

SIMLO: Creando los módulos de SIMulación de la obligación de desembarco en el marco de los panes multianuales.

SIMLO

Informe Final

para:

**EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO, Ekonomiaren Garapen eta
Lehiakortasun Saila - Departamento de Desarrollo Económico y
Competitividad, Nekazaritza, Arrantza eta Eli. Politika sail - Vice. de
Agricultura, Pesca y Políticas Alimentarias(+ logo de cliente si se desea)**

Sukarrieta, 13 de mayo de 2015

Tipo documento	Informe Final
Título documento	SIMLO: Creando los módulos de SIMulación de la obligación de desembarco en el marco de los planes multianuales.
Fecha	13/05/2015
Proyecto	04-2014-00650 - Creando los módulos de SIMulación de la obligación de desembarco (Landing Obligation) en el marco de los planes multianuales. (SIMLO)
Código	IM14SIMLO
Cliente	EUSKO JAURLARITZA - GOBIERNO VASCO, Ekonomiaren Garapen eta Lehiakortasun Saila - Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, Nekazaritza, Arrantza eta Eli. Politika sail. Vice. de Agricultura, Pesca y Políticas Alimentarias

Equipo de proyecto

Raúl Prellezo
Dorleta García
Marga Andrés
Agurtzane Urtizberea
Hilario Murua
Marina Santurtún
Diego Mendiola
Hilario Murua

Responsable proyecto

Prellezo Iguaran, Raul (E-Mail: rprellezo@azti.es)

Revisado por

Fecha

Aprobado por

Fecha

Marina Santurtún (aceptación por e-mail)

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:
 Prellezo Raúl, 2015. SIMLO. Elaborado por AZTI-Tecnalia para Gobierno Vasco.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	8
2. OBJETIVOS.....	10
3. INTRODUCCIÓN	12
3.1 Pesquerías Multiespecíficas	13
3.1.1 Razones regulatorias para el descarte	16
3.1.2 Razones Económicas.....	17
3.1.3 Razones Técnicas.....	17
3.2 Y qué hacer con pescado desembarcado.....	18
4. MATERIAL Y MÉTODOS	19
4.1 Análisis de la reglamentación	19
4.1.1 De Minimis	19
4.1.2 Especies sin cuota pero sujetas al LO	19
4.1.3 Trasvase de cuota entre especies	20
4.1.4 Trasvase de cuota entre años	20
4.1.5 Descarte inducido por MLS.....	20
4.1.6 Descarte inducido por selección cualitativa	21
4.1.7 Limitaciones de espacio a bordo.....	21
4.1.8 Coste adicional tripulación.....	21
4.1.9 Posibilidad de reacción de la flota a través de medidas tecnológicas.....	21
4.1.10 Cumplimiento de la regulación	21
4.2 El modelo de Simulación	22
4.3 Condicionamiento BoB.....	23
4.3.1 Flota	23
4.3.1.1 Bakas	24
4.3.1.2 Parejas	25
4.3.2 Área que se cubre	25
4.3.3 Stocks (norte).....	26
4.3.3.1 Merluza.....	27
4.3.3.2 Gallo (L. whffiagonis).	27

4.3.3.3	Rape blanco.	27
4.3.3.4	Rape negro.	28
4.3.3.5	Chicharro:	28
4.3.3.6	Verdel:	28
4.3.3.7	Salmonete de Roca	29
4.3.3.8	Lirio:	29
4.3.3.9	Calamar.	29
4.3.3.10	Lubina:	30
4.3.3.11	Sepias y Chocos.	30
4.3.3.12	Rayas:	30
5.	RESULTADOS	32
5.1	Objetivos de Gestión	32
5.1.1	RMS vs MEY en la literatura	32
5.1.2	Las pesquerías mixtas, acciones Choke y descartes	33
5.1.3	¿Cuál es el enfoque correcto para definir el objetivo?	33
5.2	A corto plazo (por marea)	34
5.2.1	Modelado	36
5.2.2	Datos utilizados	37
5.2.3	Valor de la captura y costes adicionales.	38
5.2.4	Costes por marea	38
5.2.5	Necesidades de bodega	38
5.2.6	Productividad extra de la tripulación.	39
5.3	En el marco de un plan de gestión	40
5.3.1	Escenarios	40
5.3.2	Resultados	42
5.3.2.1	Stocks	42
5.3.2.2	Esfuerzo	46
5.3.2.3	Beneficios	49
5.3.2.4	Capacidad.	51
5.3.2.5	Utilización de las cuotas	52
6.	CONCLUSIONES	59
	BIBLIOGRAFÍA.	62
	AGRADECIMIENTOS.	64

ANEXO A – GLOSARIO	65
ANEXO B – ACRÓNIMOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	. Precio promedio por edad para la merluza	27
Tabla 2.	. Precio promedio por edad para el Gallo.....	27
Tabla 3.	. Precio promedio por edad para el Rape Blanco	28
Tabla 4.	. Precio promedio por edad para el Rape Negro.....	28
Tabla 5.	. Precio promedio para el chicharro	28
Tabla 6.	. Precio promedio para el verdel.....	29
Tabla 7.	. Precio promedio para el Salmonete de Roca.....	29
Tabla 8.	. Precio promedio para el Lirio	29
Tabla 9.	. Precio promedio para el Calamar	29
Tabla 10.	. Precio promedio para la Lubina	30
Tabla 11.	. Precio promedio para las Sepias y Chocos	30
Tabla 12.	. Precio promedio para las Rayas.....	30
Tabla 13.	Porcentaje de los desembarcos cubierto con las especies seleccionadas.....	30
Tabla 14.	Porcentaje de los desembarcos cubiertos con las especies seleccionadas para cada uno de los metiers.	31
Tabla 15.	Porcentaje de los ingresos cubiertos con las especies seleccionadas para cada uno de los metiers.....	31
Tabla 16.	Precio medio del resto de especies no incluidas explícitamente.....	31
Tabla 17.	Aspectos cubiertos en relación a los costes adicionales por marea debidos a la obligación de desembarque.	35
Tabla 18.	Resumen de los principales parámetros utilizados.....	37
Tabla 19.	Escenarios simulados.....	40
Tabla 20.	Escenarios analizados.....	41
Tabla 21.	Costes adicionales por marea debidos a la obligación de desembarque.	60
Tabla 22.	Importancia del <i>de minimis</i> dentro de la marea.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Múltiples RMS en un contexto multiespecífico.....	15
Figura 2. Modelo de simulación bioeconómico utilizado (FLBEIA)	22
Figura 3. Área cubierta por el estudio. Golfo de Vizcaya.	25
Figura 4. Esquema del modelado realizado por marea	36
Figura 5. Evolución de la biomasa las capturas, descartes, mortalidad por pesca, descargas, reclutamiento y biomasa de puesta para los stocks norte de Merluza y Gallos	42
Figura 6. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis.....	43
Figura 7. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis.....	44
Figura 8. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis.....	45
Figura 9. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.	46
Figura 10. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.	47
Figura 11. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.	48
Figura 12. Evolución de los beneficios de las diferentes flotas incluidas en el análisis.	49
Figura 13. Beneficios de las diferentes flotas incluidas en el análisis (periodo de transición 2015-2019).....	50
Figura 14. Evolución del número de barcos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.	51
Figura 15. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2015	53
Figura 16. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2016	54
Figura 17. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2017	55
Figura 18. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2018	56
Figura 19. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2019	57
Figura 20. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2028	58

1. ANTECEDENTES

La nueva Política Pesquera Comunitaria (PPC) se encuentra recogida en el REGLAMENTO (UE) No 1380/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2013. Este Reglamento establece, entre otros aspectos, las bases de una política para reducir las capturas no deseadas y eliminar los descartes en Europa. Este objetivo lo implementa a través de lo que se ha dado a conocer como “obligación de desembarque”.

En el origen de esta política se encuentra un cambio de las instituciones europeas en la gestión de pesquerías. El objetivo fundamental es generar el incentivo a los pescadores de reducir el nivel de descarte actual. Adicionalmente la obligación de desembarque permite que la mortalidad por pesca sobre las especies con TAC y cuotas sea contabilizada en una mayor parte.

Actualmente el descarte se da por muchas razones. En primer lugar se tiene que entender que se da una imposibilidad técnica de ser completamente selectivos sobre una captura que no se puede observar a priori (al menos no completamente) y que se basa en ecosistemas complejos y de gran abundancia de diferentes tipos de especies y tamaños. Por otro lado existen incentivos a descartar derivados del propio mercado, ya que los buques prefieren traer a puerto aquellas especies que mayor precio les den. Pero existe una tercera razón, y es que independientemente de que la captura sea deseada o no, la flota, hasta la entrada de este nuevo reglamento base de la PPC, ha estado obligada por ley a descartar aquellas especies para los que no se ha dispuesto de cuota o bien cuya cuota haya sido agotada.

Como se ha comentado anteriormente desde la entrada del nuevo reglamento base de la PPC el panorama reglamentario ha cambiado. Se está obligado a llevar a tierra lo capturado. Sin embargo esta obligación no afecta a todas pesquerías ni a todas las poblaciones de peces y además establece un calendario diferencial en función del tipo de pesquería. De esta forma están sujetas a la obligación de desembarque todas las capturas de poblaciones sujetas a límites de capturas, y en el Mediterráneo también las capturas de poblaciones que disponen de una talla mínima de captura. Esto es aplicable a las actividades pesqueras llevadas a cabo en aguas de la Unión, o por

buques de la Unión fuera de aguas de la Unión en aguas no sujetas a la soberanía o jurisdicción de terceros países. Las capturas de las especies indicadas deberán almacenarse y mantenerse a bordo de los buques pesqueros, así como registrarse, desembarcarse e imputarse a las correspondientes cuotas cuando proceda, excepto cuando sean utilizadas como cebo vivo.

Como se ha comentado anteriormente se establece un calendario para la entrada en vigor de esta obligación de desembarque. Así desde el 1 de enero de 2015 es de aplicación en las pesquerías de pequeños y de grandes pelágicos (especies que viven en las capas más superficiales del mar). Entre estas, se encontrarían como las más relevantes para las flotas de la CAE, las pesquerías de cerco y que tienen como especie objetivo, el verdel, chicharro, anchoa, y sardina.

Para el 1 de enero de 2016 se contempla la aplicación en las pesquerías de especies demersales (especies que viven en relación al fondo marino) y pesquerías mixtas (pesquerías con artes de fondo que capturan tanto especies demersales como pelágicas) sujetas a TAC. En este punto quedarían incluidas principalmente las pesquerías de arrastre, palangre y enmalle con la merluza y el lirio como especies objetivo.

La implementación de la obligación de desembarque implica un gran cambio al que las diferentes flotas de la CAE están obligada a adaptarse. Sin embargo esta adaptación, que debe basarse en reducir las capturas no deseadas, bien a través de mejoras en la selectividad de las artes de pesca y/o bien a través de estrategias de pesca que eludan esas capturas no deseadas, requiere de un tiempo de adaptación. Para poder adaptarse el Reglamento base contempla una serie de exenciones que mitiguen los efectos de esta adaptación.

En este marco de adaptación y cambio, AZTI ha estado presente en muchos foros de discusión, a nivel de Consejos Consultivos, Ministerio de Agricultura y Pesca, así como con el Gobierno Vasco, identificándose que es necesario determinar cuáles son las más probables consecuencias de la aplicación de la obligación de desembarque. En este sentido y aprovechando la existencia del modelo bioeconómico FLBEIA desarrollado por AZTI, se consideró como muy importante desarrollar los módulos de simulación específicos que en su mejor interpretación capturen la esencia del artículo 15 de la PPC.

2. OBJETIVOS

El objetivo del proyecto es obtener un módulo de simulación que sea referencia a la hora de simular y evaluar los resultados de los planes multianuales y en concreto los aspectos derivados de la obligación de desembarco y sus exenciones.

Este objetivo general se conseguirá mediante la consecución y generalización de los siguientes objetivos específicos:

- Adaptación de FLBEIA a las necesidades de consejo científico que requiere la nueva PPC así como a los requisitos de gestión que los planes multianuales puedan tener en el Golfo de Vizcaya.
- Evaluación del impacto ecológico, sociológico y económico, de la obligatoriedad de desembarco en la flota de cerco cebo vivo y la flota de arrastre al fresco:
- Bajo las condiciones actuales de gestión y de comportamiento de la flota.
- Bajo condiciones alternativas de comportamiento (táctico y estratégico) de la flota, como pueden ser:
- Mejoras de la selectividad derivadas de artes de pesca más selectivos.
- Redistribución del esfuerzo hacia metiers con niveles más bajos de descarte.
- Diferentes grados de cumplimiento de la norma.
- Cambios en la operativa de pesca (slipping,...)
- Bajo condiciones alternativas de gestión, como pueden ser:
- Reducción en el tamaño de las talla mínimas.

- Puntos de referencia multiespecíficos que aseguren la coherencia entre los diferentes TACs y promuevan así la disminución de los descartes derivados de la falta de cuota para ciertos stocks.
- Cierres espacio-temporales de áreas con grandes niveles de descarte.
- Aceptación de niveles mínimos de desembarco de capturas accidentales de especies protegidas.
- Impacto del desembarco antes descartado en el cómputo de las cuotas.
- Traspaso de cuotas entre años y especies.
- Cualquier otra medida de gestión, que dentro del marco de la PPC, se considere beneficiosa para las flotas de interés en relación con la obligatoriedad de desembarco.
- Identificación de las medidas de gestión a nivel regional y las dinámicas de la flota que minimicen el impacto económico negativo de la obligatoriedad de desembarco en la flota de cerco cebo vivo y la flota de arrastre al fresco.
- Definición de planes plurianuales para la región del Golfo de Bizkaia en relación a las flotas de cerco cebo vivo y de arrastre al fresco, en el marco del rendimiento máximo sostenible y la obligatoriedad de descarte.

3. INTRODUCCIÓN

La obligación de desembarque (LO) se ha convertido en un elemento central de la política pesquera común (PPC) (EU 2013). El objetivo fundamental de esta prohibición de los descartes es el de reducir la pérdida de proteína marina generada al no desembarcar todo lo que se pesca (artículo 2 de la PPC). Sin embargo también persigue generar los incentivos adecuados como para que el sector mejore la selectividad de sus artes de forma que un menor descarte sea un acto “natural” de la propia actividad.

En los caladeros del Atlántico de la UE se han utilizado los descartes, entre otras cosas, como una forma de evitar el problema que las cuotas generan una vez se agotan. La PPC, en su estructura pasada, no simplemente acepto esta práctica sino que obligó a realizarla.

Al acordarse el principio de estabilidad relativa (el principio en el que el porcentaje del TAC que determina la cuota de los Estados miembros de la UE es fijo), el foco de los negociadores era garantizar un cantidad lo más grande posible de aquellos stocks que fueran de su interés comercial. La razón era que bajo un esquema de permisividad del descarte no se generaba un problema de implementación en un contexto multiespecífico. La sobre-captura (captura más allá de la cuota) podría ser desechada. La prohibición de los descartes (LO) ha alterado este equilibrio. La razón es que mientras que anteriormente la cuota se consideraba como una cuota de desembarco, actualmente (bajo LO) para las especies sujetas a TACs pasa a ser una cuota de captura.

Sin embargo las restricciones de la cuota en un contexto multi-específica no son la única razón para el descarte.

La talla mínima de desembarque (MLS) como referencia biológica para la sostenibilidad de las especies y su selección cualitativa, es decir, conservar el pescado más valioso y desechar los de bajo precio absoluto o relativo, también son razones importantes para el descarte. En términos generales, hay razones

regulatorias (cuotas) razones de conservación (MLS) y razones de mercado para descartar (selección cualitativa). Además, estas razones no son totalmente separables por especies y / o flota / métier. La misma especie capturada durante la misma marea puede ser descartada debido a las tres razones, simultáneamente. La LO elimina este esquema (parcialmente) (artículo 15 de la PPC). Bajo un calendario predefinido, las poblaciones sujetas a TAC tienen que ser desembarcadas si son capturadas. Esta prohibición de descartes como una restricción a la actividad de los pescadores, es susceptible de crear costes privados en forma de costes de implementación.

Los problemas de las pesquerías mixtas se han abordado en la literatura de la pesca (Ulrich, Reeves et al. 2011) y la conclusión es que siempre hay una especie que estrangula el sistema (*choke species*) y que potencialmente puede limitar el esfuerzo pesquero. Las *choke species*, término introducido por primera vez por (Schrope 2010) y refleja la idea de que la cuota más baja en un contexto de pesquerías mixtas limita (estrangula) las oportunidades de captura de otra para los que la cuota no se ha agotado, dado un cierto esfuerzo de pesca. La LO implica que efectivamente este límite derivado de las *choke species* entre en vigor. La asignación anual de cuota sobre una especie en particular puede no ser suficiente para capturar las especies objetivo de la flota. Por otra parte, también crea “nuevos” límites en el esfuerzo. Por ejemplo la merluza puede convertirse en una *choke species* en el Mar del Norte, simplemente porque su abundancia se ha incrementado (Baudron y Fernandes, 2014).

