Nacions Unides per a la Reducció del Risc de Desastres 2015–2030. Pretenem entendre els processos geològics i geofísics que posen en perill les regions costeres, els marges continentals i les conques oceàniques a diferents escales espaciotemporals mitjançant processos innovadors i tecnologies d'alta resolució.

Capacitats científiques i tècniques

4.1. Anàlisi i cartografia oceanogràfica i geològica. Recopilació de dades oceanogràfiques i anàlisis geològiques, avaluació de riscos naturals i antropogènics a causa de l'augment del nivell del mar, activitat sísmica, esllavissaments submarins, erosió per corrents de fons i impactes provocats per la pesca d'arrossegament. Elaborem cartografia d'alta resolució i mostratge de sediments per a una gestió racional i sostenible de la integritat del fons marí i contribuïm, d'aquesta manera, a les estratègies de planificació espacial marina de la Unió Europea.

4.2. Desenvolupament de sistemes de control i vigilància submarina amb xarxes de detectors autònoms i noves tecnologies. Desenvolupem eines per controlar la sismicitat tant d'origen natural com provocada per a la gestió segura i sostenible de les activitats industrials, com la injecció de líquid del subfons marí. També desenvolupem eines per a la vigilància d'infraestructures submarines, com ara cables de telecomunicacions, activitats de transport marítim i seguiment de mamífers marins.

4.3. Avaluació de metalls traça en els sediments. Analitzem els nivells de contaminació, els orígens, incloent la mineria en els fons marins, i la distribució espaciotemporal de metalls traça en diversos mitjans aquàtics. Estudiem els processos de sedimentació que controlen el transport i l'acumulació de contaminants particulats, inclòs el seguiment dels plomalls de terbolesa causats pels nòduls polimetal·lics i els col·lectors d'escorça del fons marí.

4.4. Descripció ambiental del fons marí de l'oceà i avaluació d'impactes. Descrivim el medi litoral i del fons marí profund i els hàbitats marins associats com ara praderes submarines i coralls d'aigües fredes. Avaluem i proposem mesures per mitigar l'impacte de la pesca d'arrossegament de fons mitjançant la implementació de portes d'arrossegament menys invasives i més eficients des del punt de vista energètic per reduir l'alteració i la resuspensió dels sediments provocades per la pesca d'arrossegament.

4.5. Avaluació i control de riscos geològics naturals i antropogènics. Recopilem, processem i analitzem dades mecàniques, geotèrmiques, estratigràfiques i geofísiques del fons marí per ajudar el sector a prendre decisions fonamentades sobre el desenvolupament d'infraestructura a alta mar. Aquestes decisions fonamentades han d'evitar els riscos relacionats amb l'estabilitat del fons marí o la sismicitat provocada per garantir la implementació sostenible de l'activitat industrial a alta mar.

4.6. Control de canvis al litoral per donar suport a la gestió de platges. Proporcionem una descripció científica completa de l'erosió del litoral, les repercussions de les tempestes i l'evolució de la costa basant-nos en observacions in situ i remotes. Assessorem les diferents administracions sobre els criteris de control de l'estat de les platges i les possibles estratègies per a la protecció i l'adaptació a mitjà i llarg termini.



- 
- **Dades geofísiques i testimonis de sediments**
per descobrir el subsol i el fons marí.
 - **Dades batimètriques d'alta resolució repetides**
per dur a terme un seguiment de les diferències
espaciotemporals en la morfologia del fons marí..
 - **Desplegament d'instruments oceanogràfics**
per registrar i descriure la dinàmica sedimentària
actual.
 - **Anàlisi mitjançant vehicles de control remot**
per definir la morfologia, la naturalesa i la
integritat a escala precisa del fons marí.



Contacte:

ICM Transfer

Institut de Ciències del Mar

Consell Superior d'Investigacions Científiques

Passeig Marítim, 37-45

08003 Barcelona

Espanya

Tel. 932 309 500

icmtransfer@icm.csic.es

<https://www.icm.csic.es/ca/transferencia>