3.1 Pesquerías Multiespecíficas

Las prácticas de pesca producen impactos en forma de tasas de captura sobre muchas poblaciones comerciales simultáneamente. Este hecho es un obstáculo para la aplicación de los principios del RMS y está en el origen de la prohibición de descarte propuesto para la pesca de la UE. Una pesquería multiespecífica es aquella en la que más de una especie es capturada al mismo tiempo, pero en general, el RMS de las diferentes poblaciones de peces se calcula por separado. En la pesca de especies múltiples no es posible aplicar diferentes niveles de esfuerzo pesquero para

las especies que habitan en un solo hábitat y que son vulnerables al mismo arte de pesca. Por ejemplo, en una pesquería de dos especies, cuando se alcance el límite de captura de una especie, pero todavía hay más capturas permitidas para las demás, las flotas pesqueras seguirán ejerciendo su esfuerzo pesquero. Como consecuencia se capturará más de ambas especies. Sin embargo, la imposibilidad de descargar en tierra más allá del límite genera el incentivo a los pescadores a tirar el exceso de captura al agua. Esto genera un desperdicio de alimentos que de otra manera estarían disponibles para el consumo. En resumen, la fijación de las cuotas de especies individuales para las especies capturadas con artes que no capturen de forma aislada o perfectamente selectiva, puede (y en general no es) no ser suficiente.

A modo de ejercicio teórico la dinámica de dos poblaciones de peces capturadas simultáneamente se muestra en la Figura 1. El RMS se logra para la especie 1 ejerciendo un esfuerzo pesquero de 100 unidades, pero para capturar la segunda, este esfuerzo tendría que subir a 180 unidades. Con el fin de cumplir con los límites de captura para la especie 1, la cantidad de peces de la especie 1 capturada con ese extra de 80 unidades de esfuerzo, tendría que ser devuelta de nuevo al mar. Esto no sólo es un desperdicio de comida, sino que la verdadera mortalidad por pesca aplicada sobre las especie 1 no se refleja en las estadísticas de captura en el proceso de evaluación de poblaciones (o al menos no completamente).

Dentro de la dimensión única en la que el RMS se incluye (la ecológica) cualquiera podría argumentar que el RMS requeriría que todas las especies se exploten por debajo de su abundancia RMS y, por tanto, que el nivel general de la explotación se fija en el nivel más bajo requerido por las especies con menor capacidad biótica. Todo ello reduciría drásticamente la utilidad del recurso. Este argumento de la imposibilidad de alcanzar el RMS simultáneamente ya fue utilizado por Larkin (1977).

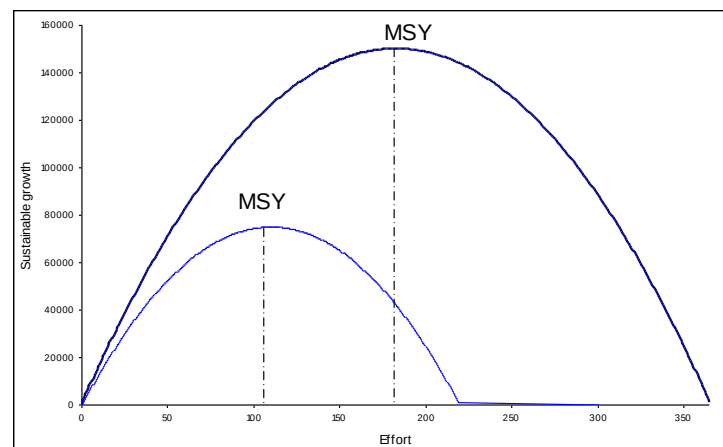


Figura 1. Múltiples RMS en un contexto multiespecífico.

En palabras, en un contexto multiespecífico, el RMS requeriría que todas las especies fueran explotadas por debajo de su abundancia RMS y, por tanto, que el nivel general de explotación fijado sea el nivel más bajo requerido por las especies con bajo potencial biótico. En realidad lo que pasa es que cada especie se gestiona con cuotas de especies individuales separadas y a menudo se agotan a un ritmo diferente, lo que reduce drásticamente la utilidad de los recursos.

La pregunta surge de forma natural: ¿los puntos de referencia biológicos monoespecíficos son útiles en un contexto multiespecífico?

Una revisión de la literatura nos da algo de luz sobre lo que la respuesta: La ciencia enfatiza problemas derivados de utilizar puntos de referencia clásicos. Si aplicamos el F_{RMS} lo que puede ser "seguro" para una especie puede ser "peligroso" para otra población capturada junto con la primera. En este sentido, Mace (2001) señala que en una pesquería mixta el objetivo de referencia debe ser menor que la mortalidad por pesca asociada al RMS. Por otra parte, los objetivos de una sola especie pueden no ser coherentes entre sí en un contexto de pesquerías mixtas donde las especies se capturan simultáneamente. Puede conducir a un exceso de capturas y conducir a una información errónea sobre las capturas (Vinther, Reeves et al. 2004), (Ulrich, Reeves et al. 2011). Además, como Agar and Sutinen (2004) sugieren, puede tener un profundo impacto en el éxito de las estrategias de recuperación de ciertos stocks y pesquerías.

El descarte de pescado con un valor social positivo es el resultado de la desconexión entre el comportamiento de los pescadores y de los incentivos producidos por los gestores de los propios descartes. También se debe a derechos de propiedad incompletos. En general son una propiedad que genera derecho a un flujo de recursos, pero no al capital de los recursos en sí. En estos casos, la gestión no ofrece incentivos a los pescadores que induzcan comportamientos de acuerdo a una pesquería socialmente óptima.

En una determinada pesquería varias razones inducen al descarte aunque también es cierto que por lo general las razones no son excluyentes entre sí.

3.1.1 Razones regulatorias para el descarte

Las diferentes regulaciones pesqueras genéricas promueven los descartes o hacen poco para minimizar o eliminarlos. Como las prácticas de descarte son determinadas por una amplia gama de factores, es difícil atribuir los cambios en estas prácticas a una regulación concreta. Los gestores pesqueros se enfrentan a menudo a un dilema normativo ya que las regulaciones diseñadas para proteger una especie pueden aumentar la captura incidental o los descartes de otras.

- Limitaciones en cantidad: las restricciones legales tienden a aumentar los descartes.
- Limitaciones en esfuerzo: Generan descartes a través de la selección cualitativa.
- Regulación de la talla mínima de desembarque: En el contexto de las pesquerías multiespecíficas esta regulación favorece los descartes, ya que es difícil de armonizar la selectividad de los artes de pesca en un contexto de pesquerías multiespecíficas
- Regulación de la malla: Tiene un efecto indirecto sobre los descartes a través de la influencia en la distribución del tamaño de la captura.

3.1.2 Razones Económicas

El acto de descartar implica una decisión económica, por lo general de naturaleza cortoplacista (día / marea/ temporada) .Especies sin valor de mercado (o sin un valor suficiente) suelen ser descartadas y especies con un valor positivo de mercado pueden ser descartados si los costos de manejo, almacenamiento, y descarga superan el valor de mercado. Desde un punto de vista económico, el descarte es eficiente en los casos en que los costes marginales de descartar sean menores que los beneficios marginales de no descartar (Arnason 1994). En este caso la pérdida económica de no descartar es mayor que la pérdida económica de descartar.

Desde el punto de vista social los costos de monitoreo y control pueden ser sustanciales. También existen los costes derivados de la pérdida de especies carismáticas o de cambios en los ecosistemas. En ese sentido cabe notar cómo imponer un valor monetario a los descartes plantea problemas teóricos fundamentales de la valoración de los recursos naturales, por ejemplo, el uso del análisis de costo-beneficio en relación a cuestiones ambientales. Los valores de existencia asociados a la biodiversidad o los descartes (mortalidades) de especies carismáticas pueden ser muy subjetivos, posiblemente debido a la falta de un marco de valoración objetiva.

3.1.3 Razones Técnicas

La capacidad de mantener y clasificar así como la durabilidad de la captura antes de ser convertida en un producto que pueda almacenarse en la bodega. En el caso de una marea concreta teniendo en cuenta la capacidad de la bodega puede inducir a una selección cualitativa, es decir, descartando tamaños/ especies de bajo valor para dar cabida a tamaños/ especies de alto valor.

La tecnología de los artes de por sí, no es necesariamente el factor limitante en el descarte ni en la reducción de la captura incidental. Las consecuencias económicas de la introducción de modificaciones en los artes son, posiblemente, la limitación más importante.

3.2 Y qué hacer con pescado desembarcado

Seguimos el informe de la FAO (Clucas 1997) para responder a la pregunta:

Usar o tirar el pescado: En aras de la seguridad alimentaria y el no desperdicio de alimentos parece oportuno que los peces sean utilizados.

Remunerar o no: Aquí es cierto que existe un límite en precio que el que captura el pescado puede recibir con el fin de no alentar la creación de nuevos mercados. Por otro lado es importante que sí se reciba algo de compensación, precisamente para no aumentar el incentivo al descarte.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Análisis de la reglamentación

Se han identificado las principales características de la reglamentación (artículo 15 de la PPC) que deben de ser simuladas incluyendo:

Exenciones parciales a la regla general de la obligación de descartes (LO):

4.1.1 De Minimis

Se admite un descarte del 5% de las capturas totales anuales del conjunto de las especies sujetas al LO. En general se entiende que se puede descartar un 5% anual por especie. Tal como está escrita no es un 5% por lance.

Pesquerías pelágicas se incrementa el % de de minimis para los años 2015 y 2016 (un 7%) y 2017 y 2018 (un 6%). Se entiende que se aplica a pesquerías definidas como pelágicas aunque en estas pesquerías se pesquen especies demersales.

Pesquerías demersales en el 2016 y 2017, (un 7%) y 2018 y 2019 (un 6%). Se entiende que se aplica a pesquerías definidas como demersales aunque en estas pesquerías se pesquen especies pelágicas.

Este descarte no cuenta contra las cuotas y se aplica para todos sus casos, salvo para el highgrading ya que este está prohibido desde antes.

4.1.2 Especies sin cuota pero sujetas al LO

Por ahora no se realizará ningún módulo a este respecto ya que la afección a nuestras flotas es mínima.

4.1.3 Traspase de cuota entre especies

Se admite deducir 1 a 1 la cuota de la especie objetivo, siempre que el total no supere el 9% de la cuota de este último. Se puede hacer únicamente con un stock (esto no está claro en la reglamentación pero en un principio se asume así)

Limitar el rango de especies por las que puedo cambiar ya que tienes que estar en el marco del RMS. Esto es la especie donante tiene que estar razonablemente gestionada en el marco del RMS.

Se han desarrollado dos algoritmos que están uno para un caso inercial (la flota no reacciona) y otro para el caso en el que la flota reacciona.

4.1.4 Traspase de cuota entre años

Se admite deducir hasta un 10% de la cuota del año siguiente para pescarla en el año corriente, siempre que la cantidad traspasada no supere el 10% de la cuota asignada en el año corriente. En realidad y como no sabemos la cuota del año siguiente lo que hacemos es aumentar un 10% la de este año y deducirla de la que salga el año que viene.

Aproximación inercial: Como sabemos si nos viene bien? Cogemos por defecto la opción min con la restricción de $TAC*1.1$ por ejemplo?

Aproximación de reacción: La restricción es $TAC*1.1$ para todos los stocks, el sistema mismo se encarga de ver si es o no rentable. Tenemos que recordar substraer de las posibilidades de pesca del año siguiente lo que nos hemos pasado a este.

4.1.5 Descarte inducido por MLS

La LO obliga a descargarlo y cuenta en contra de la cuota de esa especie.

En este caso tenemos que definir un precio por el sub-producto que se puede alcanzar y este precio idealmente tiene que ser por edad y especie. En el caso de más de un subproducto por edad se establecerá un precio medio por especie.

Se suma a los ingresos el precio del subproducto multiplicado por los descartes que estén por debajo del MLS. Hay que cambiar la función de beneficios para que el exdescate aporte al beneficio

4.1.6 Descarte inducido por selección cualitativa

La selección cualitativa está y estaba prohibida. La LO obliga a descargarlo y cuenta en contra de la cuota de esa especie.

4.1.7 Limitaciones de espacio a bordo

Establecer si la flota (Fleet_xx) está sujeta a cierta limitación por marea en el total que puede llevar. La limitación es por marea por lo que no aplica a las simulaciones a largo plazo salvo que en promedio genere una limitación.

4.1.8 Coste adicional tripulación

La tripulación tiene que realizar un esfuerzo adicional de triado. En realidad no necesariamente genera un gasto sino un coste. Por ahora solo aplica al caso de por marea y no a largo plazo.

4.1.9 Posibilidad de reacción de la flota a través de medidas tecnológicas

Simularla a través de la curva de selectividad. Inmediato si se consiguen los nuevos parámetros de selectividad. Dependerá de la media técnica en cuestión. Por ahora no se disponen de alternativas a la selectividad actual.

4.1.10 Cumplimiento de la regulación

Se puede simular la LO asumiendo diferentes grados de implementación (full implementation al % null implementation)

4.2 El modelo de Simulación

El modelo de simulación utilizado es el FLBEIA. En FLBEIA, el sistema de pesquerías se describe como una suma de pequeños procesos que están internamente conectados de una manera predeterminada. Hay varias funciones disponibles para describir la dinámica de cada uno de los procesos y de las nuevas funciones que se pueden añadir para satisfacer requerimientos específicos. En conclusión, FLBEIA proporciona un modelo bioeconómico flexible, en un punto intermedio entre modelos de ecosistemas complejos y modelos bioeconómicos de pesquerías simples.

El modelo es complicado de explicar pero se puede resumir en un diagrama como el que sigue:

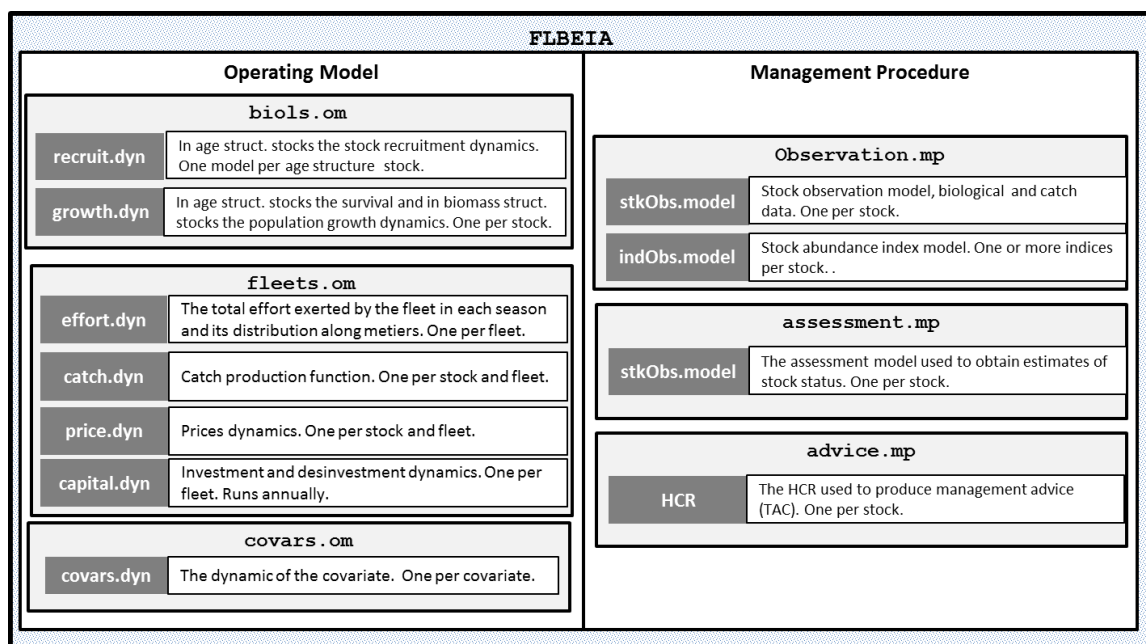


Figura 2. Modelo de simulación bioeconómico utilizado (FLBEIA)

4.3 Condicionamiento BoB

4.3.1 Flota

Las pesquerías mixtas son de gran tradición en el País Vasco. Estas pesquerías tienen a la merluza como la principal especie objetivo, pero son varias las especies buscadas y capturas por la flota.

Durante siglos, esta flota estaba circunscrita a aguas cercanas a la costa, sobre la plataforma continental y el cantil del mar Cantábrico. Gracias al avance de la tecnología pesquera aplicado a las embarcaciones, la mejora de la conservación de las capturas y el desarrollo de los sistemas de detección de cardúmenes, permitió a la flota ampliar sus zonas de pesca y adentrarse en aguas más lejanas.

El Golfo de Bizkaia ha sido el lugar preferente de la actividad pesquera de la flota vasca en su expansión y búsqueda de nuevos caladeros. Pero hace ya varias décadas que la flota ha ido accediendo a aguas cada vez más alejadas, como los bancos de Gran Sol y mar Céltico, banco de Porcupine y aguas del oeste de Irlanda, aguas del noroeste de Escocia e incluso banco de Rockall. Esto les atribuyó la denominación coloquial de pesquerías y flota “de altura”, frente a la llamada “flota de bajura”, así calificada por faenar en la proximidad de la costa y de sus puertos base. Dado que su pescado se descarga refrigerado, es decir ni salado ni congelado, se completa su apelación como pesquerías y flota de altura “al fresco”.

Ondarroa and Pasaia son o eran los principales puertos de esta pesquería. Hoy en día Ondarroa con es el puerto más importante con XX barcos de del sector de altura al fresco. Quizás la característica más importante de este puerto es su muy desarrollado sector comercializador, lo que le convierte en una referencia tanto en la CAPV como para el conjunto de las descargas de realizadas en el Cantábrico. Pasaia era un importante puerto para la flota de altura al fresco, sin embargo hoy se considera como casi anecdótica.

4.3.1.1 *Bakas*

Se identifica como los busques usando este arte de pesca pertenecen tres diferentes metiers.

Bakas que tienen como objetivo especies demersales en el Golfo de Vizcaya (OTB_DEF_ $\geq$ 70).

El arte de pesca se compone de una red con puertas. El buque tipo tiene una tamaño de entre 31 y 42 metros de eslora. La especie objetivo es un mixto de especies demersales (merluzas, rapas y gallos). Todas las unidades tienen como puerto base Ondarroa. La actividad es constante a lo largo del año (con un pequeño decrecimiento en los meses de verano). Cada marea dura aproximadamente 6 días.

Bakas que tienen como objetivo especies demersales y cefalópodos en el Golfo de Vizcaya (OTB_MCF_ $\geq$ 70).

El arte de pesca se compone de una red con puertas. El buque tipo tiene una tamaño de entre 31 y 42 metros de eslora. La especie objetivo es un mixto de especies demersales y cefalópodos (merluzas, Squids, cuttlefish, and mullets, pout, seabass). Todas las unidades tienen como puerto base Ondarroa. La actividad es constante a lo largo del año (con un pequeño decrecimiento en los meses de verano). Cada marea dura aproximadamente 6 días.

Bakas que tienen como objetivo especies pelágicas en el Golfo de Vizcaya (OTB_SPF_ $\geq$ 70).

El arte de pesca se compone de una red con puertas. El buque tipo tiene una tamaño de entre 31 y 42 metros de eslora. Todas las unidades tienen como puerto base Ondarroa. Las especies objetivo son pelágicos pequeños y operan principalmente en los meses de invierno durante el primer trimestre del año. Cada marea dura aproximadamente 6 días.

En todo caso ninguna de estas flotas tiene permitido operar en las doce primeras millas de la costa de Francia.

4.3.3 Stocks (norte)

Las especies que se han incluido explícitamente en términos de capturas y precios son:

- Merluza (HKE)
- Gallo w. (MGE)
- Rape negro (ANK)
- Rape blanco (MON)
- Calamar (SQZ)
- Salmonete de roca (MUR)
- Lubina (BSS)
- Verdel (MAC)
- Sepias y chocos (CTL)
- Chicharro negro (HOM)
- Lirio, bacaladilla (WHB)
- Rayas (SKA)

Las especies que se han incluido explícitamente en términos de su dinámica biológica son:

4.3.3.1 Merluza.

Especie cuyo condicionamiento biológico se realizar en base a un modelo estructurado por edad (segmented regression). El MLS está situado en 27cms. Los precios que se han observado por edad son

Tabla 1. . Precio promedio por edad para la merluza

Edad	2011	2012	2013	Promedio
0--2	1,91	2,51	2,39	2,27
3	1,41	2,70	2,38	2,16
4	1,57	2,29	2,36	2,07
5--15	3,73	2,47	2,46	2,89

El precio mínimo observado para la merluza ha sido de 0.7 euros/kg.

4.3.3.2 Gallo (*L. whffiagonis*).

Especie cuyo condicionamiento biológico se realizar en base a un modelo estructurado por edad (segmented regression). El MLS está situado en 20cms.

Tabla 2. . Precio promedio por edad para el Gallo

Edad	2011	2012	2013	Promedio
0 a 6	4,48	3,14	4,45	4,02
7	4,16	3,60	4,58	4,11
8+	6,69	4,06	4,66	5,14

4.3.3.3 Rape blanco.

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo. No tiene MLS pero si un peso mínimo (0.5 kgs) de comercialización.

Tabla 3. . Precio promedio por edad para el Rape Blanco

	2011	2012	2013	Promedio
Rape blanco	5,10	4,10	3,93	4,38

4.3.3.4 *Rape negro.*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo. No tiene MLS pero si un peso mínimo (0.5 kgs) de comercialización.

Tabla 4. . Precio promedio por edad para el Rape Negro

	2011	2012	2013	Promedio
Rape negro	6,74	4,85	5,01	5,53

4.3.3.5 *Chicharro:*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 5. . Precio promedio para el chicharro

	2011	2012	2013	Promedio
Chicharro	0,93	0,92	0,66	0,84

El precio mínimo, observado ronda entre 0.07 €/kg y 0.19 €/kg.

4.3.3.6 *Verdel:*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 6. . Precio promedio para el verdel

	2011	2012	2013	Promedio
Verdel	0,90	1,79	2,36	1,68

4.3.3.7 *Salmonete de Roca*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 7. . Precio promedio para el Salmonete de Roca

	2011	2012	2013	Promedio
Salmonete de Roca	4,39	3,32	3,89	3,87

4.3.3.8 *Lirio*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 8. . Precio promedio para el Lirio

	2011	2012	2013	Promedio
Lirio	1,58	0,83	1,03	1,15

4.3.3.9 *Calamar*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 9. . Precio promedio para el Calamar

	2011	2012	2013	Promedio
Calamar	5,47	4,93	6,71	5,71

4.3.3.10 *Lubina:*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 10. . Precio promedio para la Lubina

	2011	2012	2013	Promedio
Lubina	6,30	7,63	7,51	7,14

4.3.3.11 *Sepias y Chocos*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 11. . Precio promedio para las Sepias y Chocos

	2011	2012	2013	Promedio
Sepias y chocos	4,16	2,97	2,75	3,29

4.3.3.12 *Rayas:*

Condicionamiento biológico en base a una biomasa a la que se supone suficiente pero variable en base al esfuerzo

Tabla 12. . Precio promedio para las Rayas

	2011	2012	2013	Promedio
Rayas	1,39	1,23	1,21	1,28

Los datos de cobertura de las especies seleccionadas se muestran a continuación.

Tabla 13. Porcentaje de los desembarcos cubierto con las especies seleccionadas

	2011	2012	2013
Captura	83%	83%	81%
Valor	88%	89%	88%

Tabla 14. Porcentaje de los desembarcos cubiertos con las especies seleccionadas para cada uno de los metiers.

Metier	2011	2012	2013
OTB MCF >= 70	63%	29%	65%
OTB MPD >= 70	95%	na	89%
OTB DEF >= 70	48%	61%	59%
PTB DEF >= 70	95%	94%	95%

Tabla 15. Porcentaje de los ingresos cubiertos con las especies seleccionadas para cada uno de los metiers.

Metier	2011	2012	2013
OTB MCF >= 70	82%	84%	84%
OTB MPD >= 70	95%	na	95%
OTB DEF >= 70	70%	74%	75%
PTB DEF >= 70	94%	95%	95%

Finalmente se muestran los precios medios utilizados para las especies que forman el grupo “otros” para cada uno de los metiers de la flota analizada

Tabla 16. Precio medio del resto de especies no incluidas explícitamente

	OTB_DEF_>= 70	OTB_MCF_>= 70	OTB_MPD_>= 70	PTB_DEF_>= 70
2011	1,08	1,03	1,07	1,84
2012	1,32	1,18	NA	1,98
2013	1,09	1,27	0,90	2,05
Promedio	1,16	1,16	0,98	1,96

5. RESULTADOS

5.1 Objetivos de Gestión

5.1.1 RMS vs MEY en la literatura

El Rendimiento máximo sostenible (RMS) (Beverton and Holt 1957) se define como la captura máxima sostenible que puede ser extraída de una sola población de peces. El RMS se ha establecido como referencia para la gestión de la pesca en todo el mundo (UN 1992; Restrepo 1998; UN 2012; EU 2013). De todas formas existen algunas excepciones a esta regla (Act, 1991; DAFF, 2007) en el que se utiliza el Rendimiento Económico Máximo (MEY) (Gordon 1954). El MEY se define como la captura sostenible que maximiza la diferencia entre los ingresos totales y los costes totales de la pesca.

RMS y MEY son dos conceptos en donde capturar más o ganar más difiere. La literatura tiende a tratar de resolver este desajuste considerando una cadena de valor más amplia (Christensen 2010), aunque Sumaila and Hannesson (2010) demostraron que, de hecho, MEY tiene la propiedad de optimalidad económica (en el sentido de maximizar la diferencia entre ingresos y costes) que el RMS no tiene, independientemente de si se considera la cadena de valor completa o no.

Otra diferencia importante entre MEY y RMS es que las poblaciones de peces de mayor tamaño aumentan las ganancias económicas (Grafton, Kompas et al. 2007), que se puede interpretar diciendo que el óptimo económico se alcanza a un nivel de captura inferior al RMS (que por definición es la máxima -sostenible-) o que la estrategia RMS requeriría un nivel de esfuerzo más grande que el MEY.

Ambos objetivos tienen puntos débiles. El MEY no es ajeno a las críticas o al menos a problemas de aplicación. Por ejemplo, en Dichmont, Pascoe et al. (2010) se considera la complejidad de la definición de trayectorias "aceptables" por los interesados. Por otro lado el RMS ha sido criticado en gran parte por una extensa serie de razones

(Larkin 1977). Una de ellas es que el RMS se originó en un contexto monoespecífico, mientras que muchas de las pesquerías actuales son multiespecíficas.

5.1.2 Las pesquerías mixtas, acciones Choke y descartes

Los problemas de las pesquerías mixtas se han abordado en la literatura de la pesca (Ulrich, Reeves et al. 2011), y una conclusión es que siempre hay una especie que potencialmente pueden limitar el esfuerzo pesquero. Este término (choke species) fue introducido por primera vez por Schrope (2010) y presenta la idea de que la cuota más baja limita las capturas de las de las especies para El problema de las choke species se ha podido resolver mediante los descartes (ver por ejemplo Borges (2013)). Pero con la entrada en vigor de la LO, esto ya no es así y la asignación de cuota sobre una especie particular puede no ser suficiente para capturar el resto de las especies. Esto limita el esfuerzo y por lo tanto las posibilidades de pesca de la flota. Pero adicionalmente lleva a que los límites sobre los que se establece la gestión de cada uno de los stocks dejan de ser útiles. Por ejemplo la merluza se ha convertido en una choke species en el Mar del Norte, simplemente porque su abundancia se ha incrementado en los últimos años (Baudron and Fernandes 2014)

5.1.3 ¿Cuál es el enfoque correcto para definir el objetivo?

Bajo el problema de especies que ahora limitan el esfuerzo la pregunta surge si los conceptos del tipo MEY siguen siendo mejores económicamente que los conceptos del tipo RMS. La razón es que el RMS permite, por lo general, niveles más altos de esfuerzo que los MEY, y por lo tanto admite mayor esfuerzo a ejercer sobre esta segunda especie, que en muchos caso podría incluso llegar a ser una especie objetivo

Como resultado se puede establecer que son el modelo y la configuración particular, los que determinan los casos en los que el RMS es mejor económicamente que el MEY. Pero más concretamente las posibilidades de que esto ocurra aumenta con:

- El potencial biótico de la especie objetivo objetivo (a más alto potencial biótico del objetivo en relación con la especie limitante más posibilidades de que realmente que el RMS sea superior al MEY.

- El coste del esfuerzo de pesca (cuanto más bajo es el costo más posibilidades de que realmente que el RMS sea superior al MEY).
- El precio de la especie objetivo (cuanto más alto sea el precio más posibilidades de que realmente que el RMS sea superior al MEY).

5.2 A corto plazo (por marea)

La obligación de desembarco puede generar costos adicionales privados de implementación. Por ejemplo, en base a una marea promedio podría haber cambios en el ingreso total. Además, según la PPC no todos los peces pueden ser vendidos directamente a consumo humano sólo aquellos que tenga una talla superior a la establecida como referencia. Adicionalmente podría haber también costes adicionales de manejo y (más hielo para mantener el pescado fresco o más cajas donde almacenar el pescado).

El modelo proporciona una visión teórica de lo que son los elementos más importantes de la LO en un viaje y en el número total de viajes con base objetivo de hacer explícitos los costos adicionales (no necesariamente gastos) que una flota sufriría. Los cambios en los ingresos y los gastos en este nivel de disparo se calculan. Además de calcular el número de viajes necesarios para cumplir con la LO son objetivos del trabajo que aquí se presenta. En la literatura hay artículos basadas en este nivel (Condie, Grant et al. 2013), en donde los incentivos para mejorar la selectividad de la pesca se analizan utilizando marcos de gestión hipotéticos (pero realistas), como los reglamentos de esfuerzo y de cuotas de captura. Hay otros artículos que tienen que ver con el problema LO fr forma más general (Cappell and Macfadyen 2013). En estos últimos aspectos de trabajos de la obligación de desembarco se simulan varios casos de estudio. En este trabajo, este modelo está condicionado de manera simultáneo a una flota de arrastre multiespecífica, lo que facilita la comprensión de las principales conclusiones que se puedan obtener.

Tabla 17. Aspectos cubiertos en relación a los costes adicionales por marea debidos a la obligación de desembarque.

	PTB	OTD	OTM
Choke	SÍ	SÍ	SÍ
Descargas normales (valor)	SÍ	SÍ	SÍ
Descargas MLS (valor)	SÍ	SÍ	SÍ
Esfuerzo pesquero (coste)	SÍ	SÍ	SÍ
Espacio a bordo Capacidad	NO	NO	NO
Costes de descarga	SÍ	SÍ	SÍ
Costes de mayor productividad a la tripulación	SÍ	SÍ	SÍ

La tabla 17 muestra los aspectos cubiertos en la simulación por marea. “Sí” implica que afecta y “No “ que no afecta a los beneficios. El color verde refleja que afecta de forma positiva y el color rojo que afecta de forma negativa.

5.2.1 Modelado

El modelado utilizado para analizar la marea se resume en la siguiente figura:

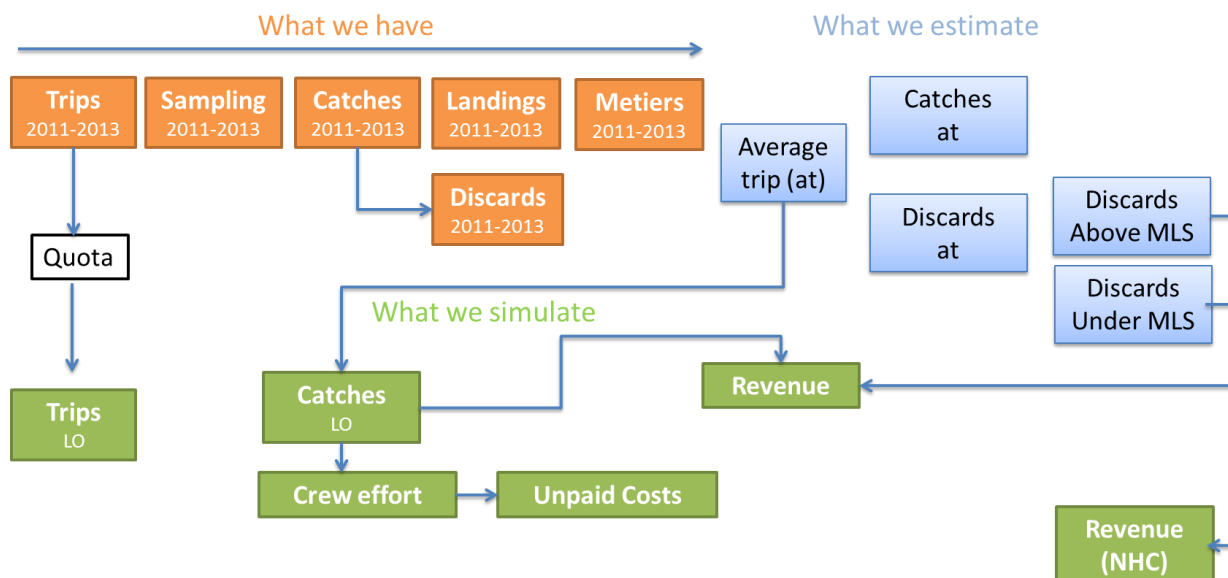


Figura 4. Esquema del modelado realizado por marea

De esta forma se calcula una marea promedio así como sus intervalos de confianza y se pueden simular las variaciones en los costes e ingresos que la obligación de desembarco genera.

5.2.2 Datos utilizados

Tabla 18. Resumen de los principales parámetros utilizados

Variable	Descripción	Calor	Unidades
MLS_{Hake}	Minimum Landing Size	27	
MLS_{HM}	Minimum Landing Size	20	cm
$P_{Mackerel}$	Minimum Landing Size	15	
P_p	Price of fishmeal raw material	50-120	€/Tonne
$\alpha(PTB)_{Hake}$	Percentage of hake catches under MLS (non-marketable) in a PTB average trip	88	
$\alpha(PTB)_{HM}$	Percentage of Horse mackerel catches under MLS (non-marketable) in a PTB average trip	2	
$\alpha(PTB)_M$	Percentage of mackerel catches under this MLS(non-marketable) in a PTB average trip	8	
$\alpha(OTD)_{Hake}$	Percentage of hake catches under this MLS (non-marketable) in a OTD average trip	76	
$\alpha(OTD)_{HM}$	Percentage of Horse mackerel catches under MLS (non-marketable) in a OTD average trip	30	%
$\alpha(OTD)_M$	Percentage of mackerel catches under MLS (non-marketable) in a OTD average trip	2	
$\alpha(OTM)_{Hake}$	Percentage of hake catches under MLS (non-marketable) in a OTM average trip	100	
$\alpha(OTM)_{HM}$	Percentage of Horse mackerel catches under MLS (non-marketable) in a OTM average trip	43	
$\alpha(OTM)_M$	Percentage of mackerel catches under MLS (non-marketable) in a OTM average trip	1	
a	Cost of unit of effort	2500	€/day
P_h	Price of ice	52	€/Tonne
p_b	The renting cost of a box	2,5	€/Box
r	Charge on landing value	2.5	%
B_{PTB}	Fresh storing capacity for PTB (two fishing vessels by fishing unit)	8600	Number of
B_{OTD}	Maximum fresh storing capacity for OTD	4000	12 kg,
B_{OTM}	Fresh storing capacity for OTM	4000	boxes
$Crew(number)_{PTB}$	Number of fishermen in the vessel (fishing unit) by trip	22	number
$Crew(number)_{OTD}$	Number of fishermen in the vessel by trip	10	number
$Crew(number)_{OTS}$	Number of fishermen in the vessel by trip	10	number
P_{Hake}	Price of Hake	2463	
P_{HM}	Price of Horse mackerel	936	
P_M	Price of Mackerel	630	€/Tonne
$P(PTB)_{OTH}$	Average price of others in a PTB average trip	2650	

$P(OTD)_{OTH}$	Average price of others in a OTD average trip	2760
$P(OTM)_{OTH}$	Average price of others in a OTM average trip	3120
$P(min)_{HM}$	Minimum price observed for horse mackerel and used as a highgrading price proxy	70

5.2.3 Valor de la captura y costes adicionales

Los costes de desembarco adicionales aparecen en términos del coste de alquiler de las cajas de almacenamiento. Se ha supuesto que no se utiliza hielo para la conservación (a bordo) de las capturas ya que no pueden ser dirigidas a consumo humano. También se ha asumido que los ingresos son en términos de venta de sub-productos de harina de pescado. La planta de harina de pescado ha suministrado un precio medio entre de entre 50 € y 120 € por tonelada dependiendo de la calidad (frescura y porcentaje de aceite de la materia prima).

Los ingresos que se pueden obtener a partir de los peces que no se dirigen a consumo directo humano cubren el 10% de los costes de desembarco adicionales para el metier PTB y alrededor del 8% para el OTD y 11% para el OTM en el peor de los casos (precio de la materia prima de 50 € / ton) y 25% para PTB, 20% para OTD y 27% para OTD en el caso en que se paguen a 120 € / ton.

5.2.4 Costes por marea

5.2.5 Necesidades de bodega

Las necesidades adicionales de espacio derivadas de retener todas las capturas han sido calculadas. En cuanto al número de cajas, el aumento estimado es de 10%, 50% y 105% para los metiers PTB, OTD y OTM, respectivamente.

También hay una necesidad de almacenar las capturas que no pueden ser dirigidas al consumo humano. Para este caso se requiere de 1 caja de almacenamiento adicional, 4 y 8 para PTB, OTD y OTM, respectivamente.

En cuanto a los límites de capacidad de bodega de los buques, en un principio no se aprecian restricciones para ninguno de los métiers.

5.2.6 Productividad extra de la tripulación

Para el caso de un miembro de la tripulación en una marea PTB, la productividad del trabajo extra requerida es de un 10%. Si se tratara de una marea de OTD esta productividad adicional requerida sería del 50% y, finalmente, para una marea de OTM este porcentaje se eleva al 105%. En otras palabras, en este último caso, un miembro de la tripulación tendrá que manejar en cada hora de trabajo dos veces la cantidad de peces con la LO en vigor que sin la LO o trabajar dos veces más horas que antes. De hecho, implica que este costo se convertirá en un gasto debido a la necesidad de contratar más miembros de la tripulación para cada una de las mareas. Sin embargo existe una limitación en términos de número de tripulante a bordos, por lo que el efecto final es que se tendría que reducir la captura total.

Como se ha visto antes, en una marea en la obligación de desembarco los ingresos también son mayores (todo se conserva y se vende), y teniendo en cuenta el sistema de salarios (en base a un porcentaje del valor de los desembarques), implica que la remuneración a la tripulación por marea también sería mayor. Se ha obtenido cómo esta remuneración es un 3% superior en virtud de la LO que sin LO en una marea del métier PTB, un 17% más alta en un métier OTD y un 32% más alta en un métier OTM.

Teniendo en cuenta los requisitos de productividad adicionales y los ingresos adicionales por viaje el resultado neto es que el 7% de la productividad para una marea PTB no se pagará a menos que haya un aumento en la proporción del valor de los desembarques recibido por la tripulación. Estos valores se elevan a 18% y 73% para los métiers OTD y OTM, respectivamente

5.3 En el marco de un plan de gestión

5.3.1 Escenarios

Los escenarios que se han testado para el Golfo de Vizcaya son los siguientes.

Tabla 19. Escenarios simulados

	Comportamiento de la flota	Restrictor del esfuerzo	LO	Exenciones
1	No	No	No	No
2	SMFB	La primera cuota	Implementación Perfecta	No
3	SMFB	La cuota de la Merluza	No	No
4	SMFB	La cuota de la Merluza hasta 2015	Implementación Perfecta desde 2016	No
5	SMFB	La cuota de la Merluza hasta 2015 incluidos descartes	Implementación Perfecta desde 2016	No
6	Maximiza Beneficios	La primera cuota	Implementación Perfecta	No
7	Maximiza Beneficios	La cuota de la Merluza	No	NO
8	SMFB	La cuota de la Merluza hasta 2015	Sí	De minimis (7%;7%;5%;5%) Transferencia entre años (10%)
9	Maximiza Beneficios	La cuota de la Merluza hasta 2015	Sí	De minimis (7%;7%;5%;5%) Transferencia entre años (10%)

Con el fin de centrarnos únicamente en los aspectos de la LO los resultados se van a mostrar comparando únicamente tres escenarios. El Fijo (nº 1), el nº 4 y el nº 8:

Las diferencias entre las simulaciones nº 8 y nº 4 se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 20. Escenarios analizados

	2014-15	2016-2019	2020-2028
4		La cuota mínima sin exenciones	
	El esfuerzo se limita por la Cuota de la merluza	La cuota mínima De minimis (7%;7%;5%;5%)	El esfuerzo se limita por la Cuota de la merluza
8		Transferencia entre años (10%)	Sí

5.3.2 Resultados

5.3.2.1 Stocks

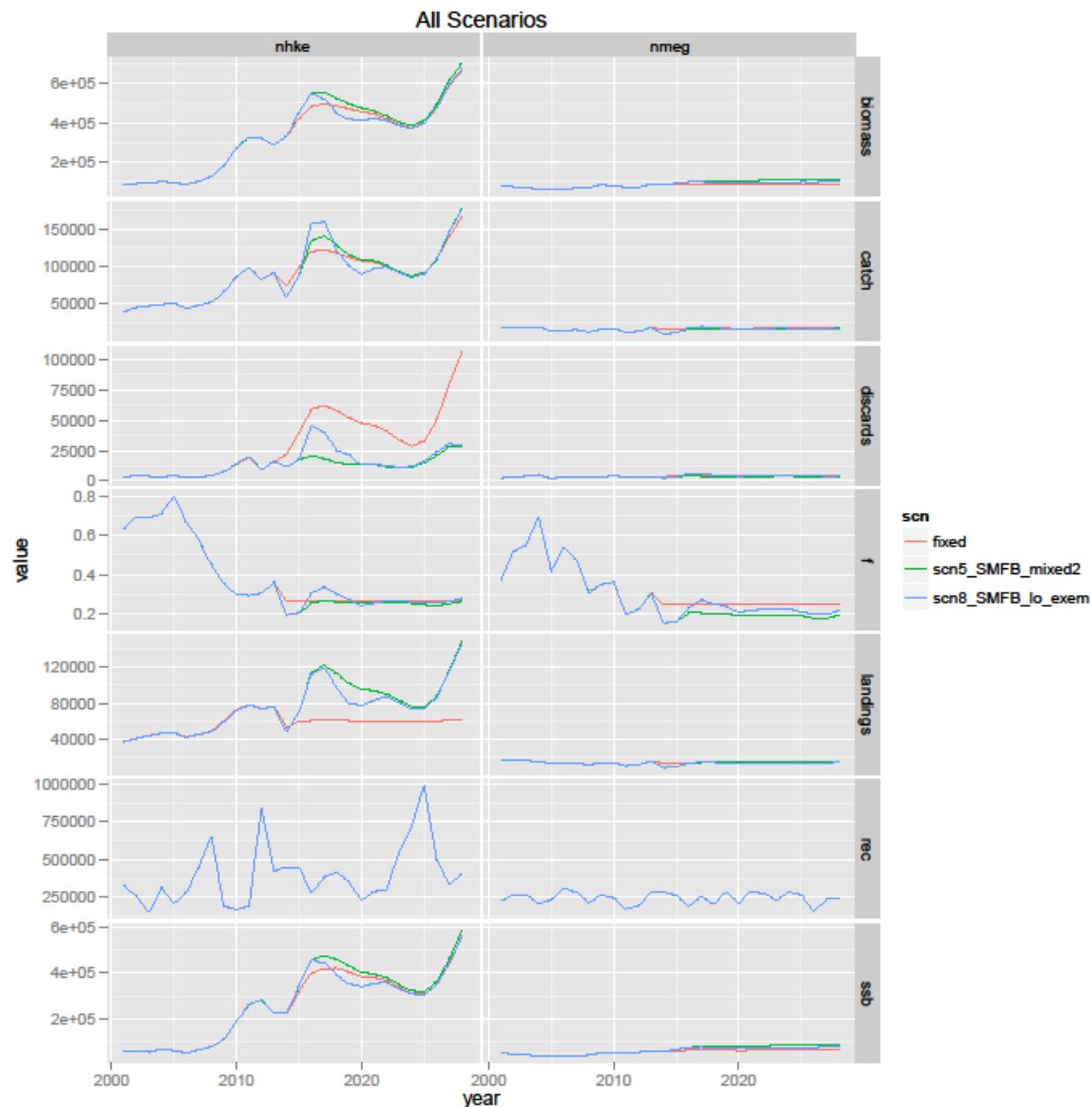


Figura 5. Evolución de la biomasa las capturas, descartes, mortalidad por pesca, descargas, reclutamiento y biomasa de puesta para los stocks norte de Merluza y Gallos

La comparación del sistema con exenciones y sin ellas ofrece resultados poco sorprendentes en términos de biomasa de la merluza, y capturas. En general la biomasa es más alta en el caso sin, y las capturas más bajas. Mencionar el importante pico de descartes de merluza que se genera en el periodo con exenciones

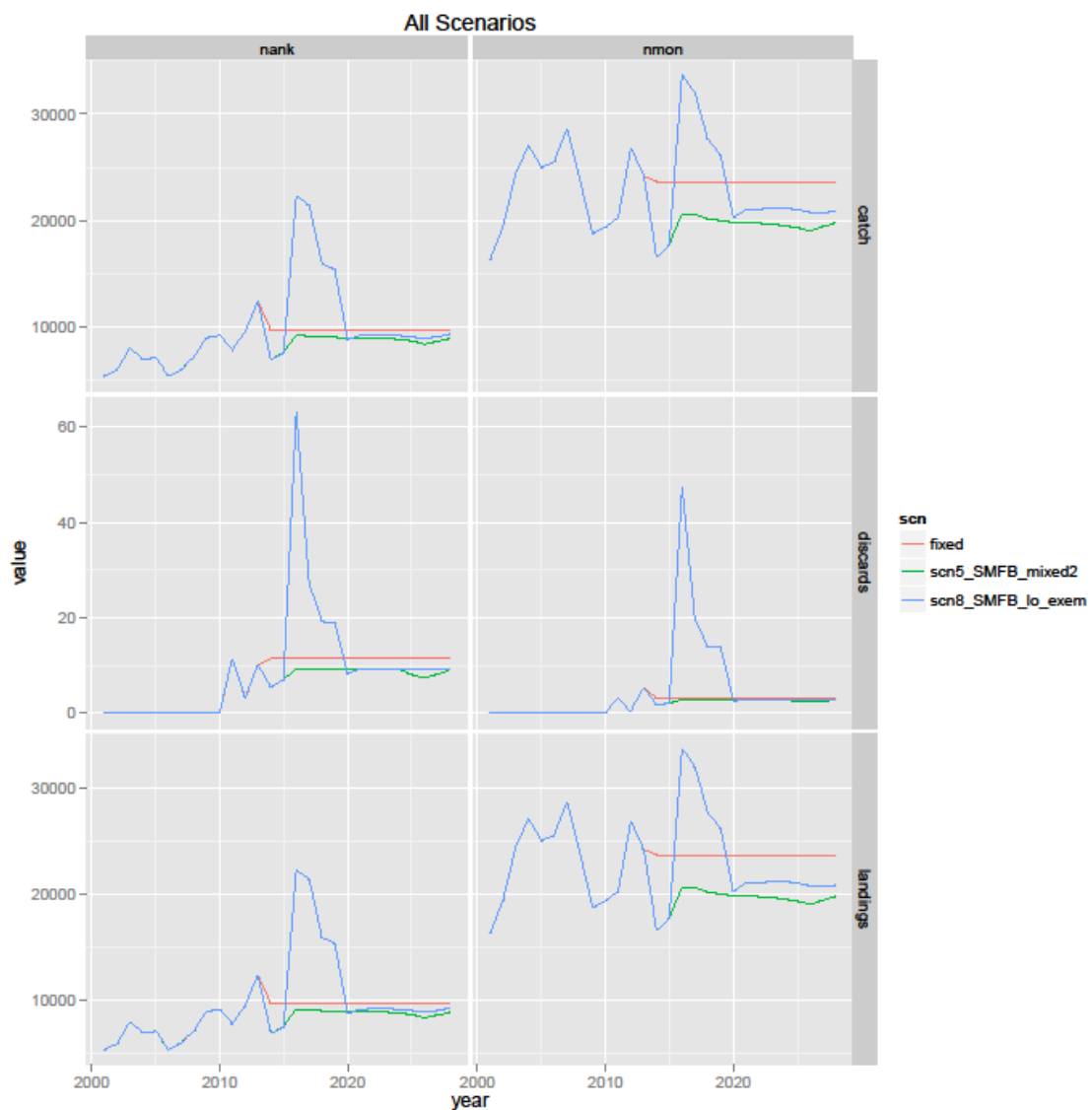


Figura 6. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis

Las capturas de los rapas, sus descargas y sus descartes aumentan considerablemente en el periodo con exenciones y muy por encima del nivel de referencia.

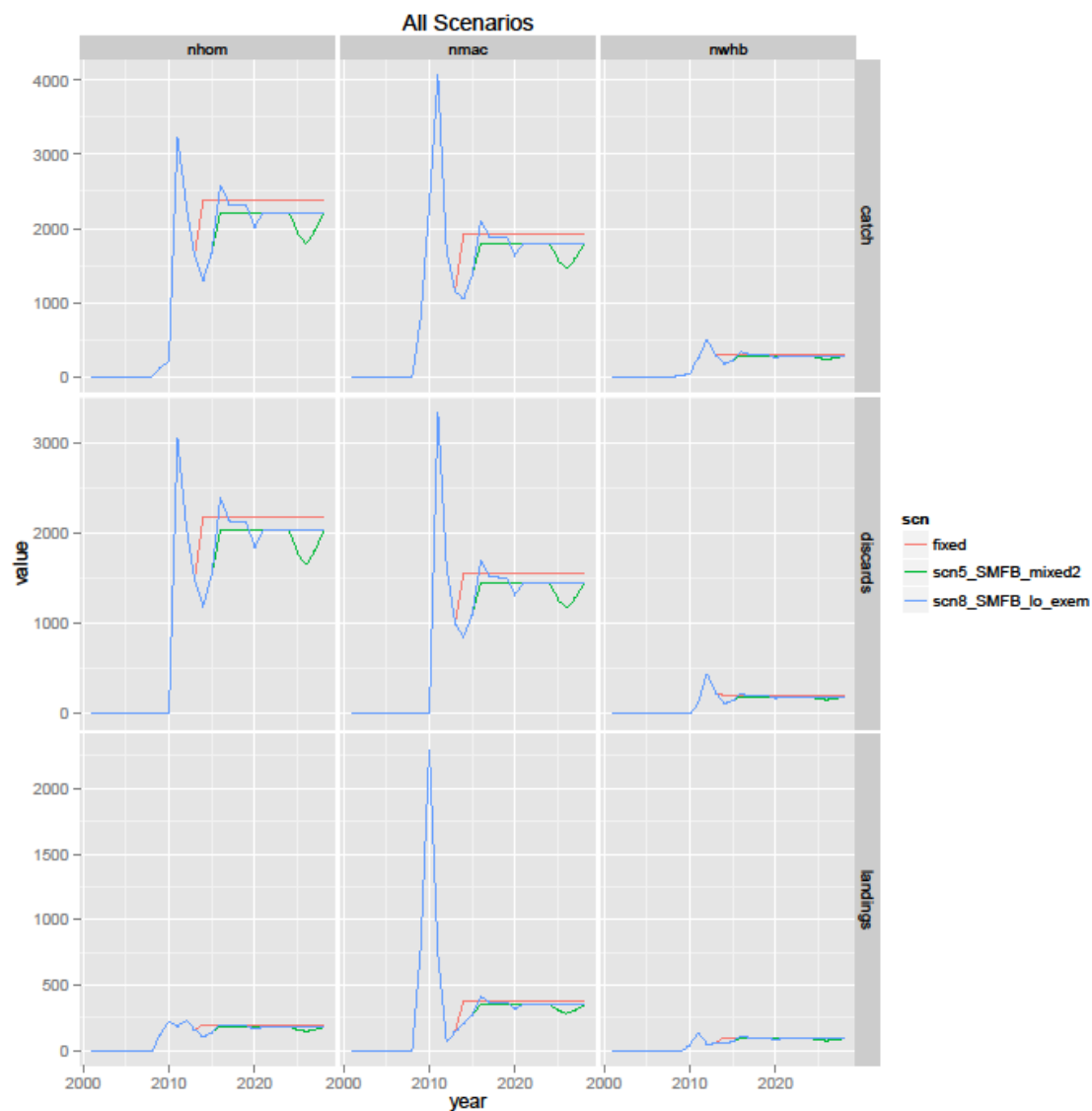


Figura 7. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis

Las capturas del chicharro y el verdel, sus descargas y sus descartes aumentan considerablemente en el periodo con exenciones y muy por encima del nivel de referencia.

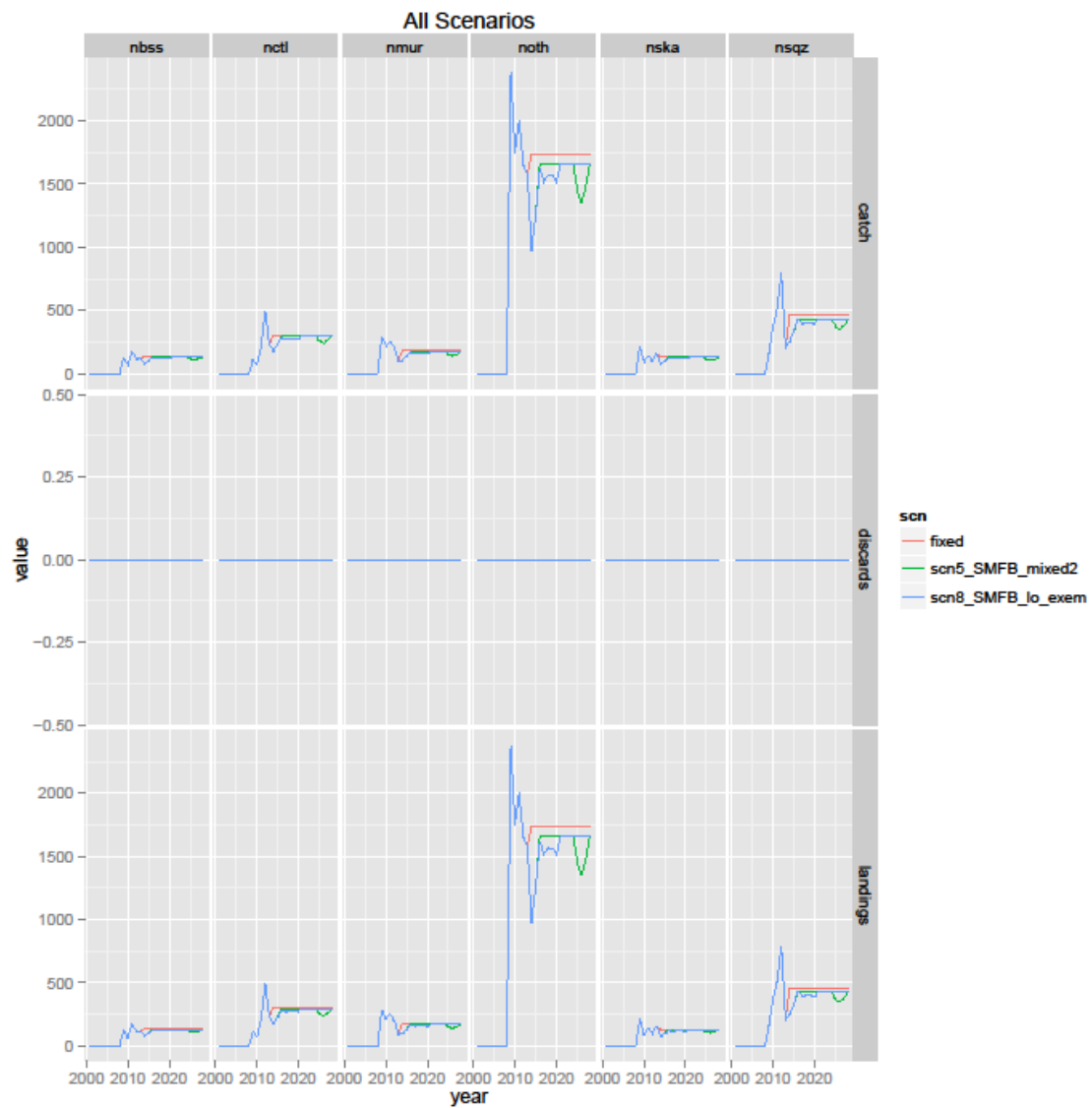


Figura 8. Evolución de la las capturas, descartes, y descargas, para el resto de los stocks incluidos en el análisis

El resto de especies ofrece resultados similares para todos lo escenarios

5.3.2.2 Esfuerzo

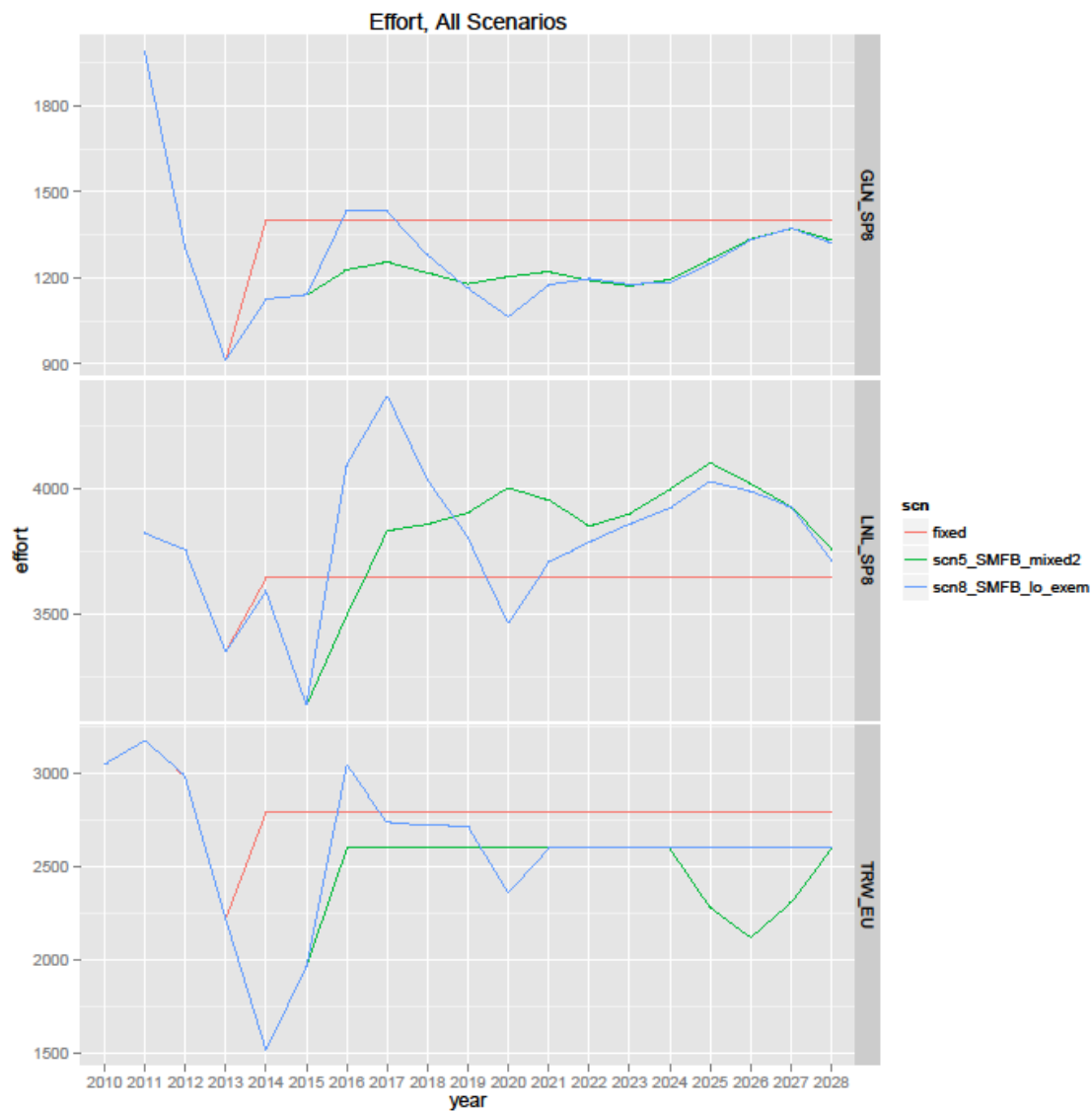


Figura 9. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.

El esfuerzo aumenta en el periodo de exenciones si bien para el caso de los rederos y de los arrastreros este se encuentra por debajo del nivel de referencia (caso base).

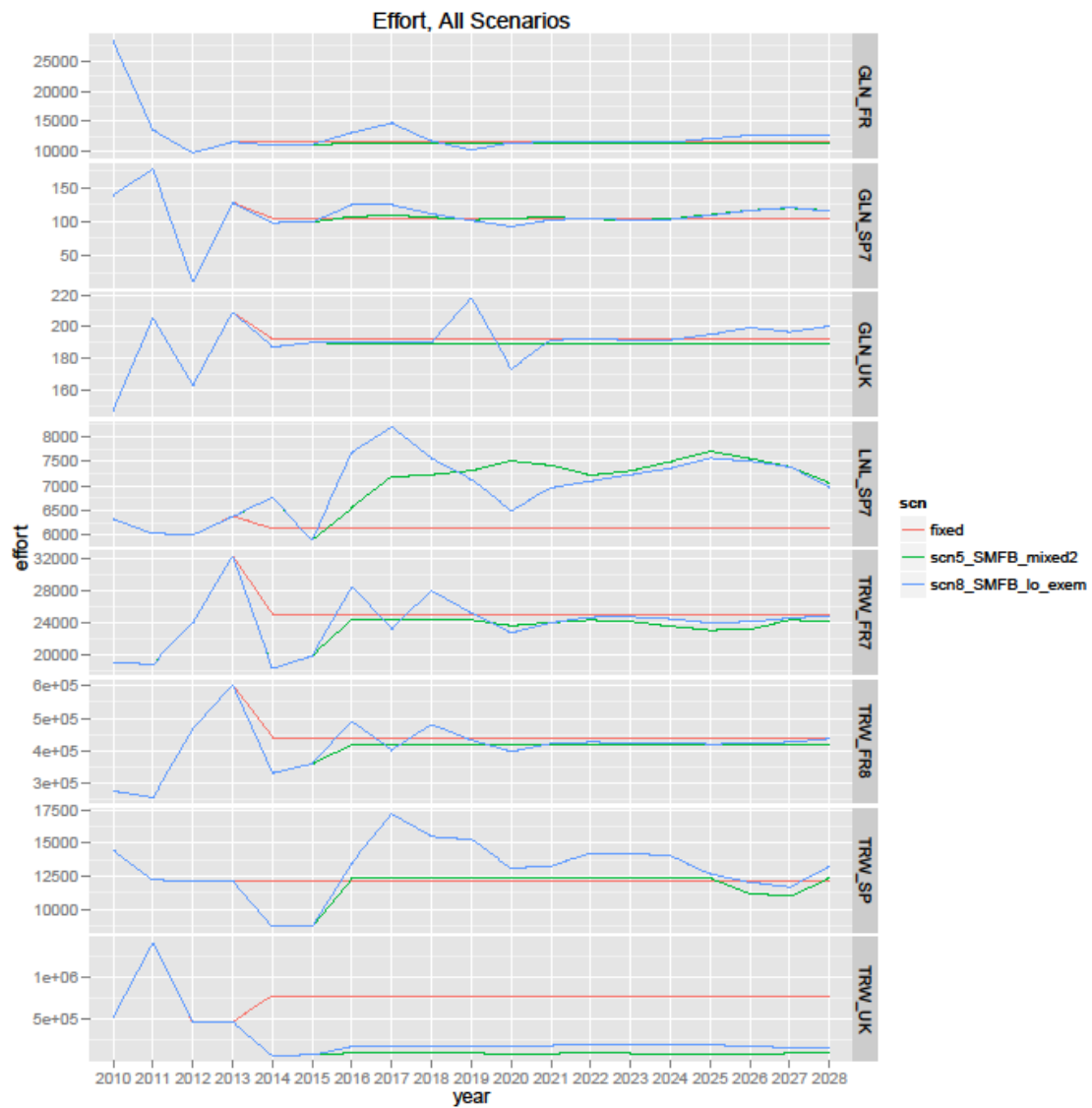


Figura 10. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.

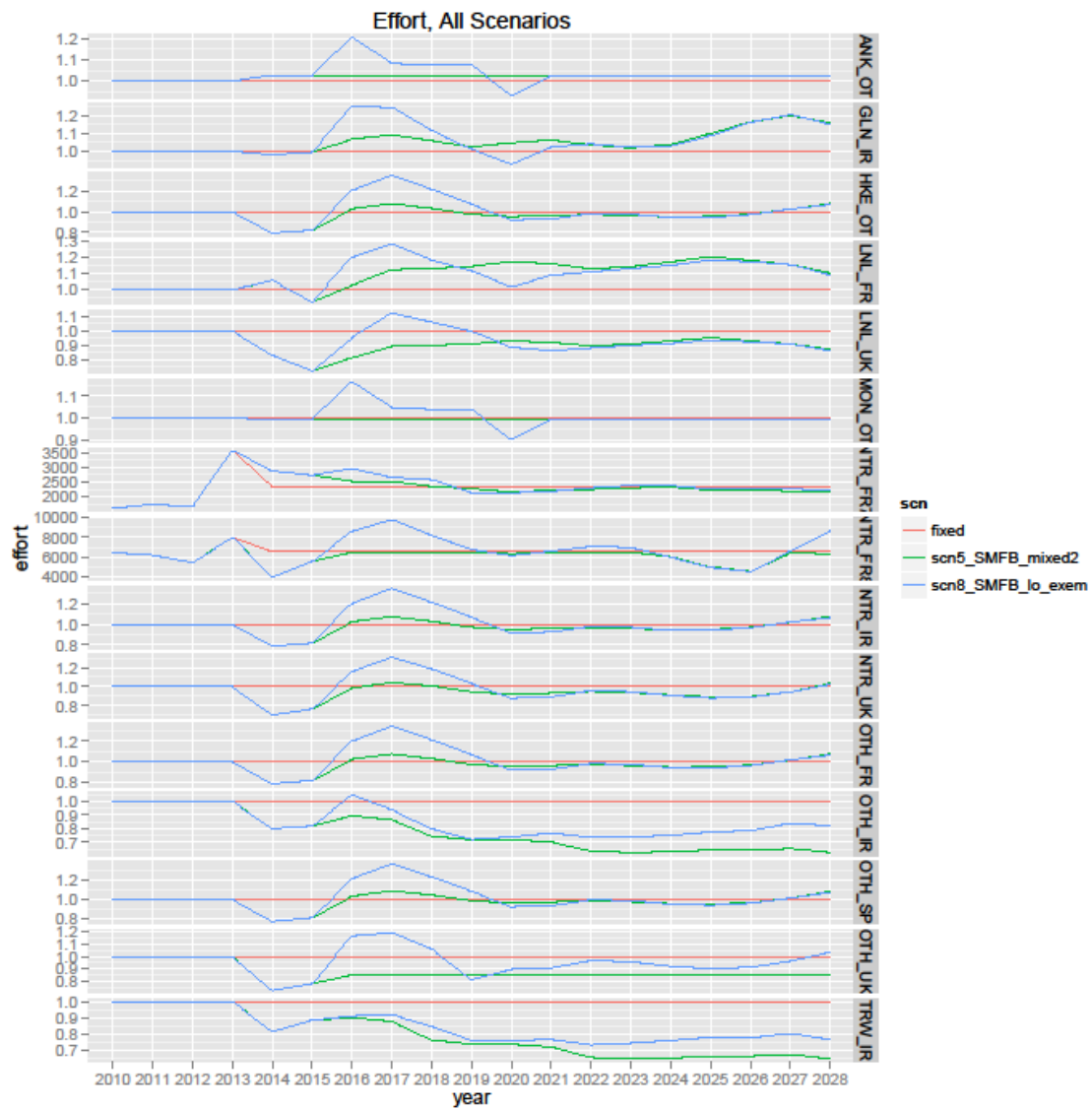


Figura 11. Evolución de los esfuerzos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.

5.3.2.3 Beneficios

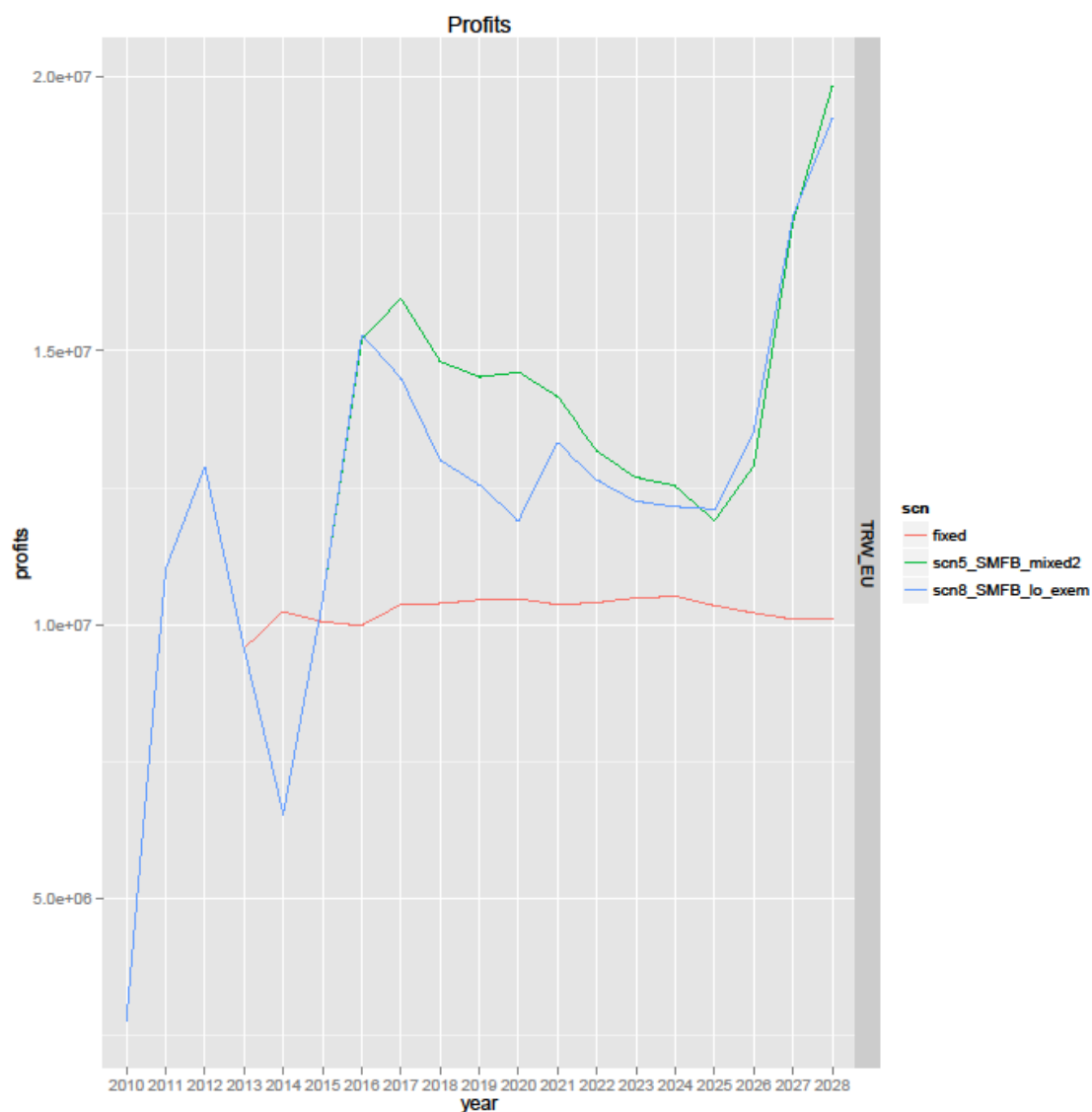


Figura 12. Evolución de los beneficios de las diferentes flotas incluidas en el análisis.

Los beneficios sufren de la problemática de esta pesquería. El nivel de esfuerzo está por encima del óptimo económico por lo que cualquier reducción se ve reflejada en un nivel de beneficios más alto.

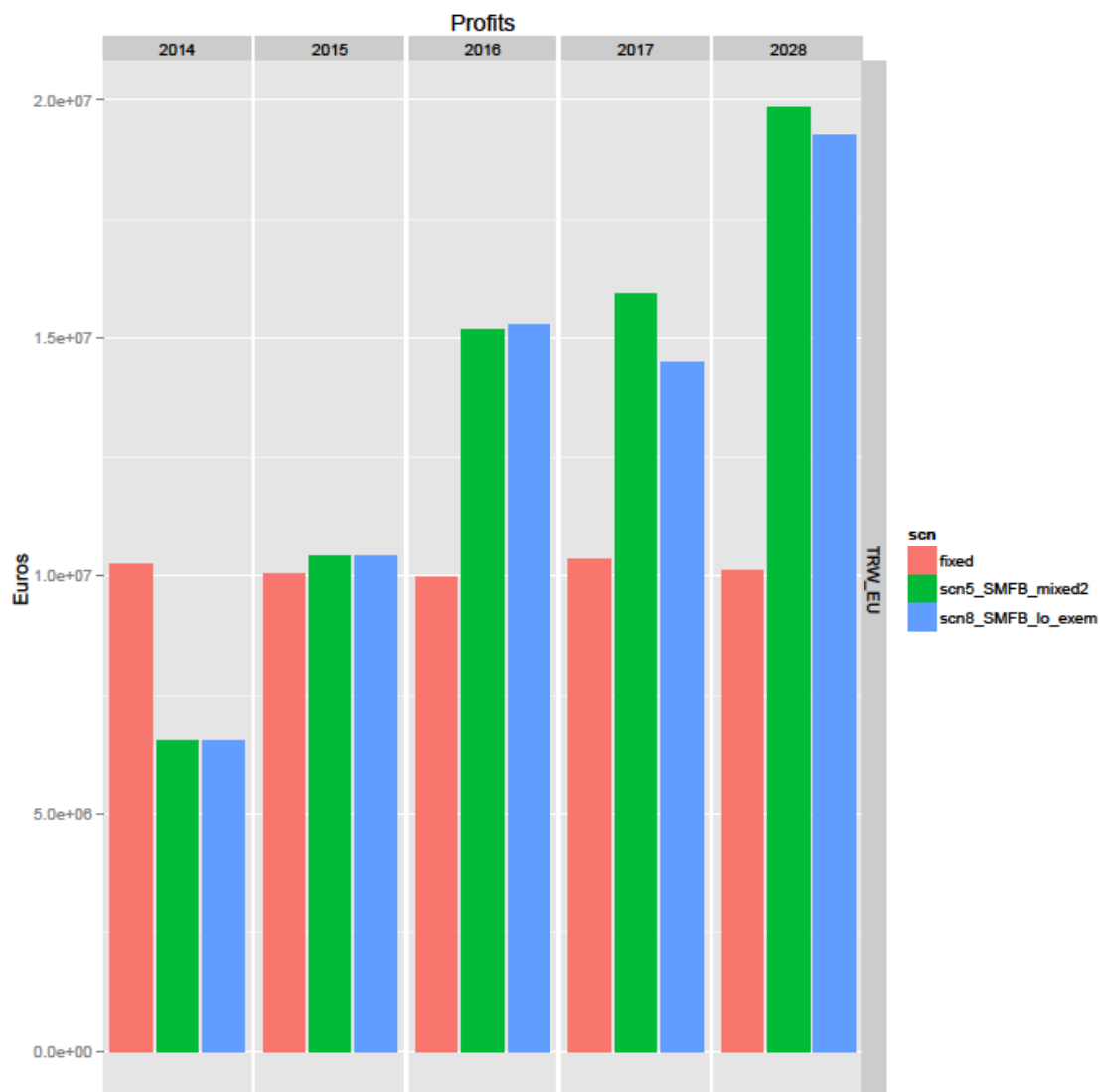


Figura 13. Beneficios de las diferentes flotas incluidas en el análisis (periodo de transición 2015-2019)

Las exenciones únicamente compensan económicamente durante el primer año de aplicación, ya que a partir de ahí debido a la nivel de esfuerzo más alto que requieren hace que los beneficios disminuyan.

5.3.2.4 Capacidad

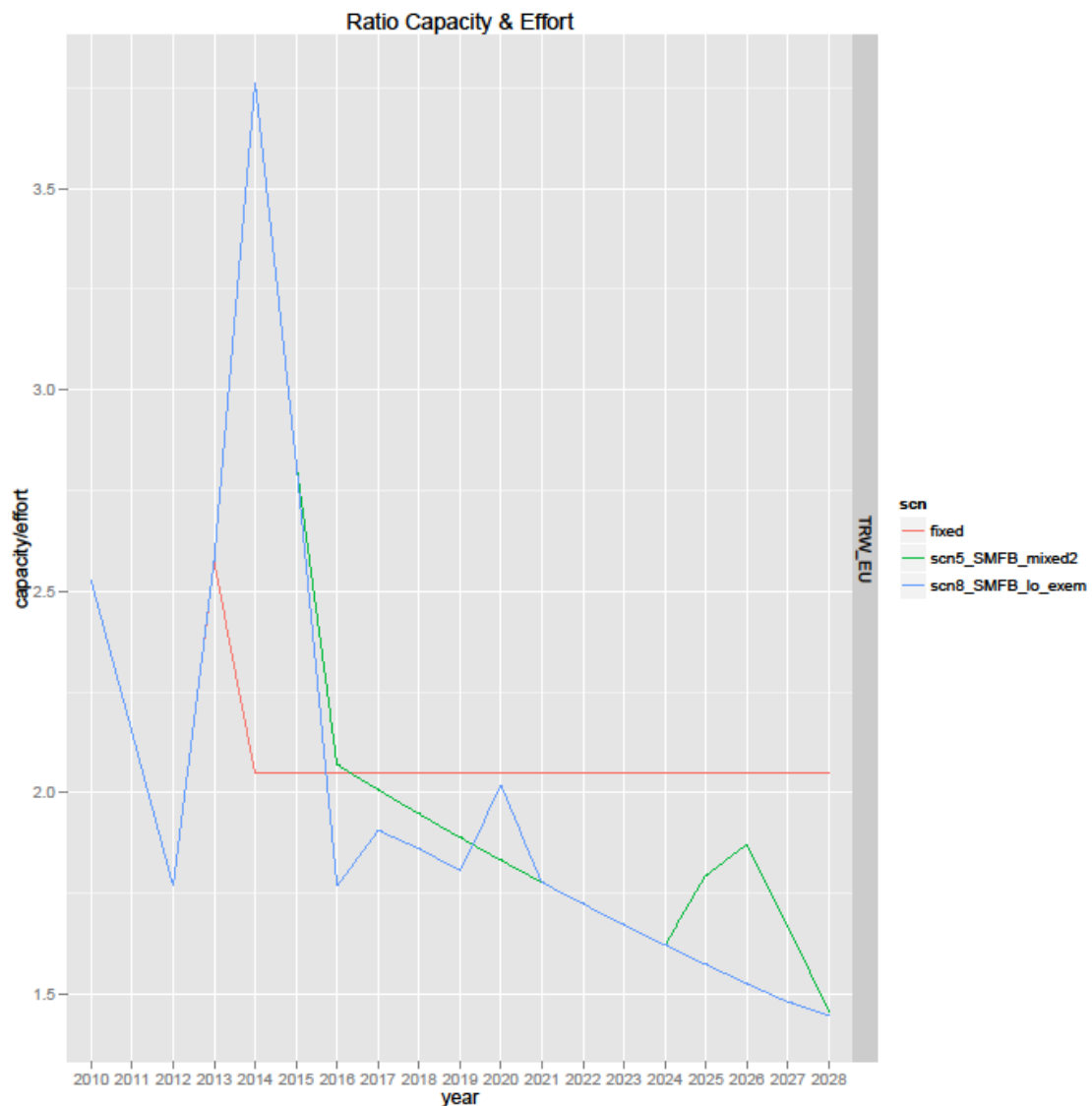
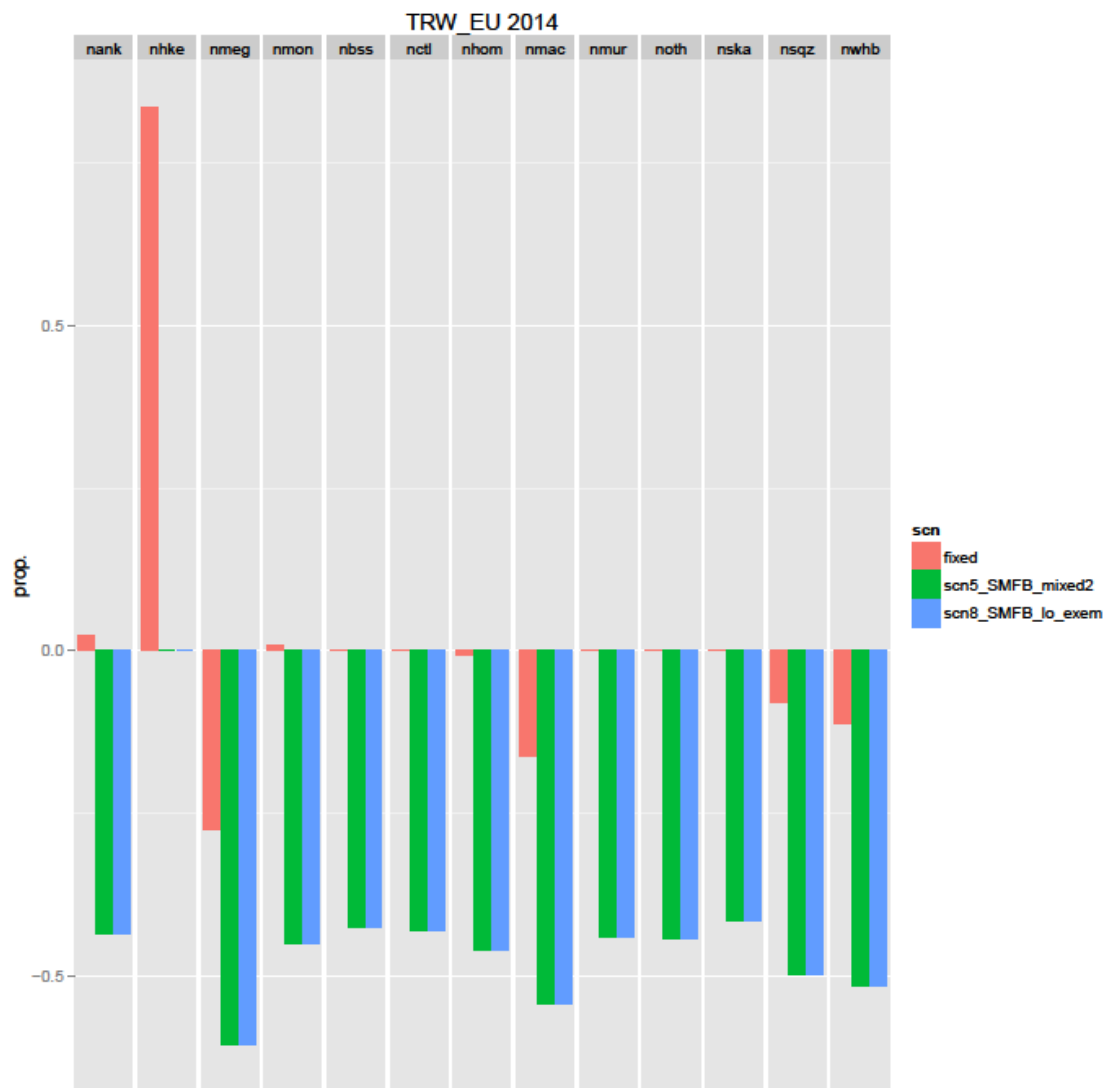


Figura 14. Evolución del número de barcos de las diferentes flotas incluidas en el análisis.

En general la capacidad tiende a disminuir y las exenciones aunque generan una dinámica a corto plazo diferente al caso sin exenciones, a largo plazo la tendencia es similar y con una capacidad muy por debajo del caso base.

5.3.2.5 Utilización de las cuotas



Evolución del uso de las cuotas por especie año 2014

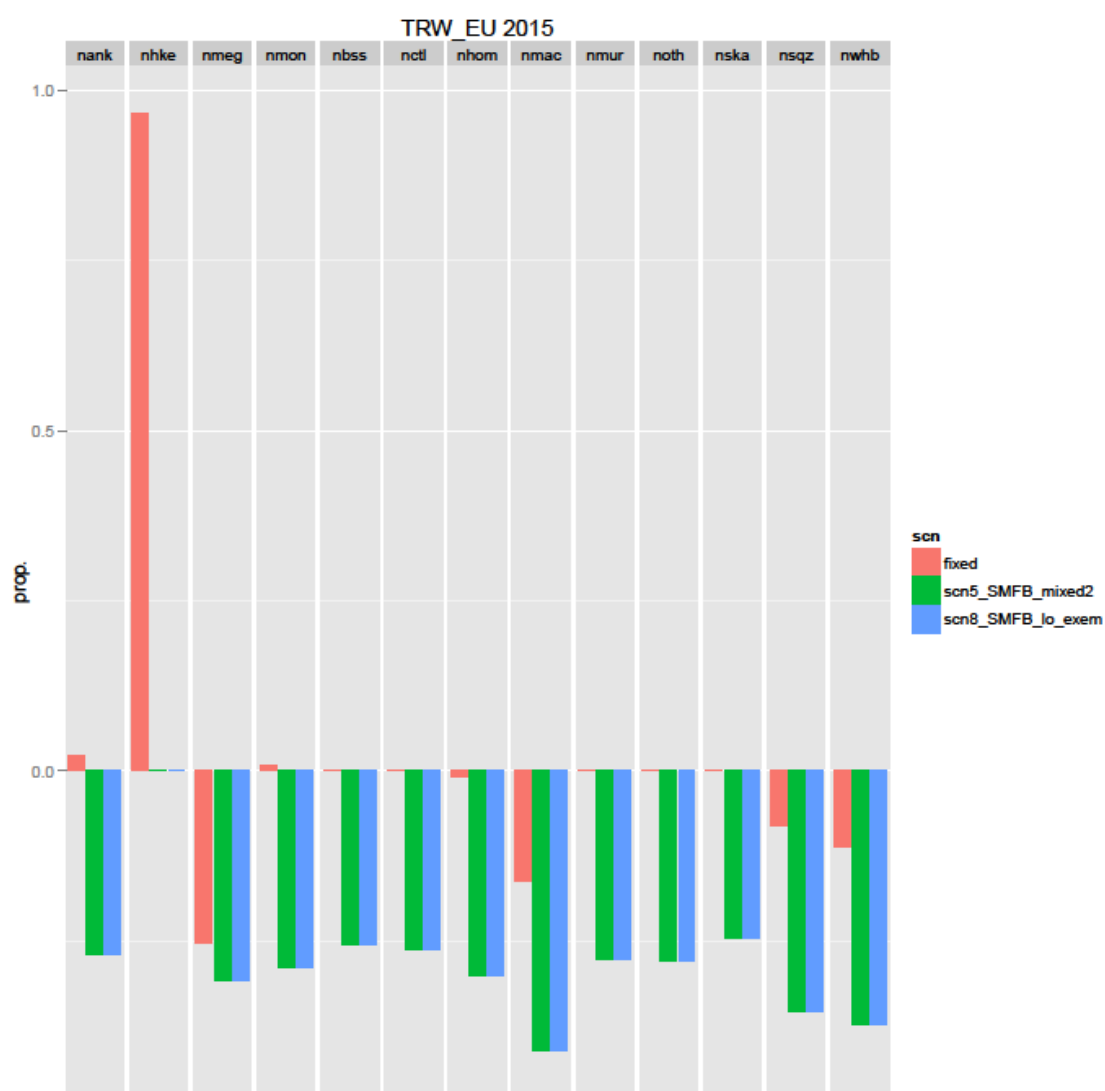


Figura 15. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2015

El LO provoca un desaprovechamiento claro de las posibilidades de peca.

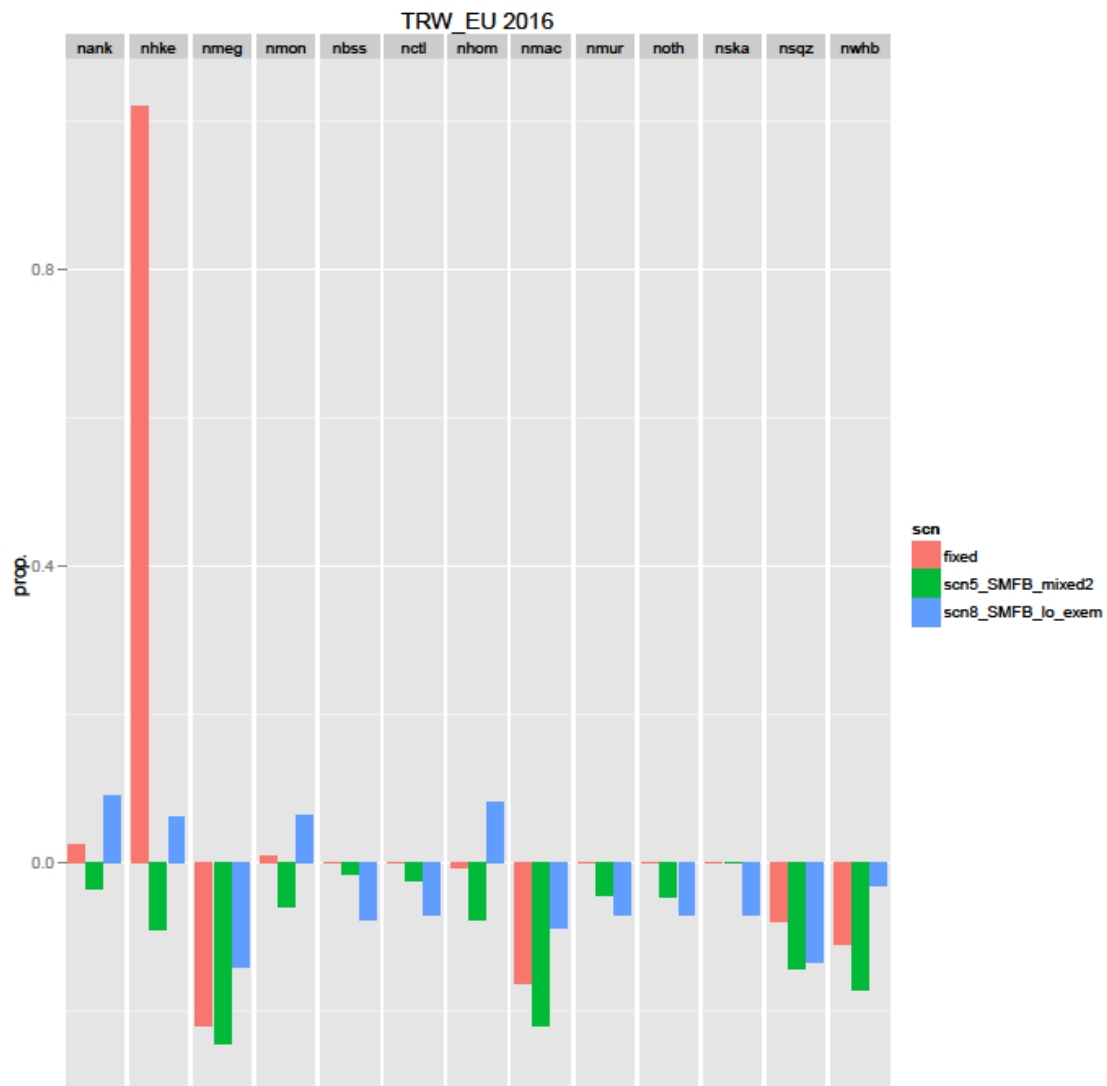


Figura 16. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2016

Las exenciones permite un uso de las cuotas más racional que se verá reflejada en unos mayores ingresos aunque no necesariamente un unos mayores beneficios, por lo explicado anteriormente

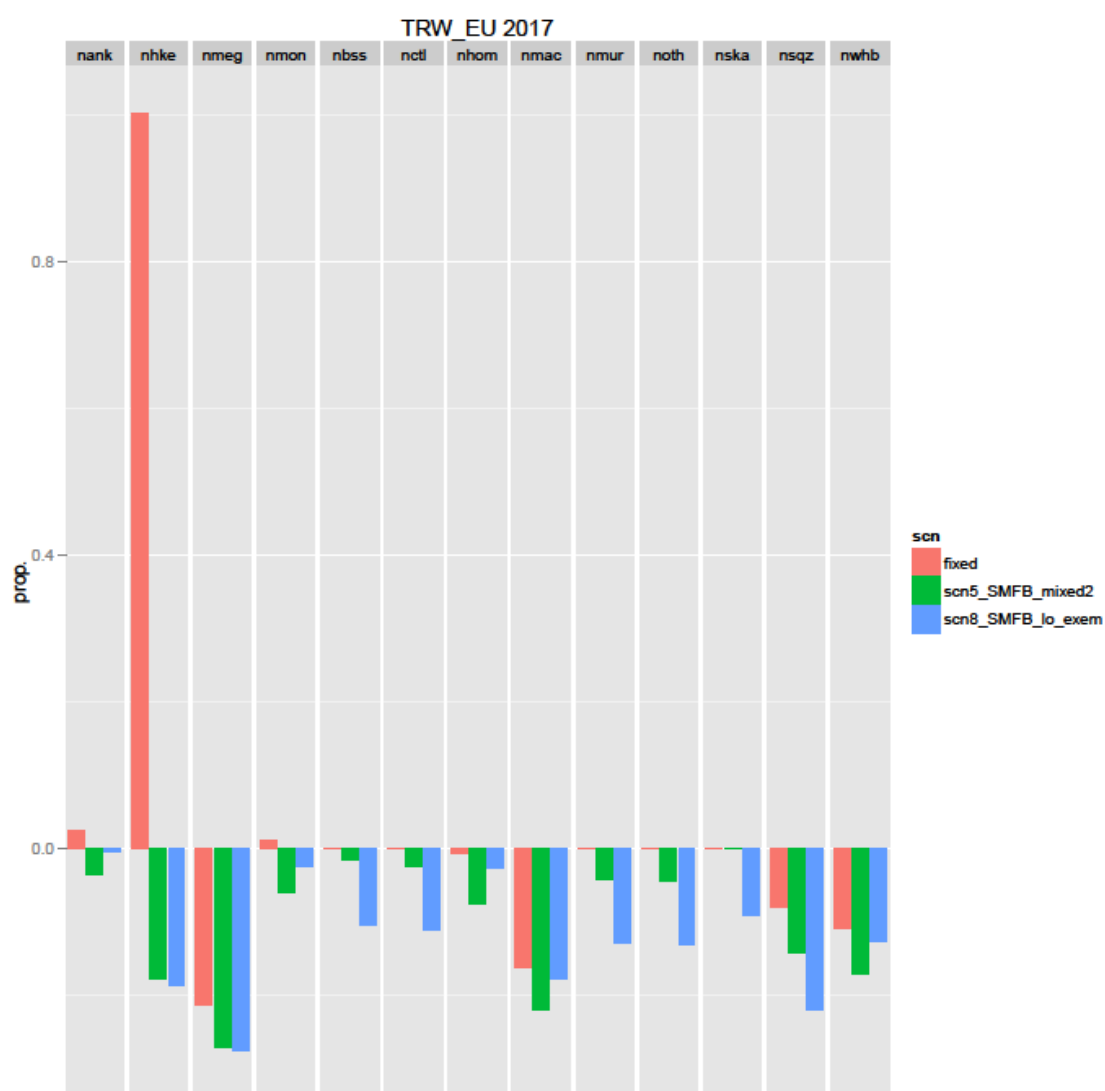


Figura 17. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2017

Si bien para el año 2017 ya se aprecia como dejan de compensar al bajar la biomas de la especie que limita la pesquería.

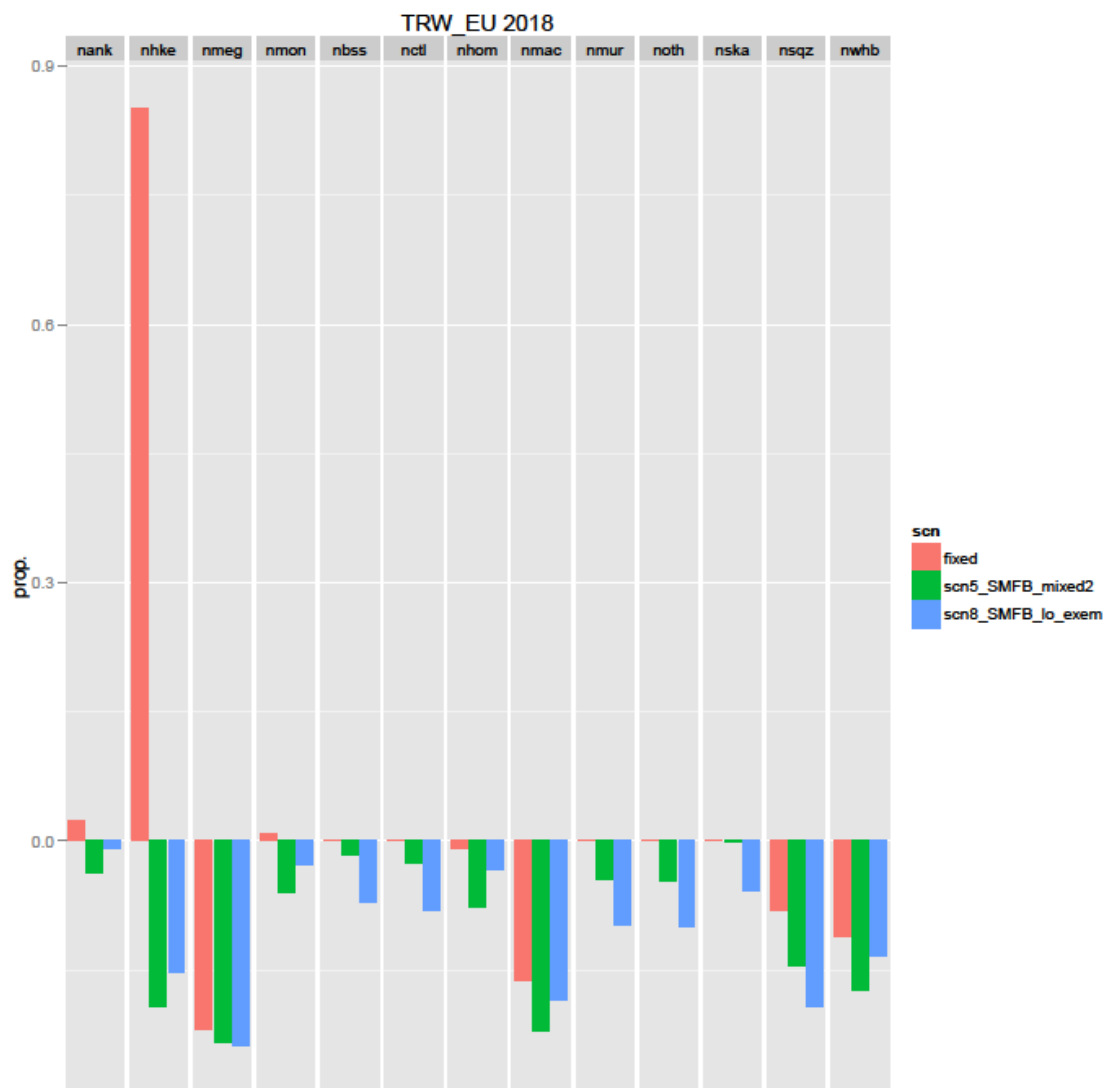


Figura 18. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2018

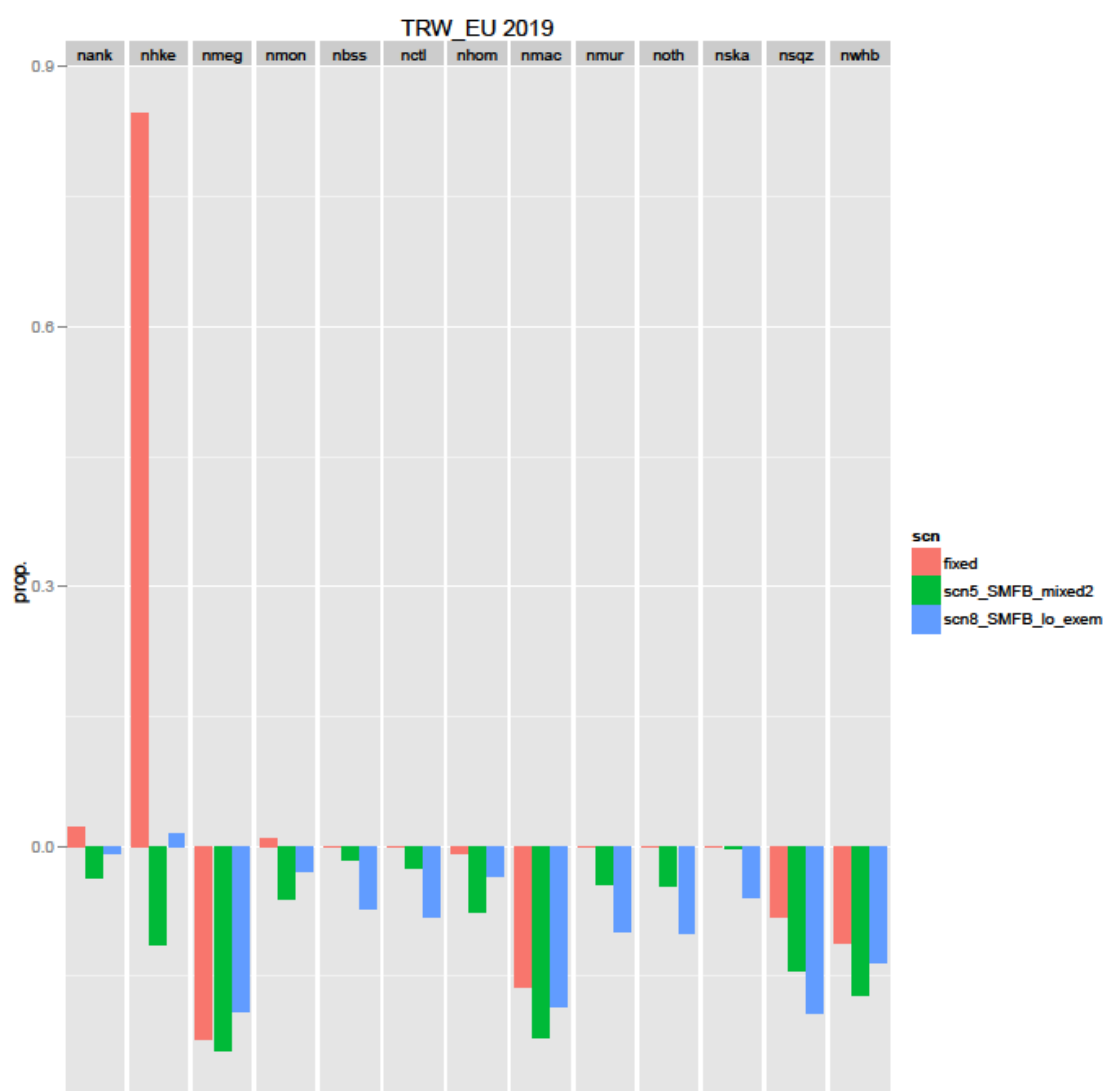


Figura 19. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2019

En el año 2019 ya se puede observar la mayor racionalidad del uso de cuotas.

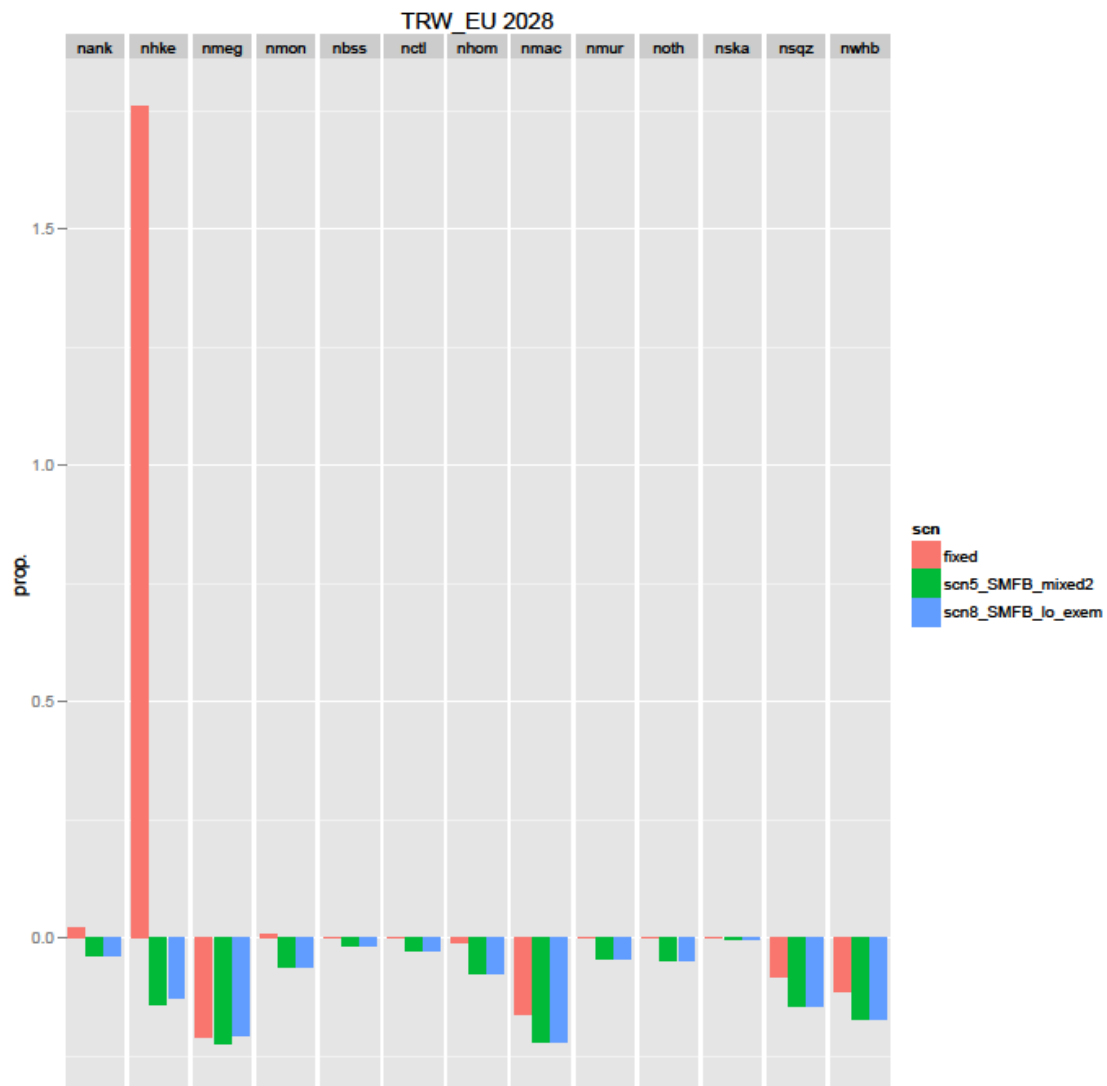


Figura 20. Evolución del uso de las cuotas por especie año 2028

En el año 2028 (a largo plazo) los efectos de las exenciones se han disipado.

6. CONCLUSIONES

- FLBEIA (modelo de simulación bioeconómico de AZTI) ya dispone de los módulos de simulación de la obligación de desembarco robustos (testados y comprobados). Esto son capaces de reflejar las siguientes situaciones:
 - Implementación perfecta
 - De minimis;
 - Traspase de cuota entre años;
 - Traspase de cuota entre especies.
- El reglamento de la nueva PPC así como el OMNIBUS recientemente aprobado presentan una serie de aspectos no completamente definidos en la que respecta a la operatividad de la obligación de desembarco.
- El sistema de consejo de gestión actual basado en ofrecer puntos de referencia de un solo stock no es el adecuado. Más aun, cuando le aplicamos la obligación de desembarco y por lo tanto podemos tener efectos limitantes en el esfuerzo. Esto hace que incluso sea más interesante económicamente aplicar criterios tipo RMS a criterios tipo MEY.
- Los costes adicionales más importantes son los de estrangulamiento del esfuerzo y el sobreesfuerzo de la tripulación. La Tabla 21 siguiente muestra un resumen de los incrementos porcentuales que pueden llegar a sufrir respecto a la situación actual (sin LO).

Tabla 21. Costes adicionales por marea debidos a la obligación de desembarque.

	PTB	OTD	OTM
Choke	-76%	-98%	-99%
Descargas normales (valor)	+3%	32%	+18%
Descargas MLS (valor)	+2%	+2.6%	+1.8%
Esfuerzo pesquero (coste)	0%	0%	0%
Espacio a bordo Capacidad	N	N	N
Costes de descarga	a	a	a
Costes de mayor productividad a la tripulación	-7%	-18%	-73%

- Los De minimis son una opción para evitar este estrangulamiento durante un periodo de transición, sin embargo, se muestran insuficientes (ver Tabla 22), especialmente a nivel de las especies pelágicas capturadas a comienzos del año. Por ello se requieren de medias tácticas o tecnológicas que reduzcan las capturas de estas especies.

Tabla 22. Importancia del *de minimis* dentro de la marea.

metier	$\frac{d_{hake}}{c_{hake}}$	$\frac{d_{HM}}{c_{HM}}$	$\frac{d_M}{c_M}$	$\frac{\sum_s d_s}{\sum_s d c_s}$
PTB	4%	76%	51%	14%
OTD	34%	76%	73%	69%
OTM	92%	75%	93%	83%

- En las simulaciones a largo plazo vemos como efectivamente las exenciones permiten un uso de las cuotas más racional.

- Sin embargo la sobreexplotación económica que esta pesquería presenta genera que en términos de beneficios estos sean menores cuanto mayor sea el esfuerzo, por lo que generan una contradicción en los resultados.
- A largo plazo el efecto de las exenciones desaparece.
- La dinámica de la flota sigue similar (reducirse) y este resultado es independiente de si se simula con o sin exenciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Agar, J. J. and J. G. Sutinen (2004). "Rebuilding Strategies for Multiepecies Fisheries: A Stylized Bioeconomic Model." *Environmental and Resource Economics* 28: 1-29.
- Baudron, A. R. and P. G. Fernandes (2014). "Adverse consequences of stock recovery: European hake, a new "choke" species under a discard ban?" *Fish and Fisheries*: n/a-n/a.
- Beverton, R. J. and S. J. Holt (1957). *On the dynamics of exploited fish populations*, Gt. Britain, Fishery Invest., Ser. II, Vol. XIX. 533 pp. 126/-. Reprinted in 1993 in Springer Science & Business Media.
- Borges, L. (2013). "The evolution of a discard policy in Europe." *Fish and Fisheries*.
- Cappell, R. and G. Macfadyen (2013). "A case study review of the potential impact of proposed CFP discard reform. Poseidon report to Seafish UK, .".
- Clucas, I. (1997). *A study of the options for utilization of bycatch and discards from marine capture fisheries*. FAO Fisheries Circular. Rome, FAO. 928: 59.
- Condie, H. M., A. Grant, et al. (2013). "Does banning discards in an otter trawler fishery create incentives for more selective fishing?" *Fisheries Research* 148(0): 137-146.
- Christensen, V. (2010). "MEY = MSY." *Fish and Fisheries* 11: 105-110.
- Dichmont, C. M., S. Pascoe, et al. (2010). "On implementing maximum economic yield in commercial fisheries." *PNAS* 127(1): 16-21.
- EU (2013). Regulation (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 on the Common Fisheries Policy, amending Council Regulations (EC) No 1954/2003 and (EC) No 1224/2009 and repealing Council Regulations (EC) No 2371/2002 and (EC) No 639/2004 and Council Decision 2004/585/EC Brussels, Official Journal of the European Union.
- Gordon, H. S. (1954). "The economic theory of a common property." *Journal of Political Economics* 62(2): 124-142.
- Grafton, R. Q., T. Kompas, et al. (2007). "Economics of Overexploitation Revisited." *Science* 318(5856): 1601.
- Larkin, P. A. (1977). "An epitaph for the concept of maximum sustained yield." *Transactions of the american fisheries society* 106: 1-11.
- Mace, P. M. (2001). "A new role for MSY in single-species and ecosystem approaches to fisheries stock assessment and management." *Fish and Fisheries* 2: 2-32.
- Restrepo, V. (1998). *Technical guidance on the use of precautionary approaches to implementing National Standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act*, US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service.
- Schrope, M. (2010). "What's the catch?" *Nature* 465: 540-542.

- Sumaila, U. R. and R. Hannesson (2010). "Maximum economic yield in crisis?" *Fish and Fisheries* 11: 461-465.
- Ulrich, C., S. A. Reeves, et al. (2011). "Reconciling single-species TACs in the North Sea demersal fisheries using the Fcube mixed-fisheries advice framework." *ICES Journal of Marine Science* 68: 1535-1547.
- UN (1992). *Rio Declaration on Environment and Development*. Conference on Environment and Development (UNCED).
- UN (2012). "The future that we want. Outcome of the United Nations Conference on Sustainable Development. Rio de Janeiro, Brazil;20–22 June 2012."
- Vinther, M., S. A. Reeves, et al. (2004). "From single-species advice to mixed-species management: taking the next step." *ICES Journal of Marine Science* 61: 1398-1409.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la financiación recibida por los fondos FEP.

.

ANEXO A – GLOSARIO

Abundancia: El número total de peces de una especie en una población.

Captura Incidental: Captura distinta de la especie objetivo primarias que se capturan incidentalmente a la cosecha de las especies primarias.

Choke Species: Especie que limita el esfuerzo en un contexto multiespecífico.

Modelo determinista: Un modelo cuyo comportamiento está totalmente determinado por su forma y parámetros.

Descartes: Liberar o regresar pescado al mar, muertos o vivos.

Ecosistema: Red de interacciones entre los organismos y entre los organismos y su medio ambiente.

Enfoque ecosistémico de la ordenación pesquera: Tomar consideraciones ecosistémicos en la ordenación pesquera más convencional

Equilibrio: La condición por la cual todas las influencias son cancelados unas por otras.

Ratio de Explotación: La proporción de una población que es capturada durante un cierto período de tiempo.

Pesca: Actividad que conlleva la cosecha de peces.

Gestión de la Pesca: El proceso integrado de todas las actividades por el cual la autoridad competente controla los comportamientos presentes y futuros de las partes interesadas en la pesca con el fin de asegurar la continuidad de la productividad de los recursos vivos.

Esfuerzo Pesquero: La cantidad de artes de pesca de un tipo específico utilizado en las zonas de pesca en una determinada unidad de tiempo

Función de crecimiento: Función matemática que describe el aumento del pescado en tamaño y peso en el tiempo.

Selección cualitativa: Forma de recogida selectiva de los peces en los peces con mayor valor comerciales son retenidos y los peces que podrían ser retenidos legalmente, pero tienen un valor menor, son descartados

Sobrepesca: La sobrepesca es el acto por el cual las poblaciones de peces se agotan a niveles no sostenible. Su nivel varía con el punto de referencia usado.

Reclutamiento: El número de supervivientes de pescado que entran en la pesquería.

Resiliencia: Capacidad de un sistema natural de recuperarse de perturbaciones intensas como puede ser la pesca intensiva.

Riesgo: La probabilidad de que un evento adverso particular se produzca durante un período concreto del tiempo.

Punto de referencia: Punto cuantitativo contra el cual la abundancia de la población o su tasa de mortalidad por pesca puede contrastarse con el fin de determinar su estado.

Selectividad: capacidad para capturar peces por tamaño y especie durante las operaciones de cosecha. En la evaluación de poblaciones, se expresa convencionalmente como la relación entre la retención y el tamaño (o la edad), sin referencia a la supervivencia después de la fuga.

Especie: Grupo de animales o plantas que tienen características comunes, capaces de criar juntos para producir descendencia fértil, y el mantenimiento de su "separación" de otros grupos.

Modelo estocástico: Modelo cuyo comportamiento no está totalmente determinado por su forma y parámetros, pero que contiene una asignación para contemplar los efectos inexplicables representados por variables aleatorias

Sostenibilidad: La sostenibilidad es la capacidad de soportar. En ecología la palabra describe cómo los sistemas biológicos se mantienen diversos y productivos con el tiempo. Característica

de los recursos que se gestionan de manera que, el stock de capital natural no disminuye a lo largo del tiempo, mientras que las oportunidades de producción se mantienen para el futuro.

Trade-off: Equilibrio de factores que no son alcanzables al mismo tiempo.

ANEXO B – ACRÓNIMOS

F_{RMS}: Mortalidad por pesca compatible con el criterio RMS.

LO: Landing Obligation (Obligación de desembarque).

MEY: Maximum Economic Yield.

MLS: Minimum Landing Size. Talla minima de desembarco.

PPC: Política Pesquera Comunitaria.

RMS: rendimiento Máximo Sostenible.

TAC: Total Admisible de Capturas.

UE: Unión Europea.